

Гигиена детей и подростков

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2018

УДК 616-053.5/071.3(571.53)

Мыльникова И.В., Ефимова Н.В., Ткачук Е.А.

ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДСКИХ И СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований», 665827, Ангарск

Введение. В настоящее время важное практическое значение приобретают вопросы физического развития (ФР) детей, проживающих в различных социально-экологических условиях. Немногочисленность научных работ о ФР сельских школьников определяет необходимость методического обеспечения мониторинга ФР указанной когорты.

Цель исследования – провести сравнительную оценку показателей физического развития городских и сельских школьников Иркутской области.

Материал и методы. Исследовано 6850 школьников 7–17 лет, проживающих в промышленных центрах и сельских районах Иркутской области. Исследованы тотальные размеры тела: длина и масса тела, окружность грудной клетки.

Результаты. Городские школьники вне зависимости от пола отличаются от сельских сверстников большими среднегрупповыми параметрами длины тела ($p = 0,000$) и меньшими величинами окружности грудной клетки ($p = 0,002$). Масса тела у городских и сельских мальчиков имела близкие значения, за исключением возрастных групп 9 ($p = 0,000$), 12 ($p = 0,000$) и 16 лет ($p = 0,005$). Сельские школьницы опережают городских ровесниц по массе тела ($p = 0,016$). Городские мальчики в 14–17 лет отличаются от девочек более высоким ростом и массой тела, в 7–17 лет – большей окружностью грудной клетки (за исключением 10-, 11- и 14-летних). Выявлены некоторые отличия от общих закономерностей, свойственных данному периоду онтогенеза: у сельских школьников установлено три перекреста ростовых кривых.

Обсуждение. Материалы исследования свидетельствуют о том, что процессы формирования тотальных размеров тела у сельских и городских школьников отличаются. Оценка корреляционных соотношений параметров длины тела с другими тотальными размерами показала, что у школьников в различные возрастные периоды проявляются признаки десинхронизации процессов физического развития.

Заключение. Полученные результаты являются обоснованием для разработки отдельных стандартов для оценки физического развития сельских школьников.

Ключевые слова: дети в возрасте 7–17 лет; городские школьники; сельские школьники; тотальные размеры тела; гармоничность физического развития.

Для цитирования: Мыльникова И.В., Ефимова Н.В., Ткачук Е.А. Особенности физического развития городских и сельских школьников Иркутской области. *Гигиена и санитария*. 2018; 97(10): 957-961. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-10-957-961>

Для корреспонденции: Мыльникова Инна Владимировна, канд. мед. наук, ст. науч. сотр. лаб. эколого-гигиенических исследований ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований». E-mail: medecolab@inbox.ru

Mylnikova I.V., Efimova N.V., Tkachuk E.A.

PECULIARITIES OF THE PHYSICAL DEVELOPMENT OF URBAN AND RURAL SCHOOLCHILDREN OF THE IRKUTSK REGION

East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research, Angarsk, 665827, Russian Federation

Introduction. Physical development is one of the informative indices characterizing the health of the child population and reflecting the adverse effects of various environmental factors.

Aim. To carry out a comparative assessment of physical development indices both in urban and rural schoolchildren in the Irkutsk region.

Material and methods. The total body dimensions were studied.

Results. Urban schoolchildren differ from rural peers in large body length indices ($p = 0,000$) and smaller values of the circumference of the chest ($p = 0,002$). The body weight of urban and rural boys had similar values, except for the age groups 9 ($p = 0,000$), 12 ($p = 0,000$) and 16 years ($p = 0,005$). Rural schoolgirls outpaced urban peers by their body weight ($p = 0,016$). Some differences from general patterns characteristic for the given period of ontogenesis are revealed: in rural schoolchildren, three crosses of growth curves are established. Correlation ratio of body length indices with other total sizes showed schoolchildren to have signs of desynchronization of physical development processes in different age periods.

Discussion. The materials of the study indicate the processes of formation of total body size of rural and urban schoolchildren to differ. An assessment of the correlation ratios of body length parameters with other total sizes

showed schoolchildren in different age periods to show signs of desynchronization of physical development processes.

Key words: *children aged 7-17 years; urban and rural schoolchildren; total body size; harmony of physical development.*

For citation: 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 Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2018; 97(10): 957-961. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-10-957-961>

For correspondence: Inna V. Mylnikova, MD, Ph.D., Senior Researcher, East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research of the East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research, Angarsk, 665827, Russian Federation. E-mail: medecolab@inbox.ru

Information about authors: Mylnikova I.V., <http://orcid.org/0000-0001-7685-9004>; Efimova N.V., <http://orcid.org/0000-0001-7218-2147>; Tkachuk E.A., <https://orcid.org/0000-0001-7525-2657>.

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

Acknowledgment. Financing of the work was carried out at the expense of funds allocated for the state assignment of the East-Siberian Institute of Medical and Ecological Research.

