

Ф.А. Кочкорова<sup>1</sup>, Р.М. Атамбаева<sup>1</sup>, Г.С. Китарова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Кыргызская государственная медицинская академия имени И.К. Ахунбаева, Бишкек, Кыргызская Республика

<sup>2</sup> Кыргызско-российский славянский университет имени Б.Н. Ельцина, Бишкек, Кыргызская Республика

# Физическое развитие школьников, проживающих в южных регионах Кыргызской Республики: одномоментное исследование

## Контактная информация:

Китарова Гульжан Сапаровна, доктор медицинских наук, профессор кафедры физики, медицинской информатики и биологии Кыргызско-российского славянского университета имени Б.Н. Ельцина; директор Республиканской научной медицинской библиотеки Министерства здравоохранения Кыргызской Республики

Адрес: 720040, Кыргызская Республика, Бишкек, ул. Тоголока Молдо, д. 1, тел.: +996 (312) 66-20-05, e-mail: g\_kitarova@mz.med.kg

Статья поступила: 05.06.2018 г., принята к печати: 28.07.2018 г.

Физическое развитие (ФР) детей — один из главных критериев состояния здоровья детской популяции, отражающий влияние на организм эндогенных и экзогенных факторов. **Цель исследования** — изучить физическое развитие школьников, проживающих в южных регионах Кыргызской Республики. **Методы.** Проводили измерения роста, массы тела и окружности грудной клетки у городских и сельских школьников, проживающих с рождения в южных регионах Кыргызстана. Период проведения исследования — с октября 2015 по январь 2017 г. **Результаты.** По результатам исследований, наименьшие прибавки длины и массы тела наблюдаются в возрасте от 7 до 8 лет у школьников обоих полов. Темпы прибавки веса — 1,0–1,2 кг, роста — 3,0–3,3 см. Наибольшая величина разности ростовых колебаний среди школьников выявлена в возрасте 11 и 12 лет ( $p < 0,001$ ), среди школьниц — в 11, 12 и 16 лет ( $p < 0,001$ ). Годовой прирост длины тела в среднем за год в возрасте 7–17 лет среди городских и сельских мальчиков составил 4,4 и 2,9 см, среди девочек — 2,8 и 2,7 см соответственно. Замедление роста у мальчиков отмечается в 17 лет с темпом прироста 1,3%, у девочек — в 15 лет с темпом прироста 1,8%. Наибольший прирост в весе у городских школьников обоих полов наблюдался в возрасте между 10 и 11 годами (5,6%), у сельских — между 12–13 годами (5,3%). Годовой прирост окружности грудной клетки в среднем за год в возрасте 7–17 лет среди городских школьников составил 2,5 см, среди школьниц — 2,2 см, а среди сельских детей этот показатель находился на уровне 2,0 и 2,1 см соответственно. **Заключение.** Изученные данные антропометрических показателей использованы в разработке стандартов физического развития городских и сельских детей школьного возраста (7–17 лет) южного региона Кыргызстана, дана оценка их физического развития.

**Ключевые слова:** дети, подростки, школьники, Кыргызская Республика, физическое развитие, длина тела, масса тела, окружность грудной клетки, годовой прирост, темпы прироста.

**(Для цитирования:** Кочкорова Ф.А., Атамбаева Р.М., Китарова Г.С. Физическое развитие школьников, проживающих в южных регионах Кыргызской Республики: одномоментное исследование. *Педиатрическая фармакология*. 2018; 15 (4): 310–317. doi: 10.15690/pf.v15i4.1945)

## ОБОСНОВАНИЕ

Физическое развитие детей и подростков отражает здоровье будущего поколения, благополучие окружающей среды [1, 2], позволяет прогнозировать долголетие и устойчивость популяции к воздействию неблагоприятных факторов [3] и является основным маркером социально-экономического благополучия государства [4, 5].

Физическое развитие растущего организма является основным показателем состояния здоровья ребенка. На уровень физического развития влияют эндогенные (генетический контроль воздействует в течение всего периода роста человека) и экзогенные (недостаточность микро- и макронутриентов, в частности витаминов, незаменимых аминокислот, микроэлементов; социальная среда, определяющая воздействие чрезмерной физической нагрузки, и т.п.) факторы [6, 7]. Кроме того, известно, что физическое развитие детей подвержено колебаниям в зависимости от географических, климатических, экологических и иных факторов.

Разнообразие климатогеографических условий, особенности хозяйственной деятельности и быта населения создают необходимость регионального подхода к изучению и мониторингованию физического развития подрастающего поколения [8–11].

