

## ОСОБЕННОСТИ ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ ОСНОВНЫХ СОМАТОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МОЛОДЫХ ЖИТЕЛЕЙ ИЗ ЧИСЛА АБОРИГЕННОГО НАСЕЛЕНИЯ СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ

© 2020 г. И. В. Аверьянова

ФГБУН «Научно-исследовательский центр «Арктика» Дальневосточного отделения Российской академии наук»  
(НИЦ «Арктика» ДВО РАН)

*Цель* исследования – изучение возрастной динамики основных соматометрических показателей у аборигенного населения Магаданской области в юношеском периоде онтогенеза в сравнении со сверстниками из числа европеоидов. *Методом* случайной выборки были обследованы 135 юношей в возрасте от 17 до 21 года, относящихся к представителям аборигенного населения Магаданской области (коряки, эвены). Обследуемые были разделены на четыре группы по возрастному критерию, у них измеряли основные соматометрические показатели с последующим расчетом соматометрических индексов, анализирующих уровень физического развития. *Результаты*. Установлено, что у юношей-аборигенов отмечались продолжающиеся годовые приросты длины тела в юношеский период онтогенеза в 18 лет и в 20–21 год за счет увеличения роста сидя с более выраженным увеличением массы тела (на 8,7 кг против 2,3 кг у европеоидов), окружности грудной клетки (на 7,2 см против 3,3 см у европеоидов), повышением крепости телосложения со слабого (17, 18 лет) до среднего (19, 20–21 год), в группе европеоидов среднее телосложение было отмечено уже в 17, 18 лет с его повышением до крепкого в более старших возрастных группах. Данные изменения основных показателей физического развития в группе юношей-аборигенов происходили на фоне увеличения силовых показателей лишь в более старших возрастных группах (19 и 20–21 год), что связано с повышением индекса массы тела. *Выводы*. Полученные результаты сравнительного анализа возрастной динамики основных соматометрических показателей и их расчетных индексов в юношеском периоде онтогенеза у обследуемых двух этнических групп указывают на наличие выраженных отличий в формировании соматометрического статуса, что проявляется отставанием скорости становления уровня физического развития в группе юношей-аборигенов.

**Ключевые слова:** юноши, показатели физического развития, аборигены, европеоиды, возрастная динамика

## AGE-RELATED ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS OF YOUNG ABORIGINAL RESIDENTS IN THE NORTHEAST OF RUSSIA

I. V. Averyanova

Federal State Institution of Science, Scientific Research Center “Arktika” Far-eastern Branch of the Russian Academy of Sciences (SRC “Arktika” FEB RAS)

*The aim* of the present research was to study anthropometric characteristics of the aboriginal population of the Magadan Region, North-Eastern Russia. *Methods:* A random sample of 135 young aboriginal men aged 17-21 from Magadan Region representing Koryaks, Evens ethnic groups participated in a cross-sectional study. All the subjects were split into 4 age-groups. Basic anthropometric measurements with subsequent calculation of anthropometric indices were performed. *Results.* In contrast to Caucasian young men, the group of aborigines showed annual growths of the body length during the adolescent period of ontogenesis, at the age of 18 and 20-21, due to the height increase in the sitting position with a pronounced body mass increase (8.7 kg vs. 2.3 kg), chest circumference (by 7.2 cm in Aborigines versus 3.3 cm in the Caucasians). The Aboriginal subjects also demonstrated an increase in their body build shifted from weak (at 17 and 18 year old age) to medium (at 19 and 20-21), whereas in the group of Caucasians a medium build was observed at the age of 17, 18 with the body strength developing to strong in the older age groups. These changes of the basic indicators of physical development demonstrated by the group of young Aborigines that took place against the background of an increase in the strength indicators could only occur in older age groups (at 19 and 20-21), which was associated with an increase in BMI. *Conclusion.* The results of a comparative analysis of the age dynamics of the main somatometric indicators and their calculated indices in the juvenile period of ontogenesis carried out in the two ethnic groups indicate the pronounced differences in somatometric status formation. The Aboriginal subjects showed a lag in their physical development rate.