Received: 12 July 2018

Accepted: 18 October 2018

Введение

Процесс физического развития (ФР) происходит под влиянием целого комплекса факторов экзогенной и эндогенной природы. В настоящее время важное практическое значение приобретают вопросы ФР детей, проживающих в различных социально-экологических условиях. Между тем, в научной литературе последних лет широко представлены исследования состояния здоровья и ФР преимущественно городских школьников, тогда как социально-экологические условия жизнедеятельности в городской и сельской местности существенно различаются. Городские школьники подвергаются неблагоприятному влиянию факторов антропогенного загрязнения, интенсивных информационных нагрузок, нерационального питания и др. [1–3]. Немногочисленность научных работ о ФР сельских школьников определяет [4–6] необходимость методического обеспечения мониторинга ФР указанной когорты, что и послужило основанием для проведения настоящего исследования.

Цель исследования – провести сравнение параметров и выявить особенности ФР у городских и сельских школьников Иркутской области.

Материал и методы

Обследовано 6850 школьников 7–17 лет, проживающих в городах и промышленных центрах (Братск, Усть-Илимск, Железногорск) и сельских районах (Усть-Илимский, Заларинский, Усть-Удинский, Аларский, Жигаловский) Иркутской области. Распределение по полу и возрасту представлено в табл. 1. В соответствии с возрастной периодизацией все школьники распределены на возрастные группы: 7 лет (от 6 лет 6 мес. 1 дня до 7 лет 6 мес.); 8 лет (от 7 лет 6 мес. 1 дня до 8 лет 6 мес.) и т. д.

Критерии включения: рождение и постоянное проживание на изучаемой территории; отношение к славянской этнической группе; отсутствие острых, декомпенсированных хронических заболеваний, врожденной патологии. Дети обследованы с информированного согласия родителей/опекунов.

Физическое развитие школьников оценивали по тотальным размерам тела: длина тела (ДТ); масса тела (МТ); окружность грудной клетки (ОГК). Исследования проводили в первую половину дня. Измерения антропометрических параметров проводили согласно унифицированной

методике Арон – Ставицкой (1959) с помощью стандартного, метрологически поверенного инструментария.

Полученный материал обработали с помощью пакета прикладных программ Statistica, версия 10.0 для MS Windows. Определение нормальности распределения проведено по Колмогорову – Смирнову. Оцениваемые показатели подчинялись нормальному распределению, поэтому в работе они представлены с использованием общепринятых показателей параметрической описательной статистики и статистики вывода: среднего арифметического (M), его стандартной ошибки (m). Сравнение средних групповых значений антропометрических признаков у городских и сельских школьников проводили с помощью t -критерия Стьюдента. Критическое значение уровня значимости принималось равным 5%. Корреляционные связи между тотальными размерами тела выявляли с помощью коэффициента корреляции r – Пирсона, который считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Сравнительная оценка длины тела среди мальчиков выявила следующие различия (рис. 1). Городские мальчики были выше сельских мальчиков в 9 лет на 12,6 см; в 12 лет на 4,4 см; в 14 лет на 3,9 см; в 16 лет на 4,2 см, все указанные различия статистически значимы ($p = 0,000$). Максимальный прирост показателя у городских мальчиков установлен в 12 лет – на 10,8 см/год, у сельских мальчиков в 8 и 10 лет – на 7,7 и 7,3 см/год соответственно.

Биологическое значение параметра окружности грудной клетки заключается в том, что этот параметр отражает развитие внутренних органов, грудных и спинных мышц, функциональное состояние органов грудной клетки. У сельских мальчиков ОГК выше, чем у городских ровесников в 10–15 лет на 1,8–3,3 см ($p = 0,002–0,000$) (рис. 2).

Следует подчеркнуть, что у сельских мальчиков отмечено равномерное последовательное увеличение ОГК на $2,6 \pm 0,4$ см/год в течение всего периода наблюдения, максимумы отмечены в 10 лет на 4,6 см/год и в 13 лет на 5 см/год. У городских мальчиков ОГК увеличивалась неравномерно, в среднем на $2,5 \pm 1,5$ см/год, с периодами интенсивного роста в 7–9 лет – на $3,8 \pm 2,2$ см/год, в 12–16 лет – на $3,4 \pm 2,1$ см/год.

Таблица 1

Распределение школьников по возрасту, полу и территории проживания

Возраст, годы	Городские		Сельские	
	мальчики	девочки	мальчики	девочки
7	596	572	68	148
8	203	176	92	88
9	188	188	101	107
10	185	185	191	210
11	184	177	72	89
12	169	156	84	79
13	189	192	103	90
14	218	202	97	100
15	177	182	95	89
16	156	172	84	86
17	106	107	59	38
Всего...	2371	2309	1046	1124

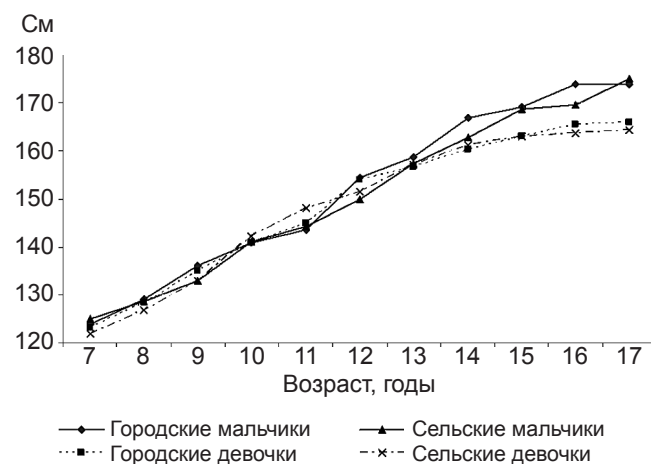


Рис. 1. Показатели длины тела (см) у городских и сельских подростков.

