

УДК 612.661-053.6-055.2(571.1)

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ КОНСТИТУЦИОНАЛЬНЫМИ ТИПАМИ И ТЕМПАМИ РОСТА У ДЕВОЧЕК ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

© 2015 г. О. В. Филатова, И. П. Павлова, И. В. Ващеулова, *А. О. Ковригин

Алтайский государственный университет,

*Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения РАН, г. Барнаул

Проведено поперечное антропометрическое обследование 660 жительниц г. Барнаула и сельской местности Алтайского края в возрасте от 7 до 17 лет. Выявлены различия их физического статуса в зависимости от проживания в городской или сельской местности, которые проявляются большей длиной тела и длиной ноги у горожанок: соответственно ($166,8 \pm 6,3$) и ($88,2 \pm 6,1$) см в городе против ($164,8 \pm 5,4$) и ($84,1 \pm 4,2$) см в сельской местности. Причем горожанки отличаются статистически значимо большей длиной тела и длиной ноги на протяжении всего изученного периода. Более длинные относительно туловища нижние конечности и соответственно более низкие значения трохантерного индекса являются следствием увеличения темпов предпубертатного роста у жительниц города. Соматотипологический анализ выявил преобладание среди обследованных лиц нормостенического соматотипа. Так, 50 % горожанок имеют астенический соматотип, 41 % – нормостенический, 9 % – гиперстенический. Среди жительниц села 81 % обладают нормостеническим соматотипом, 8 % – гиперстеническим и 11 % – астеническим. Представленность лиц андроморфного соматотипа снижается с повышением трохантерного индекса.

Ключевые слова: физическое развитие, пубертатный скачок роста, трохантерный индекс, темпы полового развития, соматотип, промышленный город

THE CORRELATION BETWEEN CONSTITUTIONAL TYPES AND GROWTH RATES OF GIRLS FROM WESTERN SIBERIA

O. V. Filatova, I. P. Pavlova, I. V. Vascheulova, *A. O. Kovrigin

Altai State University, Barnaul

*Institute for Water and Environmental Problems Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Barnaul, Russia

A cross-sectional anthropometric study of 660 girls aged 7 to 17 years, residents of the City of Barnaul and the Altai Krai countryside, has been conducted. There have been detected differences of the girls' physical status depending on their residence in the urban or rural areas of the Altai Krai. The differences were represented by the greater body length (166.8 ± 6.28 cm in the city and 164.8 ± 5.36 cm in the village) and leg length (88.2 ± 6.06 cm in the city and 84.1 ± 4.21 cm in the village) of the townsgirls. The girls from the city had a significantly greater body and leg length throughout the period of the study. The longer lower limbs in relation to the torso and, correspondently, the lower values of the trochanter index were a result of the increasing rate of the prepubertal growth of the girls - residents of the city. A somatotypological analysis has revealed predominance of the normosthenic somatotype among the examined girls. In the city 50% of the girls had the asthenic somatotype, 41 % - the normosthenic somatotype, 9 % - the hypersthenic somatotype. 81 % of the rural girls had the normosthenic somatotype, 8 % - the hypersthenic somatotype, 11 % - the asthenic somatotype. The representation of the persons with the andromorphic somatotype decreased with the trochanter index increase.

Keywords: physical development, pubertal growth spurt, trochanter index, rate of sexual development, somatotype, industrial city

Библиографическая ссылка:

Филатова О. В., Павлова И. П., Ващеулова И. В., Ковригин А. О. Взаимосвязь между конституциональными типами и темпами роста у девочек Западной Сибири // Экология человека. 2015. № 7. С. 13–19.

Filatova O. V., Pavlova I. P., Vascheulova I. V., Kovrigin A. O. The Correlation between Constitutional Types and Growth Rates of Girls from Western Siberia. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2015, 7, pp. 13-19.

Имевшая место в России сложная социально-экономическая ситуация в последние десятилетия, по мнению многих авторов, привела к негативной динамике процессов роста, снижению массы тела и индекса массы тела подрастающего поколения [цит. по: 19]. Под влиянием неблагоприятных экологических факторов наблюдается широкий комплекс изменений организма: астенизация, грациализация, нарушения пропорциональности телосложения, андроморфия у женщин, гинекоморфия у мужчин и ряд функциональных расстройств [19]. Одной из актуальных проблем современной экологической морфологии является исследование воздействия не-

благоприятных факторов среды жизни на конституцию человека. В этом плане решающее значение имеют правильный выбор критерия оценки конституции, его специфичность, чувствительность к внешним воздействиям в онтогенезе. В качестве такого критерия А. А. Щанкин и А. В. Каверин [22] предлагают использовать трохантерный индекс, который определяется как отношение длины тела к длине ноги. При оптимальных значениях факторов окружающей среды трохантерный индекс принимает среднее значение или несущественно отклоняется от него. Под действием неблагоприятных факторов среды трохантерный индекс значительно отклоняется от средних значений

