

ISSN 2225-6016

ВЕСТНИК

*Смоленской государственной
медицинской академии*

Том 18, №2

2019



УДК 611.08

ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ТОТАЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ ТЕЛА ЛИЦ КОНЦА XX - НАЧАЛА XXI ВЕКА РАЗЛИЧНЫХ СОМАТИЧЕСКИХ ТИПОВ И ВАРИАНТОВ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

© Сафоненкова Е.В.

Смоленская государственная академия физической культуры, спорта и туризма, Россия, 214018, Смоленск, пр-т Гагарина, 23

Резюме

Цель. Оценить возрастную динамику ростовых процессов тотальных размеров тела и выявить феномен «децелерации» у детей, подростков и юношей конца XX - начала XXI в.

Методика. соматометрия, метрическое соматотипирование, оценка варианта биологического развития (ВБР) (Р.Н. Дорохов, 1975).

Результаты. Оценка соматической изменчивости на изучаемом отрезке онтогенеза обследуемых мужского и женского пола конца XX - начала XXI в. показала высокую индивидуализацию ростовых процессов. У детей первого периода детства 2006-2012 гг. обследования наблюдается тенденция к снижению роста-весовых показателей, т.е. отмечаются предпосылки к проявлению феномена «децелерации», однако достоверных различий выявить не удалось. В период второго детства, подростковом и юношеском возрасте обследуемые 70-х годов достоверно уступают в показателях длины и массы тела лицам конца XX - начала XXI в.

Заключение. Анализ возрастной динамики усредненных значений ростовых процессов тотальных размеров тела обследуемых Смоленской и Витебской областей, а также распределение их по соматическим типам и вариантам биологического развития, свидетельствует о продолжающейся эпохальной и внутригрупповой тенденции к акселерации развития современных детей, подростков и юношей.

Ключевые слова: длина тела, масса тела, децелерация, акселерация, соматический тип, вариант биологического развития

AGE DYNAMICS OF TOTAL BODY SIZE OF PERSONS OF THE END OF XX - BEGINNING OF XXI CENTURY OF DIFFERENT SOMATIC TYPES AND VARIANTS OF BIOLOGICAL DEVELOPMENT Safonenkova E.V.

Smolensk State Academy of Physical Culture, Sports and Tourism, 23, Gagarin Ave., 214018, Smolensk, Russia

Abstract

Objective. The aim of the study was to assess the age dynamics of growth processes of total body size and identify the phenomenon of "deceleration" in children, adolescents and young people of the late XX - early XXI century.

Methods: somatometry, metric somatotyping, evaluation of a variant of biological development (FBG) (R.N. Dorokhov, 1975).

Results. Assessment of somatic variability in the studied ontogenesis segment of the male and female subjects of the late XX - early XXI century. showed high individualization of growth processes. In children of the first period of childhood 2006-2012 the survey shows a tendency to decrease in weight and weight indicators, i.e. the prerequisites for the manifestation of the "deceleration" phenomenon are noted, however, no significant differences were found. In the period of the second childhood, adolescence and youth, those surveyed in the 70s were significantly inferior in terms of length and body weight to people in the late XX - early XXI century.

Conclusions. An analysis of the age dynamics of the averaged values of the growth processes of the total body size of the examined persons in Smolensk and Vitebsk regions, as well as their distribution by somatic types and variants of biological development, indicates a continuing epochal and intragroup tendency to accelerate the development of modern children, adolescents and boys.

Keywords: body length, body mass, deceleration, acceleration, somatic type, biological development variant

Введение

В последние двадцать лет прошлого столетия развернулись серьезные исследования по изучению роста и развития детей и подростков в связи с явлением акселерации [10]. Были пересмотрены стандарты ростовых норм начала XX в. В начале XXI в. появились работы о децелерации (дезакселерации), т.е. угасании как внутригрупповой акселерации, так и эпохального явления в целом. Отмечено, что у детей происходит снижение величин длины тела, возраста начала полового созревания, характеристик двигательной активности [4]. В связи с различными темпами роста и развития ребенка изменяются пропорции телосложения, соотношения жировой и мышечной масс тела, сдвигаются сроки (возраст) биологической зрелости [9, 11].

Следовательно, проблема глубокого изучения возрастной динамики ростовых процессов, их морфологических признаков, биологической зрелости человеческого организма вновь стала одной из важнейших в современной антропологической [6] и спортивной науке.

