

УДК 616-071.3:371(476.2)

**АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАЗВИТИЯ ШКОЛЬНИКОВ г. МОЗЫРЯ*****В. В. Валетов***

доктор биологических наук, профессор,  
ректор УО «Мозырский государственный педагогический университет  
имени И. П. Шамякина», Мозырь, РБ

***Е. Ю. Гуминская***

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, зав. кафедрой природопользования  
и охраны природы УО «Мозырский государственный педагогический университет  
имени И. П. Шамякина», Мозырь, РБ

***В. Г. Богатко***

магистрант УО «Мозырский государственный педагогический университет  
имени И. П. Шамякина»,  
учитель биологии и химии, Малевичская средняя школа Жлобинского района, РБ

*Приведены результаты изучения динамики антропометрических показателей школьников г. Мозыря в возрасте 6–12 лет, обучающихся в СШ № 1, 9, 14. Установлено, что у исследуемых школьников развитие сердечно-сосудистой системы протекало в соответствии с возрастом, но с незначительными отклонениями. У детей (как мальчиков, так и девочек) в возрасте 7–9 лет артериальное давление было ниже принятой нормы на 2–5 мм рт. ст., в возрасте 10–11 лет – на 5–9 мм рт. ст. Показатели роста у детей во все возрастные периоды превышали норму, а средние показатели массы тела колебались в пределах принятой нормы (20–24 кг) только у мальчиков и девочек I класса. Развитие грудной клетки у детей протекало непропорционально росту. Увеличение окружности грудной клетки проходило равномерно и в соответствии с нормативными показателями, но у мальчиков в возрасте 7–9 лет средние значения превышали норму (на 0,2–1,2 см). У детей наблюдается слабое телосложение, средняя и наилучшая упитанность, значения экскурсии грудной клетки низкие.*

*Ключевые слова: школьники, рост, масса тела, артериальное давление, окружность грудной клетки, индекс пропорциональности, упитанность.*

**Введение**

Одним из важных показателей здоровья человека является физическое развитие его организма. Оценка физического развития, как правило, базируется на оценке простейших антропометрических показателей – массы тела, роста, окружности грудной клетки. Более полные сведения о выраженности отдельных компонентов тела и гармоничности их соотношения по результатам антропометрии могут быть получены при расчете количественных антропометрических индексов. Потребность в антропометрических исследованиях обусловливается большой изменчивостью размеров тела человека. Это трансгрессивная изменчивость, которая обуславливает необходимость количественных определений. Наблюдение за физическим развитием населения в Республике Беларусь является обязательной составной частью государственной системы медицинского контроля за состоянием здоровья [1]. Систематические антропометрические измерения детей позволяют своевременно выявлять отклонения от нормы показателей физического развития, которое является первым важным проявлением как нарушения функционального состояния организма ребенка, так и уже имеющегося у него заболевания. Интенсивность индивидуального роста детей и подростков обусловлена наследственными факторами и конкретными условиями среды жизнедеятельности.

Под влиянием длительно действующих неблагоприятных факторов уровень физического развития снижается, и, наоборот, улучшение условий, нормализация образа жизни способствуют повышению уровня физического развития. Мозырь, являясь одним из крупных центров промышленности, характеризуется высоким индустриальным потенциалом, а следовательно, и высоким уровнем техногенной нагрузки на окружающую природную среду, в т. ч. и на человека. Особое внимание привлекает к себе развитие детей в кризисные периоды жизни. Исследования,

проведенные в г. Мозыре, показывают, что первый год обучения ребенка в школе является самым трудным, процесс адаптации к школьному режиму у многих детей замедлен и протекает сложно.

В своей работе мы попытались оценить физическое развитие детей в возрасте 6–12 лет путем измерений и оценки массы тела, роста, окружности грудной клетки на вдохе, выдохе и в паузе, развитие сердечно-сосудистой системы путем измерения артериального давления и частоты сердечных сокращений, на основе полученных данных рассчитывали индексы.

*Цель исследования:* изучить показатели физического развития и сердечно-сосудистой системы школьников 6–12 лет г. Мозыря.