[22]. В настоящее время изучены адаптационные возможности [1, 7, 13, 15], конституциональные особенности [21], физическая подготовленность [9] у лиц с разными эволютивными типами конституции, связь трохантерного индекса с антропометрическими показателями [20]. Однако неизученной остается зависимость эволютивного типа конституции от темпов роста. В связи с тем, что город Барнаул и село Усть-Пристань Алтайского края находятся примерно в 140 км друг от друга, но имеют абсолютно разные экологические характеристики (Барнаул — высокоурбанизированный город с выраженными техногенными и промышленными воздействиями, а Усть-Пристань — районный центр, расположенный в центральной части Приобского плато, с сельскохозяйственной направленностью экономики [17]), мы поставили перед собой цель исследования: изучить взаимосвязь между эволютивным, конституциональными типами физического развития и темпами роста у жительниц г. Барнаул и с. Усть-Пристань Алтайского края.

Методы

Проведено поперечное исследование физического развития 660 жительниц Алтайского края в возрасте от 7 до 17 лет, европеоидов, осенью 2013 года во время медицинского осмотра. От всех обследованных либо их представителей было получено информированное согласие на участие в исследовании. В Барнауле проживали 330 человек и столько же были жительницами с. Усть-Пристань и Усть-Пристанского района Алтайского края (по 30 человек каждого возраста).

Для решения поставленных задач измеряли длину тела (ДТ, см), массу тела (МТ, кг), обхват грудной клетки (верхний — ОГв, см), ширину плеч (ШП, мм) и ширину таза (ШТ, мм), длину ноги (ДН, см). Использовали стандартный антропометрический инструментарий: ростомер, медицинские весы, большой толстотный циркуль, пластиковую мерную ленту.

Оценку соматического типа проводили с использованием индекса Пинье (ИП) по формуле: $ИП = ДТ - (ОГв + МТ)$ (<9,8 — гиперстеники, 9,9–26 — нормостеники, >26 — астеники для жительниц Алтайского края [14]). Для характеристики пропорций тела рассчитывался ряд индексов физического развития: индекс Дж. Тэннера (ИТ) по формуле: $ИТ = ШП \times 3 - ШТ$, позволяющий определить степень соматической половой дифференциации (>960 — андроморфия, 580–690 — мезоморфия, <580 — гинекоморфия для жительниц Алтайского края [14]), трохантерный индекс (ТИ) по формуле: $ТИ = ДТ / ДН$, который характеризует тип возрастной эволюции человека (менее 1,85 — патологический тип, от 1,86 до 1,91 — дисэволютивный, от 1,92 до 1,94 — гипозэволютивный, от 1,95 до 2,0 — нормозэволютивный, от 2,01 до 2,03 — гиперэволютивный, от 2,04 до 2,08 — дисэволютивный, более 2,09 — патологический тип). Считается, что величина ТИ менее 1,94 соответствует замедленному половому

развитию, от 1,94 до 2,01 — своевременному и более 2,01 — ускоренному половому развитию.

Все результаты антропометрического обследования обработаны вариационно-статистическими методами. Рассчитывали общепринятые показатели описательной статистики и статистики вывода: среднее арифметическое (M), среднеквадратическое отклонение (SD), стандартную ошибку (m), 95 % доверительный интервал (95 % ДИ). Выборки данных проверяли на нормальность распределения, для чего был использован критерий Колмогорова — Смирнова при уровне значимости $p < 0,05$. Для определения статистической значимости различий характеристик исследуемых независимых выборок с нормальным распределением использовали параметрический t-критерий Стьюдента для независимых выборок. Различия значений исследуемых параметров считали статистически значимыми при 95 % пороге вероятности ($p < 0,05$), 95 % ДИ изменчивости признаков определяли как $M \pm 2 m$. Рассчитывали коэффициент корреляции Пирсона. Для определения статистической значимости различий между долями использовался критерий хи-квадрат (χ^2) Пирсона. Статистическая обработка материала осуществлялась с использованием программных продуктов SPSS 20.0 фирмы IBM for Windows.

Результаты

В ходе исследования физического развития девочек, проживающих в Алтайском крае, получены средние значения антропометрических параметров, характер распределения которых соответствовал нормальному типу. Ранее нами показано, что в возрасте 16–17 лет

