

© МЕЛЬНИК В.А., КОЗАКЕВИЧ Н.В., 2016

УДК 613.955:572.51.007

Мельник В.А., Козакевич Н.В.

ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ГОРОДСКИХ ШКОЛЬНИКОВ

УО «Гомельский государственный медицинский университет», 246000, Гомель, Республика Беларусь

Авторами статьи были обследованы учащиеся общеобразовательных школ Гомеля. На протяжении 2010–2012 гг. проведено комплексное поперечное морфофункциональное обследование не имеющих в состоянии здоровья существенных отклонений школьников Гомеля в возрастном интервале от 8 до 16 лет (1452 мальчика и 1653 девочки, всего 3105). Соматометрическая программа включала длину и массу тела, обхват грудной клетки. Рассчитаны абсолютные и относительные значения их ежегодных приростов, позволившие выявить периоды относительного ускорения и замедления темпов прироста изучаемых показателей у обследованных школьников. Для сравнения использовали антропометрические данные по школьникам Гомеля, полученные В.Я. Леонтьевым в 1973 г. и А.И. Киеней, В.А. Мельником в 1994–1996 гг. Проведенный сравнительный анализ половозрастной динамики морфометрических показателей от 8 до 16 лет у школьников Гомеля за временной период с 1973 по 2010–2012 г. выявил в начале XXI века наличие процесса акселерации (увеличение длины и массы тела) у мальчиков и астенизации (увеличение длины тела при снижении его массы) у девочек. Показатели обхвата грудной клетки до вступления в период полового созревания и после его завершения у современных мальчиков и девочек были ниже, а в пубертатный период – выше, чем у обследованных 40 лет назад сверстников. Авторами разработаны, изданы и внедрены в практическое здравоохранение Беларуси и в учебный процесс «Таблицы оценки физического развития школьников города Гомеля».

Ключевые слова: физическое развитие; морфометрические показатели; школьники.

Для цитирования: Мельник В.А., Козакевич Н.В. Изменения морфологических показателей физического развития городских школьников. Гигиена и санитария. 2016; 95 (5): 460–465. DOI: 10.18821/0016-9900-2016-95-5-460-465

Melnik V.A., Kozakevich N.V.

CHANGES IN MORPHOLOGIC INDICES OF PHYSICAL DEVELOPMENT OF URBAN SCHOOLCHILDREN

Gomel State Medical University, Gomel, 246000, Republic of Belarus

The aim of the research was to assess the age variability of anthropometric parameters in schoolchildren of the city of Gomel examined with a 40-year interval. The authors of the article examined schoolchildren of secondary schools in Gomel. Over 2010–2012 the complex cross-sectional morphometrical examination was carried out on schoolchildren aged of 8–16 years without any significant health problems in the city of Gomel (a total of 3105, out of them there were 1452 boys and 1653 girls). The somatometrical program included body length and mass, chest circumference parameters. The absolute and relative parameters of their annual increases were calculated in schoolchildren, which made it possible to determine the periods of their relative acceleration and deceleration indices. The anthropometric data on schoolchildren of the city of Gomel obtained by V.Ya. Leontyev in 1973 and A.I. Kienya, V.A. Melnik over 1994–1996 were used for comparison. The comparative analysis of the gender and age dynamics of morphometric indices in schoolchildren of the city of Gomel aged of 8–16 years in 1973 and over 2010–2012 revealed the processes of acceleration (increase of body length and mass) in boys and asthenization (increase of body length and decrease of body mass) in girls at the beginning of the XXI century. The indices of the chest circumference before and after puberty period in the contemporary school boys and girls were lower, but in the puberty period being higher than in schoolchildren of the same age examined forty years ago. The authors developed, published and put into both practical public health of Belarus and educational process the Tables for the assessment of physical development of schoolchildren of the city of Gomel.

Key words: physical development; morphometric indices; schoolchildren.

For citation: Melnik V.A., Kozakevich N.V. Changes in morphologic indices of physical development of urban schoolchildren. Gigena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal) 2016; 95(5): 460–465. (In Russ.). DOI: 10.18821/0016-9900-2016-95-5-460-465

For correspondence: Viktor A. Melnik, MD, PhD, Associate Professor of the Department of Normal Physiology, Dean of the faculty of preliminary training. E-mail: melnik76@tut.by

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Funding. The study had no sponsorship.

