

УДК 610.3

**И. Н. Крикало<sup>1</sup>, Т. А. Луполова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Старший преподаватель кафедры биологии и экологии,  
УО «Мозырский государственный педагогический университет им. И. П. Шамякина»,  
г. Мозырь, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры биологии и экологии,  
УО «Мозырский государственный педагогический университет им. И. П. Шамякина»,  
г. Мозырь, Республика Беларусь

### СОМАТОТИП И ГАРМОНИЧНОСТЬ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ШКОЛЬНИКОВ СРЕДНЕГО И СТАРШЕГО ВОЗРАСТА

*Представлены результаты исследования антропометрических показателей (рост, вес, окружность грудной клетки и окружности головы) школьников г. Мозыря в возрасте 11–12 и 15–16 лет. Выявлено, что у 45,4 % школьников 11–12 лет и 46,8 % школьников 15–16 лет ростовые значения выше нормы. Показатели веса превышены у 37,3 % учащихся средних классов. У большинства школьников всех исследуемых возрастов окружность головы (68,5 %) и окружность грудной клетки (90,9 %) – в пределах средних величин.*

*На основании данных результатов определен соматотип и гармоничность физического развития учащихся средних и старших классов. Преимущественно, у школьников (79,3 %) наблюдается макросоматотип при гармоничном развитии, что очевидно связано с процессами акселерации в современном обществе.*

*Ключевые слова: школьники, физическое развитие, гармоничность развития, соматотип, антропометрические показатели, рост, вес, окружность грудной клетки и окружности головы.*

#### **Введение**

Физическое развитие является одним из важнейших показателей здоровья, поэтому практическое умение его правильно оценить способствует воспитанию здорового поколения. Гармоничное сочетание показателей физического развития характеризует его нормальное формирование и отражает общие закономерности роста и развития организма.

Наблюдение за физическим развитием населения в Республике Беларусь является обязательной составной частью государственной системы медицинского контроля за состоянием здоровья [1].

Изучение физического развития детей и подростков в настоящее время является одной из актуальных проблем, что связано с ухудшением экологической обстановки, широким распространением вредных привычек среди школьников, ухудшением питания и другими неблагоприятными факторами. Часто отклонение от нормы физического развития является первым важным симптомом, как нарушения функционального состояния, так и уже имеющегося заболевания [2].

Под влиянием длительно действующих неблагоприятных факторов уровень физического развития снижается, и, наоборот, улучшение условий, нормализация образа жизни способствуют повышению уровня физического развития [3].

В своей работе мы попытались оценить соматотип и гармоничность физического развития детей 11–12 лет и подростков 15–16 лет г. Мозыря, используя антропометрические показатели и сравнивая их со средними значениями принятых стандартов для данной группы.

**Цель работы** – изучение и анализ антропометрических показателей школьников среднего и старшего возраста для определения их соматотипа и гармоничности физического развития.

**Материал и методы исследования.** Исследование проводилось поперечным методом на базе ГУО «Средняя школа № 9 г. Мозыря» в период ноябрь – декабрь 2015–2017 гг. В нем приняли участие 358 школьников из них: 164 учащихся 11–12 лет (девочек – 99, мальчиков – 65) и 194 учащихся 15–16 лет (девушек – 105, юношей – 89).

Для оценки физического развития детей и подростков использовались антропометрические методы: измерение роста (см), веса (кг), окружности грудной клетки (см) и

окружности головы (см) учащихся. Соматотип и гармоничность физического развития определялись в зависимости от отклонений в нормативных значениях по центильным таблицам.

При сумме баллов до 10 ребенок относится к микросоматическому типу (физическое развитие ниже среднего), при сумме от 11 до 15 баллов – к мезосоматическому (физическое развитие среднее), при сумме от 16 до 21 балла – к макросоматическому (физическое развитие выше среднего) (таблица 1). Определение гармоничности развития проводилось на основании тех же результатов центильных оценок. В случае, если разность номеров областей («коридоров») между любыми двумя из трех показателей не превышает 1, то это свидетельствует о гармоничном развитии, если эта разность составляет 2 – развитие ребенка следует считать дисгармоничным, а если разность превышает 3 и более – резко дисгармоничное развитие [4], [5].

Таблица 1. – Гармоничность физического развития

Центиль	3	10	25	50	75	90	97
Баллы	1	2	3	4/5	6	7	8
Оценка изучаемого параметра	очень низкая	низкая	ниже среднего	средняя	выше среднего	высокая	очень высокая

Статистическая обработка данных выполнена в стандартном пакете Microsoft Exel 2016 и включала в себя получение описательных данных (средние значения, стандартные отклонения). Достоверность различий оценивали по t-критерию Стьюдента.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Основные антропометрические данные нами оценивались по центильным таблицам, колонки которых показывают качественные границы признака у определенной доли или процента (центиль) детей данного возраста и пола. При этом принимались средние, или условно-нормальные значения, свойственные половине здоровых детей данного пола и возраста – в интервале от 25 до 75 центилей. Каждый измерительный признак (рост, масса тела, окружность головы и грудной клетки) соответственно помещался в свой «коридор» центильной шкалы.

