

ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА PREVENTIVE MEDICINE

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЖИТЕЛЕЙ СЕВЕРА В ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОМ АСПЕКТЕ

**Аверьянова И.В.,
Лоскутова А.Н.,
Карандашева В.О.**

ФГБУН Научно-исследовательский центр
«Арктика» Дальневосточного отделения
Российской академии наук
(685000, г. Магадан, пр. Карла Маркса, 24,
Россия)

Автор, ответственный за переписку:
Аверьянова Инесса Владиславовна,
e-mail: Inessa1382@mail.ru

РЕЗЮМЕ

Показатели физического развития, ввиду своей «экосензитивности», рассматриваются как основные характеристики уровня здоровья населения. **Целью данной работы** явилось проведение анализа оценки траектории основных показателей физического развития в онтогенетическом аспекте (с 8 до 77 лет) у популяции уроженцев Севера мужского пола.

Материал и методы исследования. Для поставленной цели были обследованы 3794 лица мужского пола из числа европеоидов 17 возрастных групп, у которых определяли основные показатели физического развития.

Результаты исследования показали, что региональные особенности в формировании соматометрического статуса жителей-северян мужской популяции из числа европеоидов проявляются наибольшими величинами показателя длины тела в сравнении с обследуемыми из других регионов Российской Федерации, а также относительно жителей других стран на фоне статистически значимо более низких величин индекса массы тела и показателя массы тела с 17-летнего периода. К региональным особенностям формирования соматотипа современных жителей Севера необходимо также отнести окончание ростовых процессов к началу юношеского периода онтогенеза. Траектория погодных приростов длины и массы тела свидетельствует о выраженной динамике данных показателей в возрастной период с 11 до 16 лет, что наблюдается на фоне снижения длины тела к 60–77 годам и значительного возрастания массы тела и индекса массы тела к 31–36 годам.

Заключение. Полученные результаты указывают на необходимость проведения мониторинговых исследований основных характеристик физического развития с оценкой траекторий погодных приростов у жителей Севера как показателей уровня здоровья населения с целью выявления групп риска относительно развития неинфекционных и сердечно-сосудистых заболеваний в связи с увеличением ИМТ в старших возрастных группах.

Ключевые слова: физическое развитие, длина тела, масса тела, индекс массы тела, жители Севера, региональные особенности

Статья получена: 25.03.2022

Статья принята: 27.10.2022

Статья опубликована: 08.12.2022

Для цитирования: Аверьянова И.В., Лоскутова А.Н., Карандашева В.О. Региональные особенности основных характеристик физического развития жителей Севера в онтогенетическом аспекте. *Acta biomedica scientifica*. 2022; 7(5-2): 173-181. doi: 10.29413/ABS.2022-7.5-2.18

REGION-RELATED PATTERNS OF THE MAIN PHYSICAL DEVELOPMENT INDICATORS OBSERVED IN NORTHERNERS IN THE ONTOGENETIC ASPECT

Averyanova I.V.,
Loskutova A.N.,
Karandasheva V.O.

Scientific Research Center "Arktika",
Far Eastern Branch of the Russian
Academy of Sciences (Karl Marksa ave. 24,
Magadan 685000, Russian Federation)

Corresponding author:
Inessa V. Averyanova,
e-mail: Inessa1382@mail.ru

ABSTRACT

Indicators of physical development appear to be environmentally sensitive and thus we can consider them the main characteristics of the population health.

The aim. To assess the line of physical development main variables in the ontogenetic aspect (data from the North born male subjects aged from 8 to 77).

Material and methods. Three thousand seven hundred and ninety-four male Caucasians from 17 age groups were examined to analyse their physical development.

Results. The study showed longer body length variables as the region-related somatometric picture which is characteristic of male Caucasian northerners in comparison with those from other regions of the Russian Federation, as well as from other countries. Besides, they exhibited significantly lower body mass index and reported to have had lower body weight since the age of 17. We can see the modern northerners' somatotype being influenced by regional extremes. That also includes the end of the body growth processes by the start of ontogenesis in the youth. The line pattern of annual growth observed in the body length and weight variables indicates a combined pronounced dynamics in the 11 to 16 age period. By the age of 60–77 years subjects tend to decrease in the body length with a significant increase in the body weight and body mass index by the age of 31–36.

Conclusion. The study suggests that identifying risks for the development of non-infectious and cardiovascular diseases caused by accelerated BMI in older populations requires monitoring of the North inhabitants' main physical development indicators as well as the body annual growth variables.

Key words: physical development, body length, body weight, body mass index, residents of the North, region-related patterns

Received: 25.03.2022
Accepted: 27.10.2022
Published: 08.12.2022

For citation: Averyanova I.V., Loskutova A.N., Karandasheva V.O. Region-related patterns of the main physical development indicators observed in northerners in the ontogenetic aspect. *Acta biomedica scientifica*. 2022; 7(5-2): 173-181. doi: 10.29413/ABS.2022-7.5-2.18

ВВЕДЕНИЕ

Показатели физического развития, ввиду своей «эко-сензитивности», рассматриваются как основные характеристики уровня здоровья населения и качества среды как «зеркальное отражение происходящих в обществе процессов» [1]. Ростовый процесс является результатом взаимодействия биологических факторов, присущих человеку как биологическому виду, с конкретными условиями окружающей среды. При всём сходстве основных характеристик физического развития варибельность показателей роста и развития является отражением пластичности процесса онтогенеза [2].

Длина тела является особой биологической характеристикой человека, она является основным антропометрическим фенотипическим признаком человека, носит кумулятивный характер [3] и, как известно, изменяется с возрастом [4]. Рост населения долгое время рассматривался как показатель состояния здоровья и питания [5], в то же время уровень образования и доход являются двумя важными детерминантами роста детей [6]. Интенсивное увеличение роста тела происходит в течение первых двух десятилетий жизни человека, особенно в критические периоды, когда скорость роста возрастает и, следовательно, влияет на длину тела взрослого человека. Лишь незначительный рост наблюдается в третьем десятилетии жизни при стабилизации роста тела, а затем может наблюдаться незначительное снижение данной характеристики [7–10].