В литературных источниках имеются научные данные исследований физического развития детей и подростков школьного возраста, проживающих в сельской местности Кыргызстана, и более новые данные по северному региону республики [12–14]. По южному региону страны исследования физического развития школьников не проводились более 20 лет, а стандарты физического развития требуют регулярного обновления — не реже 1 раза в 5–10 лет [15]. Вместе с тем чрезвычайно актуальными представляются вопросы изучения комплексного влияния разнообразных средовых риск-факторов на физическое развитие и здоровье детей.

**Цель исследования** — изучить физическое развитие школьников, проживающих в южных регионах Кыргызской Республики.

## МЕТОДЫ

### Дизайн исследования

Проведено одномоментное исследование.

### Критерии соответствия

**Критерии включения:** городские и сельские школьники (1–10-й классы), имеющие I и II группу здоровья, проживающие с рождения в южных регионах Кыргызской Республики.

**Критерии невключения:** при обработке материала были исключены школьники с различными эндокринными заболеваниями, заболеваниями костно-мышечной системы и школьники, имеющие антропометрические данные, резко отличающиеся от общей совокупности.

### Условия проведения

Было проведено сплошное исследование среди учеников общеобразовательных школ, с рождения проживающих в городах Ош, Джалалабад, Бактен, Кызыл-Кыя и селах Сузакского, Базар-Коргонского, Кара-Суйского районов юга республики.

### Период проведения исследования

С октября 2015 по январь 2017 г.

### Исходы исследования

Антропометрические данные, собранные в репрезентативных группах детей с целью оценки их физического развития, использованы в разработке нормативов (стандартов) физического развития городских и сельских детей школьного возраста (7–17 лет), проживающих на территории южного региона Кыргызской Республики.

### Антропометрические измерения

Антропометрические исследования включали измерение длины и массы тела, окружности грудной клетки по общепринятым методикам с использованием стандартных измерительных приборов (напольные весы, напольный ростомер), прошедших сертификацию.

## Статистический анализ

Размер выборки предварительно не рассчитывался.

### Методы статистического анализа

Статистическую обработку полученных данных осуществляли методами вариационной статистики с помощью пакета прикладных программ Excel 2000 (Microsoft Co, 2000; США) и с использованием программы ANALYSIS (Epi info 6, США). Анализ количественных признаков выполняли в несколько этапов. На первом этапе производили проверку сформированных выборок на нормальность распределения по изучаемым признакам, дальнейший статистический анализ производили с применением параметрических критериев. На втором этапе вычисляли средние величины (M), рассчитывали стандартные отклонения, стандартные ошибки соответствующих показателей. На третьем этапе производили оценку достоверности различий между средними и относительными величинами с расчетом критерия Стьюдента.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### Характеристика выборки

Проведено изучение антропометрических показателей (длины и массы тела, окружности грудной клетки) 9985 школьников в возрасте от 7 до 17 лет (мальчиков — 50,3%, девочек — 49,7%), обучающихся в общеобразовательных школах юга республики, из них 4024 человека — в сельских, 5961 — в городских школах.

Школьники были распределены по 11 возрастным группам, на городских и сельских, на девочек и мальчиков (табл. 1).

### Основные результаты исследования

Динамика прибавки длины и массы тела в возрасте от 7 до 8 лет у школьников обоих полов имела сравнительно низкие показатели — от 3,0 до 3,3 см и от 1,0 до 1,2 кг соответственно, что, возможно, связано с процессами адаптации к обучению в школе.

Feruz A. Kochkorova<sup>1</sup>, Raisa M. Atambaeva<sup>1</sup>, Gulzhan S. Kitarova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Ahunbaev, Bishkek, Kyrgyz Republic

<sup>2</sup> Kyrgyz-Russian Slavic University named after B. N. Yeltsin, Bishkek, Kyrgyz Republic