Причиной являются возрастающие потребности специалистов в области педагогики, физиологии, спортивной морфологии, адаптивной физической культуры, связанные с необходимостью учета параметров индивидуального развития организма при формировании спортивной техники, оценке гармоничности развития силы мышц в сочетании с индивидуальным соматическим типом и вариантом биологического развития, разработке инвентаря и оборудования, эффективного восстановления при повреждениях опорно-двигательного аппарата и протезировании конечностей.

Цель исследования – оценить возрастную динамику ростовых процессов тотальных размеров тела и проявление феномена «децелерации» у детей, подростков и юношей конца XX начала XXI в.

Методика

В процессе выполнения научно-исследовательской работы использовались следующие методы: ретроспективный анализ и обобщение данных научно-методической литературы, соматометрия, метрическое соматотипирование (Р.Н. Дорохов), оценка варианта биологического развития (ВБР) была выполнена по методу Р.Н. Дорохова и соавт. [5, 6].

Соматометрические исследования проводились с использованием стандартного оборудования: антропометров (антропометр Мартина), ростометров и весов (TANITA BC-601). Сбор и обработка антропометрического материала осуществляли в соответствии с общепринятыми правилами [4, 7].

Метрическая методика соматотипирования Р.Н. Дорохова разработана специально для оценки соматического типа детей, подростков и юношей при массовых обследованиях, прогностическом и констатирующем спортивном отборе [6, 7]. Методика лишена субъективизма, достаточно проверена в диссертационных исследованиях, дала положительные результаты при здоровьепределяющих, здоровьесформирующих и здоровьесберегающих методах работы с детьми и подростками [9, 12, 13].

Для определения соматического типа необходимо произвести измерения изучаемого показателя, найти его среднее значение (M) и стандартное квадратическое отклонение (σ); подставить полученные величины в формулы и найти расчетные коэффициенты C и D :

$$C = M - 5\sigma$$

где C – коэффициент, рассчитанный эмпирическим путем, M – среднее значение изучаемого признака, σ – среднее квадратическое отклонение изучаемого признака.

$$D = 10\sigma$$

где D – коэффициент, рассчитанный эмпирическим путем, σ – среднее квадратическое отклонение изучаемого признака.

Определение соматического типа производится по следующей формуле:

$$A = (B - C)/D$$

где A – искомая величина, B – индивидуальное значение изучаемого признака, C и D коэффициенты, рассчитанные эмпирическим путем.

Цифровые результаты, характеризующие соматические типы заносили в треугольник соматотипирования.

Оценка варианта биологического развития осуществляется с использованием методики, предложенной Р.Н. Дороховым и В.Г. Петрухиным (1987) [6, 7]:

$$\text{ВБР} = \left(\frac{\text{МТ} / [(\text{ОПв} \times 0,5 \text{ДВК}) + (\text{ОБв} \times 0,5 \text{ДНК})]}{\text{ДТ} / [(\text{Оплеч} + \text{Отаза}) \times 0,5 \text{Дтул}]} \right) - \text{С} / \text{D}$$

где МТ – масса тела, ОПВ – окружность плеча верхняя, ДВК – длина верхней конечности, ОБВ – окружность бедра верхнего, ДНК – длина нижней конечности, ДТ – длина тела, Оплеч – обхват плеч, Отаза – обхват таза, Дтул. – длина туловища; С и D – коэффициенты, рассчитанные эмпирическим путем.

На основании величины измерения этого индекса были выделены группы детей с укороченным ВБР «А» – 0,569 – 0,800 усл. ед., обычным (банальным) ВБР «В» – 0,433 – 0,568 усл. ед. и растянутым ВБР «С» – 0,200 – 0,432 усл. ед.

В исследованиях приняли участие 1031 человек. Из них дети от 4 до 7 лет – 133 человека (ДДУ г. Ярцево и г. Смоленска), школьники от 7 до 17 лет – 746 человек (МБОУ ЯСОШ №10 г. Ярцево), абитуриенты и студенты ФГБОУ ВО «Смоленская государственная академия физической культуры, спорта и туризма» от 17 до 20 лет – 152 человека. Все обследования проводились с помощью медицинских работников. С сентября 2006 по май 2012 г. (6 лет), не менее 2-х раз в год, осуществлялись продольные и поперечные соматометрические измерения тела. Для чистоты эксперимента в исследовании приняли участие только лица русской и белорусской национальности, коренных жителей Смоленской и Витебской областей первой и второй групп здоровья.