**Key words:** young men, indicators of physical development, Aborigines, Caucasians, age-related dynamics

### Библиографическая ссылка:

Аверьянова И. В. Особенности возрастной динамики основных соматометрических характеристик физического развития молодых жителей из числа аборигенного населения Северо-Востока России // Экология человека. 2020. № 7. С. 21–26.

### For citing:

Averyanova I. V. Averyanova I. V. Age-Related Anthropometric Characteristics of Young Aboriginal Residents in the Northeast of Russia. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2020, 7, pp. 21-26.

В настоящее время показатели физического развития ввиду своей «экологичности» рассматриваются как основные характеристики уровня здоровья населения и качества среды, как «зеркальное от-

ражение происходящих в обществе процессов» [33]. Изменения в ряде соматометрических показателей связывают с уровнем дохода в семье [21], уровнем урбанизированности [35], социальной стратификацией

[31], воздействием факторов окружающей среды [27], влиянием неблагоприятных обстоятельств детства [33], а также географическими и этническими различиями [38]. При этом все больше данных свидетельствует о том, что генетические различия могут объяснять существенные вариации форм тела между различными популяциями [6, 29, 34]. Это важно, потому что такие генетические различия могут означать то, что разные популяции имеют разные исходные, генетически детерминированные уровни пропорций тела, а также различные потенциалы роста [6, 29, 34]. При этом ряд авторов представили данные о том, что популяционные различия в размерах тела почти полностью являются следствием влияния экологических факторов [10]. Однако на уровне населения одного региона отмечаются существенные различия по длине тела и индексу массы тела, которые не могут быть объяснены влиянием лишь факторов окружающей среды [6, 12, 22].

По мнению Т. Е. Уваровой с соавторами [4], для аборигенных жителей северных регионов присущ комплекс общих морфофункциональных характеристик, сложившихся в процессе многовековой эволюции. В связи с этим проявляется особый интерес к изучению морфофункциональных особенностей аборигенного населения северного региона, которое может служить «модельной» популяцией для исследования механизмов взаимодействия человека с экстремальной средой обитания, так как специфика приспособления коренного населения формировалась в ряду многих поколений и, по мнению авторов, представляет собой адаптивный оптимум [2]. Весь спектр приспособительных реакций к определенной климатической среде определен понятием «адаптивного типа», представляющего собой норму биологической реакции, направленной на комплекс условий окружающей среды, обеспечивающей состояние равновесия популяций с этой средой, что находит внешнее выражение в морфофункциональных особенностях [2].

Динамика ростовых процессов человека в линейных измерениях, вероятно, является одной из наиболее узнаваемых моделей в биологии человека [7]. Дело в том, что соматический рост создает возможность для выражения генетически направленных, но экологически модифицированных проявлений. Воздействие окружающей среды приводит к изменению продолжительности и интенсивности ростовых процессов, что влечет появление индивидуальных паттернов, которые могут радикально отличаться от общепринятых [9].

Проведенные нами ранее исследования возрастной динамики основных показателей физического развития в группе юношей, относящихся к европеоидному населению Магаданской области, выявили ряд региональных особенностей, проявляющихся окончанием ростовых процессов к 17 годам, уменьшением общего содержания жира в организме относительно нормативных показателей, а также снижением крепости телосложения [1]. Необходимо подчеркнуть, что юношеский возраст представляет собой возрастной

период, когда все соматометрические характеристики практически достигают своих дефинитивных размеров, и при этом характеризуется наименьшим числом заболеваний, которые могли бы повлиять на морфофункциональные характеристики организма. Исходя из этого именно данный возрастной период рассматривается как базовый для последующего сравнения показателей других возрастных групп [1].

В связи с чем целью данной работы явилось изучение возрастной динамики основных соматометрических показателей с 17 до 21 года в группе лиц — представителей аборигенного населения Магаданского региона в сравнительном аспекте со сверстниками из числа европеоидов.