## Physical Development of Schoolchildren Residing in the Southern Regions of the Kyrgyz Republic

The physical development (FR) of children is one of the main criteria for the health status of the child population, reflecting the effect on the body of endogenous and exogenous factors. The purpose of the study is to study the physical development of schoolchildren living in the southern regions of the Kyrgyz Republic. **Methods.** Measurements of growth, weight, and circumference of the thorax were taken in urban and rural schoolchildren residing in the southern regions of the Kyrgyz Republic. The study period was from October 2015 to January 2017. **Results.** According to the results of the studies, the smallest increases in length and body weight were observed between the ages of 7 and 8 in schoolchildren of both sexes. The rate of weight gain was from 1.0 to 1.2 kg and growth was from 3.0 to 3.3 cm. The greatest difference in the growth rate among schoolchildren was found at the age of 11 and 12 ( $p < 0.001$ ), in girls at the age of 11, 12 and 16 years of age ( $p < 0.001$ ). The annual average increase in body length at the age of 7–17 in urban and rural boys was 4.4 and 2.9 cm, respectively, in girls — 2.8 and 2.7 cm. The growth retardation of boys was observed at 17 years with a growth rate of 1.3%, and in girls aged 15 years — 1.8%. The greatest increase in weight in urban schoolchildren of both sexes was observed between the ages of 10 and 11 (5.6%), and in rural aged 12–13 years (5.3%). The annual average increase in the chest circumference at the age of 7–17 years in urban schoolchildren was 2.5 cm, in girls — 2.2 cm, and in rural schoolchildren this indicator was at the level of 2.0 and 2.1 cm, respectively. **The conclusion.** The studied data of anthropometric indicators was used in the development of standards for the physical development of urban and rural children (7–17 years) of school age in the southern region of the Kyrgyz Republic, and their physical development was assessed.

**Key words:** children and adolescents of school age, southern regions, physical development, length and body weight, chest circumference, annual increment and rates of growth.

(For citation: Kochkorova FA, Atambaeva RM, Kitarova GS. Physical Development of Schoolchildren Residing in the Southern Regions of the Kyrgyz Republic. *Pediatricheskaya farmakologiya — Pediatric pharmacology.* 2018; 15 (4): 310–317. doi: 10.15690/pf.v15i4.1945)

**Таблица 1.** Возрастно-половая структура обследованных школьников**Table 1.** The age-sex structure of the schoolchildren enrolled in the survey

Возраст, лет	Город, n=5961 (59,7%)		Село, n=4024 (40,3%)	
	Мальчики n=2844 (47,7%)	Девочки n=3117 (52,3%)	Мальчики n=2178 (54,1%)	Девочки n=1846 (45,9%)
7	223	167	222	156
8	226	203	224	212
9	252	199	244	198
10	259	191	262	184
11	227	226	233	146
12	359	344	182	159
13	306	327	212	214
14	278	336	224	175
15	299	478	146	170
16	234	391	127	131
17	181	255	102	101

Среди школьников старше 8 лет прибавка показателей физического развития начинает постепенно увеличиваться. Так, прибавка веса у 9-летних школьников составила 3,2 кг, у школьников — 3,0 кг, на 10-м году — 3,2 и 2,9 кг, а на 11-м году — 6,0 и 5,6 кг соответственно

(табл. 2). Темпы прибавки длины тела у 9-, 10- и 11-летних девочек и мальчиков составляли соответственно 4,6 и 5,4; 6,1 и 5,1; 8,0 и 7,2 см (табл. 3). Таким образом, девочки становятся выше и тяжелее своих сверстников-мальчиков к 11 годам жизни.

**Таблица 2.** Статистические параметры массы тела детей школьного возраста (от 7 до 17 лет) южных регионов Кыргызстана (n=9985; 95% ДИ), в кг**Table 2.** Statistical parameters of the body weight in school age children and adolescents (from 7 to 17 years) in the southern regions of the KR (n=9985, kg, 95% ДИ)

Возраст, лет	Мальчики n=5022		Девочки n=4963	
	Город n=2844	Село n=2178	Город n=3117	Село n=1846
7	22,4 (22,0–22,8)	22,3 (21,9–22,7)	22,0 (21,4–22,6)	21,8 (21,2–22,4)
8	23,5 (23,1–23,9)	23,2 (22,8–23,6)	23,1 (22,5–23,7)	23,0 (22,6–23,4)
9	26,5 (26,1–26,9)	26,1 (25,7–26,5)	26,3 (25,7–26,9)	26,1 (25,5–26,7)
10	29,4 (28,8–30,0)	28,9 (28,3–29,5)	29,3 (28,7–29,9)	29,5 (28,7–30,3)
11	36,4** (35,4–37,4)	33,0 (32,0–34,0)	36,5* (35,7–37,3)	34,4 (33,6–35,2)
12	39,2* (38,4–40,0)	37,1 (35,9–38,3)	38,9** (38,1–39,7)	36,3 (35,1–37,5)
13	42,9 (42,1–43,7)	41,9 (40,9–42,9)	42,6 (41,8–43,4)	43,2 (41,8–44,6)
14	46,6 (45,6–47,6)	46,4 (45,4–47,4)	47,3 (46,5–48,1)	46,6 (45,4–47,8)
15	50,3 (49,5–51,1)	49,3 (47,7–50,9)	49,6 (49,0–50,2)	49,9 (48,9–50,9)
16	55,6 (54,6–56,6)	54,9 (53,5–56,3)	52,9 (52,1–53,7)	53,1 (51,7–54,5)
17	58,6 (57,4–59,8)	58,3 (56,9–59,7)	53,0 (52,0–54,0)	53,6 (52,2–55,0)