Что касается массы тела, то изменения данного показателя, как правило, происходит пропорционально увеличению длины тела. Однако за последние три десятилетия эта тенденция ускорила и способствовала нынешней высокой распространённости избыточной массы тела и ожирения в целом [11]. Многочисленные факторы питания и образа жизни способствуют данным изменениям антропометрических параметров, в том числе модификации рациона питания с увеличением доступности нездоровых и более дешёвых продуктов питания, снижением физической активности, а также общественные факторы, такие как модернизация и условия жизни [12].

Популяционным индексом для контроля массы тела обычно является индекс массы тела (ИМТ). Национальные многоцентровые исследования показали, что ожирение, измеряемое ИМТ, значительно возросло в последние десятилетия во многих странах [13–15], также утверждают, что увеличение ИМТ является современной пандемией [16, 17].

Кроме того, широко понимаемая среда обитания каждого человека, как в пренатальный период, так и в течение примерно первых двух десятилетий жизни, изменяет экспрессию генов, обеспечивая при этом фенотипическую реакцию в виде определённого роста тела [18–20]. При этом интенсивность ростовых процессов контролируется как внутренними (гормоны, местные тканеспецифические факторы саморегуляции ростовых процессов), так и внешними факторами, к которым, несомненно, относятся климатические особенности окружающей среды [2]. Учитывая вышесказанное и тот факт,

что Магаданская область относится к субарктической области и полностью соответствует современным научным представлениям о циркумполярных регионах [21, 22] (средняя температура января находится в пределах -26°C , а средняя температура июля составляет $+13,4^{\circ}\text{C}$), целесообразным явилось провести анализ оценки траектории основных показателей физического развития в онтогенетическом аспекте (с 8 до 77 лет) у популяции уроженцев Севера мужского пола.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Проведение анализа оценки траектории основных показателей физического развития в онтогенетическом аспекте (с 8 до 77 лет) у популяции уроженцев Севера мужского пола.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Было проведено комплексное сплошное поперечное исследование представителей мужского пола в возрасте от 8 до 77 лет, уроженцев Магаданской области из числа европеоидов. Критерии включения в исследование были следующими: возраст, информированное согласие родителей (для детей до 15 лет) или самих обследуемых на обследование и обработку персональных данных, 1–2-я группы здоровья; критерии исключения в исследование – наличие в анамнезе хронических заболеваний.

У обследуемых определяли основные показатели физического развития: длину тела (ДТ, см) оценивали с точностью до 0,5 см с помощью настенного ростометра, массу тела (МТ, кг) измеряли с точностью до 0,1 кг с использованием медицинских весов. Также измеряли окружность грудной клетки (ОГК, см) с точностью до 0,1 см с использованием измерительной сантиметровой ленты. Из полученных антропометрических характеристик рассчитывали индекс массы тела (ИМТ, $\text{кг}/\text{м}^2$).

Скорость роста и возрастание массы тела в каждом возрастном периоде рассчитывали по следующей формуле:

$$\begin{aligned} & \text{Скорость роста (см/год)} = \\ & = (\text{рост } 2 - \text{рост } 1) / \text{хронологический возраст } 2 - \\ & \quad - \text{хронологический возраст } 1 \text{ [23]}. \end{aligned}$$

В выборку вошли 3794 обследуемых, которые были разделены на 17 групп в зависимости от их возраста: 8 лет ($n = 135$); 9 лет ($n = 110$); 10 лет ($n = 161$); 11 лет ($n = 250$); 12 лет ($n = 239$); 13 лет ($n = 264$); 14 лет ($n = 271$); 15 лет ($n = 277$); 16 лет ($n = 265$); 17 лет ($n = 564$); 18 лет ($n = 394$); 19 лет ($n = 237$); 20–21 год ($n = 271$); 25–30 лет ($n = 139$); 31–36 лет ($n = 110$); 36–46 лет ($n = 55$); 60–77 лет ($n = 39$).

Исследование было выполнено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (ред. 2013 г.). Протокол исследования был одобрен комиссией по биоэтике ФГБУН Института биологических проблем Севера ДВО РАН (№ 001/019 от 29.03.2019). У всех обследуемых было получено пись-

менное информированное согласие до включения в исследование.

Полученные результаты подвергнуты статистической обработке с применением пакета прикладных программ Statistica 7.0 (StatSoft Inc., США). Проверка на нормальность распределения измеренных переменных осуществлялась на основе теста Шапиро – Уилка. Ввиду нормального распределения выборок результаты параметрических методов обработки представлены в виде среднего значения (M) и ошибки средней арифметической ($\pm m$). Размер выборки предварительно не рассчитывался. Статистическая значимость различий определялась с помощью t -критерия Стьюдента. Критический уровень статистической значимости (p) в работе принимался равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В таблице 1 представлены основные антропометрические характеристики и соматометрические индексы у жителей-северян в возрастной период с 8 до 77 лет. Из представленных данных видно, что отмечается вы-

раженная значимая динамика по основным анализируемым характеристикам физического развития. На рисунке 1 представлены значения скорости длины тела (см/год) и массы тела (кг/год) в каждом возрастном периоде.

Динамика роста мальчиков 8–16 лет характеризуется неравномерностью среднегодовых приростов показателей. Интенсивное увеличение длины и массы тела происходит в подростковый период развития с 12 до 15 лет (на 27 см и 21 кг соответственно). В этот же период наблюдаются максимальные годовые приросты (пубертатный «скачок») по данным показателям: по длине тела – в 13–14 лет (на 7,5 см/год), по массе тела – в 12–13 лет (6,6 кг/год). Следует отметить окончание значимых приростов относительно показателя длины тела, начиная с юношеского периода онтогенеза со снижением соответствующего показателя в возрастной группе 66–77 лет.