### Методы

Для поставленной цели было обследовано 135 юношей в возрасте от 17 до 21 года, относящихся к представителям аборигенного населения Магаданской области (коряки, эвены). Все обследуемые были разделены на четыре группы по возрастному критерию: 1-ю группу составили юноши 17 лет ( $n = 32$ ); 2-ю — юноши 18 лет ( $n = 31$ ); 3-ю — юноши 19 лет ( $n = 29$ ) и 4-ю — юноши 20–21 года ( $n = 43$ ).

Для оценки возрастной динамики уровня физического развития у испытуемых определяли основные соматометрические показатели: длину (см) и массу тела (кг), рост сидя (см), окружность грудной клетки (см) с использованием медицинского ростомера, весов, сантиметровой ленты. Из этих данных рассчитывали соматометрические индексы, оценивающие физическое развитие: индекс Пинье (ИП, усл. ед.), характеризующий крепость телосложения; индекс пропорциональности телосложения (ПТ, %), отражающий отношение длины туловища к длине ног; индекс массы тела (ИМТ,  $\text{кг}/\text{м}^2$ ); отношение массы тела к площади тела (МТ/С,  $\text{кг}/\text{м}^2$ ) [5]. На основе метода биоэлектрического сопротивления определяли общее содержание жира (в % от массы тела) в организме. У испытуемых регистрировали показатели кистевой динамометрии (кг). Для сравнительного анализа с возрастной динамикой в группе юношей-европеоидов использовались данные, опубликованные ранее [1].

Юношей-аборигенов обследовали в помещении с температурой 19–21 °С в первой половине дня. Исследование было выполнено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации. Протокол исследования был одобрен Этическим комитетом медико-биологических исследований при СВНЦ ДВО РАН (№ 004/013 от 10.12.2013). До включения в исследование у всех участников было получено письменное информированное согласие.

Результаты подвергнуты статистической обработке с применением пакета прикладных программ «Statistica 7.0» Проверка на нормальность распределения измеренных переменных осуществлялась на основе теста Шапиро — Уилка. Результаты представлены в виде среднего значения ( $M$ ) и ошибки средней арифметической ( $m$ ). При статистической

обработке материала использовался дисперсионный анализ с последующим попарным сравнением с помощью критерия Штеффе. Критический уровень значимости (p) в работе принимался равным 0.05, 0.01 и 0.001 [3].

**Результаты**

В таблице представлены основные соматометрические характеристики и расчетные индексы показателей физического развития юношей-аборигенов, проживающих на территории Магаданской области. Из приведенных данных видно, что в возрастной период с 17 до 21 года происходило значимое увеличение в каждом последующем возрастном этапе массы тела и общего содержания жира в организме. Длина тела у 20–21-летних юношей на значимую величину была выше, чем у обследуемых 17 и 18 лет. Также была отмечена возрастная динамика показателей роста сидя и окружности грудной клетки, где их значимое увеличение отмечалось в период с 17 до 18 лет и с 20 до 21 года. Индекс Пинье характеризовался значимым снижением вплоть до 19-летнего возраста. Отмечалась значимая возрастная динамика силовых показателей: ежегодный прирост силы для динамометрии правой кисти руки был выявлен с 18-летнего периода, а для левой кисти — с 19 лет. Индекс массы тела увеличивался в 19 лет. С 17 до 21 года было зафиксировано значимое увеличение в каждом последующем возрастном этапе показателя МТ/S.

**Обсуждение результатов**

Анализ основных характеристик физического развития (см. таблицу) выявил выраженной характер их изменений в юношеском периоде онтогенеза у представителей из числа аборигенного населения Магаданской области. Так, масса тела, возрастая в каждом возрастном этапе, в целом увеличилась в период юношества на 8,7 кг, что является четкой характерной чертой, отличающей группу аборигенов от европеоидов, у которых отмечалось увеличение этого показателя лишь в 19 лет, но при этом общий

прирост в период с 17 до 20–21 года был более низким и составил 3,1 кг. Известно о наличии выраженной причинно-следственной связи между показателем массы тела и более высоким уровнем жизни и благосостоянием [15], также в некоторых работах указывается на более «экологичный» характер этой переменной, в отличие от других характеристик физического развития, что проявляется быстрым реагированием ее на изменения социальных факторов, недостаток питания, болезни и т. д. [9].