*Методы исследования:* Исследования проводились в период с 2011 по 2014 гг. на базе школ № 1, 9, 14 г. Мозыря. Для проведения исследования были выбраны дети 7–12 лет. Согласно возрастной периодизации жизни человека, это период окончания первого детства (4–7 лет) и период второго детства (8–12 лет мальчики и 8–11 лет девочки) [2]. В 2011 году было обследовано 1108 человек (из них 558 девочек и 550 мальчиков), в 2012 году – 1050 человек (из них 524 девочки и 526 мальчиков), в 2013 году – 930 человек (из них 470 девочек и 460 мальчиков). Измерение роста проводилось с помощью ростомера, массы тела – десятичных медицинских весов рычажной системы, окружности грудной клетки на вдохе, выдохе и в паузе – с помощью сантиметровой ленты, пульса – секундомера, артериального давления – с помощью тонометра [3], [4]. На основании сделанных замеров вычисляли индексы: индекс массы тела Кетле, индекс Пинье, индекс пропорциональности, экскурсию грудной клетки, индекс упитанности, индекс Эрисмана, индекс Бругша.

Статистическая обработка материала была проведена с помощью прикладных программ Microsoft Excel 2007 и включала в себя получение описательных данных (средние значения, стандартные отклонения). Достоверность различий оценивали по t-критерию Стьюдента. Статистически достоверным принимали уровень различий при  $p < 0,05$ .

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Физическое развитие детского населения г. Мозыря существенно изменилось за последнее десятилетие. Эти изменения характеризуются преимущественно увеличением роста и диспропорциями массо-ростовых соотношений и наблюдаются, как правило, в пубертатный период.

Развитие сердечно-сосудистой системы оценивали по показателям систолического, диастолического давления, изменениям частоты сердечных сокращений.

Артериальное давление (как систолическое, так и диастолическое), согласно медицинским нормам, с возрастом несколько увеличивается, но имели место незначительные отклонения от принятых норм ( $p < 0,05$ ). У детей (как мальчиков, так и девочек) в возрасте 7–9 лет артериальное давление было ниже принятой нормы на 2–5 мм рт. ст., в возрасте 10–11 лет – на 5–9 мм рт. ст.

Наряду со сниженными показателями артериального давления у обследуемых детей, показатели частоты сердечных сокращений как мальчиков, так и девочек колебались в пределах нормы на нижней ее границе (60–90 уд/мин), но имело место незначительное понижение пульса с возрастом до  $85,5 \pm 0,6$  уд/мин у детей 9–11 лет.

Физическое состояние детей оценивалось по показателям роста, массы тела, окружности грудной клетки (на вдохе, на выдохе, в паузе).

Показатели роста девочек с возрастом постоянно увеличивались от  $119,4 \pm 0,1$  см в 7 лет до  $148,9 \pm 0,8$  см в 12 лет и превышали возрастную норму на 8,6 см, 6,5 см, 5,1 см, 9,1 см, 7,6 см и 8,9 см соответственно (рисунок 1). Масса тела в эти возрастные периоды соответствовала нормам ВОЗ (2006 г.) и составила  $22,1 \pm 0,8$  кг,  $24,6 \pm 0,7$ ,  $27,9 \pm 0,7$ ,  $32,9 \pm 1,0$ ,  $36,5 \pm 1,2$  и  $38,5 \pm 0,7$  кг соответственно (рисунок 2).

Ростовые показатели мальчиков 7–12 лет, как и у девочек данного возраста, превышали норму и составили соответственно  $119,6 \pm 0,8$  см,  $127,0 \pm 0,3$  см,  $133,5 \pm 0,8$  см,  $135,5 \pm 0,8$  см,  $142,3 \pm 1,1$  см и  $151,8 \pm 1,1$  см (рисунок 1). Масса тела мальчиков превышала нормативные показатели, но соответствовала превышающему росту (рисунок 2).

Интенсивность роста и соответственно набора массы тела у мальчиков выше, чем у девочек ( $p < 0,01$ ), даже в период, когда появляются половые различия в размерах и форме тела. По данным Сапина М. Р. и Брыскина З. Г. [2], темпы роста в этот период у девочек выше, чем у мальчиков.