Средние значения ИМТ у детей и подростков, а также представителей юношеского периода онтогенеза соответствуют нормативным значениям (ИМТ < 24,9 кг/м²) с превышением данного нормативного диапазона с 31–36 лет и в более старших возрастных группах.

Темпы прироста ОГК у мальчиков соотносятся с увеличением ДТ в 12–15 лет. Максимальный годовой при-

ТАБЛИЦА 1
ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
ЖИТЕЛЕЙ-СЕВЕРЯН В ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОМ АСПЕКТЕ
($M \pm m$)

TABLE 1
THE MAIN INDICATORS OF PHYSICAL DEVELOPMENT
OF NORTHERNERS IN THE ONTOGENETIC ASPECT
($M \pm m$)

Возраст, лет	Длина тела, см	Масса тела, кг	Окружность грудной клетки, см	Индекс массы тела, кг/м ²
8 ($n = 135$)	130,4 $\pm$ 0,5	28,8 $\pm$ 0,5	–	16,8 $\pm$ 0,2
9 ($n = 110$)	136,1 $\pm$ 0,6*	33,5 $\pm$ 0,7*	–	17,9 $\pm$ 0,3*
10 ($n = 161$)	141,3 $\pm$ 0,5*	35,1 $\pm$ 0,6	69,7 $\pm$ 0,6	17,4 $\pm$ 0,2
11 ($n = 250$)	146,0 $\pm$ 0,5*	39,1 $\pm$ 0,6*	71,6 $\pm$ 0,4*	18,2 $\pm$ 0,2
12 ($n = 239$)	152,7 $\pm$ 0,5*	43,9 $\pm$ 0,7*	72,9 $\pm$ 0,5*	18,7 $\pm$ 0,2
13 ($n = 264$)	159,7 $\pm$ 0,7*	50,5 $\pm$ 0,8*	76,8 $\pm$ 0,5*	19,3 $\pm$ 0,2*
14 ($n = 271$)	167,2 $\pm$ 0,5*	55,6 $\pm$ 0,7*	81,1 $\pm$ 0,5*	19,7 $\pm$ 0,2
15 ($n = 277$)	173,7 $\pm$ 0,5*	60,8 $\pm$ 0,7*	84,5 $\pm$ 0,4*	20,1 $\pm$ 0,2
16 ($n = 265$)	176,3 $\pm$ 0,5*	65,7 $\pm$ 0,8*	88,2 $\pm$ 0,5*	21,1 $\pm$ 0,2*
17 ($n = 564$)	178,3 $\pm$ 0,3*	67,0 $\pm$ 0,4	90,0 $\pm$ 0,3*	21,1 $\pm$ 0,3
18 ($n = 394$)	178,7 $\pm$ 0,4	68,6 $\pm$ 0,5*	91,1 $\pm$ 0,3*	21,5 $\pm$ 0,2
19 ($n = 237$)	179,0 $\pm$ 0,5	70,4 $\pm$ 0,7*	92,4 $\pm$ 0,4*	21,7 $\pm$ 0,4
20–21 ($n = 271$)	178,3 $\pm$ 0,4	70,1 $\pm$ 0,7	93,3 $\pm$ 0,4	21,5 $\pm$ 0,2
25–30 ($n = 139$)	179,0 $\pm$ 0,4	70,5 $\pm$ 0,5	93,0 $\pm$ 0,3	22,1 $\pm$ 0,2*
31–36 ($n = 123$)	179,1 $\pm$ 0,6	84,3 $\pm$ 0,9*	101,9 $\pm$ 0,6*	26,2 $\pm$ 0,3*
36–46 ($n = 55$)	179,3 $\pm$ 1,1	84,4 $\pm$ 1,4	102,5 $\pm$ 0,9	26,1 $\pm$ 0,2
60–77 ($n = 39$)	173,3 $\pm$ 1,2*	83,9 $\pm$ 1,8	105,7 $\pm$ 1,1*	27,9 $\pm$ 0,6*

Примечание. * – статистически значимые различия относительно предыдущей возрастной группы ($p < 0,05$).