Общее содержание жира также увеличивалось в каждом возрастном этапе, что не наблюдалось в группе лиц европеоидного населения, у которой значимой возрастной динамики этого показателя зафиксировано не было. При этом уровни общего содержания жира в организме в группе 19- и 20–21-летних аборигенов были на значимую величину выше, чем у их сверстников-европеоидов (где общее содержание жира у 19-летних юношей составило  $(11,0 \pm 0,3) \%$ , у 20–21-летних —  $(10,7 \pm 0,3) \%$ ), но, тем не менее, находились ниже нормативного диапазона для этого показателя ( $15 \%$ ) [25]. Снижение общего содержания жира в организме ряд авторов связывают с нарушением пищевого статуса и используют этот показатель в качестве объективного критерия состояния питания [11, 24]. По мнению других авторов [19], снижение общего содержания жира в организме, которое в большей степени выражено в группе мальчиков, происходит в период полового созревания и сопряжено с повышением экскреции половых гормонов, гормона роста и их липолитического эффекта.

Важную роль в контексте анализа возрастных перестроек соматометрических характеристик играет изучение динамики длины тела в юношеском периоде онтогенеза как «генетически контролируемого длительного процесса адаптации с возрастом» [37]. Данные подтверждают гипотезу о том, что изменение длины тела, хоть и ограничено генетическими факторами, является чувствительным индикатором качества социально-экономической среды [17], а

**Основные показатели физического развития у юношей-аборигенов в возрастной период с 17 до 21 года**

Исследуемый показатель	Возрастная группа				Уровень значимости различий (p)			
	17 лет (1) n = 32	18 лет (2) n = 31	19 лет (3) n = 29	20–21 год (4) n = 43	1–2	2–3	3–4	1–4
Масса тела, кг	57,9±0,5	60,3±0,7	62,4±0,7	66,6±1,0	0.006	0.035	<0.001	<0.001
Общее содержание жира, %	9,5±0,4	10,6±0,4	13,0±0,3	13,7±0,3	0.051	<0.001	0.051	<0.001
Длина тела, см	170,1±0,4	171,4±0,5	171,8±0,5	172,8±0,5	0.048	0.572	0.212	<0.001
Рост сидя, см	89,5±0,2	90,3±0,3	90,1±0,3	91,3±0,3	0.028	0.631	0.005	<0.001
Окружность грудной клетки, см	84,0±0,4	87,5±0,5	88,6±0,5	91,2±0,6	<0.001	0.132	<0.001	<0.001
ИП, усл. ед.	30,0±0,7	26,4±1,1	20,2±0,7	18,4±1,1	0.006	<0.001	0.172	<0.001
ПТ, %	90,3±0,4	90,3±0,6	88,8±0,4	89,4±0,3	0.962	0.039	0.371	0.051
Динамометрия левой кисти, кг	39,0±0,8	39,9±0,5	40,0±0,7	46,8±0,9	0.372	0.925	<0.001	<0.001
Динамометрия правой кисти, кг	41,4±0,7	42,3±0,5	44,8±0,7	48,3±0,9	0.313	0.004	<0.001	<0.001
ИМТ	19,9±0,1	20,4±0,2	21,8±0,2	22,2±0,2	0.092	<0.001	0.072	<0.001
МТ/S, кг/м <sup>2</sup>	34,6±0,1	35,1±0,2	36,3±0,2	37,0±0,2	0.026	<0.001	0.014	<0.001