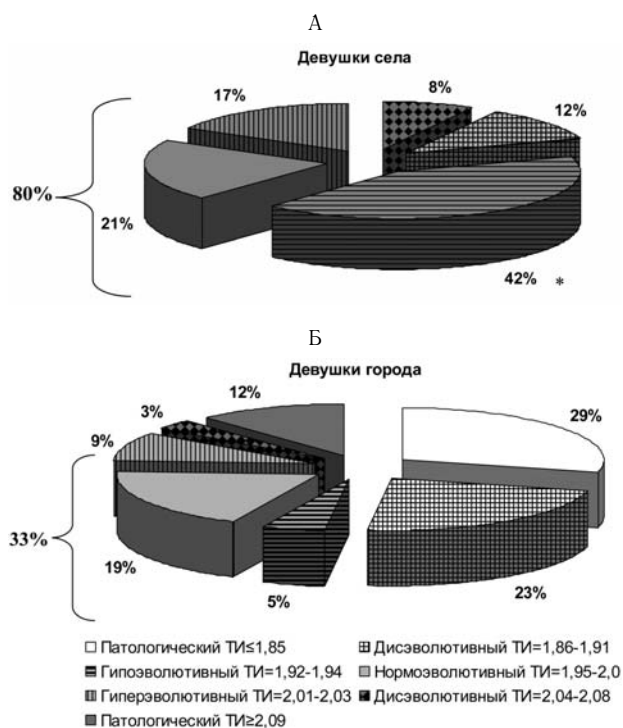


Рис. 1. Распределение девушек по величине трохантерного индекса и конституциональному типу возрастной эволюции. *Примечание.* * — значимость различий показателей городских и сельских девушек $p < 0,05$.

девушки — жительницы Барнаула характеризуются окончанием развития ростовых процессов и достижением основных размерных признаков дефинитных величин [14]. С помощью трохантерного индекса был определен конституциональный тип возрастной эволюции у девушек 16–17 лет. Среди девушек — жительниц сельской местности 80 % имеют нормальные значения ТИ либо незначительно отклоняющиеся от нормальных (гипоэволютивный, нормоэволютивный и гиперэволютивный типы) (рис. 1); патологические типы возрастной эволюции со значениями ТИ $\leq 1,85$ и $\geq 2,09$ не встречаются. В городе максимально представлен патологический тип возрастной эволюции со значениями ТИ $\leq 1,85$ (см. рис. 1). Доля лиц с нормальными значениями ТИ либо незначительно отклоняющимися от нормальных среди городских жителей в 2,5 раза меньше, чем среди сельских ($p < 0,001$). Средняя величина трохантерного индекса составила $1,87 \pm 0,014$ в городе и $1,96 \pm 0,002$ в селе.

Поскольку величина ТИ зависит от ДТ и ДН, нами были изучены абсолютные годовые приросты и темпы приростов этих показателей (рис. 2). Девочки-горожанки имеют статистически значимо большую ДТ и ДН на протяжении всего изученного периода. Пубертатный скачок роста начинался между десятью и одиннадцатью годами у девочек независимо от места жительства (рис. 3А). Максимальные приросты ДТ

у жительниц и города и села отмечены в 11 (8,6 и 8,1 см) и 12 (7,3 и 7,5 см) лет. Темпы приростов в возрастной динамике нарастают сравнительно равномерно до 11–13 лет в городе и 12–14 лет в селе, после чего резко снижаются (см. рис. 3). По завершении пубертатного скачка роста ДТ горожанок ($166,8 \pm 6,3$) см значимо выше ($p = 0,042$) ДТ жительниц села ($164,8 \pm 5,4$) см. Длина ноги ($88,2 \pm 6,1$) см также значимо выше ($p = 0,003$) у девушек из города, у девушек из села ($84,1 \pm 4,2$) см.

У горожанок по сравнению с девочками из села снижены показатели МТ (рис. 4А) в возрасте 8, 12–13 и 16–17 лет, вследствие этого у них ниже ИМТ (рис. 4Б) в 12–13 и 16–17 лет. Данные факты свидетельствуют об астенизации девочек, что подтверждается также более высокой частотой встречаемости в городе астенического типа телосложения. Так, среди горожанок 50 % имеют астенический соматотип, 41 % — нормостенический, 9 % — гиперстенический, тогда как 81 % жительниц села имеют нормостенический соматотип, 8 % — гиперстенический и 11 % астенический. Это соотношение и в городе, и в селе не зависит от типа возрастной эволюции.

Исследование соматической половой дифференцировки тела выявило преобладание девушек андроморфного соматотипа (62 %) по классификации

