

УДК 612. 66-03.00.13

**КОМПЛЕКСНОЕ ФИЗИОЛОГО-АНТРОПОМЕТРИЧЕСКОЕ  
ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ****Лаптева Е.А., Любовцев В.Б.***Московский государственный педагогический университет, Москва, e-mail: sonu@live.ru*

Статья посвящена анализу физического развития школьников 10–16 лет, проживающих в условиях современного мегаполиса (г. Москва). В 2011–2012 году проводили исследования антропометрических показателей у учащихся 4–10 классов (192 чел.) школы № 1245 г. Москвы. Установлена рассогласованность антропометрических и функциональных показателей у детей с разной функциональной нагрузкой. Так, несмотря на то, что антропометрические показатели у слаботренированных детей совпадают на 47,4% с нормативами, функциональные возможности сердечно-сосудистой системы исследуемых, чаще всего снижены. Это проявляется в виде гипертонии (у мальчиков – 28,7%, у девочек – 36,8%) и в гипотензии (у мальчиков – 6,9%, у девочек – 11,2%), что может быть предиктором донозологического состояния. Полученные результаты свидетельствуют о том, что выраженное напряжение ССС и механизмов регуляции в большей степени наблюдается у мальчиков, нежели у девочек. В связи с этим определен критический период функционального состояния ССС, у девочек является возраст 12, 13 и 14 лет, а у мальчиков возраст 13, 14 и 15 лет. В этот период необходимо обратить внимание на физическое состояние ребенка, в противном случае нарастающая дисфункция ССС может привести к донозологическому состоянию. Таким образом, проведенное исследование показало, что за последние 10–15 лет имеется отчетливая тенденция ускорения физического развития школьников, сопровождающаяся повышением нагрузки на ССС, что необходимо в настоящее время принимать во внимание при работе с данной категорией лиц.

**Ключевые слова:** физическое развитие, школьники, антропометрические показатели**INTEGRATED PHYSIOLOGICAL – ANTHROPOMETRIC INVESTIGATION  
OF CHILDREN AND TEENS'S HEALTH****Lapteva E.A., Lubovtcev V.B.***Moscow State Pedagogical University, Moscow, e-mail: sonu@live.ru*

The article is devoted to the analysis of physical development of 10-16 years old school students in the conditions of inhabitation in the modern megalopolis (Moscow). According to the study of anthropometric indicators for students of 4–10 grades (192 people, school number 1245, Moscow), carried out in 2011–2012, mismatch of anthropometric and functional parameters of children with different functional capacity was established. Thus, despite the fact that the anthropometric figures of poorly trained children coincide at 47,4% with the standards, the functionality of the cardiovascular system under study is often reduced. It is manifested in the form of hypertension (boys – 28,7%, girls – 36,8%) of cases and in the form of hypotension (boys – 6,9%, girls – 11,2%), which may be a predictor of prenosological state. It is manifested in the form of hypertension (boys – 28,7%, girls- 36,8% of cases) and in the form of hypotension (boys – 6,9%, girls – 11,2% of cases), which may be a predictor of prenosological state. The results suggest that the pronounced stress and cardiovascular mechanisms of regular modulation to a greater extent in boys than in girls. In this connection, defined the critical period of the functional state of SSA, girls age is 12, 13 and 14 years, and boys-ing age of 13, 14 and 15 years. During this period it is necessary to pay attention to the physical condition of the child, otherwise, the increasing dysfunction of the cardiovascular system, may lead to prenosological state. Thus, this study showed that over the last 10–15 years is a clear trend of acceleration of physical development of students, accompanied by increased load on the cardiovascular system, which must now be taken into account when dealing with this category of persons.

**Keywords:** physical progress, pupils, anthropometric indicators

Дети наиболее чувствительны к экстремальному воздействию факторов окружающей среды. Особенно уязвимы возрастные группы, когда они проходят фазы критического развития. Одним из таких является период полового созревания. Таким образом, исследования в этом направлении особенно актуальны.

