© Коллектив авторов, 2015
УДК 572.5(470.341–22)

Ю.Г.Кузмичев, Е.А.Калюжный, С.В.Михайлова, Е.С.Богомолова, А.Н.Лавров, Н.В.Жулин

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛИНЫ И МАССЫ ТЕЛА СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПЕРИОД 1946–1968–2012 гг.

Кафедра биологии, географии и химии (зав. — канд. биол. наук Е.Ф.Малафеева), Арзамасский филиал Нижегородского государственного университета им. Н.И.Лобачевского

Целью проведенного исследования явился анализ динамики размеров тела 4619 сельских школьников Нижегородской области обоего пола в возрасте 7–17 лет генерализующим методом по унифицированной антропометрической методике, включающей измерение длины и массы тела. Выявлено, что за период 1946–2012 гг. у сельских школьников произошли существенные количественные и качественные изменения взаимосвязи длины и массы тела, сближение средних значений этих параметров с таковыми у школьников областного центра, ускорение темпов физического развития на 2–3 года.

Ключевые слова: *длина тела, масса тела, физическое развитие, биологический возраст, сельские школьники*

Возрастная антропология, как наука, изучающая основные закономерности роста и развития, неотрывна от педиатрии и гигиены в аспектах охраны здоровья детей и подростков [1, 2, 13]. Информативность мониторинга физического развития (ФР) подрастающего поколения связана с разработкой региональных оценочных таблиц ФР, широко используемых врачами образовательных учреждений, специалистами по гигиене детей и подростков, педиатрами детских поликлиник и центров здоровья для детей, специализированных отделений, центров и диспансеров, специалистами детской спортивной медицины [3, 4, 12, 15]. Единичность публикаций о динамике ФР сельских школьников (СШ) по данным регулярных обследований обосновала проведение настоящего исследования [6, 7, 10].

Цель исследования — проанализировать динамику и характер взаимосвязи показателей длины (ДТ) и массы тела (МТ) СШ Нижегородской области за период 1946–2012 гг.

Материал и методы. Оценка ФР 4619 школьников (2137 мальчиков и 2482 девочки), обучающихся в сельских общеобразовательных учреждениях 21 района Нижегородской области, проведена в 2011/2012 гг. учебном году генерализующим методом (унифицированный метод сбора данных за определенный период времени по критериям включения в исследование) [1, 7, 11]. Антропометрическое обследование проведено по унифицированной методике, включающей измерение ДТ и МТ поверенным стандартным инструментарием [1, 8, 13]. Критерии включения: 1) этнические русские учащиеся 1–11-го классов сельских общеобразовательных школ в возрасте 7–17 лет; 2) I–II группа здоровья по результатам комплексной оценки и условно здоровые дети (III группа при отсутствии обострений 1–2 хронических заболеваний в течение 1–2 лет до момента обследования в соответствии с рекомендациями приказов № 113 и № 114 МЗ России от 21.03.2003 г. «Об утверждении отраслевой программы „Охрана и укрепление здоровья здоровых на 2003–2010 годы”); 3) отсутствие острых (в течение 1 мес до начала осмотра) заболеваний и клинически значимых признаков синдрома вегетативной дистонии.