также отражает воздействие окружающей среды в целом [13, 30]. Как показывают результаты нашего исследования, выраженные этнические различия в возрастной динамике были выявлены и относительно показателя длины тела: так, если в группе европеоидов ростовые процессы оканчивались к 17 годам с отсутствием годовых приростов в последующих возрастных периодах, то в группе аборигенов наблюдались продолжающиеся годовые приросты длины тела в юношеский период онтогенеза в 18 лет и в 20–21. Необходимо отметить, что прирост длины тела в группе аборигенов осуществлялся по большей части за счет увеличения роста сидя, о чем свидетельствует значимая динамика этого показателя в период с 17 до 21 года. Увеличение роста сидя, в свою очередь, привело к снижению ПТ, меньшие значимые величины которого были характерны представителям более старших возрастных групп, что отражает уменьшение процентного отношения длины ног к длине туловища. Относительное укорочение ног и удлинение туловища, по мнению авторов [8], могут служить показателями неблагоприятных условий роста. Однако, в соответствии с полученными цифровыми величинами ПТ, юноши-аборигены всех возрастных групп характеризуются пропорциональным типом телосложения. При этом аналогичной динамики по этим показателям (рост сидя, ПТ) в группе европеоидов в юношеском периоде онтогенеза отмечено не было.

Отличный характер динамики ростовых процессов наблюдался и относительно показателя окружности грудной клетки, увеличение которого в возрастном периоде с 17 до 21 года имело более выраженный характер у лиц из числа аборигенного населения (на 7,2 см), тогда как в группе европеоидов оно составило лишь 3,3 см.

Индекс Пинье у юношей-аборигенов значимо снижался вплоть до 19-летнего возраста, что отражало увеличение крепости телосложения. Так, исходя из цифровых величин ИП, юноши 17 и 18 лет характеризовались слабым телосложением, которое, в соответствии с классификацией М. В. Черноручного [5], можно было отнести к астеническому соматотипу, 19- и 20–21-летние относились к группе лиц со средним телосложением и нормостеническим типом конституции. Европеоиды в 17 и 18 лет имели среднее, а в 19 и 20–21 год — крепкое телосложение и во всех возрастных периодах относились к лицам нормостенического типа конституции.

Индекс массы тела является рекомендуемым параметром для определения избыточного веса и ожирения. Помимо этого ИМТ используется как важный показатель пищевого статуса и сильно коррелирует с общим содержанием жира в организме, а также риском развития метаболических и сердечно-сосудистых заболеваний [18]. Однако в некоторых работах указывается и на то, что ИМТ также отражает обезжиренную массу, в основном мышечную и костную, что приводит к многочисленным вариациям этих компонентов тела в пределах одной и той же массы

тела. Исходя из чего ИМТ нельзя использовать в качестве точного показателя общего содержания жира в организме [23]. Индекс массы тела у обследуемых нами юношей из числа аборигенов имел значимый прирост в 19-летнем периоде. Показатель МТ/С также имел значимый ежегодный прирост в группе юношей-аборигенов за счет увеличения массы тела в каждом возрастном периоде, чего не отмечалось в группе юношей-европеоидов.

Анализ возрастной динамики силы кистей рук также представлен в таблице. В настоящее время показатель динамометрии кистей рук является важным показателем физической силы [36], а также состояния здоровья в целом [32]. Изменения изометрической силы, регистрируемые динамометром и увеличивающиеся в возрастном аспекте вплоть до 29-летнего периода [26], объясняются, главным образом, повышением мышечной массы [20], при этом низкие значения мышечной массы будут приводить к снижению мышечной силы [14]. Как свидетельствуют полученные данные, силовые показатели в группе юношей-аборигенов увеличиваются гетерохронно: динамометрия левой кисти рук — в 20–21 год, а динамометрия правой кисти — в 19 лет с последующим приростом в 20–21-летнем периоде. В группе сверстников-европеоидов повышение силовых показателей происходит уже с 18-летнего возраста. При этом необходимо указать на более выраженный прирост этого параметра в группе юношей-аборигенов, где за изучаемых возрастной период (17–21 год) увеличение динамометрии правой кисти рук составило 6,9 кг, а левой — 7,8 кг, тогда как в группе европеоидов 4,3 и 3,4 кг соответственно. В работах некоторых авторов [16, 28] отмечается значительная положительная связь между динамометрическими показателями и антропометрическими переменными — силой кистей рук и длиной тела, массой тела, а также ИМТ, что в полной мере согласуется с нашими данными, где увеличение динамометрии правой кисти руки в группе юношей-аборигенов наблюдается с 19-летнего периода с одновременным увеличением ИМТ в этом же возрастном периоде.