Received 24 February 2015

Accepted 04 June 2015

Введение

Мониторинг физического развития (ФР) подрастающего поколения является одной из основных задач возрастной биологии. Распирение научных представлений о формировании растущего организма в меняющихся природных и социальных условиях жизни имеет большое значение для разработки теории адаптации с онтогенетических позиций [1–6]. При этом ФР является одним из важнейших показателей, отражающих состояние здоровья детского населения. Антропометрические методы позволяют за короткое время обследовать большое число детей и подростков, оценить уровень их ФР. Полученные при антропометрических обследованиях детей и подростков данные могут служить основой для популяционного мониторинга состояния здоровья детской части населения на конкретной территории.

Одной из наиболее важных особенностей возрастной динамики показателей ФР детей и подростков является неравномерность изменений скорости ростовых процессов [7]. Изучению динамики антропометрических показателей у школьников посвящено немало исследований во многих странах мира [8–12]. При этом анализ литературы по данной проблеме указывает на то, что в различных странах в зависимости от экологической и социально-экономической обстановки имеют место разнонаправленные процессы изменения морфологических показателей школьников [8–10, 12].

Сотрудники НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ГУ НЦЗД РАМН, а также НИИ и Музея антропологии МГУ систематически проводят исследования ФР детей и подростков [13–17]. В результате сравнительного анализа полученных Ю.А. Ямпольской и Е.З. Годиной данных было установлено начало процесса акселерации в 1960-е годы, ее продолжение и пик к середине 1970-х годов, а начиная с 1980-х годов, авторами выявлены элементы децелерации [2, 6, 18]. Волнообразный характер эпохальных изменений физического развития, характеризующийся чередованием периодов ускорения и замедления роста и развития также отмечался и в странах Европы [19, 20].

Исследования, проводимые сотрудниками отдела антропологии и экологии Института истории НАН Беларуси, позволили установить, что у детей и подростков Беларуси, проживающих в малых городах и селах с начала 1980-х годов до начала XXI века процессы акселерации не затухали. Кроме того, учеными доказано, что важным признаком, влияющим на ФР, является степень урбанизации населенного пункта [5, 21, 22]. Антропометрические методы позволяют за короткое время обследовать большое число детей и подростков, оценить уровень их ФР.

Необходимость постоянного наблюдения за соматическим развитием подрастающего поколения в различных регионах трудно переоценить. Многие исследователи рекомендуют уточнять региональные стандарты ФР через каждые 5–10 лет, так как со временем они изменяются [23].

Цель исследования – изучить изменения во времени морфологических показателей физического развития у городских школьников 8–16 лет за период с 1973 по 2010–2012 г. и установить периоды относительного замедления и ускорения темпов прироста соматометрических показателей.

Материал и методы

С целью изучения изменения во времени половозрастных особенностей ростовых процессов у школьников Гомеля проведен сравнительный анализ антропометрических данных детей и подростков в возрасте от 8 до 16 лет, полученных в 1973 г. (1-я группа: 921 мальчик и 991 девочка) [24], в 1994–1996 гг. (2-я группа: 449 мальчиков и 450 девочек) [25] и в 2010–2012 гг. (3-я группа: 1452 мальчика и 1653 девочки).

Антропометрическое обследование школьников проводили с использованием стандартного антропометрического набора инструментов по унифицированной методике В.В. Бунака, в соответствии с программой, традиционно используемой антропологами России и Беларуси [26]. Для характеристики ФР детей и подростков использованы следующие антропометрические показатели: длина тела (ДТ), масса тела (МТ), обхват грудной клетки (ОГК). Рассчитывали абсолютные и относительные значения ежегодных приростов ДТ, МТ, ОГК и выявляли периоды относительного ускорения и замедления темпов их прироста у обследованных школьников.

Статистическую обработку осуществляли с использованием пакета прикладных статистических программ «Statistica 7.0». Полученные результаты представлены в виде средних арифметических величин (M) и стандартного отклонения (SD). Результаты анализа считались статистически значимыми при $p < 0,05$ [27].

Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований установлено, что ДТ у современных городских школьников (табл. 1, 2) статистически значимо ($p < 0,05–0,001$) выше, чем у их сверстников, обследованных в 1973 г. (кроме 8-летних мальчиков и девочек).

Показатели ДТ мальчиков, обследованных в 1994–1996 гг., были в 8, 12 и 13 лет статистически значимо ниже по сравнению с современными школьниками ($p < 0,05–0,001$) и выше по сравнению со сверстниками 1973 г. в возрастном интервале 9–12 лет (см. табл. 1, 2).

Сравнивая средние величины ДТ девочек 2-й группы с данными 1973 г. и современными сверстницами, установлена такая же, как и у мальчиков, закономерность изменения данного показателя (см. табл. 1, 2).