При обработке цифрового материала и оценке взаимосвязей между исследуемыми показателями использовались современные методы математической статистики, необходимые для определения надежности и достоверности полученных результатов, с применением компьютерных программ STATISTIKA 6,0, «Somatodiagnostica_1.07», «Word» и «Excel». Рассчитывались следующие показатели: средняя статистическая величина (М), стандартное (квадратическое) отклонение (σ), коэффициент вариации (CV), интенсивность роста (ИР в %), среднегодовой прирост (в абсолютных величинах), оценивалась биологическая зрелость (БЗ) и коэффициент корреляции (r).

Результаты исследования и их обсуждение

Общие закономерности роста длины тела. Результаты соматометрического исследования, характеризующие ростовые процессы длины тела (ДТ), показали, что между средней длиной тела лиц, обследуемых в 1968-1979 гг. прошлого столетия и в 2006-2012 гг. имеются различия не только в абсолютных значениях ДТ, но и в периодах интенсивного ее прироста. Современные данные демонстрируют раннее вступление в период увеличения длины тела как у лиц мужского, так и женского пола. Дети 70-х годов прошлого столетия в период второго детства и в юношеском возрасте уступали по показателям длины тела обследуемым конца XX - начала XXI в. (рис. 1). Окончательных значений изучаемого признака лица мужского пола 2006-2012 годов обследования достигают к 18 годам, лица женского пола – на год раньше.

Среднегодовой прирост длины тела свидетельствует о его неравномерном уменьшении от 4 до 20 лет. Отмечаются периоды минимального – 1-1,6 см в год (в 20 лет) и максимального – 8,8-9 см в год (7-8 лет) его увеличения. Среднегодовые показатели прироста у лиц мужского пола составили 4,9 см, у лиц женского пола – 4,3 см.

Активное увеличение показателей интенсивности роста длины тела у лиц обоего пола конца XX - начала XXI в. отмечено в интервалах 5-9 и 12-14 лет, что на 1 год позже, чем у обследуемых 70-х годов XX в. Это может свидетельствовать о смещении динамики интенсивности роста показателей длины тела обследуемых на более поздний срок.

Размах величины коэффициентов вариации характеризует различия в степени зрелости организма обследуемых. Выявлено, что у лиц женского пола он имеет меньшее рассеивание, чем у лиц мужского пола. Подтверждается правило, что организм женщин более консервативен в своем развитии [11].

Длина тела у лиц различных соматических типов. Приведенные результаты изменений длины тела в возрастном аспекте характеризуют динамику роста в целом. Наиболее информативно проследить неоднородность изучаемого признака можно на примере анализа длины тела у лиц различных соматических типов.

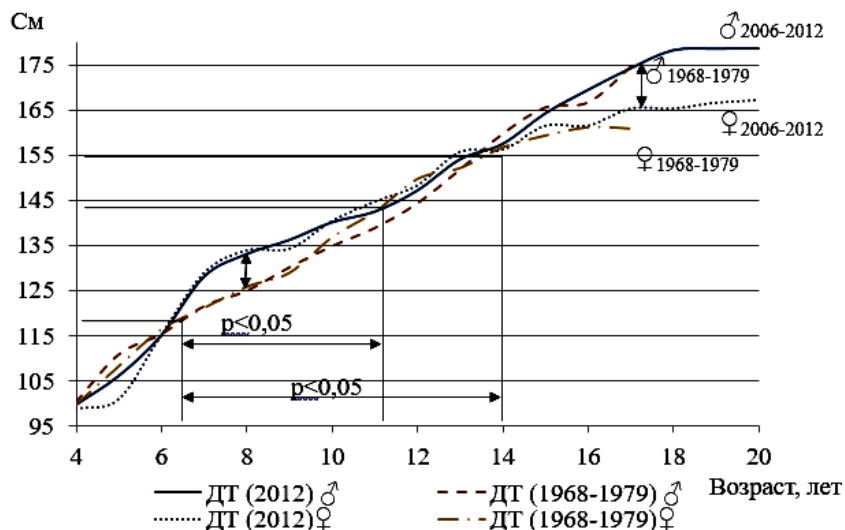


Рис. 1. Онтогенетические изменения абсолютных значений длины тела лиц мужского (♂) и женского (♀) пола (выровненные методом скользящей средней). Поперечными стрелками показана зона достоверных различий признака ($p < 0,05$), вертикальными стрелками показана зона максимальных различий, ДТ – длина тела

На рис. 2 представлен треугольник соматотипирования, разработанный проф. Р.Н. Дороховым [5, 6]. В нем выделено 5 основных и 2 переходных соматических типа [7, 13]. На изучаемом отрезке онтогенеза преобладали лица МеС типа телосложения, независимо от пола их количество составило 60-70%.