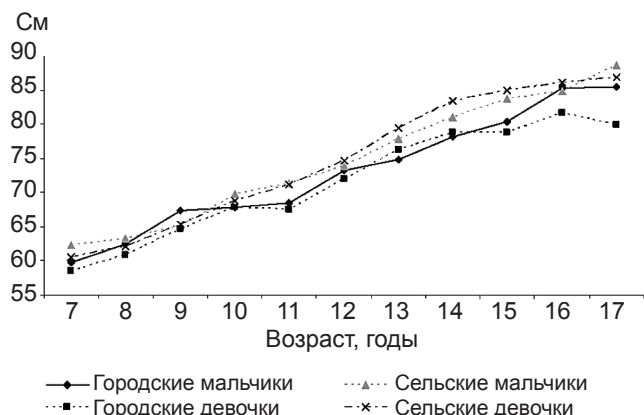


Рис. 2. Показатели окружности грудной клетки (см) у городских и сельских подростков.

Изменения массы тела имеют важное значение при диагностике ожирения, патологии щитовидной железы и других нарушениях здоровья детей и подростков. По показателю МТ городские мальчики достоверно превосходили сельских ровесников в 9 лет на 4,4 кг ($p = 0,000$), в 12 и 16 лет на 3,9 кг в каждом возрасте (у 12-летних $p = 0,001$, у 16-летних $p = 0,006$) (рис. 3). Наибольший прирост показателя МТ у городских мальчиков отмечен в 12 лет – на 8,5 кг/год, у сельских мальчиков – в 12 и 14 лет на 5,6 и 5,7 кг/год соответственно.

Городские девочки опережали своих сельских ровесниц по показателю длины тела в 11 лет на 3,3 см/год ($p = 0,000$); 12 лет – на 2,5 см/год ($p = 0,000$); в 16 лет – на 2,2 см/год ($p = 0,000$) (см. рис. 1). Прирост показателя достигал максимального значения у городских девочек в 12 лет – 9,2 см/год, у сельских девочек в 10 лет – 9,3 см/год.

Сельские девочки превосходили городских ровесниц по показателю ОГК на 1,3–7 см (см. рис. 2). При этом и у девочек, и у мальчиков отмечена различная интенсивность увеличения ОКГ. Так, у городских девочек прирост показателя составил в среднем $2,6 \pm 1,4$ см/год с колебаниями в 8–10 лет $3,1 \pm 2,3$ см/год, в 12–14 лет такие колебания составили $3,7 \pm 2,1$ см/год, а в 16 лет – 2,9 см/год. Тогда как у сельских девочек окружность грудной клетки последовательно увеличивалась в 9–16 лет в среднем на $2,9 \pm 0,4$ см/год, с максимальным значением в 13 лет на 4,8 см/год.

Городские девочки опережали сельских ровесниц по МТ в 7 лет на 3,7 кг/год ($p = 0,008$) и отставали по этому показателю в 11 лет на 2,7 кг/год ($p = 0,042$) (см. рис. 3). Максимальный прирост показателя выявлен у городских девочек в 12 лет на 7,9 кг/год, а у их сельских ровесниц в 10 лет на 6 кг. Таким образом, городские девочки отличались от сельских школьников склонностью к астеническому телосложению.

При сравнении тотальных размеров у мальчиков и девочек установлено следующее. У городских мальчиков и девочек в возрасте 7–13 лет были отмечены близкие значения ДТ. В последующие годы мальчики были выше девочек: в 14 лет на 6,6 см ($p = 0,000$); в 15 лет на 6,2 см ($p = 0,000$); в 16 лет на 8,2 см ($p = 0,000$); в 17 лет на 7,9 см ($p = 0,000$). Максимальный прирост ДТ отмечен в 12 лет: у мальчиков на 10,8 см/год, у девочек на 9,2 см/год. Ход ростовых кривых у городских мальчиков и девочек соответствует общеизвестным закономерностям возрастного-полового развития [7]. «Первый перекрест ростовых кривых» определен в 10 лет, второй – в 12 лет. Показатели ДТ у сельских детей имели близкие значения у мальчиков и девочек в 7–8 лет, в 10–11 лет и в 13 лет. Девочки опережали своих ровесников по росту в 9 лет на 11,4 см, в 12 лет на 4 см ($p < 0,000$). Мальчики были статистически значимо ($p < 0,000$) выше девочек в 14 лет на 2,7 см, в 15 лет на 5,7 см, в 16 лет на 3,8 см, в 17 лет на 10,3 см. Оценка ростовых кривых выявила у сельских детей три перекреста: первый – в 10 лет; второй – в 11 лет; третий – в 13 лет.