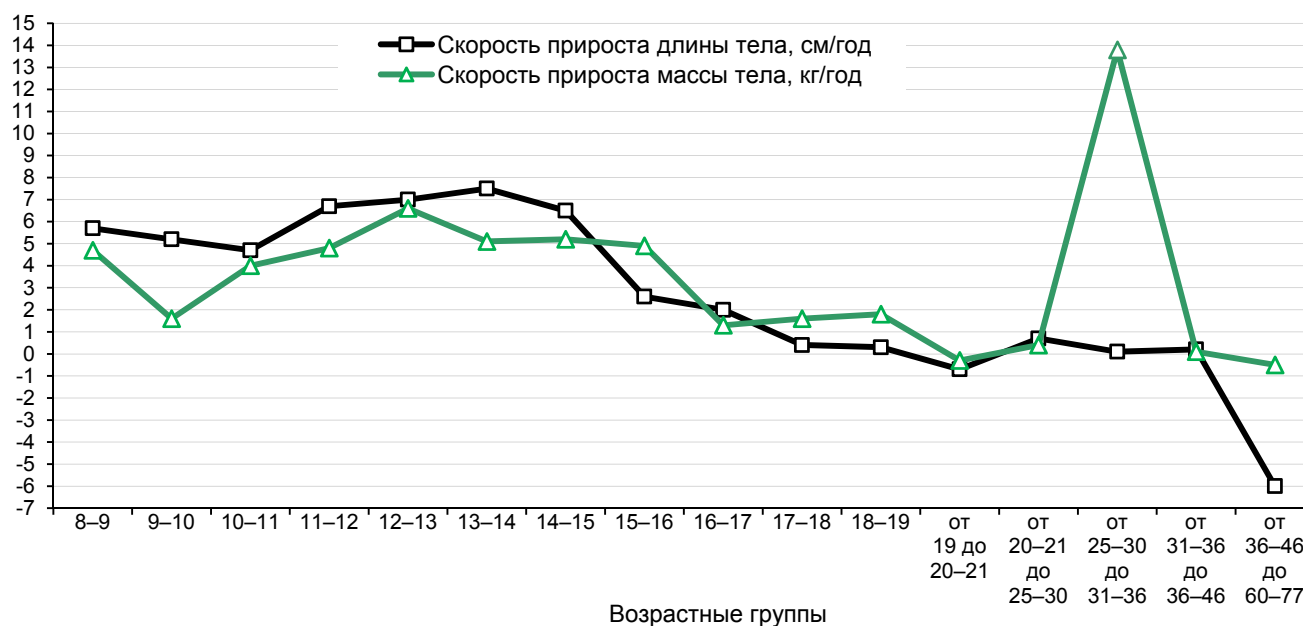


РИС. 1.

Траектория годовых приростов длины и массы у жителей Севера с 8 до 77 лет

FIG. 1.

The trajectory of the weather increases in length and mass in the inhabitants of the North from 8 to 77 years

рост ОГК происходит в тот же период, что и «скачок» ДТ – в 13–14 лет, с ежегодными значимыми приростами до 19 лет. Также следует отметить увеличение ОГК в возрастных группах 31–36 лет и 60–77 лет. Ежегодные приросты соматометрических показателей у подростков позволили выявить региональные особенности наиболее выраженных ростовых периодов, которые отличаются от сверстников центрального региона России [24].

Погодовые приросты длины тела свидетельствуют об интенсивной положительной динамике в возрастной период с 11 до 16 лет и со снижением к 60–77 годам. Погодовые приросты показателей массы тела соответствуют траектории прироста длины тела с 11 до 16 лет, с выраженным увеличением в возрастной период 31–36 лет.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Полученные в нашем исследовании данные указывают на то, что показатель длины тела не имеет статистически значимых различий, начиная с 17-летнего периода до возрастной группы 36–46 лет. Представленные результаты отличаются от данных, полученных рядом исследователей, которые в своих работах указывают на продолжающиеся ростовые процессы в возрастной группе юношей [7] до 20–25-летнего периода [25], что является отражением формирования региональных особенностей морфологического статуса современных жителей-северян, проявляющихся в окончании ростовых процессов к началу юношеского периода онтогенеза.

Сравнительный анализ соматометрических показателей с аналогичными исследованиями в субъектах РФ показал, что магаданские мальчики статистически значи-

мо превосходят своих сверстников из г. Ростова-на-Дону (47° 14' с. ш.) по ДТ в 8, 9 и 15 лет и по МТ в 9, 11, 14 и 16 лет, г. Курска (51° 43' с. ш.) по ДТ и МТ в 8–16 лет, г. Санкт-Петербурга (59° 57' с. ш.) и г. Архангельска (64° 33' с. ш.) по данным показателям в большинстве случаев в период пубертата 12–16 лет [26]. Магаданские подростки имеют более выраженные поперечные размеры тела (ОГК), чем их сверстники из г. Ростова-на-Дону в 10, 13, 16 лет, г. Курска – в 10–11 и 15–16 лет, г. Архангельска – в 10–16 лет [26]. Дети и подростки Турции уступают магаданским сверстникам по ДТ, однако опережают по МТ в 12, 13 и 15 лет и ИМТ в 8, 10 и 12–14 лет [27].

Анализ длины тела в юношеском периоде онтогенеза показал, что обследуемые характеризовались статистически значимо более высокими величинами относительно сверстников, проживающих в г. Ростов-на-Дону ($176,6 \pm 0,75$; $p < 0,05$), в г. Курске ($169,2 \pm 0,67$; $p < 0,001$), г. Санкт-Петербурге ($164,4 \pm 0,14$; $p < 0,001$), г. Архангельске ($174,4 \pm 0,64$; $p < 0,01$) [26]. Эти выводы подтверждаются и результатами, полученными при анализе ростовых характеристик в сравнении со сверстниками из других стран, где средняя длина тела 17–18-летних юношей Китая (г. Пекин) составила 175,3 см [28], длина тела американских юношей равнялась 176,3 см [29], а длина тела молодых людей Японии не превышала 170,5 см [28]. Следует отметить, что такие перестройки показателей соматотипа наблюдались на фоне более низких показателей массы тела и ИМТ в сравнении со сверстниками из Польши (МТ = $75,6 \pm 0,9$ кг; $p < 0,001$ и ИМТ = $23,1 \pm 0,6$ кг/м²; $p < 0,001$) [14]), США (ИМТ = $22,18 \pm 0,4$ кг/м²; $p < 0,05$) [30], а также относительно молодых людей из г. Самары (ИМТ = $22,33 \pm 0,38$ кг/м²; $p < 0,01$ и МТ = $74,2 \pm 2,72$ кг; $p < 0,01$) [31] и г. Красноярск (ИМТ = $23,28 \pm 0,23$ кг/м²; $p < 0,001$) [32].

К выявленным особенностям основных показателей физического развития в группе мужчин среднего возраста следует отнести то, что величины показателя длины тела в выборке мужчин 31–36 лет и 36–46 лет были на статистически значимую величину выше, чем у обследуемых в г. Тюмени ($175,6 \pm 0,9$ см; $p < 0,05$) [33], г. Красноярске ($173,2 \pm 1,1$ см; $p < 0,001$) [34], г. Перми ($174,9 \pm 7,8$ см; $p < 0,001$) [35], а также представителей ряда стран – Франции ($176,20$ см) [36], Греции ($177,29$ см) [37], Португалии ($172,30$ см) [37], но ниже, чем у представителей Дании ($181,40$ см) [37] и Швеции ($180,40$ см) [37]. При этом необходимо указать, что полученные в нашем исследовании показатели ИМТ для возрастных групп 25–30, 36–46 и 60–77 лет были на статистически значимую величину ниже, чем у жителей Воронежской, Тюменской и Кемеровской, Волгоградской, Ивановской и Самарской областей [38].