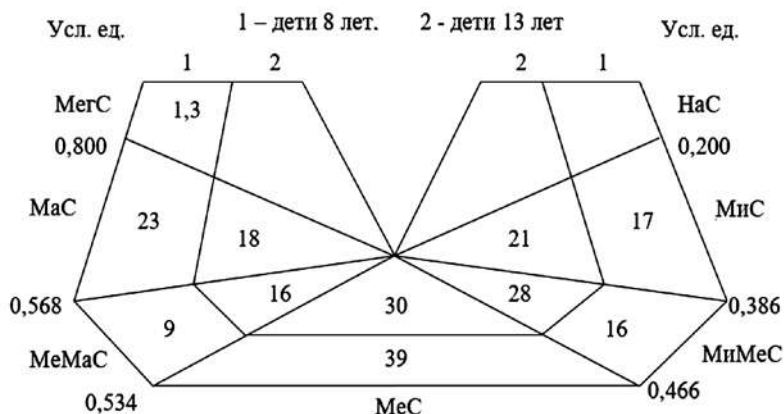


Рис. 2. Распределение детей 8 и 13 лет по показателям габаритного уровня варьирования (в усл. ед.). Основные типы телосложения: НаС – наносомный тип, МиС – микросомный тип, МеС – мезосомный тип, МаС – макросомный тип, МегС – мегалосомный тип. Переходные типы телосложения: МиМеС – микромезосомный тип, МеМаС – мезомакросомный тип. Цифрами обозначено количество обследуемых по зонам

В связи с увеличением интенсивности ростовых процессов, обследуемые МиС и МаС типов телосложения в возрасте от 6 до 8 лет по показателю длины тела могут смещаться в переходную зону дальнейшего развития изучаемого признака.

Ускорения прироста и максимальные различия по показателям длины тела у обследуемых крайних соматических типов (в количественном плане) отмечаются в возрасте 13 и 15 лет у лиц обоего пола ($p < 0,05$); значения могут достигать 16 см. Достоверные различия выявляются после разделения обследованных на возрастные периоды по классификации В.В. Бунака [3] (табл. 1).

Таблица 1. Распределение длины тела обследованных по соматическим типам (в см) (периодизация В.В. Бунака, 1965)

Соматический тип	Возрастные периоды			
	Первое детство	Второе детство	Подростковый возраст	Юношеский возраст
Лица мужского пола				
МиС	106,4	133,4	151,8	168,2
МеС	111,6	139,3	162,6	174,6
МаС	114,9	145,4	171,9	179,5
Лица женского пола				
МиС	101,1	128,9	147,4	164,8
МеС	106,5	134,3	157,1	172,5
МаС	110,2	139,5	165,8	176,4

Примечание. Типы телосложения: МиС – микросомный тип, МеС – мезосомный тип, МаС – макросомный тип

Полученные результаты совпадают с мнением И.И. Шмальгаузена [14] о том, что первое детство – возраст, когда преобладают наследственные показатели, разгар наследственного контроля за общими ростовыми процессами [8].

Длина тела у лиц различных вариантов биологического развития (ВБР). Анализ ростовых процессов после разделения обследуемых по ВБР показал, что наиболее интенсивный рост длины тела имеют субъекты ВБР «А» в возрасте 10-14 лет; лица мужского пола достигают зрелости к 18 годам (М=179 см), лица женского пола – к 17 годам (М=173 см). У лиц ВБР «С» рост прекращается в 20 лет. Обследуемые ВБР «В» имеют средние показатели завершения ростовых процессов к 19-20 годам у лиц мужского (М=177 см) пола, к 16-17 годам у лиц женского пола (М=169 см).

Результаты сравнения показателей ДТ у лиц мужского и женского пола 2006-2012 гг. с данными 1968-1979 гг. обследования (табл. 2) выявили несовпадение с представленными в литературных источниках сведениями о «децелерации».

Таблица 2. Онтогенетические изменения длины тела у лиц мужского и женского пола различных вариантов биологического развития (в см) (периодизация В.В. Бунака, 1965)

Пол	Лица мужского пола				Лица женского пола			
	Возрастные периоды	I	II	III	IV	I	II	III
Данные 2006-2012 гг.								
ВБР "А"	124,7	145,2	165,9	175,7	137	140,4	160,6	166,2
ВБР "В"	123,7	142,2	158,1	175,5	136,5	137,8	157,1	165,8
ВБР "С"	122,4	137,9	154,6	172,3	125,8	135,3	150,9	163,5
Данные 1968-1979 гг.								
ВБР "А"	120	136,6	166,25	170	124	136,5	153,5	155
ВБР "В"	119	131	155,5	169,75	119	130,75	150,75	161,6
ВБР "С"	115	124,8	146,25	171,5	115	126,25	143	161,4

Примечание: I – первое детство, II – второе детство, III – подростковый возраст, IV – юношеский возраст, ВБР – вариант биологического развития

Это согласуется с мнением Г. Гримма и П.Н. Башкирова о том, что судить по одному показателю о глобальном явлении – «акселерация» развития, весьма смело [7, 12].