Наибольшее увеличение ДТ у мальчиков 1-й группы зафиксировано от 13 до 15 лет, что на один год позже по сравнению со сверстниками из 3-й группы (от 12 до 14 лет). Среди девочек, обследованных в 2010–2012 гг., максимальные приросты ДТ выявлены в возрастном диапазоне 11–12 лет, что, как и у мальчиков, происходит на 1 год раньше по сравне-

Таблица 1

Статистические параметры длины тела (см) у городских школьников Беларуси 8–16 лет за период с 1973 по 2010–2012 г.

Возраст, лет	В.Я. Леонтьев (Гомель, 1973)		А.И. Кнея, В.А. Мельник (Гомель, 1994–1996)		Собственные данные (Гомель, 2010–2012)	
	М	± SD	М	± SD	М	± SD
<i>Мальчики</i>						
8	130,64	6,06	131,70	5,32	130,01	5,16
9	132,66	4,96	135,40	6,43	135,39	6,01
10	137,30	5,44	139,50	7,36	140,70	7,69
11	141,94	5,86	146,70	7,52	147,50	6,92
12	146,42	6,78	149,60	6,21	152,18	7,00
13	152,14	7,28	154,20	7,55	159,22	8,85
14	160,30	9,08	–	–	166,04	8,47
15	166,26	8,90	–	–	171,57	7,73
16	169,30	7,86	–	–	174,95	6,54
<i>Девочки</i>						
8	129,10	5,14	132,50	5,24	129,39	5,62
9	132,14	5,60	133,90	5,35	134,57	6,61
10	138,96	5,68	139,80	6,01	141,11	7,15
11	143,92	6,28	145,80	6,15	146,86	8,18
12	148,24	7,24	152,90	7,03	154,75	8,21
13	156,04	6,24	156,10	7,25	160,63	6,10
14	159,40	5,34	–	–	162,77	6,00
15	160,88	5,00	–	–	163,97	6,10
16	162,22	5,64	–	–	165,19	6,13

нию со сверстницами из 1-й группы. Выявленная закономерность связана с более ранними сроками вступления современных школьников в пубертатный период развития.

Общий прирост ДТ у мальчиков первой группы в возрастном интервале от 8 до 16 лет составлял 38,66 см, что на 6,19 см меньше по сравнению с их сверстниками, обследованными в начале XXI столетия (см. табл. 1). При этом общий прирост ДТ у девочек изучаемого возрастного периода, обследованных в 1973 г., был меньше по сравнению с их современными сверстницами всего на 2,68 см.

Таким образом, у современных городских школьников за счет более высоких темпов прироста и смещения периодов их максимального увеличения на более ранние сроки показатели ДТ стали выше по сравнению с таковыми, зафиксированными почти 20 и 40 лет назад. Данная закономерность в большей степени выражена у мальчиков.

Показатели МТ у современных городских школьников обоего пола (табл. 3, 4) статистически значимо ($p < 0,001$) выше, чем у их сверстников, обследованных в 1973 г. (кроме 8-, 14–16-летних девочек).

У мальчиков, обследованных в 1994–1996 гг., показатели МТ статистически значимо ($p < 0,05–0,001$) были ниже по сравнению с современными школьниками (кроме 8-летних) и выше по сравнению со сверстниками 1-й группы в 9, 11–13 лет (см. табл. 4).

Таблица 2

Различия показателей длины тела (см), вычисленные для мальчиков и девочек в возрастном интервале 8–16 лет относительно показателей их сверстников, обследованных в Гомеле в 1973, 1994–1996 и 2010–2012 гг.

Возраст, лет	Различия между данными 1973 и 1994–1996 гг.		Различия между данными 1973 и 2010–2012 гг.		Различия между данными 1994–1996 и 2010–2012 гг.	
	см	$p <$	см	$p <$	см	$p <$
<i>Мальчики</i>						
8	-1,06	–	+0,63	–	+1,69	0,05
9	-2,74	0,01	-2,73	0,001	+0,01	–
10	-2,20	0,05	-3,40	0,001	-1,20	–
11	-4,76	0,001	-5,56	0,001	-0,80	–
12	-3,18	0,01	-5,76	0,001	-2,58	0,01
13	-2,06	–	-7,08	0,001	-5,02	0,001
14	–	–	-5,74	0,001	–	–
15	–	–	-5,31	0,001	–	–
16	–	–	-5,65	0,001	–	–
<i>Девочки</i>						
8	-3,40	0,001	-0,29	–	+3,11	0,001
9	-1,76	0,05	-2,43	0,001	-0,67	–
10	-0,84	–	-2,15	0,05	-1,31	–
11	-1,88	0,05	-2,94	0,001	-1,06	–
12	-4,66	0,001	-6,51	0,001	-1,85	0,05
13	-0,06	–	-4,59	0,001	-4,53	0,001
14	–	–	-3,37	0,001	–	–
15	–	–	-3,09	0,001	–	–
16	–	–	-2,97	0,001	–	–