Примечание. \* —  $p < 0,001$ , различия достоверны при сравнении массы тела городских и сельских мальчиков; \*\* —  $p < 0,001$ , различия достоверны при сравнении массы тела городских и сельских девочек.

Note. \* —  $p < 0,001$ , differences are relevant when comparing the body weight of urban and rural boys; \*\* —  $p < 0,001$ , differences are relevant when comparing the body weight of urban and rural girls.

**Таблица 3.** Статистические параметры длины тела детей школьного возраста (от 7 до 17 лет) из южных регионов Кыргызстана ( $n=9985$ ; 95% ДИ), в см

**Table 3.** Statistical parameters of body length in school age children and adolescents (from 7 to 17 years) in the southern regions of the KR ( $n=9985$ ; cm, 95% DI)

Возраст, лет	Мальчики $n=5022$		Девочки $n=4963$	
	Город $n=2844$	Село $n=2178$	Город $n=3117$	Село $n=1846$
7	119,2 (118,5–119,9)	118,7 (117,9–119,5)	118,6 (117,6–119,6)	118,3 (117,3–119,3)
8	122,5 (121,5–123,5)	121,9 (120,9–122,9)	121,7 (120,7–122,7)	121,8 (120,8–123,8)
9	127,9 (126,9–128,9)	127,0 (126,0–128,0)	127,3 (126,3–128,3)	127,4 (126,4–128,4)
10	133,2 (132,4–134,0)	132,7 (131,7–133,7)	133,1 (132,1–134,1)	132,2 (131,2–133,2)
11	141,5** (140,3–142,7)	138,8 (137,4–140,2)	142,2* (141,2–143,2)	139,1 (138,1–140,1)
12	147,3* (146,5–148,1)	145,1 (143,9–146,3)	146,9** (146,1–147,7)	143,9 (142,7–145,1)
13	151,7 (150,7–152,7)	151,0 (149,8–152,2)	151,4 (150,8–152,2)	151,8 (150,8–152,8)
14	157,2 (156,2–158,2)	156,2 (155,2–157,2)	156,4 (155,6–157,2)	155,5 (154,5–156,5)
15	159,5 (158,7–160,3)	160,1 (158,7–161,5)	158,3 (157,7–158,9)	157,2 (156,2–158,2)
16	165,3 (164,1–166,5)	165,2 (163,8–166,6)	161,3** (160,5–162,1)	158,8 (157,6–160,0)
17	167,2 (165,8–168,6)	167,4 (166,0–168,8)	161,9 (161,1–162,7)	160,7 (159,5–161,9)

Примечание. \* —  $p<0,001$ , различия достоверны при сравнении длины тела городских и сельских мальчиков; \*\* —  $p<0,001$ , различия достоверны при сравнении длины тела городских и сельских девочек.

Note. \* —  $p<0,001$ , differences are relevant when comparing the body length of urban and rural boys; \*\* —  $p<0,001$ , differences are relevant when comparing the body length of urban and rural girls.

### Показатели массы тела

Различия по массе тела среди городских и сельских мальчиков и девочек высоко достоверны ( $p<0,001$ ) только в возрастных группах 11 и 12 лет.

Масса тела городских мальчиков и девочек до 14-летнего возраста имела примерно одинаковые значения, различия составляли от 0,1 до 0,4 кг. В 14-летнем возрасте масса тела девочек становится больше массы тела мальчиков, но с 15-летнего возраста уже мальчики начинают превосходить девочек по массе тела. Среди сельских школьников превалирование массы тела девочек наблюдалось в возрасте 10, 11, 13 и 15 лет.