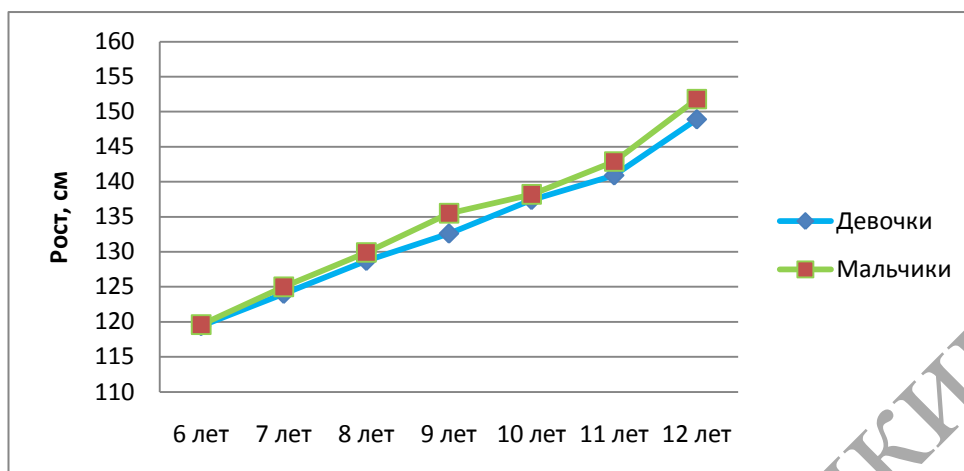


Рисунок 1. – Динамика роста девочек и мальчиков с возрастом

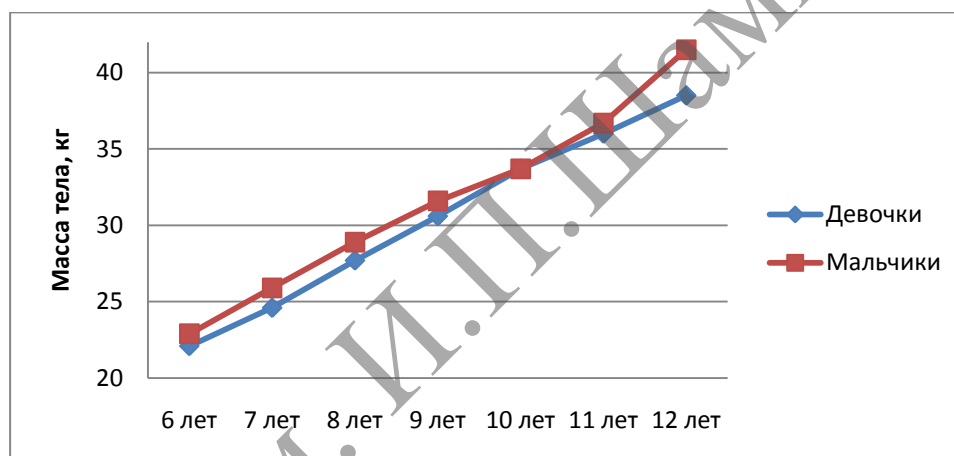


Рисунок 2. – Динамика массы тела девочек и мальчиков с возрастом

Для оценки степени соответствия массы тела и роста рассчитывали индекс массы тела (Индекс Кетле). Показатели индекса массы тела Кетле у школьниц 7 лет составили  $15,5 \pm 0,3$ , в 8 лет увеличились на 0,9 ед. и уже были выше нормы на 0,5 ед. ( $16,4 \pm 0,4$ ), в 9 лет – возросли на 0,3 ед. и составили  $16,7 \pm 0,4$ . (были выше нормы на 0,4 ед.). С 10-летнего возраста средние показатели индекса массы тела Кетле начали уменьшаться на 0,3 ед., 1,0 ед. и 2,8 ед. соответственно, и в 12 лет этот показатель составил  $16,8 \pm 0,3$  (был ниже нормы на 0,9 ед.).

Средние показатели индекса массы тела мальчиков в возрасте 7–12 лет превышали возрастную норму на 0,3 ед., 1,6 ед., 0,4 ед., 0,6 ед. 0,5 ед. и 0,2 ед. соответственно. Превышение возрастной нормы индекса говорит о наличии избыточной массы тела (наибольшая в возрасте 8 лет).