Сравнивая средние величины МТ девочек 2-й группы с данными 1973 г. и современными школьниками установлена такая же, как и у мальчиков, закономерность изменения данного показателя. Однако статистически значимого уровня различия достигали реже (см. табл. 4).

Тенденция наиболее существенного увеличения МТ у мальчиков 1-й группы зафиксирована от 13 до 14 лет, а у современных школьников – на один год позже (от 14 до 15 лет). Среди девочек, обследованных в 2010–2012 гг., максимальные приросты МТ выявлены в возрастном диапазоне 11–13 лет, что на 1 год раньше по сравнению со сверстницами из 1-й группы.

Общий прирост МТ у мальчиков 1-й группы в возрастном интервале от 8 до 16 лет составил 32,82 кг, что на 1,66 кг меньше по сравнению с их сверстниками, обследованными в начале XXI столетия (см. табл. 3). При этом общий прирост МТ у девочек изучаемого возрастного периода, обследованных в 1973 г., был больше по сравнению с их современными сверстницами на 2,51 кг, что на фоне наличия процесса акселерации по показателям ДТ свидетельствует об астенизации тела современных девочек.

Таким образом, у современных городских мальчиков за счет более высоких темпов прироста показате-

Таблица 3

Статистические параметры массы тела (кг) у городских школьников Беларуси 8–16 лет за период с 1973 по 2010–2012 г.

Возраст, лет	В.Я. Леонтьев (Гомель, 1973)		А.И. Кисня, В.А. Мельник (Гомель, 1994–1996)		Собственные данные (Гомель, 2010–2012)	
	M	± SD	M	± SD	M	± SD
<i>Мальчики</i>						
8	26,80	4,92	28,00	4,72	29,09	5,18
9	29,04	4,24	30,60	4,63	32,33	7,15
10	32,46	5,54	33,40	5,68	37,17	10,54
11	35,38	5,73	38,60	6,09	41,87	9,75
12	37,80	6,34	42,20	7,22	45,05	10,46
13	41,84	7,97	44,50	6,29	49,57	11,14
14	49,18	9,56	–	–	53,61	10,93
15	54,68	9,08	–	–	58,93	10,13
16	59,62	9,20	–	–	63,57	10,13
<i>Девочки</i>						
8	27,16	4,94	28,30	5,90	28,37	5,40
9	29,72	5,08	29,40	4,65	31,93	7,17
10	33,44	6,22	33,60	5,17	35,69	10,35
11	36,18	6,14	37,30	5,03	38,20	8,90
12	40,06	8,08	42,60	7,32	44,69	10,50
13	45,68	7,44	47,50	6,91	49,87	8,65
14	51,84	7,62	–	–	51,28	9,06
15	55,04	7,98	–	–	54,05	8,55
16	56,76	7,54	–	–	55,45	7,57

ли МТ выше по сравнению с данными, полученными почти 20 и 40 лет назад. Данная закономерность у девочек прослеживалась только в возрастных группах 9–13 лет.

Статистически значимо выше показатели ОГК у современных городских мальчиков (табл. 5, 6) по сравнению с данными 1973 г. только в 11, 12 и 13 лет ($p < 0,01–0,001$). При этом в группах 8-, 14- и 15-летних школьников прослеживалась обратная тенденция. Девочки первой группы в возрастном диапазоне 14–16 лет по показателям ОГК значимо ($p < 0,001$) опережали своих сверстниц, обследованных в начале XXI столетия.

У мальчиков, обследованных в 1994–1996 гг., показатели ОГК статистически значимо ($p < 0,05$) были выше по сравнению с современными школьниками только в 9 лет, а также выше (см. табл. 6) по сравнению со сверстниками 1-й группы в 9 и 13 лет ($p < 0,01, p < 0,001$).

Сравнивая средние величины ОГК девочек 2-й группы с данными 1973 г. и современными школьниками статистически значимые различия выявлены только среди 12-летних школьниц (см. табл. 6).