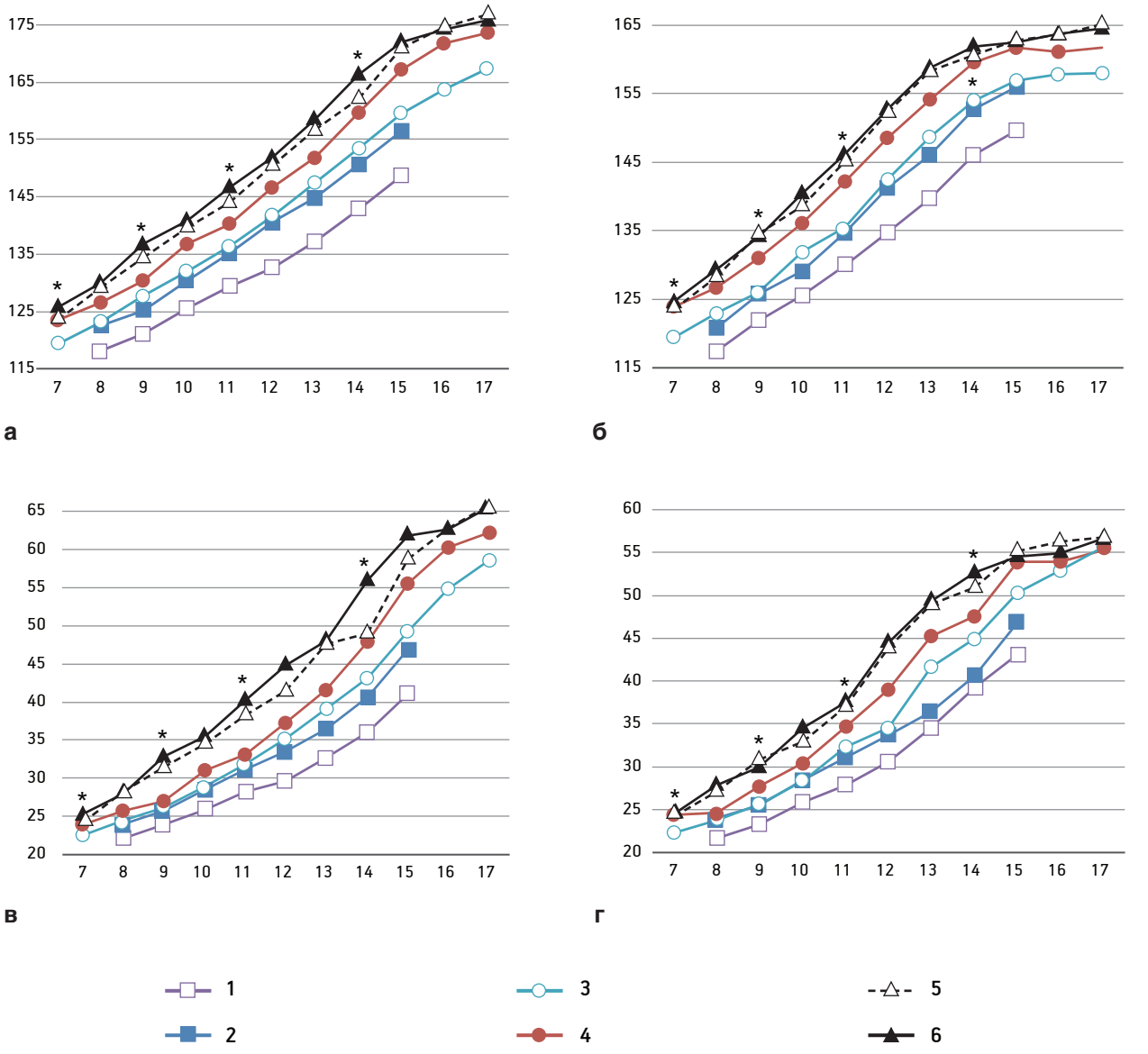
Для изучения 65-летней динамики провели сопоставление биометрических характеристик ДТ и МТ (среднее арифметическое значение показателя — $\bar{x}$; стандартное отклонение — σ; линейный коэффициент корреляции Пирсона — r; коэффициент регрессии — Rx/y; частная сигма — σR; коэффициент вариации — КВ, %) у детей и подростков, обследованных в 2011/2012 гг., с аналогичными данными осмотров СШ Горьковской области в 1945/1946 гг. и в 1967/1968 гг. [5, 6, 14]. Сравнение показателей тотальных размеров тела СШ с таковыми у городских школьников (ГШ) проводили с использованием результатов исследований учащихся школ Нижнего Новгорода [5].

Формирование баз данных и проведение статистических расчетов по алгоритмам биометрии осуществили, используя программу Excel 2003, СУБД FoxPro 2.6, Biostatistics v. 4.03 [9].

Результаты исследования. За период с 1946 по 2012 г. средние показатели ДТ статистически значимо увеличились как у мальчиков, так и у девочек ($P<0,005$) (*рисунок*). Современные 8-летние мальчики стали выше своих сверстников середины прошлого столетия на 11,1 см (9,4%), девочки — на 10,8 см (9,2%), а 15-летние под-

Сведения об авторах:

Кузмичев Юрий Георгиевич (e-mail: dr_kuzmichev@mail.ru), *Калюжный Евгений Александрович* (e-mail: eakmail@mail.ru), *Михайлова Светлана Владимировна* (e-mail: fatinia_m@mail.ru), *Богомолова Елена Сергеевна*, *Лавров Александр Николаевич* (e-mail: cgbdubki@mail.ru), *Жулин Николай Васильевич* (e-mail: nikolai_zhulin@mail.ru), кафедра биологии, географии и химии, Арзамасский филиал Нижегородского государственного университета им. Н.И.Лобачевского, 603950, Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23



Динамика показателей длины (а, б) и массы тела (в, г) у мальчиков (а, в) и девочек (б, г) за период 1946–1968–2012 гг.