По всей вероятности, длина тела без учета ВБР не может быть ведущим типологическим признаком. Одну и ту же длину тела могут иметь лица различных вариантов развития. Следовательно, при первичном отборе и ориентации детей в виды спорта необходимо учитывать вариант биологического развития и конкретный соматический тип, что дает возможность прогнозировать дальнейшее развитие индивида. Возникает предположение, что лица укороченного ВБР в более ранние сроки могут достичь успехов в спортивной деятельности и «угаснуть», тогда как субъекты растянутого варианта развития придут на смену первым и будут являться «долгожителями» в спорте.

Общие закономерности роста массы тела. Масса тела (МТ) – довольно лабильный показатель, зависящий от эндо- и экзогенных факторов, национальности и региона проживания [2]. Масса тела изменяется с возрастом неравномерно, имеются периоды замедленного и ускоренного ее увеличения.

Детальный анализ возрастных изменений массы тела обследуемых конца XX - начала XXI в. показал, что от 4 до 6,5 лет у лиц мужского пола и от 4 до 7 лет у лиц женского пола изучаемый признак несколько уступает значениям обследуемых 70-х годов XX в. ($p \leq 0,05$). Увеличение массы тела в среднем протекает со скоростью до 3,5-4 кг в год (рис. 3). После 16-летнего возраста у лиц обоего пола увеличение массы тела имеет высокую вариативность, что связано с изменяющимися двигательными нагрузками и режимом питания, а также прочими социально-экономическими факторами.

Корреляционный анализ показал, что увеличение CV (%) связано с двигательной активностью. Лица, посещающие спортивные школы, замедляют прирост МТ. Лица женского пола с обычным школьным режимом увеличивают приросты МТ (в частности ее жирового компонента), что приводит к увеличению значений CV (%).

Высокая интенсивность роста (ИР) МТ у лиц обоего пола 2006-2012 гг. обследования наблюдается в период от 5 до 9 лет; после 13 лет отмечены рассогласования прироста у лиц женского пола, длящиеся до 17 лет, у лиц мужского пола выявить четкой тенденции не удалось. Результаты исследований свидетельствуют о том, что у субъектов женского пола масса тела наиболее активно увеличивается в период подготовки организма к пику эндокринной перестройки.

По данным 1968-1979 гг. первый скачок роста массы тела отмечается в период от 4 до 7 лет, второй – с 15 лет у лиц мужского пола, от 4 до 8 лет и с 12 лет у лиц женского пола соответственно.

Представленные результаты динамики интенсивности роста массы тела так же, как и показатели длины тела, свидетельствуют о ее смещении на один год у лиц обоего пола в сторону уменьшения.

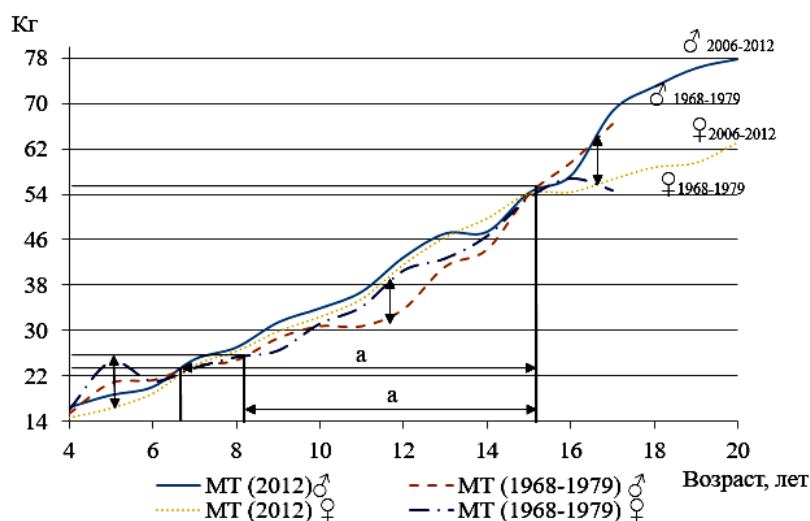


Рис. 3. Онтогенетические изменения абсолютных значений массы тела лиц мужского (♂) и женского (♀) пола (выровненные методом скользящей средней); а – зона достоверных различий признака ($p < 0,05$); вертикальными стрелками показана зона максимальных различий признака, МТ – масса тела