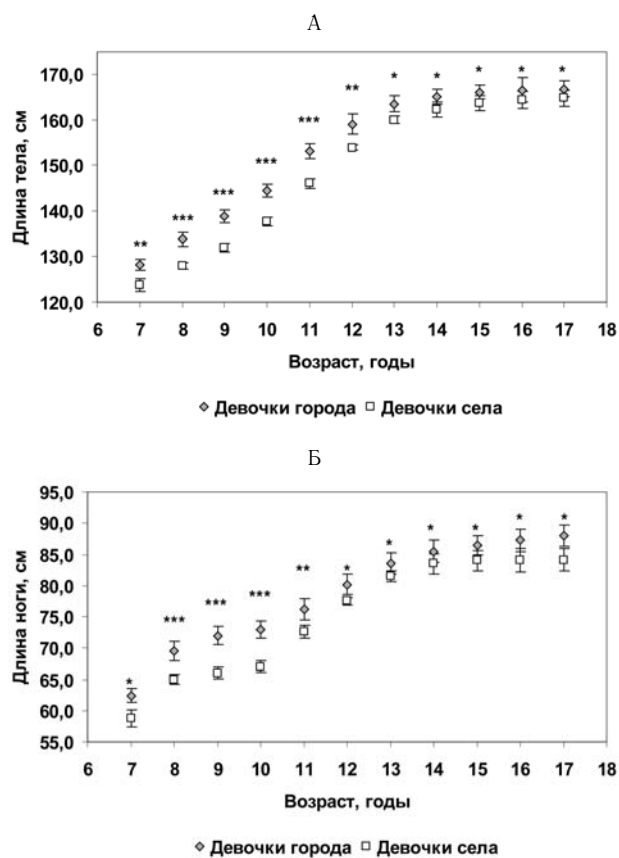


Рис. 2. Показатели длины тела и длины ноги городских и сельских девочек 7–17 лет (М, 95 % ДИ)

Примечание. Значимость различий показателей городских и сельских девочек: * — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$, *** — $p < 0,001$.

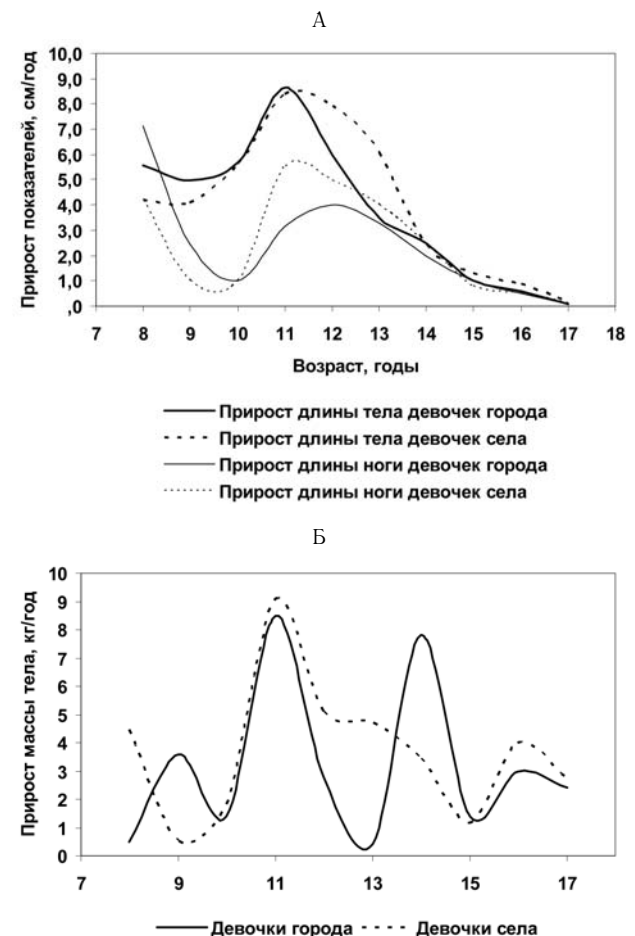


Рис. 3. Темпы изменения длины тела, длины ноги и массы тела городских и сельских девочек 7–17 лет

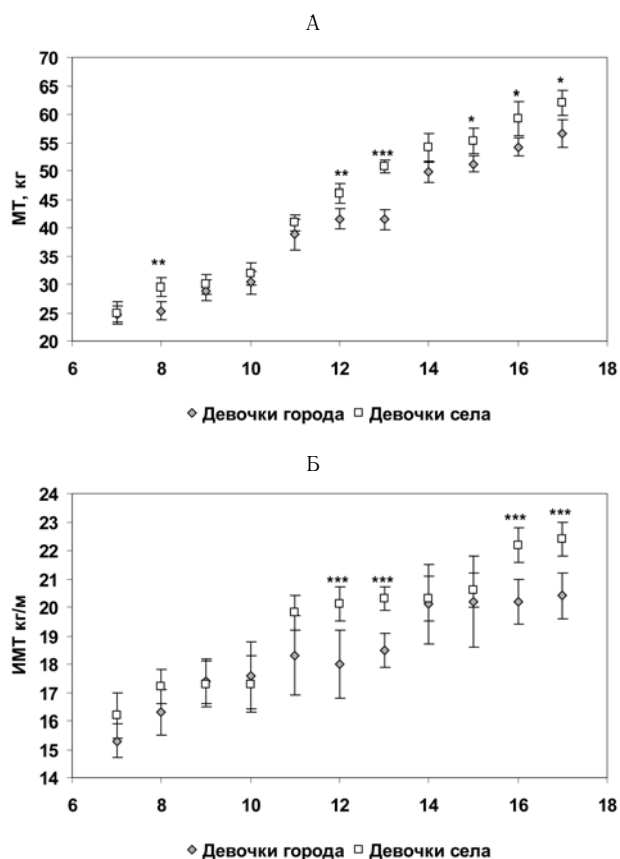


Рис. 4. Показатели массы тела и индекса массы тела городских и сельских девочек 7–17 лет (М, 95 % ДИ)

Примечание. Значимость различий показателей городских и сельских девушек: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$.