Темпы увеличения массы тела у школьников неравномерны. Среди школьников старше 8 лет мы наблюдали постепенное увеличение прибавки веса. Наименьший прирост массы тела городских школьников наблюдался в 8 лет — 1,1 кг, а среди школьниц, наоборот, в 17-летнем возрасте — 0,1 кг. Максимальный прирост среди школьников обоих полов наблюдался в 11 лет — 7,0 и 7,2 кг у мальчиков и девочек соответственно. В отличие от городских мальчиков годовой прирост массы тела сельских школьников колебался от 0,9 кг (в 8 лет) до 5,6 кг (в 13 лет) с темпами прироста 4,0 и 11,4%, а среди сельских школьниц прирост составил 0,5 кг в 17-летнем возрасте и 6,9 кг в 13-летнем. Годовой прирост массы тела городских и сельских мальчиков в возрасте 7–17 лет увеличивался в среднем за год на 3,6 кг, городских

девочек — на 3,1 кг, сельских — на 3,2 кг. К 17 годам темп прироста по весу у мальчиков и у девочек замедляется (см. табл. 2).

### Показатели роста

Наибольший прирост длины тела (на 8,3 см) наблюдался в 11 лет с темпом прироста 5,9%. В остальных возрастных группах городских школьников темпы прироста колеблются от 1,1% у 17-летних до 4,2% у 9-летних. Резкое замедление роста мальчиков отмечается в возрасте 17 лет. Среди сельских мальчиков 7–17 лет годовой прирост тела составлял в среднем 2,9 см, наибольший прирост наблюдался в возрасте 11 лет — 8,4 см. Замедление роста сельских мальчиков также отмечается в 17 лет с темпом прироста 0,4%.

В среднем за год у городских девочек в возрасте 7–17 лет прирост длины тела составил 2,8 см, у сельских — 2,7 см. Максимальный уровень прироста отмечается среди 11-летних городских (7,2 см) и 13-летних сельских (6,9 см) девочек. Снижение темпов прироста у школьниц начинается с 15-летнего возраста (см. табл. 3).

### Показатели окружности грудной клетки

Величина окружности грудной клетки в паузе как у мальчиков, так и у девочек с возрастом увеличивалась неравномерно, причем окружность грудной клетки мальчиков 7–17 лет была больше, чем у девочек соответствующего

**Таблица 4.** Статистические параметры окружности грудной клетки детей школьного возраста (от 7 до 17 лет) из южных регионов Кыргызстана ( $n=9985$ ; 95% ДИ), в см

**Table 4.** Statistical parameters of the chest circumference of the chest circumference in school age children and adolescents (from 7 to 17 years) in the southern regions of the KR ( $n=9985$ ; cm, 95% ДИ)

Возраст, лет	Мальчики $n=5022$		Девочки $n=4963$	
	Город $n=2844$	Село $n=2178$	Город $n=3117$	Село $n=1846$
7	57,1 (56,5–57,7)	57,0 (56,4–57,6)	55,7 (55,1–56,3)	55,7 (55,1–56,3)
8	59,1 (58,5–59,7)	59,1 (58,5–59,7)	58,0 (57,4–58,6)	58,0 (57,4–58,6)
9	61,5 (60,9–62,1)	61,6 (61,0–62,2)	61,1 (60,5–61,7)	61,4 (60,8–62,0)
10	62,7 (62,3–63,1)	63,1 (62,7–63,5)	62,5 (61,9–63,1)	63,0 (62,2–63,8)
11	67,1* (66,3–67,9)	65,3 (64,7–65,9)	67,1 (66,1–68,1)	65,6 (64,8–66,4)
12	70,5* (69,9–71,1)	65,9 (64,7–67,1)	69,7 (69,1–70,3)	68,6 (67,4–69,8)
13	71,6 (70,8–72,4)	70,8 (69,8–71,8)	71,6 (70,8–72,4)	71,5 (70,5–72,5)
14	74,1 (73,3–74,9)	73,4 (72,6–74,2)	75,5 (74,5–76,5)	74,7 (73,7–75,7)
15	78,5* (77,7–79,3)	75,0 (74,0–76,0)	78,4** (77,8–79,0)	76,5 (75,5–77,5)
16	82,4* (81,2–83,6)	78,6 (77,4–79,8)	79,6** (79,0–80,2)	78,4 (77,4–79,4)
17	84,4* (83,2–85,6)	79,5 (78,1–80,9)	80,4 (79,6–81,2)	78,9 (77,7–80,1)

Примечание. \* —  $p<0,001$ , различия достоверны при сравнении окружности грудной клетки городских и сельских мальчиков; \*\* —  $p<0,05$ , различия достоверны при сравнении окружности грудной клетки городских и сельских девочек.

Note. \* —  $p<0,001$ , differences are relevant when comparing the chest circumference of urban and rural boys; \*\* —  $p<0,05$ , differences are relevant when comparing the chest circumference of urban and rural girls.