1 — сельские школьники (СШ) 1946 г.; 2 — городские школьники (ГШ) 1946 г.; 3 — СШ 1968 г.; 4 — ГШ 1968 г.; 5 — СШ 2012 г.; 6 — ГШ 2012 г. По оси абсцисс — возраст (лет); по оси ординат: а, б — длина тела (см), в, г — масса тела (кг). Звездочки — различия по сравнению с показателями у школьников 2012 г. значимы при $P<0,05$

ростки — на 22,3 (15%) и 13,2 см (8,8%) соответственно.

За период с 1946 по 2012 г. установлен значительный прирост средних значений показателя МТ во всех возрастных группах, за исключением девушек 17 лет (период 1968–2012 гг.). Увеличение МТ у 8-летних мальчиков с 1946 г. по 2012 г. составило 6,2 кг (28,1%), у девочек — 5,5 кг (25,5%), у 15-летних подростков —17,7 (43,2%) и 12 кг (27,8%) соответственно.

С 1946 по 1968 г. наибольший прирост значений ДТ и МТ отметили у мальчиков 15 лет (10,9 см и 8,3 кг) и у девочек 13 лет (9 см и 7 кг). За период 1968–2012 гг. максимальный прирост показателей ДТ и МТ отметили также у 15-летних мальчиков (11,4 см и 9,4 кг соответственно), а у девочек — в 12 лет (9,7 см и 9,3 кг соответственно).

За исследуемый период произошел сдвиг средних показателей тотальных размеров тела школьников на 2–3 года. Современные мальчики 12 лет по средним показателям ДТ и МТ близки к 15-летним подросткам 1946 г. (150,5 см, 41,5 кг и 148,6 см, 41 кг соответственно), у девочек — этого же возраста (152,2 см, 43,9 кг и 149,7 см, 43,1 кг соответственно).

Перекресты ростовых кривых, как отражение полового диморфизма, связанные с разными сроками вступления в процессы полового созревания девочек и мальчиков следующие: по ДТ в 1946 г. первый перекрест выявлен в 12 лет и по

имеющимся данным в 15 лет он является незавершенным. В 1968 г. перекресты отмечены в 12 и 15 лет, а у современных СШ — в 12 и 14 лет; первый перекрест по МТ у СШ 1946 г. и 1968 г. совпадает по возрасту (13 лет), второй — у подростков 1968 г. отмечен в 16 лет, а у СШ 1946 г. он так же, как и ДТ, является незавершенным (для окончательного вывода полученных данных недостаточно). Сроки перекрестов у современных школьников определены в 12 и 15 лет.

Сравнительный анализ динамики средних показателей ДТ и МТ показал, что к 2012 г. произошло их сближение между ГШ и СШ, более выраженное у девочек (см. рисунок). Максимальное опережение ростовых показателей у городских мальчиков зафиксировано в 14 лет (4,1 см). Только в 16–17 лет сельские юноши превышают по ДТ (на 0,4–0,9 см) и МТ (на 0,2–0,3 кг) своих сверстников из города, но без статистической значимости различий.

У городских мальчиков 7–12 и 14–15 лет определены большие средние показатели МТ, чем у их сельских сверстников ($P<0,05$), с максимальными различиями (+6,9 кг) у 14-летних. Обращает внимание факт отсутствия статистически значимого преобладающего различия по ДТ у девочек города, исключая возраст 10 и 14 лет (на 1,3–1,8 см соответственно). По МТ у девочек значимых различий нет во всех возрастных группах (см. рисунок). В период 1946–1968 гг. у ГШ приросты по ДТ и МТ выше, чем у СШ, у которых ростовые процессы усиливаются в период с 1968 по 2012 г. Прирост МТ происходит более интенсивно, чем ДТ (*табл. 1*).

Сравнительный анализ динамики биометрических показателей тотальных размеров тела у СШ выявил большую внутригрупповую изменчивость у современных детей и подростков, что подтверждается снижением тесноты корреляции (r) между МТ и ДТ, особенно у девочек 14–17 лет, связанным с замедлением роста в длину и с более интенсивным процессом формообразования, приводящим к значительным индивидуальным различиям (*табл. 2*). Значительное увеличение показателя частной сигмы и коэффициента вариации у детей нового тысячелетия определяет большой размах изменчивости МТ, что также указывает на значительное разнообразие ФР современных школьников.

Обсуждение полученных данных. Анализ динамики показателей ДТ и МТ у СШ за период 1946–2012 гг. позволил выделить два основных этапа изменений ФР. Первый (1946–1968 гг.) охватывает период после войны, когда были отмечены низкие средние показатели ДТ и МТ у детей, связанные с неблагоприятными материальными условиями жизни, быта, питания, психическими травмами во время Великой Отечественной войны.

