

УДК 611.019

АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЕТЕЙ ПРЕПУБЕРТАТНОГО ВОЗРАСТА ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА

Михайлова Л.А., Чеснокова Л.Л., Мальцева Е.А.

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России, Красноярск, e-mail: krasphysiol@mail.ru

Проведено обследование 340 детей 7–10 лет, проживающих в одном из крупных городов Восточной Сибири в районах с различным уровнем промышленного загрязнения. Показано, что основные параметры их физического развития находятся в пределах возрастных нормативов: показатели длины тела на верхних границах у 7-ми и 8-ми летних мальчиков, масса тела во всех поло-возрастных группах превышает показатели школьников других регионов России. Уровни расчетных показателей физического развития свидетельствуют о том, что большинство детей характеризуется относительно гармоничным нормостеническим мезоморфным развитием со слаборазвитой грудной клеткой и увеличенным сагиттальным размером. Дети, проживающие в промышленных районах, по сравнению со сверстниками из спального района имеют более высокими значениями массы тела, весо-ростового индекса Кетле, среди них чаще встречаются лица с преобладанием брахиморфии.

Ключевые слова: антропометрические показатели, индексы физического развития, физическое развитие, дети, препубертатный возраст, экология.

ANTHROPOMETRICAL INDICATORS OF CHILDREN OF PREPUBERTATNY AGE OF THE INDUSTRIAL CITY

Mikhaylova L.A., Chesnokova L.L., Maltseva E.A.

"The Krasnoyarsk state medical university of the prof. V.F. Voyno-Yasenetsky" of the Russian Ministry of Health, Krasnoyarsk, e-mail: krasphysiol@mail.ru

Examination of 340 children of 7–10 years living in one of the large cities of Eastern Siberia in areas with various level of industrial pollution is conducted. It is shown that key parameters of their physical development are in limits of age standard rates: body length indicators on the upper bounds at 7-and 8-year-old boys, body weight in all gender and age groups exceeds indicators of school students of other regions of Russia. Levels of settlement indicators of physical development demonstrate that most of children is characterized by rather harmonious normostenichesky development with an underdeveloped thorax and the increased its front-back size. The children living in industrial districts in comparison with peers from the dormitory area have higher values of body weight, a weight-growth index, among them persons meet with predisposition to obesity more often.

Keywords: anthropometrical indicators, indexes of physical development, physical development, children, prepubertatny age, ecology.

Физическое развитие – это интегральный показатель здоровья растущего организма. Подчиняясь общебиологическим закономерностям, оно зависит от факторов среды, в т.ч. и от загрязнения территории проживания различными веществами, оказывающими как стимулирующее, так и угнетающее воздействие на растущий организм. При этом негативное влияние не ограничивается только моментом воздействия, но сказывается и на дальнейшем процессе формирования организма [1, 8]. До сих пор остаются недостаточно изученными процессы роста и развития детского организма в зависимости от экологических условий проживания, что может служить основой для выяснения механизмов адаптации и экологической изменчивости телосложения растущего организма [2, 7].

Цель исследования – анализ антропометрических показателей ФР детей

препубертатного возраста, проживающих в промышленном городе.

Объект исследования. Обследовано 340 детей 7–10 лет, проживающих в г. Красноярске, из них мальчиков 168 (49 %), девочек 172 (51 %). По данным Управления федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Красноярскому краю уровень загрязнения атмосферы в Красноярске характеризуется как высокий, а ведущими загрязнителями являются бенз-а-пирен, формальдегид, сероуглерод, хлор. Отдельно от всех других загрязнителей по физико-химическим свойствам стоят взвешенные вещества. Неравнозначная концентрация промышленных предприятий в различных районах города, особенности планировки и метеоусловий города определили различные уровни загрязнения воздушного бассейна и позволили выделить для исследования три района, имеющих различную антропогенную характеристику. I район – экологически неблагоприятный, промышленный с преимущественным химическим загрязнением. II район – экологически неблагоприятный, промышленный с преимущественным пылевым загрязнением среднесуточная концентрация взвешенных частиц составляла 0,209-0,225 мг/м³ (предельно допустимая концентрация – 0,15 мг/м³). III район – экологический относительно благополучный, явившийся контрольным. Состояние здоровья детей оценивалось на основании данных «Медицинской карты ребенка» (форма 026/У). Обследованные дети не имели хронических заболеваний и в последние 3 месяца не болели ОРВИ. Дети в каждой группе являлись постоянными жителями указанных районов города. Все выборки являются репрезентативными, что позволило в дальнейшем производить их сравнение.