Таким образом, проведенные исследования возрастной динамики основных показателей физического развития позволили нам сделать заключение, что обследуемые юноши, относящиеся к числу аборигенного населения северного региона, имеют ряд отличий от сверстников-европеоидов, проживающих в сходных условиях. Установлено отставание скорости становления уровня физического развития у аборигенов, что проявляется продолжающимися ростовыми процессами в период юношеского онтогенеза, но с большей выраженностью динамики практически по всем проанализированным показателям. Так, в группе юношей-аборигенов выявлена погодная значимая прибавка показателя массы тела с общим увеличением в период с 17 до 21 года на 8,7 кг, тогда как в группе европеоидов данное увеличение составило лишь 3,1 кг с аналогичной динамикой показателя

MT/S. Подобная тенденция возрастной динамики в группе аборигенов была отмечена и относительно показателя окружности грудной клетки, где ее увеличение в юношеском периоде онтогенеза составило 7,2 см против 3,3 см в группе европеоидов.

Необходимо отметить особенности возрастных изменений крепости телосложения, которые у аборигенов и европеоидов имели различный характер. Так, в группе аборигенов показатель крепости телосложения изменялся со слабого в 17- и 18-летнем возрасте до среднего в более старших возрастных группах. У сверстников из числа европеоидов уже в 17 и 18 лет было отмечено среднее телосложение с повышением до крепкого в 19–21 год.

В группе юношей-аборигенов были выявлены продолжающиеся годовые приросты длины тела в 18 лет и в 20–21 год за счет увеличения роста сидя, что обусловило снижение ПТ, отражающего уменьшение процентного отношения длины ног к длине туловища. При этом в группе европеоидов увеличение длины тела и роста сидя оканчивались к 17 годам, в последующих возрастных периодах годовые приросты не наблюдались.

У аборигенов в сравнении с европеоидами лишь в более старшем возрасте отмечалось увеличение силовых показателей, отражающее развитие мышечной силы, что связано с увеличением ИМТ в этих же возрастных периодах.

В целом в работе показаны признаки опережающего становления показателей физического развития в группе юношей-европеоидов относительно их сверстников из числа аборигенов, у которых отмечены продолжающиеся ростовые процессы основных соматометрических характеристик и их расчетных индексов с более выраженной динамикой в юношеском периоде онтогенеза.

*Работа выполнена за счет бюджетного финансирования НИЦ «Арктика» ДВО РАН в рамках выполнения темы «Исследование физиологических механизмов перекрестных адаптаций (гипоксия, холод, гиперкапния) и их следовых реакций у человека в целях отбора и прогноза его работоспособности в экстремальных природно-климатических и техногенных условиях окружающей среды»*

Аверьянова Инесса Владиславовна – ORCID 0000-0002-4511-6782; SPIN 9402-0363

#### Список литературы / References

1. Аверьянова И. В., Максимов А. Л. Возрастная динамика основных соматометрических показателей у юношей-студентов уроженцев г. Магадана // *Морфология*. 2016. Т. 149, № 2. С. 62–67.
2. Аверьянова И. В., Максимов А. Л. Age dynamics of the main somatometric parameters in adolescent students born in the city of Magadan. *Morfologiya* [Morphology]. 2016. T. 149 (2), pp. 62-67 [In Russian]
3. Алексеева Т. И. Адаптация человека в различных экологических нишах Земли. Биологические аспекты. М.: Изд-во МНЭПУ, 1998. 278 с.

Alekseeva T. I. *Adaptatsiya cheloveka v razlichnykh ekologicheskikh nishakh Zemli. Biologicheskie aspekty* [Adaptation of man in various ecological niches of the Earth. Biological aspects]. Moscow, 1998, 278 p.

3. Боровиков В. П. *Statistica. Искусство анализа данных на компьютере: для профессионалов (2-е издание)*. СПб.: Питер, 2003. 688 с.