Таким образом, полученные нами данные достаточно наглядно демонстрируют тот факт, что для обследуемых лиц мужского пола, уроженцев-европеоидов г. Магадана свойственны достаточно высокие показатели длины тела, отличающие их от лиц, проживающих в различных субъектах России и в других странах.

Как показывают наши результаты исследования, в возрастном периоде 60–77 лет показатель длины тела был на статистически значимую величину ниже относительно обследуемых юношеской группы ($p < 0,001$) и лиц среднего возраста ($p < 0,001$). Полученные результаты в полной мере согласуются с данными, представленными Р. Sikora [25], в которых показано, что длина тела снижается в старших возрастных группах в возрасте 65–70 лет, достигая 4 % разницы в сравнении с лицами юношеского периода онтогенеза. Установлено, что совокупная потеря роста в возрасте от 30 до 70 лет составляла в среднем около 3 см, а к 80 годам она увеличилась до 5 см для мужчин [25].

Обращает на себя внимание линейный рост увеличения показателей МТ с возрастом (рис. 1) с отсутствием статистически значимого годового прироста данного показателя в возрастных группах 9–10 лет, 16–17 лет, 19–20–21 год и 20–21–30 лет. При этом наибольшая степень возрастания МТ наблюдается между группами 25–30 и 31–36 лет, где увеличение данной характеристики составило 13,8 кг, и это привело к статистически значимому увеличению ИМТ с $22,1 \pm 0,3$ до $26,2 \pm 0,3$ кг/м² ($p < 0,001$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ основных характеристик физического развития в онтогенетическом аспекте (от 8 до 77 лет) позволил установить региональные особенности в формировании соматометрического статуса жителей-северян, проявляющиеся наибольшими величинами показателя длины тела в сравнении с обследуемыми как из других регионов Российской Федерации, а также относительно жителей других стран на фоне статистически значимо более низких величин индекса массы тела и показателя массы тела.

У магаданских детей и подростков оценка траектории возрастных приростов длины тела и ОГК наблюдалась в 13–14 лет, а массы тела на год раньше – в 12–13 лет.

Анализ полученных нами результатов, а также литературных данных свидетельствует о формировании региональных особенностей соматотипа мужской популяции современных жителей Севера, проявляющихся с одной стороны увеличением габаритных размеров тела (длины тела), а с другой – более низкими величинами МТ и ИМТ, начиная с 17-летнего периода, что наблюдается на фоне окончания ростовых процессов к началу юношеского периода онтогенеза со снижением длины тела возрастном периоде 60–77 лет.

Необходимо подчеркнуть, что наиболее неблагоприятным возрастным периодом относительно выраженного увеличения массы тела и возрастания ИМТ, средние величины которого характеризуют наличие избыточной массы тела, является возрастная группа 31–36 лет. Исходя из полученных результатов необходимо проводить целенаправленные профилактические мероприятия в данном периоде онтогенеза с целью снижения риска развития неинфекционных заболеваний и развития сердечно-сосудистых заболеваний в данном возрастном периоде. При этом необходимо указать на необходимость проведения мониторинговых исследований основных характеристик физического развития с оценкой траекторий годовых приростов у жителей Севера, как показателя уровня здоровья населения с целью выявления групп риска ввиду влияния экстремальных факторов окружающей среды.

Конфликт интересов

Авторы данной статьи заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

Работа выполнена за счёт бюджетного финансирования НИЦ «Арктика» ДВО РАН в рамках выполнения темы «Изучение межсистемных и внутрисистемных механизмов реакций в формировании функциональных адаптивных резервов организма человека «Северного типа» на разных этапах онтогенеза лиц, проживающих в дискомфортных и экстремальных условиях с определением интегральных информативных индексов здоровья» (рег. номер AAAA-A21-121010690002-2).

ЛИТЕРАТУРА

1. Tanner JM. Growth as a mirror of the condition of society: Secular trends and class distinctions. *Human Growth. A Multidisciplinary review*. London; Philadelphia: Taylor & Francis; 1986: 3-34.
2. Степанова А.В., Година Е.З., Хомякова И.А., Задорожная Л.В. Мониторинг ростовых процессов у детей и подростков с высокорослостью. *Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология*. 2012; 4/2012: 84-97.
3. Marouli E, Graff M, Medina-Gomez C, Sin K, Wood AR, Kjaer TR, et al. Rare and low-frequency coding variants alter human adult height. *Nature*. 2017; 542(7640): 186-190. doi: 10.1038/nature21039