Антропометрическое обследование включало измерение длины (ДТ) и массы тела (МТ), обхвата грудной клетки (ОГК), передне-заднего (ПЗРГК) и поперечного размеров грудной клетки (ПРГК), а также расчет массо-ростовых соотношений, индексы пропорциональности тела, площади поверхности тела, крепости телосложения по общепринятым для детского контингента формулам.

Математическая обработка результатов исследования проводилась при помощи пакета прикладных программ Microsoft Office 2007 (MS Excel) и программы STATISTICA 6.0 с использованием общепринятых методов вариационной статистики. Количественные переменные представлены в виде медианы и квартилей (25 и 75). Анализ распределения исследуемых величин показал отклонения от нормального. Сравнение в независимых группах проведено с помощью критерия Манна – Уитни для расчета коэффициентов достоверности различий между группами, критический уровень значимости (p) принимался равным менее 0,05. Оценка индекса массы тела проводилась индивидуально по центильным половозрастным шкалам. В качестве непараметрического метода использовался перцентильный анализ, позволяющий рассмотреть вероятность распределения любого

показателя в долевым выражении. Нами использовались следующие перцентили (P): P₃, P₁₀, P₂₅, P₅₀, P₇₅, P₉₀, P₉₇. Границы расположения признаков в пределах от P₂₅ до P₇₅ считали в пределах средней нормы, от P₁₀ до P₂₅ – ниже средней, от P₇₅ до P₉₀ – выше средней.

Результаты исследований

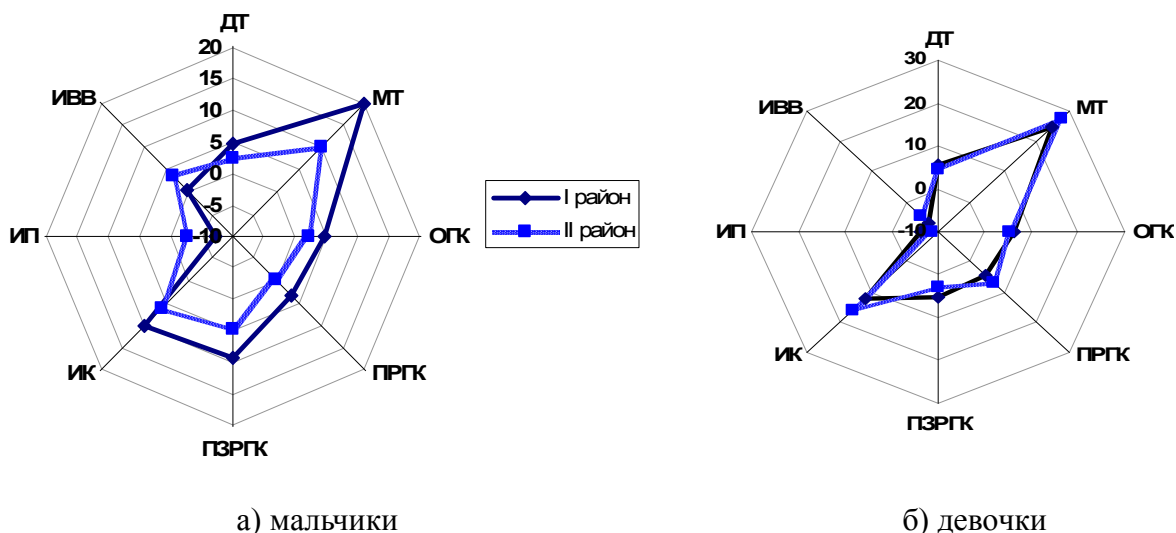
Изучение антропометрических показателей позволило получить данные, характеризующие особенности физического развития исследуемой популяции детей. ДТ относится к одному из наиболее чувствительных показателей, характеризующих здоровье ребенка, МТ отражает индивидуальную реактивность организма на экзогенные факторы и зависит как от конституциональных особенностей, так и от протекания обменных процессов, факторов питания, двигательной активности, климатогеографических условий.

Согласно полученным данным, значимых половых отличий по показателям ДТ и МТ среди возрастных групп не выявлено (таблица). Однако выявлены отличия по районам проживания. Так, мальчики 7 и 8 лет I группы имеют более высокие значения ДТ, в 8 и 9 лет – МТ. Девочки в 8-ми и 9-ти летнем возрасте, проживающие в промышленных районах, отличаются от сверстниц спального района высокими значениями длины тела, а в 7-ми летние – значимо высокими показателями массы тела.