Максимальное увеличение ОГК у мальчиков 1-й группы зафиксировано от 13 до 15 лет, а у современных школьников – на один год позже (от 15 до 16 лет). Среди девочек, обследованных

Таблица 4

Различия показателей массы тела (кг), вычисленные для мальчиков и девочек в возрастном интервале 8–16 лет относительно показателей их сверстников, обследованных в Гомеле в 1973, 1994–1996 и 2010–2012 гг.

Возраст, лет	Различия между данными 1973 и 1994–1996 гг.		Различия между данными 1973 и 2010–2012 гг.		Различия между данными 1994–1996 и 2010–2012 гг.	
	кг	$p <$	кг	$p <$	кг	$p <$
<i>Мальчики</i>						
8	-1,20	–	-2,29	0,001	-1,09	–
9	-1,56	0,01	-3,29	0,001	-1,73	0,05
10	-0,94	–	-4,71	0,001	-3,77	0,01
11	-3,22	0,001	-6,49	0,001	-3,27	0,01
12	-4,40	0,001	-7,25	0,001	-2,85	0,05
13	-2,66	0,01	-7,73	0,001	-5,07	0,001
14	–	–	-4,43	0,001	–	–
15	–	–	-4,25	0,001	–	–
16	–	–	-3,95	0,001	–	–
<i>Девочки</i>						
8	-1,14	–	-1,21	–	-0,07	–
9	+0,32	–	-2,21	0,01	-2,53	0,01
10	-0,16	–	-2,25	0,05	-2,09	–
11	-1,12	–	-2,02	0,05	-0,90	–
12	-2,54	0,01	-4,63	0,001	-2,09	–
13	-1,82	0,05	-4,19	0,001	-2,37	0,05
14	–	–	+0,56	–	–	–
15	–	–	+0,99	–	–	–
16	–	–	+1,31	–	–	–

в 2010–2012 гг., максимальные приросты ОГК выявлены в возрастном диапазоне 11–13 лет, что на 1 год раньше по сравнению со сверстницами из 1-й группы.

Общий прирост ОГК в пределах исследованного возрастного периода у мальчиков, обследованных с 40-летним интервалом, был примерно одинаковым и составлял 22,22 см в 1973 г., и 22,91 см в 2010–2012 гг. (см. табл. 5). Общий прирост ОГК у девочек, обследованных в 1973 г., был больше на 2,76 см по сравнению с их современными сверстницами 3-й группы.

Таким образом, показатели ОГК у современных городских мальчиков только в начале периода полового созревания (11–13 лет) были выше по сравнению с данными 1973 г. У девочек, обследованных в начале XXI века, средние значения ОГК были ниже по сравнению с данными 1973 г. в 14–16 лет.

Выявленные нами закономерности по изменению во времени морфометрических показателей современных школьников Гомеля согласуются с данными, полученными другими учеными [2, 6, 16–18, 28], что подтверждает гипотезу об общих закономерностях изменений показателей ФР современных школьников в различных регионах мира.

Таблица 5

Статистические параметры обхвата грудной клетки (см) у городских школьников Беларуси 8–16 лет за период с 1973 по 2010–2012 г.

Возраст, лет	В.Я. Леонтьев (Гомель, 1973)		А.И. Князя, В.А. Мельник (Гомель, 1994–1996)		Собственные данные (Гомель, 2010–2012)	
	М	± SD	М	± SD	М	± SD
<i>Мальчики</i>						
8	63,66	3,38	63,80	4,67	63,55	4,89
9	65,30	4,12	66,90	4,49	65,28	5,56
10	68,08	4,64	67,50	4,51	68,70	7,52
11	69,70	4,66	70,80	4,81	72,04	7,32
12	71,18	4,96	73,90	5,19	73,16	7,03
13	73,72	5,15	74,90	5,26	75,64	7,03
14	78,18	6,38	–	–	78,08	7,47
15	82,52	6,02	–	–	81,86	7,21
16	85,88	5,34	–	–	86,46	8,26
<i>Девочки</i>						
8	62,70	4,13	64,00	5,81	62,96	5,36
9	63,80	4,20	64,60	4,69	65,82	7,21
10	67,48	5,22	67,50	4,54	66,76	6,68
11	69,36	4,62	69,60	5,90	69,53	7,01
12	71,28	5,68	75,80	6,12	73,81	6,70
13	76,60	5,42	77,40	6,25	77,37	6,02
14	81,30	5,98	–	–	78,58	5,17
15	84,50	6,42	–	–	80,89	5,57
16	85,10	5,47	–	–	82,60	4,42

Заключение

Проведенный сравнительный анализ половозрастной динамики морфометрических показателей у школьников от 8 до 16 лет Гомеля за временной период с 1973 г. по 2010–2012 гг. выявил в начале XXI века наличие процесса акселерации (увеличение длины и массы тела) у мальчиков и астенизации (увеличение длины тела при снижении его массы) у девочек. Показатели ОГК до вступления в период полового созревания и после его завершения у современных мальчиков и девочек были ниже, а в пубертатный период – выше, чем у обследованных 40 лет назад сверстников.