4. Sorkin JD, Muller DC, Andres R. Longitudinal change in height of men and women: Implications for interpretation of the body mass index: The Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Am J Epidemiol*. 1999; 150(9): 969-977. doi: 10.1093/oxfordjournals.aje.a010106
5. Meyer HE, Selmer R. Income, educational level and body height. *Ann Hum Biol*. 1999; 26(3): 219-227. doi: 10.1080/030144699282723
6. Kuh DL, Power C, Rodgers B. Secular trends in social class and sex differences in adult height. *Int J Epidemiol*. 1991; 20(4): 1001-1009. doi: 10.1093/ije/20.4.1001
7. Lopuszanska-Dawid M, Kołodziej H, Lipowicz A, Szklarska A, Bielicki T. Social class-specific secular trends in height among 19-year old Polish men: 6th national surveys from 1965 till 2010. *Econ Hum Biol*. 2020; 37: 100832. doi: 10.1016/j.ehb.2019.100832
8. Klingberg S, Mehli K, Dangol R, Björkelund C, Heitmann BL, Lissner L. Loss of height predicts total and cardiovascular mortality: A cohort study of northern European women. *BMJ Open*. 2021; 11(8): e049122. doi: 10.1136/bmjopen-2021-049122
9. Kalka E, Pastuszek A, Buśko K. Secular trends in body height, body weight, BMI and fat percentage in Polish university students in a period of 50 years. *PLoS One*. 2019; 14(8): e0220514. doi: 10.1371/journal.pone.0220514
10. Evans A, Tolonen H, Hense HW, Ferrario M, Sans S, Kuulasmaa K. Trends in coronary risk factors in the WHO MONICA project. *Int J Epidemiol*. 2001; 30(suppl 1): S35-S40. doi: 10.1093/ije/30.suppl_1.s35
11. Harper KN, Armelagos GJ. The changing disease-scape in the third epidemiological transition. *Int J Environ Res Public Health*. 2010; 7(2): 675-697. doi: 10.3390/ijerph7020675
12. Fudvoye J, Parent AS. Secular trends in growth. *Ann Endocrinol*. 2017; 78(2): 88-91. doi: 10.1016/j.ando.2017.04.003
13. Ogden CL, Fryar CD, Carroll MD, Flegal KM. Mean body weight, height, and body mass index, United States 1960–2002. *Adv Data*. 2004; 347: 1-17.
14. Monteiro CA, Conde WL, Popkin BM. Income-specific trends in obesity in Brazil: 1975–2003. *Am J Public Health*. 2007; 97(10): 1808-1812. doi: 10.2105/ajph.2006.099630
15. Nguyen MD, Beresford SA, Drewnowski A. Trends in overweight by socio-economic status in Vietnam: 1992 to 2002. *Public Health Nutr*. 2007; 10(2): 115-121. doi: 10.1017/S1368980007224085
16. Roth J, Qiang X, Marban SL, Redelt H, Lowell BC. The obesity pandemic: Where have we been and where are we going? *Obes Res*. 2004; 12(Suppl 2): 88S-101S. doi: 10.1038/oby.2004.273
17. Prentice AM. The emerging epidemic of obesity in developing countries. *Int J Epidemiol*. 2006; 35(1): 93-99. doi: 10.1093/ije/dyi272
18. Muthuirlan P, Capellini TD. Complex phenotypes: Mechanisms underlying variation in human stature. *Curr Osteoporos Rep*. 2019; 17(5): 301-323. doi: 10.1007/s11914-019-00527-9
19. Simeone P, Alberti S. Epigenetic heredity of human height. *Physiol Rep*. 2014; 2(6): e12046. doi: 10.14814/phy2.12047
20. Henneberg M. Secular trends in body height – indicator of general improvement in living conditions or of a change in specific factors? *Perspectives in human growth, development and maturation*. Berlin. Heidelberg, Germany: Springer Science and Business Media LLC; 2001: 159-167. doi: 10.1007/978-94-015-9801-9_14
21. Snodgrass JJ. Health of indigenous circumpolar populations. *Ann Rev Anthropol*. 2013; 42(1): 69-87. doi: 10.1146/annurev-anthro-092412-155517
22. Herpin N. Love, careers, and heights in France, 2001. *Econ Hum Biol*. 2005; 3(3): 420-449. doi: 10.1016/j.ehb.2005.04.004
23. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению идиопатической низкорослости у детей и подростков. М.; 2013.
24. Грицинская В.Л., Никитина И.Л. Соматические показатели физического развития школьников г. Санкт-Петербург. *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. 2018; 63(1): 66-70. doi: 10.21508/1027-4065-2018-63-1-66-70
25. Sikora P. Zmiany biomorfotyczne a trend sekularny u człowieka. *Przegl Antropol*. 1976; 42: 47-55.
26. Баранов А.А., Кучма В.Р. (ред.). *Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Сборник материалов (Выпуск VI)*. М.: ПедиатрЪ; 2013.
27. Topçu S, Şimşek Orhon F, Ulukol B, Başkan S. Secular trends in height, weight and body mass index of primary school children in Turkey between 1993 and 2016. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2017; 30(11): 1177-1186. doi: 10.1515/jpem-2017-0189
28. Fan W, Qian Y. Long-term health and socioeconomic consequences of early-life exposure to the 1959–1961 Chinese Famine. *Soc Sci Res*. 2015; 49: 53-69. doi: 10.1016/j.ssresearch.2014.07.007
29. McDowell MA, Fryar CD, Ogden CL. Anthropometric reference data for children and adults: United States, 1988–1994. *Vital Health Stat*. 2009; 249: 1–68.
30. Sun SS, Deng X, Sabo R, Carrico R, Schubert CM, Wan W, et al. Secular trends in body composition for children and young adults: The Fels Longitudinal Study. *Am J Hum Biol*. 2012; 24(4): 506-514. doi: 10.1002/ajhb.22256
31. Блинков С.Н., Башмак А.Ф., Мезенцева В.А., Бородачева С.Е., Бочкарева О.П. Сравнительный анализ показателей физического развития, физической подготовленности и хронической заболеваемости обучающихся 18 лет аграрного ВУЗа в гендерном аспекте. *Учёные записки университета имени П.Ф. Лесгафта*. 2019; 10(176): 31-36.
32. Осипов А.Ю., Приходов Д.С., Воронцов С.В., Шнаркин С.М., Сбродов И.Г. Оценка показателей физической активности студентов, практикующих различные программы физического воспитания. *Учёные записки университета имени П.Ф. Лесгафта*. 2020; 4(182): 329-333. doi: 10.34835/issn.2308-1961.2020.4.p329-333
33. Литовченко О.Г., Иванова Н.Л., Нищетенко Е.Ю. Морфофункциональные показатели молодых работников нефтяной отрасли Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. *Human. Sport. Medicine*. 2021; 21(1): 80-85. doi: 10.14529/hsm210110
34. Деревянных Е.В., Яскевич Р.А., Балашова Н.А. Антропометрические особенности и компонентный состав массы тела у мужчин медицинских работников с артериальной гипертонией. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2016; 6-2: 252-256.
35. Шутова Т.Н., Рыбакова Е.О. Изучение состава тела женщин и мужчин разных возрастных периодов в управлении состоянием здоровья. *Учёные записки университета имени П.Ф. Лесгафта*. 2018; 12(166): 299-303.
36. Herpin N. La taille des hommes: Son incidence sur la vie en couple et la carrière professionnelle. *Economie et Statistique*. 2003; 361: 71-90.
37. Garcia J, Quintana-Domeque C. The evolution of adult height in Europe: A brief note. *Econ Hum Biol*. 2007; 5(2): 340-349. doi: 10.1016/j.ehb.2007.02.002