Сопоставление показателя ОГК у городских школьников показало, что мальчики в 7–17 лет превосходили своих ровесниц-девочек на 1,3–3,6 см, исключение составили возрастные группы 10–11 и 14 лет. Сельские мальчики до 12 лет имели величину ОГК, близкую к показателю у девочек. В возрасте 13–14 лет сельские девочки отличались от своих ровесников-мальчиков более широкой ОГК на 1,6–2,3 см.

Сравнительная оценка возрастной динамики МТ у городских детей обоих полов показала, что у мальчиков по сравнению с девочками показатель выше в 14 лет на 3,4 см ($p = 0,000$), в 15 лет на 2,3 см ($p = 0,020$), в 16 лет на 6,3 см ($p = 0,000$), в 17 лет – на 6,7 см ($p = 0,000$). Скачки прироста МТ у городских детей совпадают по возрасту: в 9 лет (у мальчиков на 6,1 кг/год, у девочек на 4,3 кг/год), в 12 лет (8,5 кг/год и 7,9 кг/год соответственно), в 14 лет (6,6 кг/год и 4 кг/год), в 16 лет (6,7 кг/год и 2,7 кг/год). У сельских детей МТ в 9–13 лет была выше у девочек (на 1,3–3,2 кг; $p < 0,05$), в 15–17 лет – выше у мальчиков

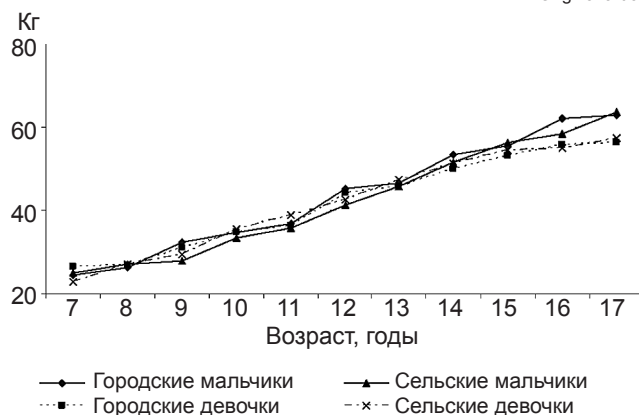


Рис. 3. Показатели массы тела (кг) у городских и сельских подростков.

(на 1,9–6,4 кг, $p < 0,05$). Пики прироста МТ у сельских мальчиков отмечены в 10 лет на 5,5 кг/год, в 12 лет на 5,6 кг/год, в 14 лет на 5,7 кг/год, в 16 лет – на 5,5 кг/год. У сельских девочек скачки прироста МТ начинаются и заканчиваются раньше, чем у мальчиков: в 8 лет (на 4,1 кг/год), в 10 лет (на 6 кг/год), в 13 лет (на 4,6 кг/год), в 14 лет (на 4,1 кг/год).

Для подтверждения гармоничности ФР у городских и сельских школьников были изучены корреляционные связи между длиной тела и другими параметрами ФР (МТ и ОГК) (табл. 2). Выявлена связь средней силы между длиной и массой тела у городских мальчиков ($r = 0,5–0,7$) в 7–11 лет и 15–17 лет. В 12–14 лет коэффициент корреляции у городских мальчиков колебался в диапазоне от 0,35 до 0,72, что может быть связано с гормональными изменениями в организме. У сельских мальчиков показатель корреляции в 7–17 лет изменялся неравномерно. Сильная связь, что можно расценивать как критерий гармоничного развития, отмечена в 7 лет, средняя – в 8–13 лет, умеренная – в 14–17 лет. У городских девочек значения коэффициента корреляции свидетельствуют о средней корреляционной связи между длиной и массой тела в 7–12 и 16–17 лет. У сельских девочек выявлена сильная корреляционная связь в 7–8 лет и умеренная – в 9–17 лет.

Представляет интерес корреляционные соотношения длины тела с показателем окружности грудной клетки (табл. 2). У городских мальчи-

Таблица 2

Значения коэффициентов корреляции ($p < 0,001$) между длиной тела и другими тотальными размерами тела у городских и сельских школьников

Возраст, годы	Городские		Сельские	
	мальчики	девочки	мальчики	девочки
<i>Корреляции между ДТ и МТ</i>				
7	0,49	0,69	0,80	0,74
8	0,66	0,61	0,61	0,81
9	0,68	0,68	0,70	0,39
10	0,69	0,64	0,59	0,35
11	0,65	0,68	0,48	0,4
12	0,35	0,65	0,73	0,56
13	0,61	0,72	0,65	0,43
14	0,72	0,79	0,42	0,50
15	0,59	0,82	0,40	0,52
16	0,59	0,68	0,45	0,43
17	0,59	0,63	0,49	0,44
<i>Корреляции между ДТ и ОГК</i>				
7	0,52	0,40	0,40	0,51
8	0,41	0,39	0,39	0,54
9	0,34	0,52	0,45	0,19
10	0,45	0,49	0,39	0,49
11	0,49	0,47	0,52	0,62
12	0,27	0,53	0,54	0,42
13	0,46	0,55	0,28	0,54
14	0,53	0,59	0,59	0,31
15	0,38	0,47	0,47	0,35
16	0,44	0,47	0,36	0,27
17	0,45	0,52	0,37	0,41