Параллельно увеличивается значение коэффициента вариации у обследованных, т.е. встречаются лица как с малой, так и с большей массой тела. Это лица, в основном, с разным ВБР и СТ. У мальчиков увеличение коэффициента вариации наблюдается в возрасте 12,5-16 лет, у девочек – 7-12,5 лет, т.е. происходит более ранняя дифференцировка обследуемых на ВБР.

Отмечено, что масса тела имеет большую вариативность прироста, чем длина тела. Следует согласиться с мнением С.М. Громбаха, что увеличение ДТ в большей мере связано с делением клеток и увеличением их числа, а прибавка веса связана с дифференцировкой клеток и совершенствованием их функций. Об этом же говорит и И.А. Аршавский [1, 6].

Рост массы тела у лиц различных соматических типов. Среднегодовой прирост массы тела в период с 4 до 20 лет составил у лиц мужского пола МиС типа 2,83 кг (28,1%) и 6,2 кг (22,8%) у МаС типов, у лиц женского пола аналогичных СТ – 2,76 кг (24,9%) и 5,2 кг (20,3%) от матурантной зрелости, соответственно (рис. 4).

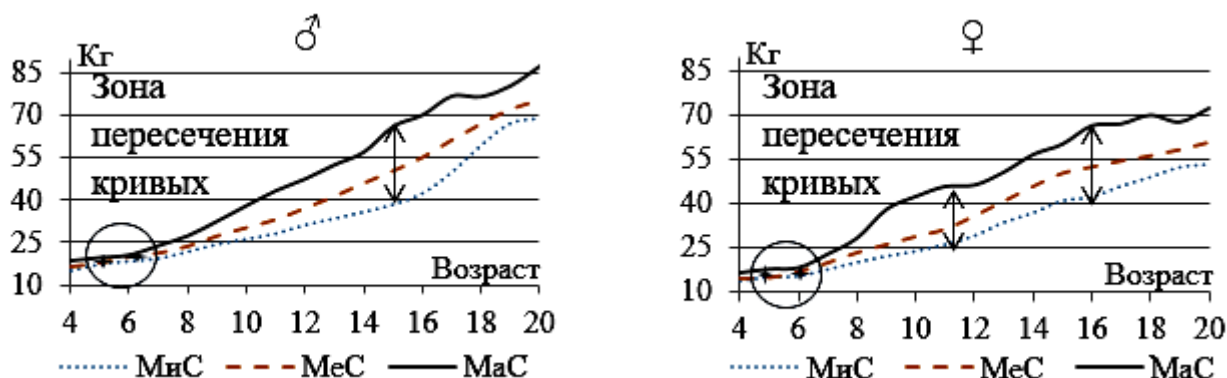


Рис. 4. Выраженность массы тела у лиц мужского и женского пола различных соматических типов
Примечание: вертикальными стрелками показана зона максимальных различий. Типы телосложения: МиС – микросомный тип, МеС – мезосомный тип, МаС – макросомный тип

Распределение массы тела по соматическим типам в большей мере связано с внешними средовыми факторами по сравнению с длиной тела. У лиц мужского и женского пола в указанные возрастные периоды на микро- и макросомные типы приходится, в среднем, по 15%, при этом увеличивается процент лиц, входящих в зону переходного дальнейшего развития. Зона переходных различий по массе тела у лиц мужского и женского пола постепенно сужается по мере завершения полового созревания.

Масса тела у лиц различных вариантов биологического развития (ВБР). По данным О.М. Бубненко [2] «общий фактор» зрелости организма тесно связан с массой тела.

У обследованных лиц ВБР «С» развитие оканчивается в 20 лет. У лиц ВБР «А» развитие завершается к 16-17 годам. Промежуточное положение занимают субъекты ВБР «В», у которых прекращение роста массы тела приходится на возраст 19 лет (табл. 3).