38. Баланова Ю.А., Шальнова С.А., Деев А.Д., Имаева А.Э., Концевая А.В., Муромцева Г.А., и др. Ожирение в российской популяции – распространённость и ассоциации с факторами риска хронических неинфекционных заболеваний. Российский кардиологический журнал. 2018; 6: 123-130. doi: 10.15829/1560-4071-2018-6-123-130

REFERENCES

1. Tanner JM. Growth as a mirror of the condition of society: Secular trends and class distinctions. *Human Growth. A Multidisciplinary review*. London; Philadelphia: Taylor & Francis; 1986: 3-34.
2. Stepanova AV, Godina EZ, Khomyakova IA, Zadorozhnaya LV. Monitoring of growth processes in children and adolescents with tall stature. *Moscow University Anthropology Bulletin*. 2012; 4/2012: 84-97. (In Russ.).
3. Marouli E, Graff M, Medina-Gomez C, Sin K, Wood AR, Kjaer TR, et al. Rare and low-frequency coding variants alter human adult height. *Nature*. 2017; 542(7640): 186-190. doi: 10.1038/nature21039
4. Sorkin JD, Muller DC, Andres R. Longitudinal change in height of men and women: Implications for interpretation of the body mass index: The Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Am J Epidemiol*. 1999; 150(9): 969-977. doi: 10.1093/oxfordjournals.aje.a010106
5. Meyer HE, Selmer R. Income, educational level and body height. *Ann Hum Biol*. 1999; 26(3): 219-227. doi: 10.1080/030144699282723
6. Kuh DL, Power C, Rodgers B. Secular trends in social class and sex differences in adult height. *Int J Epidemiol*. 1991; 20(4): 1001-1009. doi: 10.1093/ije/20.4.1001
7. Lopuszanska-Dawid M, Kołodziej H, Lipowicz A, Szklarska A, Bielicki T. Social class-specific secular trends in height among 19-year old Polish men: 6th national surveys from 1965 till 2010. *Econ Hum Biol*. 2020; 37: 100832. doi: 10.1016/j.ehb.2019.100832
8. Klingberg S, Mehli K, Dangol R, Björkelund C, Heitmann BL, Lissner L. Loss of height predicts total and cardiovascular mortality: A cohort study of northern European women. *BMJ Open*. 2021; 11(8): e049122. doi: 10.1136/bmjopen-2021-049122
9. Kalka E, Pastuszek A, Buśko K. Secular trends in body height, body weight, BMI and fat percentage in Polish university students in a period of 50 years. *PLoS One*. 2019; 14(8): e0220514. doi: 10.1371/journal.pone.0220514
10. Evans A, Tolonen H, Hense HW, Ferrario M, Sans S, Kuulasmaa K. Trends in coronary risk factors in the WHO MONICA project. *Int J Epidemiol*. 2001; 30(suppl 1): S35-S40. doi: 10.1093/ije/30.suppl_1.s35
11. Harper KN, Armelagos GJ. The changing disease-scape in the third epidemiological transition. *Int J Environ Res Public Health*. 2010; 7(2): 675-697. doi: 10.3390/ijerph7020675
12. Fudvoye J, Parent AS. Secular trends in growth. *Ann Endocrinol*. 2017; 78(2): 88-91. doi: 10.1016/j.ando.2017.04.003
13. Ogden CL, Fryar CD, Carroll MD, Flegal KM. Mean body weight, height, and body mass index, United States 1960–2002. *Adv Data*. 2004; 347: 1-17.
14. Monteiro CA, Conde WL, Popkin BM. Income-specific trends in obesity in Brazil: 1975–2003. *Am J Public Health*. 2007; 97(10): 1808-1812. doi: 10.2105/ajph.2006.099630
15. Nguyen MD, Beresford SA, Drewnowski A. Trends in overweight by socio-economic status in Vietnam: 1992 to 2002. *Public Health Nutr*. 2007; 10(2): 115-121. doi: 10.1017/S1368980007224085
16. Roth J, Qiang X, Marban SL, Redelt H, Lowell BC. The obesity pandemic: Where have we been and where are we going? *Obes Res*. 2004; 12(Suppl 2): 88S-101S. doi: 10.1038/oby.2004.273
17. Prentice AM. The emerging epidemic of obesity in developing countries. *Int J Epidemiol*. 2006; 35(1): 93-99. doi: 10.1093/ije/dyi272
18. Muthurulan P, Capellini TD. Complex phenotypes: Mechanisms underlying variation in human stature. *Curr Osteoporos Rep*. 2019; 17(5): 301-323. doi: 10.1007/s11914-019-00527-9
19. Simeone P, Alberti S. Epigenetic heredity of human height. *Physiol Rep*. 2014; 2(6): e12046. doi: 10.14814/phy2.12047
20. Henneberg M. Secular trends in body height – indicator of general improvement in living conditions or of a change in specific factors? *Perspectives in human growth, development and maturation*. Berlin. Heidelberg, Germany: Springer Science and Business Media LLC; 2001: 159-167. doi: 10.1007/978-94-015-9801-9_14
21. Snodgrass JJ. Health of indigenous circumpolar populations. *Ann Rev Anthropol*. 2013; 42(1): 69-87. doi: 10.1146/annurev-anthro-092412-155517
22. Herpin N. Love, careers, and heights in France, 2001. *Econ Hum Biol*. 2005; 3(3): 420-449. doi: 10.1016/j.ehb.2005.04.004
23. *Federal clinical guidelines for the diagnosis and treatment of idiopathic short stature in children and adolescents*. Moscow; 2013. (In Russ.).
24. Gritsinskaya VL, Nikitina IL. Somatic indicators of the physical development of schoolchildren in St. Petersburg. *Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics*. 2018; 63(1): 66-70. (In Russ.). doi: 10.21508/1027-4065-2018-63-1-66-70
25. Sikora P. Zmiany biomorfotyczne a trend sekularny u człowieka. *Przegl Antropol*. 1976; 42: 47-55.
26. Baranova AA, Kuchma VR (eds). *Physical development of children and adolescents of the Russian Federation. Collection of materials (Issue VI)*. Moscow; 2013. (In Russ.).
27. Topçu S, Şimşek Orhon F, Ulukol B, Başkan S. Secular trends in height, weight and body mass index of primary school children in Turkey between 1993 and 2016. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2017; 30(11): 1177-1186. doi: 10.1515/jpem-2017-0189
28. Fan W, Qian Y. Long-term health and socioeconomic consequences of early-life exposure to the 1959–1961 Chinese Famine. *Soc Sci Res*. 2015; 49: 53-69. doi: 10.1016/j.ssresearch.2014.07.007
29. McDowell MA, Fryar CD, Ogden CL. Anthropometric reference data for children and adults: United States, 1988–1994. *Vital Health Stat*. 2009; 249: 1–68.
30. Sun SS, Deng X, Sabo R, Carrico R, Schubert CM, Wan W, et al. Secular trends in body composition for children and young adults: The Fels Longitudinal Study. *Am J Hum Biol*. 2012; 24(4): 506-514. doi: 10.1002/ajhb.22256
31. Blinkov SN, Bashmak AF, Mezentseva VA, Borodacheva SE, Bochkareva OP. Comparative analysis of indicators of physical development, physical fitness and chronic morbidity of 18-year-old students of an agricultural university in the gender aspect. *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*. 2019; 10(176): 31-36. (In Russ.).
32. Osipov AY, Prikhodov DS, Vorontsov SV, Shnarkin SM, Sbrodov IG. Evaluation of indicators of physical activity of students practicing various programs of physical education. *Uchenye zapiski*