ков средняя корреляционная связь установлена в 7 и 14 лет, умеренная ($r = 0,3-0,49$) – в остальных возрастных группах. Сельские мальчики отличались от городских наличием средней корреляционной связи между ДТ и ОГК в 11–12 лет, умеренной – в 7–10 лет. О рассогласовании процессов роста у сельских мальчиков свидетельствовали значения коэффициента корреляции в 13 ($r = 0,28$), у городских – в 12 лет ($r = 0,27$). Соотношения ДТ и ОГК у городских девочек были достаточно пропорциональны и гармоничны во всех возрастных группах. У сельских девочек некоторая десинхронизация процессов ФР отмечена в 9 ($r = 0,19$), и 14–16 ($r = 0,31-0,27$) лет, что подтверждается снижением тесноты связей между изучаемыми показателями антропометрии.

Обсуждение

Проведённое исследование показало, что городские школьники в различные возрастные периоды отличаются от сельских ровесников по длине и массе тела, окружности грудной клетки. Наиболее стойкие отличия характерны для окружности грудной клетки и длины тела. Но следует отметить, что если по ОГК дети и подростки села опережают сверстников практически весь период наблюдения, то по длине тела параметры выше у жителей урбанизированных территорий в старшей возрастной группе.

Интенсивные изменения нейроэндокринного статуса у подростков по стремительности процессов сопоставимы с первым годом жизни ребенка. Происходящие изменения определяют манифестацию индивидуальных темпов полового развития и обуславливают значительное расхождение популяции подростков по уровню биологического развития. В этом периоде наблюдается особенно выраженное снижение численности подростков, соответствующих по уровню развития календарному возрасту [8, 9]. Вероятно, именно этим можно объяснить снижение тесноты корреляционных связей между изучаемыми параметрами ФР у сельских подростков.

Интересно отметить, что в настоящее время, вероятно, из-за значительных различий социально-экономического развития отдельных регионов и стран нет единого мнения о распространённости избыточной массы тела среди сельских и урбанизированных территорий. Так, повышенную массу тела в 19,5% среди отклонений ФР у сельских девушек 10–17 лет выявили Кулакова Е.В. с соавторами [9]. Результаты мета-анализа показателей ФР 74 168 американских детей 2–19 лет также показали, что у сельских детей на 26% выше вероятность ожирения по сравнению с городскими ($OR = 1,26$, $CI (1,21-1,32)$, $p = 0,001$) [10]. Но, по данным Ying-Xiu Zh с соавторами, среди китайских городских детей распространённость избыточного веса и ожирения выше в городах, чем у сельских детей и подростков ($p < 0,01$) [11]. В наших исследованиях при оценке среднегрупповых показателей массы тела выявлены гендерные различия: более высокие показатели МТ характерны для городских юношей 14–16 лет, по сравнению с сельскими сверстниками, и для сельских девушек 11–17 лет относительно жительниц городов.

Анализ многочисленных исследований позволяет предположить, что проживание в условиях аэротехногенного загрязнения повышает риск формирования астенического соматотипа, снижает скорость ростовых процессов детского организма [2, 12, 13]. Нами ранее было показано, что частота астенического соматотипа связана со многими средовыми и биологическими факторами и отличается даже на территориях с различным спектром загрязнителей, особенно при высоких уровнях загрязнения [14]. Вероятно, что факторы антропогенного загрязнения оказывают неблагоприятное воздействие на физическое развитие за счёт нарушений взаимоотношений в системе «гипофиз – кора надпочечников» [13, 15, 16]. Результаты наших исследований отличаются от результатов исследований Блинкова С.Н., Левушкина С.П., свидетельствующих о преобладании у сельских мальчиков и девочек астенического типа телосложения [17].

У обследованных школьников с возрастом происходит неравномерное увеличение среднегрупповых значений длины и массы тела, окружности грудной клетки. Этот факт соответствует общеизвестным закономерностям процессов роста и развития детей [7]. Обращает внимание выявленный факт: у городских школьников в соответствии с известными закономерностями отмечен двукратный перегиб ростовых кривых по длине тела (в 10 и 12 лет), вызванный явлениями полового диморфизма, а у сельских школьников наблюдается трехкратный перегиб ростовых кривых по длине тела (в 10, 11 и 13 лет). Можно предположить, что более частый перегиб ростовых кривых обусловлен особенностями темпов полового созревания у сельских школьников. По данным российских и иностранных авторов, среди сельских подростков наблюдается высокая изменчивость наступления стадии появления вторичных половых признаков [18–21].