Таблица 3. Онтогенетические изменения массы тела (в кг) у лиц мужского и женского пола различных вариантов биологического развития (в кг) (периодизация В.В. Бунака, 1965)

Пол	Лица мужского пола				Лица женского пола			
	Возрастные периоды	I	II	III	IV	I	II	III
Данные 1968-1979 гг.								
ВБР "С"	22,2	29,4	40,2	51,1	23,6	26,4	36,7	49,2
ВБР "В"	21,5	41	50	67	27,5	35,2	48,4	56,4
ВБР "А"	23	42,6	61,4	73,5	30	39,2	51,5	61,6
Данные 2006-2012 гг.								
ВБР "С"	24,4	31,6	44	53,8	25,4	27,4	38,98	51,87
ВБР "В"	24,5	40,5	50,7	70,6	30	37,5	50,59	58,76
ВБР "А"	25	44,9	62,8	74,5	32	40,3	53,4	64,96

Примечание: I – первое детство, II – второе детство; III – подростковый возраст; IV – юношеский возраст. ВБР – вариант биологического развития

Результаты сравнения онтогенетических изменений длины (табл. 2) и массы тела (табл. 3) у лиц различных ВБР близки к достоверности различий, но не переступают ее.

Биологическая зрелость значений длины тела у мальчиков в 7 лет составляет 70,7%, у девочек – 75,3%, показателей массы тела – 32 и 37,9%, соответственно. В 12 лет биологическая зрелость ДТ у лиц мужского пола достигает 82,3% величины матурантной зрелости, у лиц женского пола – 88,7%, МТ – 55,1 и 66,1%, соответственно.

Наш материал согласуется с мнением П.Н. Башкирова о том, что возрастные изменения длины и массы тела в абсолютных величинах у лиц мужского и женского пола малоинформативны при оценке истинной биологической зрелости [6].

Заключение

Результаты исследований оценки соматической изменчивости на изучаемом отрезке онтогенеза обследуемых мужского и женского пола конца XX - начала XXI в. показали высокую индивидуализацию ростовых процессов, но незначительную межвозрастную изменчивость.

Выявлено, что у детей первого периода детства 2006-2012 гг. обследования наблюдается тенденция к снижению росто-весовых показателей, т.е. отмечаются предпосылки к проявлению феномена «децелерации», однако достоверных различий выявить не удалось. В период второго детства, подростковом и юношеском возрасте обследуемые 70-х годов достоверно уступают в показателях длины и массы тела лицам конца XX - начала XXI в.

Следовательно, оценка возрастной динамики усредненных значений ростовых процессов тотальных размеров тела обследуемых Смоленской и Витебской областей, а также распределение их по соматическим типам и вариантам биологического развития, свидетельствует о продолжающейся эпохальной и внутригрупповой тенденции к акселерации развития современных детей, подростков и юношей.

Литература (references)