Дж. Тэннера в сельской местности. Представители гинекоморфного соматотипа там отсутствуют. В городе же преобладают (56 %) лица мезоморфного соматотипа, андроморфный (24 %) и гинекоморфный (20 %) соматотипы встречаются приблизительно одинаково часто. В целом представленность лиц андроморфного соматотипа снижается с увеличением ТИ, полностью исчезая у лиц с патологическим соматотипом со значениями $ТИ > 2,09$ (рис. 5). Для гинекоморфного соматотипа наблюдается противоположная тенденция – доля представителей этого соматотипа возрастает с увеличением ТИ. Максимально представлен гине-

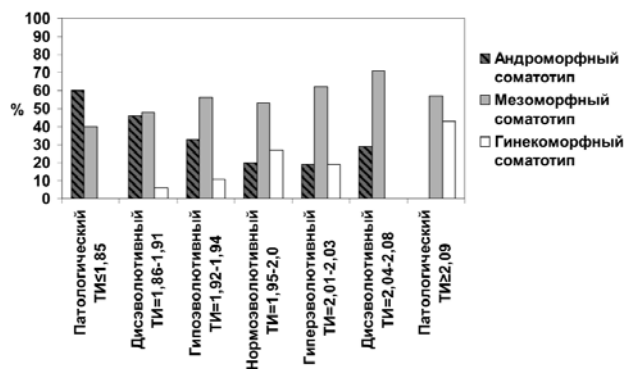


Рис. 5. Зависимость распределение соматотипов по классификации Дж. Тэннера от эволютивного типа и трохантерного индекса

коморфный соматотип у лиц с нормоэволютивным ($ТИ = 1,95–2,00$) и патологическим ($ТИ > 2,09$) типами возрастной эволюции (см. рис. 5). Корреляционный анализ выявил отрицательную связь ($r = -0,48$) между показателями индекса Дж. Тэннера и ТИ на высоком уровне статистической значимости ($p < 0,001$).

Обсуждение результатов

Средняя ДТ барнаульских девушек в возрасте 16–17 лет выше в сравнении с таковой у девушек Кузбасса [4], Пензы [5], Прибайкалья [13] и приблизительно равна величине данного показателя у представительниц Тюмени [8] и Липецка [2]. Сравнение наших данных, касающихся пубертатного скачка роста, с результатами других авторов показали, что время пубертатного скачка у жительниц Барнаула соответствует таковому для жительниц городов Сургута [11] и Архангельска [10], но несколько опережает возраст начала пубертатного скачка девочек Кузбасса [17], который начинается с 11 лет.

Изучение параметров физического развития девочек показало, что у горожанок по сравнению с жительницами села выше скорость прироста ДТ в предпубертатном периоде, но ниже скорость прироста МТ в возрасте 8, 13, 16 лет (см. рис. 3), что, безусловно, способствует астенизации. Рост тотальных размеров тела, определяемый прежде всего ростом скелета, подчиняется закону чередований, согласно которому когда одна часть тела находится в периоде усиленного роста, другая переживает фазу относительного покоя. В. В. Бунак (1941) выявил основную закономерность динамики межсегментарных отношений: на всем протяжении фетального, младенческого, детского и I стадии пубертатного периода длина конечностей увеличивается быстрее длины осевого скелета [цит. по: 21]. Скачок роста ДТ происходит главным образом за счет роста длины туловища, а не конечностей, что и подтвердилось в нашей работе: рост ДН вносит вклад не более $1/3$ в пубертатный скачок роста у девочек города и около 50 % – у девочек села (см. рис. 3А). Наше исследование показало, что у девочек-горожанок наблюдаются более высокие темпы прироста ДТ и ДН в возрасте 8–9 лет. Таким образом, более длинные относительно туловища нижние конечности и соответственно более низкие значения ТИ могут быть следствием увеличения у них темпов предпубертатного роста.

По мнению В. В. Шевчука и Н. Н. Малютиной [18], уменьшение трохантерного индекса свидетельствует о замедленном половом развитии, дефиците тиреоидных гормонов и гипогонадизме. При дефиците гормонов щитовидной железы процесс полового развития может замедляться. Алтайский край относится к числу йододефицитных регионов. В условиях йододефицита недостаток тиреоидных гормонов непостоянен, способен оказать влияние на физическое развитие, в первую очередь в подростковом периоде [18].

В настоящее время ряд авторов указывают на приобретение женщинами черт строения противоположного пола (андроморфность) [цит. по: 19]. Исследование соматической половой дифференцировки тела выявило преобладание девушек андроморфного соматотипа в сельской местности. Возможно, это связано с более высокой повседневной двигательной активностью, обусловленной интенсивной трудовой и бытовой деятельностью. Проведенное исследование показало наличие отрицательной связи андроморфности у девушек с типом возрастной эволюции.