Антропометрические показатели детей исследуемых районов (медиана и квартили)

Показатели	Пол	Возраст, лет	n	I пром. р-он (химическое загрязнение), n=98	II пром. р-он (химическое + пылевое), n=125	Контроль (спальный район), n= 117	Достоверность отличий между группами
				1	2	3	
Длина тела, СС	мальчики	7 лет	44	130,95 [127,3-133,8]	124,2 [125,0-127,0]	126,69 [122,6-130,8]	p1-2 < 0,05
		8 лет	41	135,57 [132,8-138,5]	129,38 [128,0-131,0]	129,15 [124,75-134,5]	p1-2,3 < 0,05
		9 лет	46	136,89 [135,5-140,0]	135,14 [133,0-137,5]	134,33 [132,0-136,5]	
		10 лет	38	140,41 [135,0-144,5]	140,2 [133,8-145,0]	140,27 [137,4-144,15]	
	девочки	7 лет	43	129,9 [125,5-134,5]	123,2 [120,0-128,8]	124,37 [122,25-127,5]	p1-2,3 < 0,05
		8 лет	48	132,8 [128,5-136,1]	134,33 [132,5-135,5]	128,3 [127,75-131,25]	
		9 лет	39	139,58 [139,19-144,25]	139,0 [136,0-143,5]	132,81 [131,5-137,0]	p1,2-3 < 0,05
		10 лет	41	143,17 [140,13-146,13]	140,83 [135,25-146,25]	137,0 [136,5-138,0]	
Масса тела, кг	мальчики	7 лет	44	26,37 [24,38-27,8]	26,6 [26,0-29,0]	24,11 [23,1-26,2]	
		8 лет	41	30,37 [27,2-34,43]	26,5 [24,0-30,3]	24,76 [22,3-27,3]	p1-3 < 0,05
		9 лет	46	33,97 [27,4-41,3]	29,86 [25,0-32,0]	27,88 [26,6-29,5]	p1-3 < 0,05
		10 лет	38	34,69 [34,0-36,0]	31,8 [27,5-33,8]	36,0 [32,5-39,8]	
	девочки	7 лет	43	27,62 [24,0-30,5]	29,0 [20,0-25,0]	22,59 [20,4-23,55]	p1-3 < 0,05 p1-2 < 0,01
		8 лет	48	28,93 [24,4-31,9]	28,0 [26,0-30,0]	24,81 [23,05-25,68]	
		9 лет	39	34,91 [34,5-41,6]	32,33 [27,5-36,0]	27,49 [26,5-28,03]	p2-3 < 0,05
		10 лет	41	32,58 [29,6-36,1]	34,5 [31,5-37,5]	30,0 [29,0-28,0]	
ОГК, СС	мальчики	7 лет	44	61,1 [59,3-61,8]	67,8 [63,0-71,0]	61,06 [58,8-62,8]	p1,3-2 < 0,01
		8 лет	41	65,94 [64,2-68,5]	60,5 [58,8-62,3]	62,6 [59,8-64,8]	
		9 лет	46	68,89 [62,0-79,5]	64,86 [62,0-65,0]	62,43 [62,8-64,4]	
		10 лет	38	68,36 [68,0-69,8]	65,8 [63,3-67,0]	71,43 [68,7-74,0]	p2-3 < 0,01
	девочки	7 лет	43	62,53 [58,0-64,75]	63,6 [61,0-64,0]	58,65 [55,75-60,5]	
		8 лет	48	63,0 [59,0-66,5]	61,0 [59,0-62,5]	60,7 [59,13-61,88]	
		9 лет	39	67,75 [67,4-69,6]	65,0 [61,5-67,5]	63,4 [61,75-64,5]	
		10 лет	41	65,17 [63,0-67,8]	64,83 [63,5-65,8]	65,5 [64,0-63,0]	

Обхват грудной клетки (ОГК) – объективный показатель физического развития, характеризующий также развитие дыхательных мышц и функциональное состояние органов грудной клетки. Следует отметить, что значения ОГК у школьников обоего пола промышленных районов превышают уровень сверстников спального района (таблица). Кроме этого, у мальчиков показатели ОГК выше, чем у девочек в целом по группам. При этом сагиттальный размер грудной клетки (ПЗРГК) у мальчиков превышает показатели контрольной группы на 4,5–9 %, а фронтальный (ПРГК) – только у девочек (на 4,3–6,6 %) (рисунок).