Таким образом, полученные данные показывают, что процессы формирования тотальных размеров тела у сельских и городских школьников отличаются. Проведённое исследование подтверждает необходимость создания региональных процентильных таблиц для оценки ФР специально для сельского детского населения. Такой вывод имеет важное теоретическое и практическое значение в свете ведущихся дискуссий о

методических подходах к оценке ФР – по региональным центильным таблицам или рекомендованным ВОЗ стандартам [22–25]. Сравнительная оценка показателей ФР российских и иностранных подростков выявила отличия от значений референтной группы ВОЗ. Этот факт свидетельствует об объективности и корректности использования региональных стандартов для оценки ФР [26, 27]. Не вызывает сомнения целесообразность использования для комплексной оценки ФР региональных стандартов отдельно для жителей города и села, которые в условиях многонационального состава населения должны быть разработаны с учётом принадлежности ребёнка к этнической группе.

Несмотря на интересные результаты нашего исследования, следует отметить, что полученные оценки ФР городских и сельских школьников не могут однозначно распространяться на другие территории РФ. Кроме того, важным фактором, который может ограничить тиражирование выводов проведённого исследования, является принадлежность детей и подростков только к одной (славянской) этнической группе. Проведённые ранее нами и другими исследователями работы выявили этнические особенности показателей физического развития у детей и подростков различных этносов [27–30].

Заключение

Физическое развитие городских школьников в отличие от сельских ровесников характеризуется признаками астенического телосложения. Специфичность формирования антропометрического профиля сельских детей определяется трехкратным пересечением ростовых кривых. Проведённые комплексные исследования выявили признаки десинхронизации процессов ФР в различных возрастных группах городских и сельских детей. Полученные данные свидетельствуют о необходимости создания региональных стандартов для оценки ФР сельских школьников.

Финансирование. Работа выполнена в рамках средств, выделяемых для выполнения государственного задания ФГБНУ «Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований».

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. 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; 13:49 <http://www.ehjournal.net/content/13/1/49>.
2. Vondrova D., Kapsdorfer D., Argalassova 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): 189–192.
3. Гаврюшин М.Ю., Березин И.И., Сазонова О.В. Антропометрические особенности физического развития школьников современного мегаполиса. *Казанский мед.ж.*. 2016; 4: 629–633.
4. Михайлова С.В., Болтачева Е.А., Кузмищев Ю.Г., Крылов В.Н., Жулин Н.В. Сравнительная оценка физического развития и здоровья сельских школьников Нижегородской области. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2017; 4: 40–50.
5. Malina R.M., Reyes P.M.Eu., Chavez G.B., Little B.B. Secular change in height and weight of indigenous school children in Oaxaca, Mexico, between the 1970s and 2007. *Annals of Human Biology*. 2011; 38: 6: 691–701.
6. Khadilkar V., Yadav S., Agrawal K.K., Tamboli S., Banerjee M., Cherian A. et al. Revised Indian Academy of Pediatrics 2015 growth charts for height, weight and body mass index for 5–18-year-old Indian children. *Indian J Endocrinol Metab*. 2015; 4(19): 470–6.
7. Баранов А.А., Кучма В.Р., Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю., Бокарева Н.А. Основные закономерности морфофункционального развития детей и подростков в современных условиях. *Вестник РАМН*. 2012; 12: 35–40.
8. Теплер Е. А., Таранушенко Т. Е., Манчук В. Т., Гришкевич Н. Ю., Галонский В. Г. Особенности морфофункционального статуса детей на разных этапах школьного образования. *Сибирский медицинский журнал*. 2012; 4: 83–87.
9. Кулакова Е. В., Гурьева Е.В., Богомолова Е. С. О проблеме здоровья девочек, проживающих в сельской местности, и путей его оптимизации. *Медицинский альманах*. 2014; 2 (32): 91–93.
10. Johnson J.A. 3rd I., Johnson A.M. Urban-Rural Differences in Childhood and Adolescent Obesity in the United States: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Childhood obesity*. 2015; 3(11): 233–241.
11. Ying-Xiu Zh., Zhao-Xia W., Jin-Shan Zh. et al. Prevalence of Overweight and Obesity among Children and Adolescents in Shandong, China: Urban-Rural Disparity. *Journal of tropical pediatrics*. 2016; 4(62): 293–300.
12. Тулякова О.В., Демина Н.Л., Попова Г.А., Сазанова М.Л. Влияние аэротехногенного загрязнения на антропометрические показатели физического развития детей (обзорная статья). *Новые исследования*. 2013; 35 (2): 23–33.
13. Студеникин М.Я., Ефимова А.А. Экология и здоровье детей. М.: Медицина; 1998.