1. Аршавский И.А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития. – М., 1982. – С. 64. [Arshavskij I.A. *Fiziologicheskie mehanizmy i zakonomernosti individual'nogo razvitija*. Physiological mechanisms and regularities of individual development. – Moscow, 1982. – P. 64. (in Russian)]
2. Бубненкова О.М. Нетрадиционный педагогический подход к физическому воспитанию девочек 5-10 лет с ожирением: Автореф. дис... канд. пед. наук. – Смоленск, 2007. – 21 с. [Bubnenkova O.M. *Netradicionnyj pedagogicheskij podhod k fizicheskomu vospitaniju devochek 5-10 let s ozhireniem (kand. dis.)*. Non-traditional pedagogical approach to physical education of girls 5-10 years old with obesity (Author's Abstract of Candidate Thesis). – Smolensk, 2007. – 21 p. (in Russian)]
3. Бунак В.В., Чурилова Т.М., Леденева Ю.Е. и др. Индивидуальное развитие человека // Дифференцированная и возрастная психофизиология. – Северный Кавказ, 2004. – 220 с. [Bunak V.V., Churilova T.M., Ledeneva Ju.E. i dr. *Differencirovannaja i vozrastnaja psihofiziologija*. Differentiated and age-related psychophysiology. – North Caucasus, 2004. – 220 p. (in Russian)]
4. Губа В.П., Шестаков М.П., Бубнов Н.Б. и др. Измерения и вычисления в спортивно-педагогической практике. 2-е изд. – М: Физкультура и Спорт, 2006. – 220 с. [Guba V.P., Shestakov M.P., Bubnov N.B. i dr. *Izmerenija i vychislenija v sportivno-pedagogicheskoj praktike. 2-e izd.* Measurements and calculations in sports and pedagogical practice. 2nd ed. – Moscow: physical Education and Sport, 2006. – 220 p. (in Russian)]
5. Дорохов Р.Н. Исследования по спортивной морфологии // Адаптация, физическая культура и спорт : сборник научных трудов. – Смоленск, 1987. – С. 3-6. [Dorohov R.N. *Adaptacija, fizicheskaja kul'tura i sport: sbornik nauchnyh trudov*. Adaptation, physical culture and sports: a collection of scientific papers. – Smolensk, 1987. – P. 3-6. (in Russian)]
6. Дорохов Р.Н., Сафоненкова Е.В., Бубненкова О.М. Рост и развитие детей и подростков. – Смоленск, – 2014. – 216 с. [Dorohov R.N., Safonenkova E.V., Bubnenkova O.M. *Rost i razvitie detej i podrostkov*. Growth and development of children and adolescents. – Smolensk, – 2014. – 216 p. (in Russian)]
7. Дорохов Р.Н. Основы соматодиагностики детей и подростков. – Смоленск, 2017. – 103 с. [Dorohov R.N. *Osnovy somatodagnostiki detej i podrostkov*. The basics of somatogenetic children and adolescents. – Smolensk, 2017. – 103 p. (in Russian)]
8. Зенкевич П.И. Урысон А.М., Алмазова Н.Я. и др. Морфологическая характеристика детей дошкольного и школьного возраста // Вопросы антропологии. 1977. – Вып.54. – С. 54-83. [Zenkevich P.I. Uryson A.M., Almazova N.Ja. i dr. *Voprosy antropologii*. Questions of anthropology. 1977. – Iss.54. – P. 54-83. (in Russian)]
9. Королева Л.В. Педагогический аспект соматотипирования у школьников // Международный научный теоретико-практический альманах. – Смоленск, 2015. – Т.1, Кн.3. – С. 137-140. [Koroleva L.V. *Mezhdunarodnyj nauchnyj teoretiko-prakticheskij al'manah*. International scientific theoretical and practical almanac. – Smolensk, 2015. – V.1, Book 3. – P. 137-140. (in Russian)]
10. Никитюк Б.А. Интеграция знаний в науках о человеке. – М.: СпортАкадемПресс, 2000. – 440 с. [Nikitjuk B.A. *Integracija znanij v naukah o cheloveke*. Integration of knowledge in the human Sciences. – Moscow: Sportakadempress, 2000. – 440 p. (in Russian)]
11. Прусов П.К. Новый индекс определения массо-ростового соотношения у мальчиков-подростков // Педиатрия, 2000. – N2. – С. 26-29. [Prusov P.K. *Pediatrija*. Pediatrics, 2000. – N2. – P. 26-29. (in Russian)]
12. Сафоненкова Е.В. Онтогенетические изменения соматометрических показателей лиц конца XX начала XXI века // Дети, спорт, здоровье (Выпуск 10): Межрегиональный сборник научных трудов по

- проблемам интегративной и спортивной антропологии // под общей редакцией д.м.н., профессора Р.Н. Дорохова. – Смоленск. – 2014. – С. 143-148. [Safonenkova E.V. *Deti, sport, zdorov'e (Vypusk 10): Mezhrregional'nyj sbornik nauchnyh trudov po problemam integrativnoj i sportivnoj antropologii*. Children, sport, health (Issue 10): interregional collection of scientific works on the problems of integrative and sports anthropology. – Smolensk. – 2014. – P. 143-148. (in Russian)]
13. Сулимов А.А., Дорохов Р.Н., Дарданова Н.А. Метрическая характеристика детей 5-8 лет различных соматических типов // Дети, спорт, здоровье (Выпуск 7): Межрегиональный сборник научных трудов по проблемам интегративной и спортивной антропологии // под общей редакцией д.м.н., профессора Р.Н. Дорохова. – Смоленск. – 2011. – С. 102-108. [Sulimov A.A., Dorokhov R.N. Dardanova N.A. *Deti, sport, zdorov'e (Vypusk 7): Mezhrregional'nyj sbornik nauchnyh trudov po problemam integrativnoj i sportivnoj antropologii*. Children, sport, health (Issue 7): interregional collection of scientific works on the problems of integrative and sports anthropology. – Smolensk. – 2011. – P. 102-108. (in Russian)]
14. Шмальгаузен И.И. Рост и дифференцировка. – Киев: Наукова думка, 1984. – Т.1. – 176 с. [Shmal'gauzen I.I. *Rost i differencirovka*. Growth and differentiation. – Kiev: Naukova Dumka, 1984. – V.1. – 176 p. (in Russian)]

Информация об авторах

Сафоненкова Елена Викторовна – кандидат биологических наук, преподаватель кафедры анатомии и биомеханики ФГБОУ ВО «Смоленская государственная академия физической культуры, спорта и туризма». E-mail: elenka.safonenkova@mail.ru