Нами выбраны центильные интервалы средних величин (от 25 до 75 центиля) по возрастным и половым критериям школьников (таблица 2).

Таблица 2. – Центильные интервалы средних величин (от 25 до 75 центиля) по возрастным и половым критериям

Антропометрические показатели	Девочки 11 лет	Девочки 12 лет	Девушки 15 лет,	Девушки 16 лет	Мальчики 11 лет	Мальчики 12 лет	Юноши 15 лет	Юноши 16 лет
Рост (см)	140,2–148,8	145,9–154,2	157,2–166,0	158,0–166,8	138,5–148,3	143,6–154,5	162,5–173,5	166,9–177,8
Вес (кг)	30,7–38,9	36,0–45,4	50,6–60,4	52,0–61,3	31,0–39,9	34,4–45,1	48,3–62,8	54,0–69,6
Окружность головы (см)	51,8–53,7	52,3–54,0	53,4–54,9	53,6–55,0	52,1–54,1	52,5–54,6	53,8–55,8	54,0–56,0
Окружность грудной клетки (см)	64,4–74,5	67,1–77,6	76,3–85,6	78,8–87,1	66,0–74,9	68,0–72,1	76,3–85,7	80,0–89,9

Используя центильные таблицы, нами также выбраны средние значения основных антропометрических показателей (рост, вес, окружность головы, окружность грудной клетки) учащихся средних и старших классов (таблица 3).

Таблица 3. – Средние значения антропометрических показателей учащихся средних и старших классов ( $p = 95\%$ )

Антропометрические показатели, $m \pm \sigma$	Девочки 11 лет, $n = 66$	Девочки 12 лет, $n = 33$	Девушки 15 лет, $n = 60$	Девушки 16 лет, $n = 45$	Мальчики 11 лет, $n = 37$	Мальчики 12 лет, $n = 28$	Юноши 15 лет, $n = 39$	Юноши 16 лет, $n = 50$
Рост (см)	150,76 ± 0,96	154,73 ± 1,38	166,6 ± 0,60	167,91 ± 0,63	152,54 ± 0,98	156 ± 1,19	173,36 ± 0,80	177,44 ± 0,89
Вес (кг)	39,76 ± 1,09	42,91 ± 2,02	55,29 ± 0,93	58 ± 1,56	44,41 ± 1,89	49,39 ± 1,87	59,85 ± 1,84	70,58 ± 1,98
Окружность головы (см)	54,41 ± 0,17	55,82 ± 0,34	54,93 ± 0,24	56,07 ± 0,34	55,59 ± 0,45	54,61 ± 0,25	55,26 ± 0,21	56,06 ± 0,28
Окружность грудной клетки (см)	74,18 ± 1,00	75,76 ± 1,70	79,63 ± 0,76	82,16 ± 1,24	72,68 ± 1,39	71,89 ± 1,61	78,33 ± 0,82	87,76 ± 1,24

Проанализировав значение таблицы 3 и сравнив со значениями таблицы центильных интервалов (таблица 2), установлено, что антропометрические средние показатели роста девочек 11 лет составляет 150,76 ± 0,96 см, что выше значений центильных таблиц на 1,96 см. Показатели роста девочек 12 лет также выше значений центильных интервалов и составляют 154,73 ± 1,70 см. У девушек в возрасте 15 и 16 лет рост превышает средние нормативные значения на 0,6 см и 1,11 см соответственно.

У девочек 11 лет показатель массы тела превышен и равен 39,76 ± 1,09 кг. В 12 лет девочки имеют массу тела, соответствующую значениям средних величин – 42,91 ± 2,02 кг. И у девушек 15 и 16 лет показатель массы тела находится в пределах нормы (55,29 ± 0,93 кг и 58 ± 1,56 кг).

Показатели окружности груди у девочек исследуемых возрастов находятся в пределах нормативных значений: в 11 лет – 74,18 ± 1,00 см, в 12 лет – 75,76 ± 1,70 см, в 15 и 16 лет – 79,63 ± 0,76 см и 82,16 ± 1,24 см соответственно.

Проведен анализ антропометрических показателей мальчиков и юношей (таблицы 2, 3). Установлено, что рост у мальчиков 11 лет выше нормативных значений центильных таблиц и равен 152,54 ± 0,98 см. Ростовые показатели в 12 лет также превышены и составляют 156 ± 1,19 см. Рост юношей 15 и 16 лет – в пределах нормы и равен 173,36 ± 0,80 см и 177,44 ± 0,89 см соответственно.