Borovikov V. P. *Statistica. Iskusstvo analiza dannykh na komp'yutere: dlya professionalov (2-e izdanie)* [Statistica. The Art of Analyzing Data on a Computer: For Professionals]. Saint Petersburg, 2003, 688 p.

4. Уварова Т. Е., Бурцева Т. Е., Неустроева Т. С., Саввина М. С. Морфологические и физиологические особенности коренного населения Крайнего Севера // *Дальневосточный медицинский журнал*. 2009. № 2. С. 114–118.

Uvarova T. E., Burtseva T. E., Neustroeva T. S., Savvina M. S. Morphological and physiological base for living activity of indigenous population of the far North. *Dal'nevostochnyi meditsinskii zhurnal* [Far East Medical Journal]. 2009, 2, pp. 114-118. [In Russian]

5. Юрьев В. В., Симаходский А. С., Воронович Н. Н., Хомич М. М. Рост и развитие ребенка. СПб.: Питер, 2008. 272 с.

Yur'ev V. V., Simakhodskiy A. S., Voronovich N. N., Khomich M. M. *Rost i razvitie rebenka* [Growth and developments of a child]. Saint Petersburg, 2007, 272 p. [In Russian]

6. Baten J., Blum M. Why are you tall while others are short? Agricultural production and other proximate determinants of global heights. *European Review of Economic History*. 2014, 18, pp. 144-165.

7. Bock R. D., Toit S. H. C., Thissen D. *AUXAL: Auxological analysis of longitudinal measurements of human stature*. Chicago, 1994, 170 p.

8. Bogin B. A., Varela-Silva M. I. Leg length, body proportion, and health: a review with a note on beauty. *Intern. J. Environ. Res. Public Health*. 2010, 7 (3), pp. 1047-1075.

9. Bogin B. Human Growth and Development (2-nd ed.). *Basics in Human Evolution*, London, 2015, pp. 285-293.

10. Collaboration (NCD Risk Factor) A century of trends in adult human height. *Elife*. 2016, 5, pp. e13410.

11. Dietz W. H. Periods of risk in childhood for the development of adult obesity - what we need to learn? *J Nutr*. 1997, 127, pp. 1884-1886.

12. Hruschka D. J., Hadley C. How much do universal anthropometric standards bias the global monitoring of obesity and undernutrition? *Obesity Reviews*. 2016, 17, pp. 1030-1039.

13. Hruschka D. J., Brewis A. A. Absolute wealth and world region strongly predict overweight among women (ages 18-49) in 360 populations across 36 developing countries. *Economics & Human Biology*. 2013, 11, pp. 337-344.

14. Kallman D. A., Plato C. C., Tobin J. D. The role of muscle loss in the age-related decline of grip strength: cross-sectional and longitudinal perspectives. *J. Gerontol*. 1990, 45, pp. 82-88.

15. Kelly I. R., Doytch N., Dave D. How does body mass index affect economic growth? A Comparative Analysis of Countries by Levels of Economic Development. *Economics and Human Biology*. 2019, 34, pp. 1-50.

16. Koley S., Singh J., Sandhu J. S. Anthropometric and physiological characteristics of Indian inter-university basketball players. *Journal of Human Sport and Exercise*. 2010, 5, pp. 389-399.