universiteta imeni P.F. Lesgafta. 2020; 4(182): 329-333. (In Russ.). doi: 10.34835/issn.2308-1961.2020.4.p329-333

33. Litovchenko OG, Ivanova NL, Nishchetenko EYu. Morphological and functional parameters of young workers in the oil industry of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Ugra. *Human. Sport. Medicine*. 2021; 21(1): 80-85. (In Russ.). doi: 10.14529/hsm210110

34. Derevyannykh EV, Yaskevich RA, Balashova NA. Anthropometric features and component composition of body weight in male medical workers with arterial hypertension. *International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2016; 6-2: 252-256. (In Russ.).

35. Shutova TN, Rybakova EO. The study of the body composition of women and men of different age periods in the manage-

ment of health status. *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*. 2018; 12(166): 299-303. (In Russ.).

36. Herpin N. La taille des hommes: Son incidence sur la vie en couple et la carrière professionnelle. *Economie et Statistique*. 2003; 361: 71-90.

37. Garcia J, Quintana-Domeque C. The evolution of adult height in Europe: A brief note. *Econ Hum Biol*. 2007; 5(2): 340-349. doi: 10.1016/j.ehb.2007.02.002

38. Balanova YuA, Shalnova SA, Deev AD, Imaeva AE, Kontsevaya AV, Muromtseva GA, et al. Obesity in the Russian population – prevalence and associations with risk factors for chronic noncommunicable diseases. *Russian Journal of Cardiology*. 2018; 23(6): 123-130. (In Russ.). doi: 10.15829/1560-4071-2018-6-123-130

Сведения об авторах

Аверьянова Инесса Владиславовна – доктор биологических наук, заведующая лабораторией, ведущий научный сотрудник лаборатории физиологии экстремальных состояний, ФГБУН Научно-исследовательский центр «Арктика» Дальневосточного отделения Российской академии наук, e-mail: Inessa1382@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4511-6782>

Лоскутова Аlesia Николаевна – кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории физиологии экстремальных состояний, ФГБУН Научно-исследовательский центр «Арктика» Дальневосточного отделения Российской академии наук, e-mail: lesa82@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5350-8893>

Карандашева Виктория Олеговна – младший научный сотрудник лаборатории физиологии экстремальных состояний, ФГБУН Научно-исследовательский центр «Арктика» Дальневосточного отделения Российской академии наук, e-mail: Karandasheva@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5367-6600>

Information about the authors

Inessa V. Averyanova – Dr. Sc. (Biol.), Head of the Laboratory, Leading Research Officer at the Laboratory for Physiology of Extreme States, Scientific Research Center “Arktika”, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, e-mail: Inessa1382@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4511-6782>

Alesya N. Loskutova – Cand. Sc. (Biol.), Research Officer at the Laboratory for Physiology of Extreme States, Scientific Research Center “Arktika”, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, e-mail: lesa82@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5350-8893>

Victoria O. Karandasheva – Junior Research Officer at the Laboratory for Physiology of Extreme States, Scientific Research Center “Arktika”, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, e-mail: Karandasheva@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5367-6600>