Показатели веса у мальчиков 11 и 12 лет выше нормы на 4,51 кг и 4,29 кг, соответственно. Масса тела у юношей 15 лет соответствует нормальным значениям (59,85 ± 1,84 кг), а в 16 лет этот показатель превышен на 0,68 кг и равен 70,58 ± 1,98 кг.

Превышены значения нормы окружности головы только у мальчиков в возрасте 11 лет: 55,59 ± 0,45 см. В возрасте 12 лет у мальчиков данный показатель равен 54,61 ± 0,25 см, у юношей 15 лет – 55,26 ± 0,21 см и 16 лет – 56,06 ± 0,28 см, что соответствует нормативным значениям центильных таблиц.

Показатели окружности грудной клетки у мальчиков 11 лет в пределах нормы – 72,68 ± 1,39 см, в 12 лет данные значения превышены и равны 73,89 ± 1,61 см. У юношей 15 лет окружность грудной клетки – 78,33 ± 0,82 см, что ниже средних значений, а в 16 лет – показатель 87,76 ± 1,24 см принадлежит области средних величин.

Полученные основные антропометрические данные нами использованы для определения соматотипа и гармоничности развития школьников старшего и среднего возраста (таблицы 4, 5).

Таблица 4. – Соматотип и гармоничность развития школьниц средних и старших классов

Возраст	Соматотип	Гармоничность развития
11 лет	макросоматотип	гармоничное
12 лет	мезосоматотип	дисгармоничное
15 лет	макросоматотип	гармоничное
16 лет	макросоматотип	гармоничное

Таблица 5. – Соматотип и гармоничность развития школьников средних и старших классов

Возраст	Соматотип	Гармоничность развития
11 лет	макросоматотип	гармоничное
12 лет	макросоматотип	гармоничное
15 лет	мезосоматотип	гармоничное
16 лет	макросоматотип	гармоничное

Соматотип и гармоничность развития определяли на основании центильных оценок (таблица 2) и антропометрических показателей школьников (вес, рост, окружность грудной клетки) (таблица 3), в том числе центильных коридоров которым принадлежат данные значения.

Таким образом, у девочек 11 лет вес – выше среднего и принадлежит 6 номеру области центильных таблиц; рост – также выше средних значений – 6 «коридор»; окружность грудной клетки находится в пределах средних значений – 5 «коридор». Суммарный показатель составляет 17 баллов, что соответствует макросоматотипу при гармоничном физическом развитии. По такому же принципу определялся соматотип у всех остальных детей и подростков.

У девочек 12 лет определен мезосоматотип при дисгармоничном развитии: общее количество баллов – 15 (вес – 6, рост – 4 и окружность грудной клетки – 5 «коридоры»).

Макросоматотип при гармоничном развитии – у девушек 15 и 16 лет, так как их масса тела – в пределах средних величин, рост и окружность грудной клетки выше нормальных значений.

У мальчиков 11, 12 лет наблюдается макросоматотип при гармоничном развитии. Показатели веса и роста высокие, окружность грудной клетки – в зоне средних значений.

Мезосоматотип при гармоничном развитии (сумма баллов 15) отмечается у юношей 15 лет. Показатели веса, роста и окружности грудной клетки относятся к области средних величин.

У юношей 16 лет отмечается макросоматотип при гармоничном развитии. Показатели роста и окружности грудной клетки относятся к области средних значений, а масса тела – к области высоких величин при общей сумме в 16 баллов.

Таким образом, по результатам исследования выявлено, что у 83,8 % девочек в возрасте 11, 15 и 16 лет наблюдается макросоматотип (физическое развитие выше среднего) при гармоничном типе развития. У 16,2 % девочек 12 лет – мезосоматический тип развития (средний), и при этом наблюдается дисгармоничное развитие.

Нами выявлено, что мальчики 11, 12 и 16 лет (74,7 %) относятся к макросоматотипу с гармоничным развитием. У юношей 15 лет (25,3 %) – мезосоматотип при гармоничном типе физического развития.

Макросоматический тип развития детей и подростков тесно связан с процессами акселерации в современном обществе. Акселерация большинства детей во многом определяется экологическими, социально-экономическими и социально-гигиеническими условиями жизни, а в особенности – образом жизни, улучшением питания, витаминизацией, повышенным употреблением белковой и углеводной пищи. Высокое физическое развитие отдельных школьников напрямую зависит от рационального и сбалансированного питания, занятий спортом, отказом от вредных привычек и др.

Дисгармоничность физического развития при мезосоматотипе девочек 12 лет, возможно, связана с более ранним пубертатным периодом.