Согласно статистическим данным состояние здоровья современных школьников Российской Федерации имеет устойчивую негативную тенденцию с увеличением распространённости хронической патологии, снижением количества здоровых детей во всех возрастно-половых группах [4]. Общеизвестно, что одним из прямых показателей здоровья, наиболее отражающих равнове-

сие организма с окружающей средой, является физическое развитие. Тесная связь между состоянием здоровья и физическим развитием особенно выражена в школьный период, что определяет актуальность изучения темпов физического развития. При длительном воздействии негативных факторов, таких как неправильное питание, гиподинамия, выраженная интенсификация учебного процесса, которая выражается в увеличении объема и усложнении учебного материала и количества уроков в день, приводит в первую очередь к дисгармоничному физическому развитию, а таким образом к снижению числа абсолютно здоровых детей.

В связи с этим цель данной работы заключалась в изучении антропометри-

ческих показателей тела детей, а также функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы (ССС) детей в возрасте 10–16 лет, проживающих в крупном мегаполисе. Оценка проводилась с помощью центильных таблиц с определением гармоничности физического развития.

### Материалы и методы исследования

Исследования были проведены на базе московской школы, в которые были включены 192 учащихся в возрасте 10–16 лет, из них 98 девочек и 94 мальчика. Обследование проводилось в первой половине дня, так как в этот период изучаемые показатели наиболее стабильны в течение суток. На момент исследования дети были практически здоровы. Физическое развитие школьников оценивали по следующим критериям: масса тела, длина тела, обхват грудной клетки (ОГК), артериальное давление (АД) и ЧСС. Далее производили анализ и сопоставление полученных данных с нормативными показателями, которые приведены в центильных шкалах [3, 6]. Измерение тотальных размеров тела проводилось по общепринятой антропометрической методике: массу тела определяли с помощью медицинских весов, для измерения длины тела использовали деревянный ростомер, измерение окружности грудной клетки проводили при помощи сантиметровой ленты. Измерение АД и ЧСС проводили с помощью автоматического тонометра, в покое на правой руке в положении сидя.

Оценку показателей физического развития проводили по центильным шкалам, что в настоящее время считается наиболее оптимальным и общепринятым способом оценки физического развития. Центильные шкалы представляют собой описание частотных долей распределения диапазона варьирования признаков, абсолютно не зависимое от математического распределения. Соответственно эти шкалы более универсальны. Они удобны при массовых профилактических обследованиях детей, для выделения групп с «пограничными» значениями и возможными патологическими отклонениями признаков. Согласно этим шкалам, за норму принимают значения, свойственные половине здоровых детей данного пола и возраста – в интервалах 25–50–75 центиля. К группам внимания, то есть с пограничными состо-

яниями, относят детей, укладывающихся в диапазон 3–10-й центилей и 90–97-й центилей, а в группу, требующую дополнительного обследования, так как это отражение явной патологии – детей с признаками, выходящими за пределы 3-го и 97-го центилей. Для более полной характеристики оценки физического развития используют его интегральную оценку – гармоничность. Заключение о гармоничности развития ребенка дается по результатам антропометрических измерений и соответствующим центильным коридорам в центильных таблицах:

- гармоничный с отставанием от возрастных нормативов, если данные обследуемого ребенка находятся в пределах 3–10 центиля;
- гармоничный и соответствующий возрасту, если все антропометрические показатели находятся в пределах 25–75 центиля;
- гармоничный с опережением возраста, если полученные результаты соответствуют 90–97 центилю.

### Результаты исследования и их обсуждение

При оценке антропометрических признаков (масса и длина тела, окружность грудной клетки) по нормативным центильным таблицам, установлено, что большинство значений попало в диапазон средних величин (от 25–75 центиля). При оценке темпа физического развития выявлено следующее распределение:

- 47,4% – от всех обследованных детей составил стабильный темп физического развития;
- 20,8% – случаев отстающий темп физического развития;
- 31,8% – опережающий темп физического развития.

Применение сочетанной оценки двух наиболее важных параметров – массы и длины тела – позволило оценить степень гармоничности развития учащихся школы № 1245 г. Москвы, данные исследования приведены в табл. 1 и 2, где указан возраст группы и центильный коридор.