Отношение массы тела к росту показывает индекс упитанности. Показатели индекса упитанности на протяжении всего периода исследования были ниже нормы как у мальчиков, так и у девочек (норма 400 ед.). Это говорит о том, что девочки в возрастной период 7–12 лет при массе тела, соответствующей возрасту, но не соответствующей росту, имеют среднюю (7–8 лет) и выше средней (9 лет) упитанность. Когда обследуемые девочки были в 6 классе (11–12 лет), средние показатели индекса упитанности увеличились на 1,4 ед. и составили  $393,7 \pm 0,05$  (ниже нормы на 3,7 ед. – наилучшая упитанность). В каждой возрастной группе мальчиков индекс упитанности также не достигал нормы, но, начиная с 8 лет, наблюдается тенденция увеличения индекса, и к 10–11 годам значение индекса составило  $396,5 \pm 0,07$  и  $397,2 \pm 0,04$  соответственно, что соответствует средней упитанности, близкой к наилучшей.

К 12 годам значение индекса было  $403,6 \pm 0,05$ , превышало норму на 3,6 ед., что соответствует наилучшей упитанности.

С возрастом увеличивается рост детей, масса тела, и соответственно увеличивается окружность грудной клетки. В ходе наших исследований установлено, что увеличение окружности грудной клетки как у мальчиков, так и у девочек проходило равномерно ( $61,2 \pm 0,5$  см в 7 лет до  $74,7 \pm 0,3$  см в 12 лет) (рисунок 3) и в соответствии с нормативными показателями. Средние показатели окружности грудной клетки мальчиков до 10 лет были выше, чем у девочек, а уже к 12 годам величина окружности грудной клетки отставала от таковой у девочек. Это обусловлено усилением секреции половых гормонов и началом полового созревания. В среднем с каждым годом средние показатели увеличивались на 2,0 см.

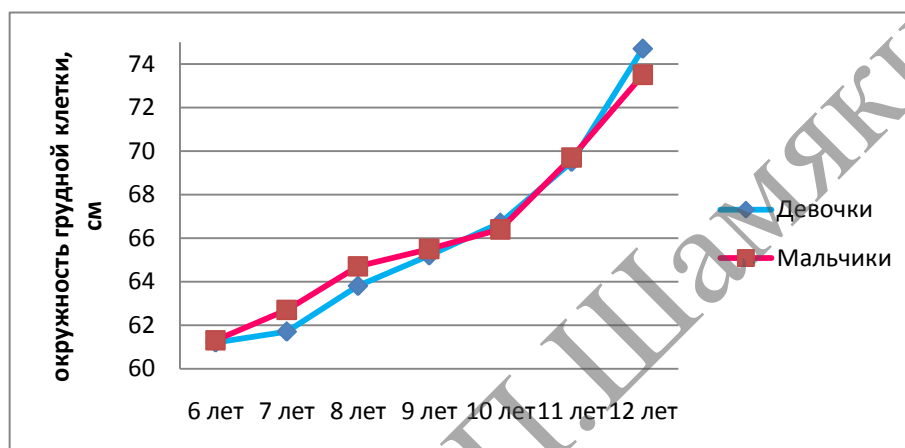


Рисунок 3. – Динамика окружности грудной клетки в фазе паузы девочек и мальчиков с возрастом

Важным индексом, показывающим объем тела, степень развития грудной клетки, а также степень развития дыхательных мышц, функциональное состояние органов грудной полости является экскурсия грудной клетки (ЭГК). У 6–9-летних девочек и мальчиков средние показатели ЭГК были ниже возрастной нормы. В 10 лет значения ЭГК увеличились на  $4,0 \pm 0,1$ , но при норме 5,0 остаются низкими. С возрастом разница между измеряемыми характеристиками и нормой сокращалась и к 12 годам колебалась в пределах нормы ( $5,2 \pm 0,2$ ). Дети интенсивно растут, при этом масса тела не соответствует росту, в связи с этим значения ЭГК низкие (т. е. объем тела не велик, развитие дыхательных мышц низкое). По нашему мнению, этому способствует низкий уровень физических нагрузок, малая подвижность детей.