14. Ефимова Н.В., Никифорова В.А., Беляева Т.А. Физическое развитие детей и подростков северных городов Восточной Сибири. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина*. 2008; 3: 108-112.
15. Филатова О.В., Ковригин А.О., Воронина И.Ю., Павлова И.П., Баланова А.В. Особенности физического развития девочек, проживающих в районах Алтайского края с различным уровнем экологической нагрузки. *Гигиена и санитария*. 2016; 95(7): 643-8.
16. Щеплягина Л.А., Римарчук Г.В., Васечкина Л.И. Физическое развитие детей в условиях экологического неблагополучия. Пособие для врачей. М.; 2005.
17. Блинков С.Н., Левушкин С.П. Исследование физического развития городских и сельских школьников 7-17 лет Ульяновской области. *Ученые записки университета Лесгафта*. 2015; 4 (122): 22-29.
18. Ying S., Fang-Biao T., Pu-Yu S. et al. National Estimates of the Pubertal Milestones Among Urban and Rural Chinese Girls. *Journal of adolescent health*. 2012; 3(51): 279-284.
19. Poplawska H., Wilczewski A., Dmitruk A. et al. The timing of sexual maturation among boys and girls in eastern Poland, 1980-2000: A rural-urban comparison. *Economics & Human biology*. 2013; 2(11) : 221-226.
20. Мельник В.А. Изменения сроков и темпов полового созревания у городских школьников, обследованных в 1982-1983 и 2010-2012 гг. *Журнал Гродненского государственного медицинского университета*. 2015; 4 (52): 58-62.
21. Михайлова С.В. Показатели полового созревания сельских школьников Нижегородской области. *Морфология*. 2015;4(148): 37-42.
22. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Сб. мат-лов (вып. VI) Под ред. Акад. РАН и РАМН А.А. Баранова, член-корр.РАМН В.Р.Кучмы. М.: Издательство «ПедиатрЪ»; 2013.
23. Кильдиярова Р.Р. Оценка физического развития детей с помощью перцентильных диаграмм. *Вопросы современной педиатрии*. 2017. 16 (5). 431-7.
24. Park A., Tu K., Ray J.G. Canadian Curves Consortium. Differences in growth of Canadian children compared to the WHO 2006 Child Growth Standards. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2017; 31(5): 452-462.
25. Inokuchi M., Matsuo N., Takayama J.I. WHO 2006 Child Growth Standards overestimate short stature and underestimate overweight in Japanese children. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*. 2018; 31 (1): 33-8.
26. Стародубов В.И., Мельников А.А., Руднев С.Г. О половом диморфизме роста-весовых показателей и состава тела российских детей и подростков в возрасте 5–18 лет: результаты массового популяционного скрининга. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2017;72(2):134-142. DOI:10.15690/vramn758
27. Ефимова Н.В., Мыльникова И.В. Характеристика физического развития детей Ямало-Ненецкого автономного округа. *Экология человека*. 2017; 4: 20-5.
28. Wulan, S. N.; Westertep, K. R.; Plasqui, G. Ethnic differences in body composition and the associated metabolic profile: A comparative study between Asians and Caucasians. *Maturitas*. 2010; 4(65): 315-319. (in Russian)
29. Погорелова И.Г., Амгалан Г. Характеристика физического развития школьников Монголии и факторов, его формирующих. *Гигиена и санитария*. 2016; 12(95): 1198-1201.
30. Ефимова Н.В., Ханхареєв С.С., Отгон Г., Мыльникова И.В. Характеристика физического здоровья детей младшего школьного возраста Иркутской области, Бурятии и Монголии. *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2014; 3: 36-37.
7. Baranov A.A., Kuchma V.R., Skobolina N.A., Milushkina O.YU., Bokareva N.A. Basic regularities of morphofunctional development of children and adolescents in modern conditions. *Vestnik RAMN*. 2012; 12: 35-40. (in Russian)
8. Tepper E. A., Taranushenko T. E., Manchuk V. T., Grishkevich N. YU., Galonskij V. G. Features morphofunctional status of children at different stages of school education. *Sibirskij meditsinskij zhurnal*. 2012; 4: 83-87. (in Russian)
9. Kulakova E. V., Gur'eva E.V., Bogomolova E.S. On the health of girls living in rural areas and ways to optimize it. *Meditsinskij al'manakh*. 2014; 2 (32): 91-93. (in Russian)
10. Johnson J.A. 3rd1, Johnson A.M. Urban-Rural Differences in Childhood and Adolescent Obesity in the United States: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Childhood obesity*. 2015; 3(11): 233-241.
11. Ying-Xiu Zh., Zhao-Xia W., Jin-Shan Zh. et al. Prevalence of Overweight and Obesity among Children and Adolescents in Shandong, China: Urban-Rural Disparity. *Journal of tropical pediatrics*. 2016; 4(62): 293-300.
12. Tulyakova O.V., Demina N.L., Popova G.A., Sazonova M.L. Influence of aerotechnogenic pollution on anthropometric indicators of children's physical development (review article). *Novye issledovaniya*. 2013; 35 (2): 23-33. (in Russian)
13. Studenikin M.Ya., Efimova A.A. Ecology and health of children. М.: Meditsina; 1998. (in Russian)
14. Efimova N.V., Nikiforova V.A., Belyaeva T.A. Physical development of children and teenagers in northern cities of Eastern Siberia. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Meditsina*. 2008; 3: 108-112. (in Russian)
15. Filatova O.V., Kovrigin A.O., Voronina I.Yu., Pavlova I.P., Balanova A.V. Features of physical development of girls residing in the Altai territory with the different levels of the environmental load. *Gigiena i sanitariya*. 2016; 95(7): 643-8. (in Russian)
16. Sheplyagina L.A., Rimarchuk G.V., Vasechkina L.I. Physical development of children in environmental conditions. Manual for doctors. М.; 2005 (in Russian)
17. Blinkov S.N., Levushkin S.P. Research of physical development of urban and rural schoolchildren of 7-17 years of the Ulyanovsk region. *Uchenye zapiski universiteta Lesgafta*. 2015; 4(122): 22-29. (in Russian)
18. Ying S., Fang-Biao T., Pu-Yu S. et al. National Estimates of the Pubertal Milestones Among Urban and Rural Chinese Girls. *Journal of adolescent health*. 2012; 3(51): 279-284.
19. Poplawska H., Wilczewski A., Dmitruk A. et al. The timing of sexual maturation among boys and girls in eastern Poland, 1980-2000: A rural-urban comparison. *Economics & Human biology*. 2013; 2(11) : 221-226.
20. Mel'nik V.A. Changes in the timing and pace of puberty in urban schoolchildren surveyed in 1982-1983 and 2010-2012. *Zhurnal Grodenskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta*. 2015; 4 (52): 58-62. (in Russian)
21. Mikhajlova S.V. Indicators of puberty rural schoolchildren of the Nizhny Novgorod region. *Morfologiya*. 2015; 4(148): 37-42. (in Russian)
22. Physical development of children and adolescents of the Russian Federation. Collection of materials (release VI) Edited by Acad. RAS and RAMS A.A. Baranova, Corresponding Member of the RAMS V.R.Kuchmy. М.: Izdatel'stvo «Pediatr»»; 2013. (in Russian)
23. Kil'diyarova R.R. Assessment of the physical development of children using percentile diagrams. *Voprosy sovremennoy pediatrii*. 2017. 16 (5). 431-7. (in Russian)
24. Park A., Tu K., Ray J.G. Canadian Curves Consortium. Differences in growth of Canadian children compared to the WHO 2006 Child Growth Standards. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2017; 31(5): 452-462.
25. Inokuchi M., Matsuo N., Takayama J.I. WHO 2006 Child Growth Standards overestimate short stature and underestimate overweight in Japanese children. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*. 2018; 31 (1): 33-8.
26. Starodubov V.I., Melnikov A.A., Rudnev S.G. Sexual dimorphism of height-weight indices and body composition in russian children and adolescents aged 5–18 years: the results of mass population screening. *Vestnik RAMN*. 2017;72(2):134-142. (in Russian) DOI:10.15690/vramn758
27. Efimova N.V., Myl'nikova I.V. Characteristics of physical development of children Yamalo-Nenets Autonomous okrug. *Ekologiya cheloveka*. 2017; 4: 20-5. (in Russian)
28. Wulan, S. N.; Westertep, K. R.; Plasqui, G. Ethnic differences in body composition and the associated metabolic profile: A comparative study between Asians and Caucasians. *Maturitas*. 2010; 4(65): 315-319. (in Russian)
29. Pogorelova I.G., Amgalan G. Characteristics of the physical development of mongolian schoolchildren and the factors that shape it. *Gigiena i sanitariya*. 2016; 12(95): 1198-1201. (in Russian)
30. Efimova N., Khankhareev S.S., Otgon G., Myl'nikova I.V. Characteristic of physical development of primary school children of Irkutsk region, Buryatia and Mongolia. *Voprosy shkol'noj i universitetskoj meditsiny i zdorov'ya*. 2014; 3: 36-37. (in Russian)