Изменения в физическом развитии могут быть связаны с наследственными заболеваниями, генетической предрасположенностью к высокому росту и избыточному весу и др.

### Выводы

1. По результатам исследования, выявлено, что ростовые значения девочек 11–12 лет (48,6 %) и девушек 15–16 лет (51,4 %) находятся в зоне высоких величин. Показатели веса превышены только у девочек в возрасте 11 лет (32,4 %), а у девочек 12 лет и девушек 15, 16 лет (67,6 %) – в пределах нормы. Окружность головы выше нормативных значений у девочек в возрасте 11–12 лет (48,6 %) и у девушек 16 лет (22 %), а у девушек 15 лет (29,4 %) – находится в зоне средних значений. Окружность грудной клетки у 100 % школьниц всех исследуемых возрастов соответствует пределам средних величин.

2. У мальчиков 11 и 12 лет (42,2 %) показатели роста – выше нормы, а у юношей 15, 16 лет (57,8 %) – находятся в области средних значений. Показатели веса у мальчиков 11–12 лет

(42,2 %) и юношей шестнадцатилетнего возраста (32,5 %) относятся к области высоких величин. У юношей 15 лет (25,3 %) этот показатель в пределах нормативных значений. Окружность головы превышена только у школьников одиннадцатилетнего возраста (24 %), у школьников 12, 15, 16 лет (76%) – в пределах нормы. Окружность грудной клетки у школьников 11, 15, 16 лет (81,8 %) – в пределах нормальных значений, а в 12 лет (18,2 %) этот показатель ниже средних величин.

3. По результатам исследования установлено, что девочки в возрасте 11, 15 и 16 лет (83,8 %) относятся макросоматотипу при гармоничном типе развития. У девочек 12 лет (16,2 %) – мезосоматический тип развития, однако наблюдается дисгармоничное развитие.

Макросоматотип при гармоничном развитии наблюдается у 74,7 % мальчиков 11, 12, 16 лет, а мезосоматотип при гармоничном развитии выявлен у 25,3 % юношей 15 лет.

4. Макросоматотип (физическое развитие выше среднего) отмечается у большинства школьников (79,3 %) преимущественно за счет превышенных показателей роста, что очевидно связано с активными процессами акселерации.

#### СПИСОК ОСНОВНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. О здравоохранении : Закон Респ. Беларусь 18 июня 1993 г. № 2435-ХІІ, в ред. Законов Республики Беларусь от 11.01.2002 № 91-3, от 29.06.2006 № 137-3, от 20.07.2006 № 162-3, от 14.06.2007 № 239-3 // Зарегистрировано в Национальном реестре правовых актов Республики Беларусь 16 марта 2001 г. № 2/399 // Эталон – Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 1994.

2. Актуальность оценки физического развития детей // Cyberleninka [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnost-otsenki-fizicheskogo-razvitiya-detej>. – Дата доступа: 21.04.2018.

3. Валетов, В. В. Антропометрические показатели развития школьников г. Мозыря / В. В. Валетов, Е. Ю. Гуминская, В. Г. Богатко // Весн. Мазыр. дзярж. пед. ўн-та імя І. П. Шамякіна. – 2014. – № 3. – С. 11–15.

4. Методика антропометрических исследований / В. В. Бунак [и др.] ; под общ. ред. В. В. Бунака. – М. : Аристель, 2001. – 151 с.

5. Методика морфофизиологических исследований в антропологии / Н. С. Смирнова [и др.] ; под общ. ред. Н. С. Смирновой. – М. : Академия, 1999. – 349 с.

*Поступила в редакцию 16.07.2018*

E-mail: irinakrikalo@mail.ru

I. N. Krykalo, T. A. Lupolova

#### SOMATOTYPE AND HARMONICITY OF PHYSICAL DEVELOPMENT OF SCHOOLBOYS OF THE AVERAGE AND SENIOR AGE

The results of the study of anthropometric parameters (height, weight, circumference of the thorax and head circumference) of the schoolchildren of Mozyr at the age of 11–12 and 15–16 years old. It was revealed that 45.4 % of schoolchildren aged 11–12 years and 46.8 % of schoolchildren aged 15–16 years had growth rates higher than normal. Weight indicators were exceeded in 37.3 % of middle-class students. In most schoolchildren of all ages studied, the head circumference (68.5 %) and the chest circumference (90.9 %) are within the average.

Based on these results, the somatotype and harmony of the physical development of middle and high school students have been determined. Predominantly, in schoolchildren (79.3 %) there is a macrosomatotype with a harmonious development, which is obviously associated with the processes of acceleration in modern society.

Keywords: schoolchildren, physical development, development harmony, somatotype, anthropometric indices, height, weight, circumference of thorax and head circumference.