Максимальные приросты показателей ДТ, МТ, ОГК у современных девочек выявлены в более раннем возрасте по сравнению с данными, полученными 40 лет назад. Такая закономерность была выявлена у мальчиков только по значениям ДТ.

Общий прирост ДТ в пределах изучаемого возрастного диапазона у современных мальчиков и девочек выше по сравнению с данными 1973 г., а прирост показателей МТ и ОГК больше только у мальчиков.

Авторами разработаны, изданы и внедрены в практическое здравоохранение Беларуси и в учебный процесс «Таблицы оценки физического развития школьников города Гомеля» [4].

Таблица 6

Различия показателей обхвата грудной клетки (см), вычисленные для мальчиков и девочек в возрастном интервале 8–16 лет относительно показателей их сверстников, исследованных в Гомеле в 1973, 1994–1996 и 2010–2012 гг.

Возраст, лет	Различия между данными 1973 и 1994–1996 гг.		Различия между данными 1973 и 2010–2012 гг.		Различия между данными 1994–1996 и 2010–2012 гг.	
	см	p <	см	p <	см	p <
	<i>Мальчики</i>					
8	-0,14	–	+0,11	–	+0,25	–
9	-1,60	0,01	+0,02	–	+1,62	0,05
10	+0,58	–	-0,62	–	-1,20	–
11	-1,10	–	-2,34	0,001	-1,24	–
12	-2,72	0,001	-1,98	0,01	+0,74	–
13	-1,18	–	-1,92	0,01	-0,74	–
14	–	–	+0,10	–	–	–
15	–	–	+0,66	–	–	–
16	–	–	-0,58	–	–	–
<i>Девочки</i>						
8	-1,30	–	-0,26	–	+1,04	–
9	-0,80	–	-2,02	0,05	-1,22	–
10	-0,02	–	+0,72	–	+0,74	–
11	-0,24	–	-0,17	–	+0,07	–
12	-4,52	0,001	-2,53	0,001	+1,99	0,05
13	-0,80	–	-0,77	–	+0,03	–
14	–	–	+2,72	0,001	–	–
15	–	–	+3,61	0,001	–	–
16	–	–	+2,50	0,001	–	–

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.
Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература (п.п. 6, 9–12, 19–21 см. References)

1. Антонова А.А., Ченцова С.Н., Сердюков В.Г. Сравнительная характеристика физического развития детей. *Астраханский медицинский журнал*. 2012; 7 (4): 26–9.
2. Година Е.З. Секулярный тренд: история и перспективы. В кн.: *Физиология развития человека: Материалы Международной конференции (22–24 июня 2009 г., Москва)*. М.; 2009: 30–1.
3. Котышева Е.Н., Дзюндзя Н.А., Болотская М.Ю. Анализ антропометрических показателей физического развития детей 5–7 лет в условиях промышленного города. *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского*. 2008; 87 (2): 29.
4. Мельник В.А., Козакевич Н.В., Козловский А.А. *Таблицы оценки физического развития школьников города Гомеля: Учебно-методическое пособие*. Гомель: ГомГМУ; 2012.
5. Тегако Л.И., Негашева М.А. Влияние степени урбанизации на соматические особенности и адаптационные возможности школьников и студентов гг. Минска и Москвы. *Актуальные вопросы антропологии*. 2012; (7): 75–84.
7. Доскин В.А., ред. *Морфофункциональные константы детского организма: Справочник*. М.: Медицина; 1997.
8. Негашева М.А., Зубарева В.В. Сравнение некоторых антропометрических параметров у юношей и девушек Москвы и Московской области 1981–1983 и 2001–2003 гг. исследования. В кн.: *Научный альманах кафедры антропологии. Том 3*. М.: Энциклопедия российских деревень; 2005: 29–46.
13. Негашева М.А. *Морфологическая конституция человека в*