Выявленные нами данные, касающиеся физическое развитие жителей городской и сельской местности, имеют одинаковую тенденцию у представителей обоих полов. Ранее нами показано влияние проживания в городской местности Алтайского края на физическое развитие юношей, проявляющееся в увеличении длины и массы тела, обхвата грудной клетки, обхвата бедер, длины ноги [16]. Юноши — жители сельской местности, как и девушки, имеют более андроморфное телосложение, более своевременные темпы полового развития по сравнению с горожанами [16].

По мнению Л. А. Бусел и В. И. Циркина [3], на ростовые процессы оказывают стимулирующее влияние поллютанты, связанные с работой автотранспорта (главным образом ароматические углеводороды), их воздействие обусловлено негативным влиянием на продукцию половых гормонов, что в пубертатном периоде проявляется задержкой полового развития у девочек-горожанок. Более высокие темпы предпубертатного роста у жительниц Барнаула, возможно, связаны с особенностями экологии города. Значимыми источниками загрязнения его атмосферы являются крупные промышленные предприятия, преимущественно расположенные на обрывистом высоком берегу р. Обь и дугой охватывающие город с северо-запада на восток и с юга на юго-запад. Автотранспорт — основной источник загрязнения, и его суммарный выброс составляет более 60 %. К доминирующим загрязняющим примесям следует отнести пыль, сажу, окислы углерода, серы, азота, формальдегид, полиароматические углеводороды. Согласно информации, предоставленной территориальным органом Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю, Усть-Пристанский район относится к числу наименее загрязненных территорий. Объем выбросов в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, в районе составил в 2012 году 0,24 тыс. тонн, тогда как в Барнауле — 51,933 тыс. тонн. [6].

Полученные нами данные являются результатом поперечного исследования. Поперечные исследования быстрее, проще, дешевле и охватывают больше детей, но они не вскрывают индивидуальных различий в скорости роста и во времени наступления отдельных фаз, например пубертатного периода. Между тем именно эти различия проливают свет не только на тонкие механизмы генетической регуляции роста, но и на соотношения между генетическими и средовыми влия-

ниями. Более подробная информация относительно темпов роста в городской и сельской местности могла бы быть получена в результате продольного исследования. Однако продольные исследования требуют большой затраты времени и труда, осложняются тем, что состав обследуемой группы неизбежно меняется. И тем не менее поперечные исследования позволяют получить представление об абсолютном росте, установить статистические значения длины и массы тела для определенного возраста у представителей данной популяции детей.

В целом анализ физического развития девочек и девушек 7–17 лет Алтайского края подтверждает данные литературы о том, что наличие аэротехногенного загрязнения способствует астенизации детей. В то же время нам удалось подтвердить данные литературы о том, что факторы аэротехногенного загрязнения негативно влияют на гармоничность развития и скорость биологического созревания. В нашем исследовании показано преобладание девочек дисэволютивного (ТИ = 1,86–1,91) и патологического типов (ТИ < 1,85) в городе, тогда как в сельской местности преобладают лица нормоэволютивного, гипозэволютивного и гиперэволютивного типов возрастной эволюции. Все это позволяет заключить, что урбанизированная среда негативно влияет на организм девочек, оказывая стимулирующее влияние на ростовые процессы в предпубертатном периоде индивидуального развития.

Таким образом, в результате исследования нами впервые получены сведения об изменении весоростовых показателей девочек и девушек 7–17 лет городской и сельской местности Алтайского края. Показано, что горожанки отличаются статистически значимо большей длиной тела и длиной ноги на протяжении всего изученного периода. У них наблюдаются процессы астенизации телосложения. Выявлена тенденция к замедлению темпов полового развития девочек в условиях крупного промышленного экологически неблагополучного города Западно-Сибирского региона России. Андроморфность у девушек связана с темпами полового развития. Результаты, полученные в ходе обследования девочек и девушек, проживающих на территории Алтайского края, дополняют уже имеющиеся данные о закономерностях роста и развития жителей России.

Список литературы

1. Агаджанян Н. А. Адаптационная и этническая физиология: продолжительность жизни и здоровье человека. М. : РУДН, 2009. 34 с.
2. Аношкина Н. Л., Гулин А. В., Максименко В. Б. Питание и физическое развитие лиц юношеского возраста в Липецкой области // Вестник ОГУ. 2006. № 12. С. 23–27.
3. Бусел Л. А., Циркин В. И. Влияние экологической нагрузки от автотранспорта на физическое развитие детей 3–6 лет // Успехи современного естествознания. 2006. № 12. С. 45.
4. Галактионова М. Ю., Рахимова А. Л. Физическое развитие современных подростков // Мать и дитя в Кузбассе. 2013. № 1 (52). С. 34–38.