Значения крепости телосложения (по Пинье) [6] у обследуемых девочек и мальчиков значительно превышали норму и с каждым годом увеличивались, отходя дальше от возрастной нормы и составили в 7 лет  $36,0 \pm 1,1$ , в 8 лет  $37,1 \pm 1,0$ , в 9 лет  $41,1 \pm 0,8$ , в 10 лет  $43,3 \pm 1,0$ , в 11 лет  $41,7 \pm 0,9$ . К 12 годам показатель снизился до  $35,3 \pm 0,8$  у девочек и  $36,1 \pm 1,0$  у мальчиков. Полученные результаты свидетельствует о слабом телосложении и отсутствии реальных запасов прочности организма.

Развитие грудной клетки отклоняется с возрастом от нормы. Показатели индекса пропорциональности [5] с 7 до 12 лет увеличивались с  $55,1 \pm 0,7$  до  $56,4 \pm 0,4$  соответственно, за исключением девочек 8 лет, у которых показатели нормализовались и колебались в пределах нормы  $53,5 \pm 0,7$ . Можно сделать вывод, что указанные средние значения школьников говорят о широкогрудости. Средние показатели индекса пропорциональности у 7–9-летних мальчиков колебались в пределах нормы  $53,4 \pm 0,7$ . Т. е. развитие грудной клетки протекает пропорционально росту. С 10 до 12 лет индекс пропорциональности из года в год увеличивался и составил  $56,4 \pm 0,5$ , наблюдается склонность к широкогрудости.

Индекс Эрисмана [6] колебался во всех возрастных группах (как у девочек, так и у мальчиков) в пределах нормы и постоянно увеличивался, что указывает на хорошее развитие грудной клетки, за исключением девочек и мальчиков 2 класса (7–8 лет). Средние показатели

индекса Эрисмана уменьшились на 2,8 ед. и составили  $+1,6 \pm 1,0$  (был ниже нормы на 1,4 ед.), что говорит о склонности к узкогрудости. Значения индекса Бругша уменьшаются [7] как у девочек, так и у мальчиков всех возрастных групп от  $51,2 \pm 0,5$  в 7-летнем возрасте до  $43,9 \pm 0,2$  в 12-тилетнем возрасте. Полученные значения указывает на среднюю упитанность и несоответствие развития грудной клетки возрасту.

### Выводы

В ходе проведения исследований констатированы незначительные отклонения артериального давления от принятых норм ( $p < 0,05$ ). Наряду со сниженными показателями артериального давления у обследуемых детей как мальчиков, так и девочек в возрасте 7–9 лет артериальное давление было ниже принятой нормы на 2–5 мм рт. ст., в возрасте 10–11 лет – на 5–9 мм рт. ст., показатели частоты сердечных сокращений колебались в пределах нормы на нижней ее границе (60–90 уд/мин), но имело место незначительное понижение пульса с возрастом до  $85,5 \pm 0,6$  уд/мин у детей 9–11 лет.

Рост девочек и мальчиков с возрастом увеличивался и превышал возрастную норму. При этом у девочек масса тела в эти возрастные периоды соответствовала нормам, но не соответствовала росту (индекс Кетле  $16,8 \pm 0,3$  был ниже нормы на 0,9 ед.), а масса тела мальчиков превышала нормативные показатели (индекс Кетле превысил возрастную норму на 1,6 ед.), но соответствовала превышающему норму роста, и в возрасте 8 лет у детей наблюдалась избыточная масса тела. Интенсивность роста и соответственно набора массы тела у мальчиков выше, чем у девочек ( $p < 0,01$ ).

Девочки и мальчики в возрастной период 7–10 лет имеют среднюю и выше средней упитанность. В 12 лет средние показатели индекса упитанности увеличились и у девочек составили  $393,7 \pm 0,05$ , у мальчиков  $403,6 \pm 0,05$ , что соответствует наилучшей упитанности.