- юношеском периоде онтогенеза: интегральные аспекты: Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. М.; 2008.
14. Панасюк Т.В. Становление соматотипа человека в перипубертатный период жизни и его влияние на ростовые процессы. В кн.: *Антропология на пороге 3 тысячелетия: материалы конференции. Том 2.* М.; 2003: 644–52.
 15. Федотова Т.К. *Структура распределения размеров тела у детей в процессе роста*: Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. М.; 2008.
 16. Кучма В.Р., Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю., Бокарева Н.А. Сравнительный ретроспективный анализ физического и биологического развития школьников Москвы. *Гигиена и санитария.* 2012; (4): 47–52.
 17. Кучма В.Р., Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю., Бокарева Н.А., Ямпольская Ю.А. Характеристика морфофункциональных показателей московских школьников 8–15 лет (по результатам лонгитудинальных исследований). *Вестник Московского Университета. Серия 23: Антропология.* 2012; (1): 76–83.
 18. Ямпольская Ю.А., Година Е.З. Состояние, тенденции и прогноз физического развития детей и подростков России. *Российский педиатрический журнал.* 2005; (2): 30–9.
 22. Тегакко Л.И., Саливон И.И., Марфина О.В., Гурбо Т.Л. О некоторых итогах работы над темой «Разработать нормативные шкалы физического развития детей и подростков Республики Беларусь». *Актуальные вопросы антропологии.* 2008; (3): 30–43.
 23. Баранов А.А., Кучма В.Р. *Исследования физического развития детей и подростков в популяционном мониторинге: руководство для врачей.* М.; 1999.
 24. Леонтьев В.Я. *Таблицы оценки физического развития детей школьного возраста.* Гомель: Гомельский областной отдел здравоохранения; 1973.
 25. Мельник В.А. *Половозрастная изменчивость морфофункционального статуса детей и подростков Гомельского региона в постчернобыльский период*: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Минск; 2005.
 26. Тегакко Л.И., Марфина О.В. *Практическая антропология: Учебное пособие.* Ростов-на-Дону: Феникс; 2003.
 27. Гланс С. *Медико-биологическая статистика.* М.: Практика; 1999.
 28. Платонова А.Г. Изменения в физическом развитии киевских школьников за десятилетний период (1996–2008 гг.). *Гигиена и санитария.* 2012; (2): 69–73.
- ### References
1. Antonova A.A., Chentsova S.N., Serdyukov V.G. Comparative characteristics of physical development of children. *Astrakhanskiy meditsinskiy zhurnal.* 2012; 7 (4): 26–9. (in Russian)
 2. Godina E.Z. Secular tendency: history and prospects. In: *Physiology of Human Development: Material of the International Conference (June 22–24 2009, Moscow)* [Fiziologiya razvitiya cheloveka: Materialy Mezhdunarodnoy konferentsii (22–24 iyunya 2009 g., Moskva)]. Moscow: 2009: 30–1. (in Russian)
 3. Kotysheva E.N., Dzyundzha N.A., Bolotskaya M.Yu. Analysis of anthropologic indicators of physical development of children at the age 5–7 in the conditions of an industrial city. *Pediatrics. Zhurnal im. G.N. Speranskogo.* 2008; 87 (2): 29. (in Russian)
 4. Mel'nik V.A., Kozakevich N.V., Kozlovskiy A.A. *Tables for Assessment of Physical Development of Schoolchildren of the City of Gomel: Training Aid* [Tablitsy otsenki fizicheskogo razvitiya shkol'nikov goroda Gomelya: Uchebno-metodicheskoe posobie]. Gomel': GomGMU; 2012. (in Russian)
 5. Tegako L.I., Negasheva M.A. The effect of urbanization level on somatic features and adaptive capabilities of schoolchildren and students of the cities of Minsk and Moscow. *Aktual'nye voprosy antropologii.* 2012; (7): 75–84. (in Russian)
 6. Godina E. Secular trends in anthropometry. In: *Human Diversity: design for life: 9th International Congress of Physiological Anthropology. Proceedings. Delft, the Netherlands (22–26 August 2008).* Delft; 2008: 43–7.
 7. Doskin V.A., ed. *Morphofunctional Constants of Children's Organism: Reference Book* [Morfofunktsional'nye konstanty detskogo organizma: Spravochnik]. Moscow: Meditsina; 1997. (in Russian)