ющих возрастов (табл. 4). При сравнении окружности грудной клетки городских и сельских подростков высоко достоверное различие наблюдалось в возрасте 11, 12, 15, 16 и 17 лет ( $p<0,001$ ), среди девочек — в возрасте 15 ( $p<0,001$ ) и 16 ( $p<0,05$ ) лет. Хотя в других возрастных группах также отмечались различия, но они были статистически недостоверны.

Годовой прирост окружности грудной клетки городских школьников колеблется от 1,1 см (в 13 лет) до 4,4 см (в 11 и 15 лет), а у городских школьниц наименьший темп прироста отмечается в 17 лет (1,0%), наибольший с темпом 6,9% — в 11-летнем возрасте. В отличие от городских мальчиков годовой прирост сельских школьников колеблется от 0,6 см (в 12 лет) до 4,9 см (в 13 лет) с темпами прироста 0,9 и 6,9% соответственно; среди сельских школьниц прирост составил 0,5 см у 17-летних и 3,4 см у 9-летних. Годовой прирост окружности грудной клетки среди городских школьников в возрасте 7–17 лет в среднем за год составил 2,5 см, у школьниц — 2,2 см, а среди сельских школьников этот показатель находился на уровне 2,0 и 2,1 см соответственно.

Прибавки в продольном росте резко возрастают среди 11-летних городских и 13-летних сельских подростков. В это время у них начинается развитие вторичных половых признаков. Происходит так называемый пубертатный скачок роста, и уже мальчики по продольным размерам обгоняют своих сверстниц («второй перекрест

ростовых кривых»), что в основном и определяет длину тела будущих мужчин.

К концу подросткового периода жизни, к 16–17 годам, длина тела мальчиков достигает 90–97% своей окончательной (дефинитивной) величины.

## ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам нашего исследования, динамика прибавки длины и массы тела в возрасте от 7 до 8 лет у школьников обоих полов имела сравнительно низкие показатели. Максимальный прирост длины тела наблюдался на 11-м году жизни (8,0 см у девочек и 7,2 см у мальчиков), такие же данные были получены при изучении физического развития школьников северных, высокогорных, регионов Кыргызстана. Соответствие данным исследований российских ученых, возможно, связано с процессами адаптации к обучению в школе [16–18].

Одним из важнейших показателей физического развития является масса тела: в отличие от длины тела она является показателем лабильным, который зависит от условий жизни и свойств организма приспосабливаться к условиям внешней среды. Южный регион республики отягощен не только сухим и жарким климатом, но и отличается хозяйственной деятельностью и бытом населения. Табаководство относится к экономической составляющей региона со всеми вытекающими из этого вредными факторами (пестициды, минеральные удобрения

ния, отсутствие механизации, тяжелый физический труд), чем можно объяснить факт отставания в физическом развитии сельских детей при сравнении роста-весовых показателей городских и сельских школьников [19]. По данным наших исследований, различия по массе тела среди городских и сельских мальчиков и девочек были высоко достоверны в возрастных группах 11 и 12 лет в сравнении с показателями школьников Башкортостана [20], где регистрировалась достоверно большая масса тела мальчиков во всех возрастных группах, кроме 11, 12 и 13 лет. По отчетным данным за 2017 г., темпы увеличения веса у школьников были неравномерны, такие же показатели получены при изучении физического развития школьников северных и высокогорных регионов Кыргызстана. При этом И. Мусина и соавт. [21] отмечают у школьников г. Уфы более стабильную динамику прибавки массы тела.

Размеры грудной клетки служат показателем гармоничного развития ребенка, в некоторой степени характеризуют функциональное состояние органов грудной клетки и зависят от массы тела ребенка и его физического развития [22, 23]. В нашем случае получены достоверные различия годового прироста среди городских и сельских школьников: колебания составили от 0,6 см (в 12 лет) до 4,9 см (в 13 лет), темп прироста — 0,9 и 6,9% соответственно. При сравнении антропометрических показателей школьников г. Бишкека [24] с ростом-весовыми показателями детей южного региона выявлено, что физическое развитие последних отстает от такового у сверстников столицы, но достоверно выше, чем у школьников, проживающих высокогорных регионах страны [25]. Это согласуется с существующим фактом, что чем выше местность проживания, тем выше степень отставания биологического возраста от паспортного и выше процент дисгармоничного развития [26].