Таблица 1

Гармоничность развития девочек 10–16 лет (98 чел.) при индивидуальном сочетании массы и длины тела, %

Возраст \ Центили	< 3	3–10	10–25	25–75	75–90	90–97	> 97
10 лет (n15)	13,3	2	13,3	46,7	6,7	–	–
11 лет (n14)	–	14,4	21,4	57,1	–	7,1	–
12 лет (n15)	–	13,3	26,7	33,3	13,3	6,7	6,7
13 лет (n14)	–	–	28,6	14,3	42,9	7,1	7,1
14 лет (n15)	–	–	6,7	40	26,7	13,3	13,3
15 лет (n12)	–	8,3	–	75,1	8,3	8,3	–
16 лет (n13)	–	7,7	–	76,9	7,7	7,7	–

Таблица 2

Гармоничность развития мальчиков 10–16 лет (94 чел.) при индивидуальном сочетании массы и длины тела, %

Возраст \ Центили	< 3	3–10	10–25	25–75	75–90	90–97	> 97
10 лет (n16)	6,3	6,3	18,7	50	6,3	12,5	–
11 лет (n15)	–	–	–	46,7	26,6	20	6,7
12 лет (n13)	7,7	23,1	15,4	38,5	7,7	7,7	–
13 лет (n12)	–	8,3	16,7	50	16,7	–	8,3
14 лет (14)	–	14,3	–	35,7	14,3	14,3	21,4
15 лет (n12)	–	–	–	58,3	8,3	33,4	–
16 лет (n12)	–	–	–	41,6	25	16,7	16,7

Выявленные различия по полу: девочки по длине тела в 10–11 лет находятся в нормативной границе, далее в 12 лет наблюдается скачок в росте и в массе тела, по ОГК находятся в пределах нормы. По массе тела девочки в 12–13 лет находятся в пограничном состоянии от нормы в сторону увеличения. Это связано преимущественно за счет увеличения массы жировой ткани. ОГК в 10–12 лет находится в норме, а вот с 13 лет опережает развитие, что и наблюдается в 14 и 15 лет. Далее в 16 лет девочки по всем параметрам находятся в диапазоне нормативного варианта роста, массы тела и ОГК. В связи с этим определен критический возраст у девочек для возможного срыва адаптационных механизмов и развития патологии, это 12 и 13 лет.

Результаты наших исследований показали, что длина тела мальчиков 10 лет превышают аналогичные показатели, приведенные в нормативных таблицах. Тогда как в 11 лет эти показатели полностью соответствуют параметрам приведенным в центильной таблице. В 12 и 13 лет происходит скачок в росте, примерно на год позже, чем у девочек. Скорее всего, это связано, с более ранним вступлением девочек в пубертатный период. В 14, 15 и 16 лет длина тела находится в пределах нормативной границы. Наши исследования по массе тела

мальчиков показали, что в возрасте 10, 13, 14 и лет они имеют устойчивое увеличение массы, опять же, как и у девочек, это связано преимущественно за счет увеличения массы жировой ткани. Однако у мальчиков это прослеживается в 2 раза чаще, по сравнению с девочками, что также подтверждается предыдущими исследованиями [1]. В 13 лет наблюдается значительный прирост размеров окружности грудной клетки, но все равно вписывается в нормативную границу. Видимо, это связано с вступлением в пубертатный период. Мальчики 10, 11, 12 и 13 лет имеют нормальные показатели размеров ОГК, а в 14 и 16 лет прослеживается тенденция опережения возрастной нормы.

Известно, что интенсивность учебной нагрузки является одним из факторов, определяющих функциональное состояние ССС школьников, которая является универсальным индикатором адаптивных возможностей организма [2]. Проведенный нами сравнительный анализ ЧСС выявил, что у большего числа обследованных средних и старших школьников данный параметр был достоверно выше должного показателя, что отражено в табл. 3. Значительное увеличение ЧСС у девочек наблюдается в 11 лет, в период начала полового созревания. У мальчиков этот показатель достоверно выше нормы отражается в 13, 14 и 15 лет.