17. Komlos J., Baten J. *The biological standard of living in comparative perspective*. Stuttgart, 1998, 282 p.

18. Lindsay R. S., Hanson R. L., Roumain J., Ravussin E., Knowler W. C., Tataranni P. A. Body mass index as a measure of adiposity in children and young adults: relationship to adiposity by dual energy X-ray absorptiometry and to cardiovascular risk factors. *J Clin Endocrinol Metab.* 2001, 86, pp. 4061-4067.
19. Loomba-Albrecht L. A., Styne D. M. Effect of puberty on body composition. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.* 2009, 16, pp. 10-15.
20. Malina R. M., Little B. B., Shoup R. F., Buschang P. H. Adaptive significance of small body size: strength and motor performance of school children in Mexico and Papua New Guinea. *Am. J. Phys. Anthropol.* 1987, 73, pp. 489-499.
21. Murasko J. E. Associations between household income, height, and BMI in contemporary US schoolchildren. *Economics and Human Biology.* 2013, 11, pp.185-196.
22. Natale V., Rajagopalan A. Worldwide variation in human growth and the World Health Organization growth standards: a systematic review. *BMJ.* 2014, 4, pp. e003735.
23. Pietrobelli A., Faith M. S., Allison D. B., Gallagher D., Chiumello G., Heymsfield S. B. Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents: a validation study. *J Pediatr.* 1998, 132, pp. 204-210.
24. Ribeiro J., Santos P., Duarte J., Mota J. Association between overweight and early sexual maturation in Portuguese boys and girls. *Ann Hum Biol.* 2006, 33 (1), pp. 55-63.
25. Robergs R. A., Roberts S. O. *Exercise physiology. Exercise, performance, and clinical application.* St. Louis, 1997, 840 p.
26. Ruby Y., Sherlin O., Osbert C., Jason L., Jean W. Reference values of grip strength, prevalence of low grip strength, and factors affecting grip strength values in Chinese adults. *J. Am. Med. Directors Assoc.* 2017, 18, pp. 551.e9-551.e16.
27. Schell L. M., Knutson K. L., Bailey S. Environmental effects on growth. *Human Growth and Development.* NY, 2012, pp. 245-286.
28. Sneade M., Furnham A. Hand grip strength and self-perceptions of physical attractiveness and psychological well-being. *Evolutionary Psychol. Sci.* 2016, 2, pp. 123-128.
29. Stulp G., Barrett L. Evolutionary perspectives on human height variation. *Biological Reviews.* 2016, 91, pp. 206-234.
30. Subramanian S., Özalpin E., Finlay J. E. Height of nations: a socioeconomic analysis of cohort differences and patterns among women in 54 low-to middle-income countries *PLoS One.* 2011, 6, p. e18962.
31. Susanne C., Bodzsar E. B. Secular growth changes in Europe: do we observe similar trends? *Secular Growth Changes in Europe.* Budapest, 1998, pp. 369-381.
32. Takken T., Elst E., Spermon N., Helder P. J. M., Prakken A. B. J., Van Der Net J. The physiological and physical determinants of functional ability measures in children with juvenile dermatomyositis. *Rheumatology.* 2003, 42, pp. 591-595.
33. Tanner J. M. Growth as a mirror of the condition of society: secular trends and class distinctions. *Human Growth. A Multidisciplinary review.* London and Philadelphia, 1986, pp. 3-34.
34. Turchin M. C., Chiang C. W., Palmer C. D., Sankararaman S., Reich D., Hirschhorn J. N., Consortium G. I. Evidence of widespread selection on standing variation in Europe at height-associated SNPs. *Nature genetics.* 2012, 44, pp. 1015-1019.
35. Voynov V. B., Kulba S. N., Arapova Yu. Yu. Growth and development in school-age children from Rostov region, Russia: Comparison between urban and rural settings. *HOMO - Journal of Comparative Human Biology.* 2017, 68, pp. 465-478.
36. Wind A. E., Takken T., Helder P. J., Engelbert R. H., Is grip strength a predictor for total muscle strength in healthy children, adolescents, and young adults? *Eur. J. Pediatr.* 2010, 169, pp. 281-287.
37. Wolanski N., Malik S. L. Human ecology: the need for a new emerging science. *Stud. Hum. Ecol.* 1984, 5, pp. 7-13.
38. Woo J., Arai H., Ng T. P. Ethnic and geographic variations in muscle mass, muscle strength and physical performance measures. *Eur Geriatr Med.* 2014, 5, pp.155-164.

**Контактная информация:**

Аверьянова Инесса Владиславовна – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории физиологии экстремальных состояний ФГБУН «Научно-исследовательский центр «Арктика» Дальневосточного отделения Российской академии наук»

Адрес: 685000, г. Магадан, пр. Карла Маркса, д. 24  
E-mail: Inessa1382@mail.ru