 8. Negasheva M.A., Zubareva V.V. The comparison of some anthropometric parameters in adolescent boys and girls of Moscow and Moscow region of 1981–1983 and 2001–2003 survey. In: *Scientific Literary Miscellany of the Department of Anthropology. Volume 3* [Nauchnyy al'manakh kafedry antropologii. Tom 3]. Moscow: Entsiklopediya rossiyskikh dereven'; 2005: 29–46. (in Russian)
 9. Kim J.Y., Oh I.H., Lee E.Y., Choi K.S., Choe B.K., Yoon T.Y. et al. Anthropometric Changes in Children and Adolescents from 1965 to 2005 in Korea. *Am. J. Phys. Anthropol.* 2008; 136 (2): 230–6.
 10. Cardoso H.F. Secular changes in body height and weight of Portuguese boys over one century: (review). *Am. J. Hum. Biol.* 2008; 20 (3): 270–7.
 11. Deaton A. Height, health, and development. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 2007; 104 (33): 13232–7.
 12. Marques-Vida P. Secular trends in height and weight among children and adolescents of the Seychelles, 1956–2006. *BMC Public Health.* 2008; 8: 166.
 13. Negasheva M.A. *Morphological Human Constitution in the youth Period of Ontogenesis: Integral Aspects*: Diss. Moscow; 2008. (in Russian)
 14. Panasyuk T.V. The formation of human somatotype in the peripubertal period of life and its influence of growth processes. In: *Anthropology at the Turn of the Third Millennium: Conference Materials. Volume 2* [Antropologiya na poroge 3 tysyacheletiya: materialy konferentsii. Tom 2]. Moscow; 2003: 644–52. (in Russian)
 15. Fedotova T.K. *The Structure of Distribution of Body Sizes in Children in the Growth Process*: Diss. Moscow; 2008. (in Russian)
 16. Kuchma V.R., Skoblina N.A., Milushkina O.Yu., Bokareva N.A. The comparative retrospective analysis of physical and biological development of Moscow schoolchildren. *Gigiena i sanitariya.* 2012; (4): 47–52. (in Russian)
 17. Kuchma V.R., Skoblina N.A., Milushkina O.Yu., Bokareva N.A., Yampol'skaya Yu.A. The characteristic of morphofunctional indicators of Moscow schoolchildren aged 8–15 (by the results of longitudinal study). *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya 23: Antropologiya.* 2012; (1): 76–83. (in Russian)
 18. Yampol'skaya Yu.A., Godina E.Z. The state, trends and prognosis of physical development of children and adolescents of Russia. *Rossiyskiy pediatricheskiy zhurnal.* 2005; (2): 30–9. (in Russian)
 19. Preece M.A., Pan H., Ratcliffe S.G. Auxological aspects of male and female puberty. *Acta Paediatr. Suppl.* 1992; 81 (383): 11–3.
 20. Roche A.F. Growth, maturation, and body composition the Fels Longitudinal Study 1929–1991. In: *Cambridge Studies in Biological Anthropology 9.* Cambridge University Press; 1992: 120–56.
 21. Salivon I., Polina N. Constitution and reactivity of the organism. *J. Physiol. Anthropol. Appl. Human Sci.* 2005; 24 (4): 497–502.
 22. Tegako L.I., Salivon I.I., Marфина O.V., Gurbo T.L. On some results of the work «The development of regulatory scales of physical development of children and adolescents of the Republic of Belarus». *Aktual'nye voprosy antropologii.* 2008; (3): 30–43. (in Russian)
 23. Baranov A.A., Kuchma V.R. *The Study of Physical Development of Children and Adolescents in Population Monitoring: Manual for Doctors* [Issledovaniya fizicheskogo razvitiya detey i podrostkov v populyatsionnom monitoringe: rukovodstvo dlya vrachey]. Moscow; 1999. (in Russian)
 24. Leont'ev V.Ya. *Tables for Assessment of Physical Development of School Children* [Tablitsy otsenki fizicheskogo razvitiya detey shkol'nogo vozrasta]. Gomel': Gomel'skiy oblastnoy otdel zdravookhraneniya; 1973. (in Russian)
 25. Mel'nik V.A. *Age and Gender Variability of Morphofunctional Status of Children and Adolescents of Gomel Region at Postchernobyl Period*: Diss. Minsk; 2005.
 26. Tegako L.I., Marфина O.V. *Practical Anthropology: Teaching Aid* [Prakticheskaya antropologiya: Uchebnoe posobie]. Rostov-na-Donu: Feniks; 2003. (in Russian)
 27. Glants S. *Medical and Biological Statistics* [Mediko-biologicheskaya statistika]. Moscow: Praktika; 1999. (in Russian)
 28. Platonova A.G. The changes in physical development of Kiev schoolchildren over a decade (1996–2008). *Gigiena i sanitariya.* 2012; (2): 69–73. (in Russian)