Таблица 1

Динамика суммарных приростов длины и массы тела школьников за период 1946–1968–2012 гг.

Пол	Исследованные показатели	Группы школьников	Возраст (лет)	1946 г.		1968 г.		2012 г.	
				±Δ	%	±Δ	%	±Δ	%
Мальчики	Длина тела	ГШ	8–15	34,7	27,8	40,6	32,1	41,9	32,2
		СШ		30,5	25,8	36,4	29,6	41,7	32,3
		СШ	7–17	–	–	50,1	40,6	50,1	39,9
		СШ		–	–	48,0	40,2	53,3	43,2
	Масса тела	ГШ	8–15	22,9	95,4	29,7	115,3	33,9	121,5
		СШ		18,9	85,5	24,8	101,2	30,4	107,4
		ГШ	7–17	-	-	38,4	160,7	40,3	159,3
		СШ		-	-	35,7	156,6	41,7	172,3
Девочки	Длина тела	ГШ	8–15	35,2	29,1	35,1	27,7	33,1	25,6
		СШ		32,3	27,5	34,0	27,6	34,7	27,1
		ГШ	7–17	–	–	37,8	30,5	39,7	32,1
		СШ		–	–	38,7	32,4	41,6	33,4
	Масса тела	ГШ	8–15	22,9	95,4	30,9	126,6	26,7	96,0
		СШ		21,5	99,5	26,5	111,3	28,0	103,3
		ГШ	7–17	–	–	30,9	126,6	32,1	131,1
		СШ		–	–	33,4	149,7	32,6	134,7

Примечание. ГШ — городские школьники; СШ — сельские школьники; ±Δ — абсолютный прирост; % — относительный прирост.

Таблица 2

Биометрические характеристики показателей физического развития сельских школьников в различные годы

Пол	Возраст, лет	1946 г.				2012 г.			
		R	Rx/y	σR	КВ,%	r	Rx/y	σR	КВ, %
Мальчики	7	–	–	–	–	0,70	0,55	2,84	16,3
	8	0,58	0,27	1,96	11,2	0,68	0,71	4,12	19,8
	9	0,80	0,38	1,67	11,6	0,68	0,76	5,15	22,4
	10	0,77	0,36	1,77	10,7	0,68	0,85	6,08	24,1
	11	0,79	0,43	2,01	11,7	0,69	1,03	7,16	26,0
	12	0,74	0,41	2,27	11,7	0,74	0,94	6,90	24,7
	13	0,79	0,52	2,56	13,8	0,60	0,81	8,99	23,7
	14	0,82	0,62	2,59	12,5	0,68	0,75	7,42	20,7
	15	0,90	0,78	3,43	18,7	0,72	0,83	7,38	18,0
	16	–	–	–	–	0,49	0,71	8,43	15,4
	17	–	–	–	–	0,62	0,90	7,13	13,7
Девочки	7	–	–	–	–	0,67	0,62	3,69	20,6
	8	0,64	0,32	1,94	11,7	0,68	0,64	4,22	21,2
	9	0,71	0,40	2,07	12,6	0,59	0,65	5,45	22,0
	10	0,71	0,36	2,56	11,7	0,68	0,68	5,17	21,3
	11	0,81	0,49	2,43	14,8	0,64	0,73	6,53	22,9
	12	0,77	0,55	3,11	15,9	0,69	0,96	7,48	23,7
	13	0,82	0,55	2,84	14,4	0,52	0,83	8,59	20,5
	14	0,80	0,71	3,70	16,7	0,35	0,49	7,80	16,4
	15	0,73	0,71	3,95	13,4	0,49	0,79	8,58	17,9
	16	–	–	–	–	0,39	0,55	7,89	15,2
	17	–	–	–	–	0,44	0,65	7,89	15,4

Примечание. У мальчиков и девочек различие распределений одноименных параметров за период 1946–2012 гг. по t-критерию Манна—Уитни [9] статистически значимо при P≤0,03; «–» — сопоставимые по возрасту данные отсутствуют. r — коэффициент корреляции; Rx/y — коэффициент регрессии; σR — частная сигма; КВ — коэффициент вариации

Для второго этапа (1968–2012 гг.) характерен рост показателей параметров тела, поэтому в 1968 г. показатели ДТ и МТ во всех возрастно-половых группах выше данных, полученных в послевоенные годы. С 1968 г. увеличиваются масса-ростовые размеры тела как у мальчиков, так и у девочек во всех возрастных группах.

К 2012 г. произошло сближение показателей тотальных размеров тела у ГШ и СШ, более выраженное у девочек с увеличением всех средних значений показателей и ускорением темпов ФР на 2–3 года.