Взаимосвязь длины тела и полового развития подростков обусловлена как обменными процессами, так и развитием отдельных функциональных систем и организма в целом. Так, мальчики до начала полового созревания имеют более высокие антропометрические показатели [27].

По литературным данным, на 12-м году жизни у девочек возрастает прибавка в продольном росте, и по длине тела они начинают обгонять своих сверстников-мальчиков [27], что соответствует первому перекресту возрастных кривых. В это время начинается развитие вторичных половых признаков. Наибольшие половые различия между мальчиками и девочками обнаруживаются в возрасте 12 лет, затем скорость продольного роста девочек снижается [27].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лаптева Е.А. Возрастные особенности морфофункционального становления детей разных возрастных групп // *Современные проблемы науки и образования*. — 2013. — №5 — С. 481. [Lapteva EA. Age features of resistance variation characteristic of different age group children. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2013;(5):481. (In Russ).]
2. Максимова Т.М., Лушкина Н.П. Физическое развитие детей России: определение путей оценки и развития подрастающего поколения // *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. — 2013. — №4 — С. 3–7. [Maksimova TM, Lushkina NP. The physical development of children in Russia: the specification of means to evaluate and identify the problematic situation in process of growing and development of oncoming generation. *Probl Sotsialnoi Gig Zdravookhranennii Istor Med*. 2013;(4):3–7. (In Russ).]

По результатам наших исследований, первый перекрест ростовых данных происходил на 11-м году жизни, такие же показатели были получены у школьников высокогорных и северных регионов. В эти же возрастные периоды у детей начиналось развитие вторичных половых признаков. Так называемый пубертатный скачок роста происходил к 13 годам, и уже мальчики по продольным размерам обгоняли своих сверстниц («второй перекрест ростовых кривых»). Среди школьников высокогорных районов второй перекрест наблюдался в 14-летнем возрасте. В отличие от наших результатов, С. Изаак и соавт. [27] отмечают у школьников низкогогорья Кабардино-Балкарии только второй перекрест роста-весовых кривых. По данным исследований В. Полякова [18], среди школьников г. Самары первый физиологический перекрест показателей физического развития происходил в 10 лет.

## Ограничения исследования

Исследование проведено на базе общеобразовательных школ городов Ош, Джалалабад, Бактен, Кызыл-Кыя и сел Сузакского, Базар-Коргонского, Кара-Суйского районов юга республики. В исследовании не участвовали дети, отсутствовавшие в школе в момент проведения профилактического осмотра.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В Кыргызской Республике более 20 лет не проводилось комплексного исследования по оценке физического развития детей и подростков. Результаты исследования свидетельствуют о региональных особенностях, позволяющих разработать стандарты физического развития детей и подростков с целью мониторинга формирования их здоровья.

## ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Не указан.

## КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

## ORCID

**Kochkorova F.A.**

<https://orcid.org/0000-0002-1632-0063>

**Atambaeva R.M.**

<https://orcid.org/0000-0002-6156-2643>

**Китарова Г.С.**

<https://orcid.org/0000-0002-2679-0480>.

3. Глухова Ю.А., Федоров Е.В. Антропометрическая характеристика лиц юношеского возраста различных групп здоровья // *Вестник ВолгГМУ*. — 2016. — №3 — С. 29–31. [Glukhova YuA, Fyodorov EV. Anthropometric characteristics of juvenile persons of the different health groups. *Vestnik VolGМУ*. 2016;(3):29–31. (In Russ).]
4. Кильдиярова Р.Р. Оценка физического развития новорожденных и детей раннего возраста // *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. — 2017. — Т.62. — №6 — С. 62–68. [Kildiyarova RR. Evaluation of physical development of newborns and children of early age. *Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Pediatrii (Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics)*. 2017;62(6):62–68. (In Russ).] doi: 10.21508/1027-4065-2017-62-6-62-68.
5. Кусельман А.И., Антохина Ю.А., Горшкова Л.В. Особенности физического развития детей Ульяновской области //