5. Галкина Т. Н., Галкин А. В., Белкина А. А. Сравнительная характеристика антропометрических параметров физического развития женщин, проживающих в Пензенском регионе // *Материалы IV Межрегиональной научной конференции «Актуальные проблемы медицинской науки и образования»*: электронное науч. издание. ФГУП НТЦ «Информрегистр», Депозитарий электронных изданий. 2013. С. 34–40.
6. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2012 году». Барнаул, 2013. 144 с.
7. Карпин В. А., Филатова О. Е., Солтыс Т. В., Соколова А. А., Башкатова Ю. В., Гудков А. Б. Сравнительный анализ и синтез показателей средечно-сосудистой системы у представителей арктического и высокогорного адаптивных типов // *Экология человека*. 2013. № 7. С. 3–9.
8. Каташинская Л. И., Губанова Л. В. Исследование морфофункциональных показателей старших школьников Ишимского района // *Вестник Тюменского государственного университета*. 2013. № 6. С. 110–117.
9. Кокурин А. В., Шанкин А. А., Малышев В. Г., Кошелева О. А. Конституциональные особенности физической подготовленности студентов факультета физической культуры // *Фундаментальные исследования*. 2012. № 5 (1). С. 163–166.
10. Лебедева Т. Б., Баранов А. Н. Тенденции физического и полового развития девочек и девушек на Северо-Западе России // *Экология человека*. 2007. № 9. С. 24–28.
11. Литовченко О. Г., Винокурова И. В. Особенности полового созревания уроженцев Среднего Приобья // *Вестник Оренбургского государственного университета*. 2008. № 10 (92). С. 236–239.
12. Лумпова О. М., Колокольцев М. М., Лебединский В. Ю. Антропометрическая и индексная оценка физического развития девушек юношеского возраста Прибайкалья // *Сибирский медицинский журнал*. 2011. № 5. С. 98–101.
13. Нифонтова О. Л., Гудков А. Б., Щербакова А. Э. Характеристика параметров ритма сердца у детей коренного населения Ханты-Мансийского автономного округа // *Экология человека*. 2007. № 11. С. 41–44.
14. Павлова И. П., Филатова О. В. Исследование антропометрических показателей лиц женского пола жителей города Барнаула в зависимости от возраста // *Известия АлтГУ*. 2011. № 3/2 (71). С. 34–39.
15. Попова О. Н., Глебова Н. А., Гудков А. Б. Компенсаторно-приспособительная перестройка системы внешнего дыхания у жителей Крайнего Севера // *Экология человека*. 2008. № 10. С. 31–33.
16. Филатова О. В. Характеристика распределения соматотипов и темпов полового развития у юношей в условиях городской и сельской местности // *Экология человека*. 2014. № 2. С. 12–19.
17. Чернякина О. Ф., Горин В. С. Современное пубертатное развитие девочек в зобно-эндемичном регионе Кузбасса // *Сибирский медицинский журнал*. 2009. № 5. С. 117–121.
18. Шевчук В. В., Малютин Н. Н. Связанные с эндокринопатиями нарушения здоровья у юношей допризывного возраста в йоддефицитном регионе // *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки*. 2012. № 1. С. 118–123.
19. Шилова О. Ю. Современные тенденции физического развития в юношеском периоде онтогенеза // *Экология человека*. 2011. № 4. С. 29–36.

20. Шанкин, А. А., Кошелева О. А. Связь трохантерного индекса с антропометрическими показателями женщин 22 и 30 лет // *Фундаментальные исследования*. 2010. № 11. С. 138–141.

21. Шанкин А. А., Кошелева О. А. Экологические факторы и конституциональный тип возрастной эволюции // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2012. № 4. С. 100–102.

22. Шанкин А. А., Каверин А. В. Влияние региональных экологических факторов на эволютивный соматотип и функциональные показатели системы кровообращения у девушек при физической нагрузке // *Проблемы региональной экологии*. 2013. № 1. С. 72–79.