Установленные особенности развития являются следствием выравнивания во многом социальных, экономических, гигиенических и других условий современного образа жизни учащихся сельских общеобразовательных учреждений [1–4, 12].

Более интенсивный прирост МТ по сравнению с ДТ предполагает распространение среди современных школьников избыточной МТ [1, 4, 15].

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов А.А., Кучма В.Р., Скоблина Н.А. Физическое развитие детей и подростков на рубеже тысячелетий. М.: Научный центр здоровья детей РАМН, 2008.
2. Бахолдина В.Ю., Негашева М.А. Эволюция и морфология человека. М.: Изд-во Московск. ун-та, 2014.
3. Безруких М.М. Здоровьесберегающая школа. М.: МГПИ, 2008.
4. Богомолова Е.С., Матвеева Н.А., Кузмичев Ю.Г. и др. Региональный мониторинг роста развития школьников г.Нижнего Новгорода: опыт и перспективы // Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации: Сб. материалов (вып. VI). М.: ПедиатрЪ, 2013. С. 44–63.
5. Богомолова Е.С., Кузмичев Ю.Г., Матвеева Н.А. и др. Физическое развитие детей и подростков в возрасте 7–17 лет г. Нижнего Новгорода // Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации: Сб. материалов (вып. VI). М.: ПедиатрЪ, 2013. С. 152–155.
6. Дорожнова К.П. Роль социальных и биологических факторов в развитии ребенка. М.: Медицина, 1983.
7. Калюжный Е.А., Кузмичев Ю.Г., Крылов В.Н., Михайлова С.В. Сравнительные тенденции морфофункционального

развития городских и сельских школьников Нижегородской области в современных условиях // Вестн. Балтийск. федерального ун-та им. И. Канта. 2013. Вып. 7. С. 34–43.

8. Кучма В. Р., Кардашенко В. Н., Суханова Н. Н. и др. Оценка физического развития детей и подростков: метод. реком. // Гигиена детей и подростков: Сборник нормативно-методических документов. М.: Изд-во Научн. центра здоровья детей РАМН, 2013. С. 25–41.
9. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высш. школа, 1990.
10. Матвеева Н. А., Кузмичев Ю. Г., Калюжный Л. В. и др. Физическое развитие детей и подростков в возрасте 7–17 лет, Нижегородская область // Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации: Сб. материалов (вып. VI). М.: ПедиатрЪ, 2013. С. 155–158.
11. Михайлова С. В. Особенности морфофункционального развития сельских школьников в современных условиях (на примере Нижегородской области): Автореф. дис. … канд. биол. наук. Казань, 2014.
12. Образование в Нижегородской области. Наша новая школа: Развитие инфраструктуры образования как условие достижения качественного образования / Под ред. М. Ю. Зобковой, Е. Л. Родионовой. Н. Новгород: Нижегородск. ин-т развития образования, 2013.
13. Руководство по школьной медицине. Медицинское обеспечение детей в дошкольных, общеобразовательных учреждениях и учреждениях начального и среднего профессионального образования / Под ред. В. Р. Кучмы. М.: Изд-во Научн. центра здоровья детей РАМН, 2012.
14. Физическое развитие и некоторые функциональные показатели сердечно-сосудистой системы у сельских школьников: метод. указания. Горький: Правда, 1971.
15. Wang Y., Monteiro C., Popkin B. M. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia // Am. J. Clin. Nutr. 2002. Vol. 75, № 6. P. 971–977.

Поступила в редакцию 29.08.2014
Получена после доработки 28.01.2015

DYNAMICS OF INDICES OF BODY LENGTH AND MASS IN RURAL SCHOOLCHILDREN IN NIZHNIY NOVGOROD REGION

Yu. G. Kuzmichyov, Ye. A. Kaliuzhniy, S. V. Mikhailova, Ye. S. Bogomolova, A. N. Lavrov, N. V. Zhulin

The aim of the study was to analyze the dynamics of the total body size of 4619 rural schoolchildren of both sexes aged 7–17 years, in Nizhniy Novgorod region, examined using the generalizing method for standardized anthropometric techniques that included measurement of body length and mass. It was found that during 1946–2012 period, there had been significant quantitative and qualitative changes in the relationship of body length and mass in rural schoolchildren, with the convergence of the mean values with those found the pupils of the regional center, and acceleration in the rate of physical development by 2–3 years.

Key words: *body length, body mass, physical development biological age, rural schoolchildren*

Department of Biology, Geography and Chemistry, Arzamas Branch of N. I. Lobachevskiy Nizhniy Novgorod State University