Процентные отклонения антропометрических показателей и индексов детей промышленных районов от уровня школьников, проживающих в спальном районе

ОБОЗНАЧЕНИЯ: ДТ – длина тела; МТ – масса тела; ОГК – обхват грудной клетки в паузе; ПРГК – поперечный размер грудной клетки; ПЗРГК – передне-задний размер грудной клетки; ИК – индекс Кетле; ИП – индекс Пирке; ИВВ – индекс Вервека-Воронцова.

Оценка уровня и гармоничности физического развития проводилась с помощью индексов. Расчет индексов физического развития показал следующее.

Индекс Кетле ($ИК = МТ / ДТ^2$) указывает на соотношение абсолютных показателей ДТ и МТ и используется для оценки степени упитанности (плотности телосложения). Среднегрупповые значения этого индекса находились на верхней границе средних норм. Использование центильных коридоров для оценки этого индекса показало, что среди школьников, проживающих в экологически благоприятном районе, в центральных центильных коридорах (25–75 %), т.е. имеющих средние значения показателей, располагаются 74,2 % мальчиков и 60 % девочек. С выраженным и умеренным дефицитом массы (центильный коридор 3 % –10 %) было 19,4 % мальчиков и 36,6 % девочек. С предрасположенностью к ожирению и ожирением (центильный коридор более 90 %) было менее процента обследованных детей.

Дети, проживающие в экологически неблагоприятных районах, при индивидуальном

анализе этого показателя отличаются от контрольного. Так, для детей I промышленного района с химическим загрязнением характерна более низкая степень плотности тела (1-ый и 2-ой центильные коридоры): выраженный и умеренный дефицит массы встречается у 75,6 % мальчиков и у 70,2 % девочек. При этом ни у одного обследованного школьника в этом районе не было лиц с предрасположенностью к ожирению. А во II промышленном районе с пылевым загрязнением на долю лиц с предрасположенностью к ожирению и ожирением (6 и 7 центильные коридоры) приходится 24,1 % среди мальчиков и 31,25 % среди девочек; с умеренным дефицитом массы (2-ой центильный коридор) 20,7 % и 18,8 % соответственно.

Индекс Вервека – Воронцова, рассчитываемый по формуле, $ИВВ = ДТ / (2МТ + ОГК)$, как и ИК, используется для определения массо-ростовых соотношений и конституционального типа. Медианы этого индекса свидетельствуют о мезоморфном, гармоничном развитии обследованных детей: [1,07–1,14] отн. ед. у мальчиков и [1,08–1,17] отн. ед. у девочек (рисунок). Индивидуальный анализ этого индекса показал, что школьников с умеренной долихоморфией больше в спальном районе (3,2 % мальчиков и 20 % девочек). В промышленных районах чаще отмечается умеренная брахиморфия: в I районе у 4,8 % мальчиков и 5,9 % девочек; по II районе – 3,5 % и 6,3 % соответственно среди мальчиков и девочек.

Индекс Пинье, рассчитываемый по формуле, $ИП = ДТ - (МТ + ОГК)$ позволяет оценить крепость телосложения. Уровень ИП свидетельствует о слабом и очень слабом телосложении школьников, медианы этого показателя по половозрастным группам находились в пределах [38,56–41,11] у. е. у мальчиков и [39,0–42,67] у. е. у девочек, значимых половозрастных отличий ($p > 0,05$).

Медианы индекса Эрисмана ($ИЭ = (ОГК - ДТ) / 2$) в исследуемых группах были в интервалах [-2,23; -1,95] отн. ед. для мальчиков и [-3,3; -3,1] отн. ед. для девочек, что согласно оценочной шкале указывает на недостаточное развитие грудной клетки у обследованных детей. В группе детей I промышленного района с преимущественным химическим загрязнением преобладают лица с отрицательным ИЭ: 80,4 % мальчиков и 96 % девочек. В группе детей II промышленного района положительный индекс среди мальчиков был отмечен у каждого третьего (34,5 %) и каждой второй девочки (50 %), причем хорошее развитие ($ИЭ > 5$) отмечалось у 13,8 % и 18,7 % лиц соответственно. В контрольной группе также преобладали дети с отрицательным значением ИЭ.

Проведенный сравнительный анализ показателей физического развития обследованных школьников со сверстниками других регионов страны показал следующее. Отмечены значимо более высокие значения ДТ у 7-ми и 8-ми летних и МТ во всех возрастных группах по сравнению со сверстниками из средней полосы России [3–6].