Увеличение окружности грудной клетки как у мальчиков, так и у девочек проходило равномерно ( $61,2 \pm 0,5$  см в 7 лет до  $74,7 \pm 0,3$  см в 12 лет) и в соответствии с нормативными показателями, но при том, что масса тела не соответствует росту, значения экскурсии грудной клетки низкие.

Развитие грудной клетки относительно роста проходило пропорционально, но с 10 до 12 лет индекс пропорциональности увеличивался и составил  $56,4 \pm 0,5$ , наблюдалась склонность к широкогрудости. Индекс Эрисмана во всех возрастных группах (девочек и мальчиков) находился в пределах нормы и постоянно увеличивался, что указывает на хорошее развитие грудной клетки, за исключением девочек и мальчиков 2 класса (7–8 лет). У них средняя упитанность, а развитие грудной клетки не соответствует развитию для данного возраста. Значения крепости телосложения (по Пинье) свидетельствует о слабом телосложении и отсутствии реальных запасов прочности организма.

### Литература

1. О здравоохранении : Закон Респ. Беларусь 18 июня 1993 г. № 2435-XII : в ред. Законов Республики Беларусь от 11.01.2002 N 91-3, от 29.06.2006 N 137-3, от 20.07.2006 N 162-3, от 14.06.2007 N 239-3 // Зарегистрировано в Национальном реестре правовых актов Республики Беларусь 16 марта 2001 г. N 2/399 // Эталон – Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 1994.
2. Сапин, М. Р. Анатомия и физиология детей и подростков : учеб. пособие для студ. пед. вузов / М. Р. Сапин, З. Г. Брыскина. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд. центр «Академия», 2005. – С. 5–21.
3. Методика морфофизиологических исследований в антропологии / Н. С. Смирнова [и др.] ; под общ. ред. Н. С. Смирновой. – М. : Академия, 1999. – 349 с.
4. Методика антропометрических исследований / В. В. Бунак [и др.] ; под общ. ред. В. В. Бунака. – М. : Аристель, 2001. – 151 с.
5. Рогинский, Я. Я. Антропология / Я. Я. Рогинский, М. Г. Левин. – М. : Астрель, 2000. – 233 с.
6. Скриган, Г. В. Динамика соматического статуса школьников 12–15 лет центрального района Беларуси от 1980-х к 2004 г. / Г. В. Скриган // Проблемы здоровья и экологии. – 2008. – № 1. – С. 125–130.
7. Чусов, Ю. Н. Физиология человека : учеб. пособие для педучилищ / Ю. Н. Чусов. – М. : Просвещение, 2001. – 240 с.

## ANTHROPOMETRIC INDICES OF PUPILS MOZYR

V. V. Valetov

EE "Mozyrsky State Pedagogical University named after I. P. Shamyakin", Mozyr, RB

A. U. Huminskaya

EE "Mozyrsky State Pedagogical University named after I. P. Shamyakin", Mozyr, RB

V. G. Bogatko

EE "Mozyrsky State Pedagogical University named after I. P. Shamyakin", Mozyr, RB

The results of studying the dynamics of anthropometric indicators of Mozyr schoolchildren aged 6–12 years enrolled in school № 1, 9, 14. It was found that students study the development of the cardiovascular system proceeded in accordance with the age, but with minor variations. In particular, children (both boys and girls) aged 7–9 years, the blood pressure was below the accepted norm by 2–5 mm Hg. Art., aged 10–11 years – 5–9 mm Hg. Indicators of growth in children in all age periods exceeded the norm, and the average body weight ranged accepted norm (20–24 kg) only in boys and girls class 1. The development of the chest in children occurs not in proportion to the. Increase in chest circumference equally and held in accordance with the regulatory measures, but boys aged 7–9 years, the average values above the norm (at 0.2–1.2 cm). In children, there is a weak body, and the best average fatness, average values of chest excursion was low.

Keywords: schoolchildren, height, body weight, arterial pressure, chest circumference, proportionality index, fatness.

*Поступила в редакцию 28.10.14*

E-mail: [elena.huminskaya@yandex.ru](mailto:elena.huminskaya@yandex.ru), [valentina.baj@mail.ru](mailto:valentina.baj@mail.ru)