Таблица 3

Средние величины ЧСС у детей 10–16 лет школы №1245 г. Москвы и возрастная норма

Возраст	Средняя частота сердечных сокращений в 1 мин		
	Мальчики	Девочки	Норма
10 лет	83,7	84,9	78–85
11 лет	87,9	103,8	78–84
12 лет	87,5	83,7	75–82
13 лет	84,8	96,3	72–80
14 лет	93,6	91,7	75–78
15 лет	77,6	85,8	70–75
16 лет	81,8	74,2	68–72

Исследование показателей АД выявило, что уровень фактически измеренного систолического и диастолического артериального давления достоверно выше должного показателя у большинства возрастных групп. Нормальное АД имели 64,4% мальчиков и 52% девочек. Однако такая тенденция в большей степени прослеживается в период полового созревания. Повышение АД в это время рассматривается как физиологическая реакция, направленная на поддержание кровоснабжения на оптимальном уровне при быстром увеличении роста и массы тела [1, 2]. У девочек наивысший уровень АД, превышающий таковой у юношей, выявляется в 11, 12 и 14 лет. У мальчиков данные значения были выше в 10, 13, 14, 15 и 16 лет. Различия в динамике показателей обусловлены разными сроками начала полового созревания. Полученные результаты свидетельствуют о том, что выраженное напряжение ССС и механизмов регуляции в большей степени наблюдается у мальчиков, нежели у девочек. В связи с этим определен критический период функционального состояния ССС, у девочек является возраст 12, 13 и 14 лет, а у мальчиков возраст 13, 14 и 15 лет. В этот период необходимо обратить внимание на физическое состояние ребенка, в противном случае нарастающая дисфункция ССС может привести к донозологическому состоянию.

Таким образом, проведенное исследование показало, что за последние 10–15 лет имеется отчетливая тенденция ускорения физического развития школьников, сопровождающаяся повышением нагрузки на ССС, что необходимо в настоящее время принимать во внимание при работе с данной категорией лиц.

#### Список литературы

1. Баранов А.А., Сухарева Л.М. Особенности состояния здоровья современных школьников // Вопросы современной педиатрии. – 2006. – Т.5, №5. – С. 5–14.
2. Безруких М.М., Фарбер Д.А. Теоретические аспекты изучения физиологического развития ребёнка // Физиология развития ребёнка: теоретические и прикладные аспекты. – М.: Образование от А до Я, 2000.

3. Воронцов И.М. Пропедевтика детских болезней : учебник для студентов учреждений высш. проф. образования / И.М. Воронцов, А.В. Мазурин. – 3-е изд., доп. и перераб. – СПб.: Фолиант, 2009. – 1008 с.

4. Кучма В.Р., Звездина И.В., Жигарева Н.С. Медико-социальные аспекты формирования здоровья младших школьников // Вопросы современной педиатрии. – 2008. – Т.7, №4. – С. 9–12.

5. Псеунук А.А. Адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы детей, обучающихся по новым образовательным программам // Педиатрия. – 2005. – №6. – С. 77–82.

6. Справочник врача-педиатра / под ред. А.Г. Румянцева, А.В. Картелишова, В.М. Чернова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 688 с.

#### References

1. A. Baranov A.A., Sukharev L.M. Features of the health of up-to-school variables. Issues of modern pediatrics. 2006. Vol.5, № 5. pp. 5–14.
2. Bezrukih M.M., Farber D.A. Theoretical aspects of the study of physio-logical development of the child // physiology of the child's development: theoretical and applied aspects. M.: The formation of AZ, 2000.
3. Vorontsov I.M. Propedeutics childhood diseases: a textbook for students Higher Institutions. Professor. Education / I.M. Vorontsov, A.V. Mazurin. – 3rd ed., Ext. and rev. St.: Folio, 2009. pp. 1008.
4. Kuchma V.R., Zvezdina I.V., Zhigareva N.S. Medical and social aspects of the formation of primary school children's health. Problems of the modern pediatrics. 2008. Vol.7, no. 4. pp. 9–12.
5. Pseunok A.A. Adaptability of the cardiovascular system of children enrolled in the new educational programs. Pediatrics. 2005. no. 6. pp. 77–82.
6. Reference pediatrician / ed. A.G. Romyantsev, A.V.-Map Lishev, V.M. Chernov. M.: GEOTAR Media, 2010. pp. 688.

#### Рецензенты:

Ромашин О.В., д.м.н., профессор, начальник учебно-методического отдела ФГУ «Лечебно-реабилитационный центр Минздравсоцразвития России», профессор курса лечебной физкультуры и спортивной медицины ГОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздравсоцразвития России, г. Москва;

Агасаров Л.Г., д.м.н., профессор, руководитель отделения традиционных методов лечения и физиотерапии ФГБУ «Российский научный центр медицины реабилитации и курортологии Минздравсоцразвития России», г. Москва.

Работа получена редакцией 28.06.2012.