Показатели ОГК, а также сагиттального и фронтального размеров в сравниваемых группах не отличались от уровня других регионов страны. Следует отметить, что ввиду большей МТ красноярские школьники имеют значимо высокие уровни ИП [5], в то время как ИВВ не имел значимых отличий от показателей других исследователей.

Анализ влияния проживания в различных районах проживания показал, что дети I и II промышленных районов имеют статистически значимо более высокие по сравнению со спальным районом значения массы тела как у мальчиков (на 9,9 % и 19,8 %; $p < 0,01$), так и у девочек (24,6 % и 27,6 %; $p < 0,01$), и согласно показателям ИВВ среди них преобладают лица с мезоморфным строением тела и чаще встречаются дети с умеренной брахиморфией. Уровень ИК у детей в промышленных районах превышает показатели контроля как у мальчиков (на 9,8 % и 5,9 %; $p < 0,05$), так и у девочек (12 % и 15,7 %; $p < 0,01$). Кроме этого, у мальчиков I промышленного района сагиттальный размер грудной клетки (ПЗРГК) превышает показатели контрольной группы на 4,5–9 %, что свидетельствует о некотором уплощении грудной клетки.

Заключение

Проведенные исследования показали, что основные антропометрические параметры детей препубертатного возраста, проживающих в крупном промышленном городе Восточной Сибири, соответствуют нормативам для средней полосы России, превышая показатели Белгородской области и Центрально-Черноземного региона страны. На основании уровня расчетных показателей физического развития можно заключить, что большинство детей характеризуется относительно гармоничным нормостеническим мезоморфным развитием (индексы Вервека-Воронцова, Пинье) со слаборазвитой грудной клеткой (отрицательный индекс Эрисмана), средним уровнем плотности тела.

У детей, проживающих в промышленных районах, обнаружены особенности физического развития, обусловленные средой обитания. Дети обоего пола, проживающие в промышленных районах, характеризуются статистически значимо более высокими по сравнению со сверстниками из спального района значениями массы тела (на 9,9–27,6 %), уровня индекса Кетле (на 5,9–15,7 %). Среди них чаще встречаются дети с преобладанием брахиморфии, что сопровождается увеличением сагиттального размера грудной клетки (ПЗРГК) на 4,5–9 % и может влиять на функцию внешнего дыхания.

Список литературы

1. Гаврюшин М.Ю. Антропометрические особенности физического развития школьников современного мегаполиса [Текст] / М.Ю. Гаврюшин, И.И. Березин, О.В. Сазонова

// Казанский медицинский журнал. – 2016. – Т. 97. – № 4. – С. 629-633.

2. Гречкина Л.И. Морфофункциональные особенности физического развития детей школьного возраста, проживающих в различных климатогеографических зонах Магаданской области [Текст] / Л.И. Гречкина, В.О. Карандашева // Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН. – 2011. – № 4. – С. 6-13.

3. Ермолаева С.В. Сравнение длины и массы тела школьников ульяновской области с аналогичными показателями их сверстников, проживающих на других территориях [Текст] / С.В. Ермолаева, И.А. Хомякова, Р.М. Хайруллин // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2016. – № 6 (194). – С. 49-55.

4. Заболотная С.В. Показатели физического развития детей младшего школьного возраста, проживающих в Центрально-Черноземном регионе России [Текст] / С.В. Заболотная, Е.Е. Крикун, Т.Н. Щеголева // Новые исследования. – 2009. – № 4 (21). – С. 60-65.

5. Митягова А.А. Динамика показателей физического развития детей младшего школьного возраста г. Ярославля [Текст] / А.А. Митягова, Н.Н. Тятенкова // Ярославский педагогический вестник. – 2011. – Т. 3. – № 2. – С. 88.

6. Осипенко Е.В. Особенности морфофункциональных показателей младших школьников общеобразовательных учреждений г. Гомеля [Текст] / Е.В. Осипенко // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Филология, педагогика, психология. – 2011. – № 11. – С. 117-126.

7. Танага В.А. Сравнительная оценка физического развития детей младшего школьного возраста г. Симферополя и детей других регионов России [Текст] / В.А. Танага, А.Б. Абдуллаева и др. // Молодой ученый. – 2016. – № 9 (113). – С. 410-411.

8. Флянку И.П. Морфологические показатели, характеризующие уровень физического развития школьников [Текст] / И.П. Флянку, А.Н. Приешкина, Ю.П. Салова и др. // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 1-1. – С. 154-158.