References

1. Agadzhanian N. A. *Adaptazionnaya i etnicheskaya fiziologiya: prodolzhitelnost zhizni i zdorovye cheloveka* [Adaptative and Ethnic Physiology: Longevity and Human Health]. Moscow, 2009, 34 p.
2. Anoshkina N. L., Gulin A. V., Maksimenko V. B. Nutrition and physical development of youth in the Lipetsk Oblast. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta* [Orenburg State University Bulletin]. 2006, 12, pp. 23-27. [in Russian]
3. Busel L. A., Tsirkin V. I. Environmental pressure of motor transportation and its influence on the physical development of 3/6-year-old children. *Uspekhi Sovremennogo Estestvoznaniya* [Success of Modern Natural Science]. 2006, 12, p. 45. [in Russian]
4. Galaktionova M. Yu., Rahimova A. L. Physical development of modern teenagers. *Mat i Ditya v Kuzbasse* [Mother and Child in Kuzbass]. 2013, 1 (52), pp. 34-38. [in Russian]
5. Galkina T. N., Galkin A. V., Belkina A. A. Sravnitel'naya kharakteristika antropometricheskikh parametrov fizicheskogo razvitiya zhenshchik, prozhivayushchikh v Penzenskom regione. In: *Materialy IV Mezhr regional'noi nauchnoi konferentsii «Aktual'nye problemy meditsinskoi nauki i obrazovaniya»* [Comparative analysis of anthropometric measurements of women development in the Penza Region. Proceedings of the 4th Interregional Scientific "Medical Science and Education Contemporary Issues" Conference]; electronic scientific edition. FSUE R&D Center "Informregistr", electronic editions depository, 2013, pp. 34-40.
6. *Gosudarstvennyi doklad "O sostoyanii i ob okhrane okruzhayushchey sredi v Altayskom kraje v 2012 godu"* [State Report "On the Condition and Protection of Environment in the Altai Region in 2012"]. Barnaul, 2013, 144 p.
7. Karpin V. A., Filatova O. E., Soltyis T. V., Sokolova A. A., Bashkatova Yu. V., Gudkov A. B. Comparative analysis and synthesis of the cardiovascular system indicators of representatives of Arctic and Alpine adaptative types. *Ecologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2013, 7, pp. 3-9. [in Russian]
8. Katashinskaya L. I., Gubanov L. V. The study of the Ishimski Region high school students morphofunctional parameters. *Vestnik Tyumenskogo gosudarstvennogo universiteta* [Tyumen State University Bulletin]. 2013, 6, pp. 110-117. [in Russian]
9. Kokurin A. V., Shanchin A. A., Malyishev B. G., Kosheleva O. A. Constitutional peculiarities of PT department students physical fitness. *Fundamentalniye issledovaniya* [Fundamental Studies]. 2012, 5 (1), pp 163-166. [in Russian]
10. Lebedeva T. B., Baranov A. N. Tendencies of physical and sexual development of younger and older girls in the Russian North-West. *Ecologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2007, 9, pp. 24-28. [in Russian]

11. Litovchenko O. G., Vinokurova I. V. Peculiarities of the Middle Ob Region natives puberty. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta* [Orenburg State University Bulletin]. 2008, 10 (92), pp. 236-239. [in Russian]
12. Lumpova O. M., Kolokoltsev M. M., Lebedinskiy V. Yu. Anthropometric and index evaluation of the Baikal Region teenage girls physical development. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal* [Siberian Medical Journal]. 2011, 5, pp. 98-101. [in Russian]
13. Nifontova O. L., Gudkov A. B., Shherbakova A. Je. Description of parameters of cardiac rhythm in indigenous children in Khanty-Mansiysky autonomous area. *Ekologiya cheloveka*. [Human Ecology]. 2007, 11, pp. 41-44. [in Russian]
14. Pavlova I. P., Filatova O. V. The study of anthropometric measurements of women living in Barnaul, depending on their age. *Izvestiya Altaiskogo gosudarstvennogo universiteta* [Altai State University Bulletin]. 2011, 3/2 (71), pp. 34-39. [in Russian]
15. Popova O. N., Glebova N. A., Gudkov A. B. Compensatory-adaptive change of external respiration system in Far North residents. *Ekologiya cheloveka*. [Human Ecology]. 2008, 10, pp. 31-33. [in Russian]
16. Filatova O. V. Distribution of somatotypes and time of sexual development of young people in urban and rural areas of Altai region. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2014, 2, pp. 12-19. [in Russian]
17. Chernyakina O. F., Gorin V. S. Modern pubertal development of girls in the endemic goiter Kuzbass Region. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal* [Siberian Medical Journal]. 2009, 5, pp. 117-121. [in Russian]
18. Shevchuk V. V., Malyutina N. N. Endocrinopathies associated with impairments in boys of pre-conscription age in iodine deficiency regions. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Povolzhskiy region. Meditsinskie nauki* [Proceedings of the higher educational institutions. Volga region. Medical Sciences]. 2012, 1, pp. 118-123. [in Russian]
19. Shilova O. Yu. Modern tendencies of physical development in the juvenile period of henogenesis. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2011, 4, pp. 29-36. [in Russian]
20. Schankin A. A., Kosheleva O. A. Connection between the trochanter index and anthropometric measurements of 22- and 30-year-old women. *Fundamentalniye issledovaniya* [Fundamental Studies]. 2010, 11, pp.138-141. [in Russian]
21. Schankin A. A., Kosheleva O. A. Ecological factors and constitutional type of age evolution. *Mezhdunarodniy zhurnal prikladnikh i fundamentalnikh issledovaniy* [International Journal of Applied and Fundamental Studies]. 2012, 4, pp. 100-102. [in Russian]
22. Schankin A. A., Kaverin A. V. Influence of the regional factors on the evolutive somatotype and functional indicators of the girls blood circulatory system at the time of physical exercise. *Problemi regionalnoy ekologii* [Problems of Regional Ecology]. 2013, 1, pp. 72-79. [in Russian]

Контактная информация:

Филатова Ольга Викторовна – доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры зоологии и физиологии ФБГОУ ВПО «Алтайский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации
Адрес: 656099, г. Барнаул, пр. Ленина, д. 61
E-mail:ol-fil@mail.ru