References

1. 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; 13:49 <http://www.ehjournal.net/content/13/1/49>.
2. 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): 189-192.
3. Gavryushin M.YU., Berezin I.I., Sazonova O.V. Anthropometric features of the physical development of schoolchildren in a modern metropolis. *Kazanskij med.zh.*. 2016; 4: 629-633. (in Russian)
4. Mikhajlova S.V., Boltacheva E.A., Kuzmichev YU.G., Krylov V.N., Zhulin N.V. Comparative evaluation of physical development and health of rural schoolchildren of Nizhny Novgorod region. *Voprosy shkol'noj i universitetskoj meditsiny i zdorov'ya*. 2017; 4: 40-50. (in Russian)
5. Malina R.M., Reyes P.M.Eu., Chavez G.B., Little B.B. Secular change in height and weight of indigenous school children in Oaxaca, Mexico, between the 1970s and 2007. *Annals of Human Biology*. 2011; 38: 6. 691-701.
6. Khadilkar V., Yadav S., Agrawal K.K., Tamboli S., Banerjee M., Cherian A. et al. Revised Indian Academy of Pediatrics 2015 growth charts for height, weight and body mass index for 5–18-year-old Indian children. *Indian J Endocrinol Metab*. 2015; 4(19): 470–6.

Поступила 12.07.18

Принята к печати 18.10.18