- Ульяновский медико-биологический журнал. — 2015. — №4 — С. 84–93. [Kuselman AI, Antokhina YuA., Gorshkova LV. Features of the physical development of children in the Ulyanovsk region. *Ulyanovsk medico-biological journal*. 2015;(4):84–93. (In Russ.)]
6. Биянова И.Г., Мерзлова Н.Б., Биянова А.Н. Физическое развитие детей раннего возраста города Перми // *Вопросы современной педиатрии*. — 2013. — Т.12. — №1 — С. 154–161. [Biyanova IG, Merzlova NB, Biyanova AN. Physical development of Perm infants. *Current pediatrics*. 2013;12(1):154–161. (In Russ.)] doi: 10.15690/vsp.v12i1.573.
7. Якунова Е.М. Повышение эффективности профилактики экзогенно конституционального ожирения у детей школьного возраста: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Самара; 2012. [Yakunova EM. *Povyshenie effektivnosti profilaktiki ekzogenno konstitutsional'nogo ozhireniya u detei shkol'nogo vozrasta*. [dissertation abstract] Samara; 2012. (In Russ.)] Доступно по: <http://medical-diss.com/medicina/povyshenie-effektivnosti-profilaktiki-ekzogenno-konstitutsionalnogo-ozhireniya-u-detey-shkolnogo-vozrasta>. Ссылка активна на 14.06.2018.
8. Ткачук Е.А., Мартынович Н.Н. Особенности физического развития младших школьников, обучающихся в школах разного типа // *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН*. — 2013. — №3–1 — С. 118–121. [Tkachuk EA, Martynovich NN. Features of physical development of the primary schoolchildren who are studying in schools of different types. *Byuleten VSNTS SO RAMN*. 2013;(3–1):118–121. (In Russ.)]
9. Жданова О.А., Стахурлова Л.И., Гулович О.В. Сравнительная оценка физического развития школьников, проживающих в городских и сельских поселениях Воронежской области // *Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья*. — 2014. — №57 — С. 24–28. [Zhdanova OA, Stakhurlova LI, Gulovich OV. Comparative evaluation of physical development of urban and rural school children in Voronezh region. *Nauchno-meditsinskii vestnik Tsentral'nogo Chernozem'ya*. 2014;(57):24–28. (In Russ.)]
10. Мукатаева Ж.М., Кабиева С.Ж. Мониторинг физического развития и здоровья учащихся Павлодарской области // *Вестник Новосибирского государственного педагогического университета*. — 2014. — Т.14. — №1 — С. 51–70. [Mukataeva ZhM, Kabieva SZh. Monitoring of physical development and health of pupils of the Pavlodar region. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*. 2014;14(1):51–70. (In Russ.)]
11. Абдылдаева А.А. Влияние средовых факторов риска на физическое развитие детей Кыргызстана: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Бишкек; 2009. — 25 с. [Abdyldaeva AA. *Vliyanie sredovykh faktorov riska na fizicheskoe razvitie detei Kyrgyzstana*. [dissertation abstract] Bishkek; 2009. 25 p. (In Russ.)] Доступно по: <http://medical-diss.com/medicina/vliyanie-sredovykh-faktorov-riska-na-fizicheskoe-razvitie-detey-kyrgyzstana>. Ссылка активна на 04.06.2018.
12. Айдыралиева К.К. Социально-гигиеническая оценка роста и развития детей в условиях сельского региона Киргизии: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Фрунзе; 1978. [Aidyralieva KK. *Sotsial'no-gigienicheskaya otsenka rosta i razvitiya detei v usloviyakh sel'skogo regiona Kirgizii*. [dissertation abstract] Frunze; 1978. (In Russ.)] Доступно по: <http://medical-diss.com/medicina/vliyanie-sredovykh-faktorov-na-fizicheskoe-razvitie-detey-kyrgyzstana>. Ссылка активна на 24.06.2018.
13. Бакасов С.С. Состояние здоровья, календарный и биологический возраст школьников сельской местности: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Фрунзе; 1984. — 22 с. [Bakasov SS. *Sostoyanie zdorov'ya, kalendarnyi i biologicheskii vozrast shkol'nikov sel'skoi mestnosti*. [dissertation abstract] Frunze; 1984. 22 p. (In Russ.)] Доступно по: <http://medical-diss.com/medicina/vliyanie-sredovykh-faktorov-na-fizicheskoe-razvitie-detey-kyrgyzstana>. Ссылка активна на 26.03.2018.
14. Атамбаева Р.М., Китарова Г.С., Кондратьева Е.И. Влияние медико-социальных факторов на репродуктивное здоровье современных девушек-подростков Кыргызской Республики // *Вестник Кыргызско-Российского славянского университета*. — 2014. — Т.14. — №10 — С. 80–83. [Atambayeva RM, Kitarova GS, Kondratieva EI. Influence of medical and social factors on reproductive health of modern female adolescents in the Kyrgyz Republic. *Vestnik Kyrgyzsko-Rossiiskogo slavyanskogo universiteta*. 2014;14(10):80–83. (In Russ.)]
15. Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы) [в 2 т.] / Под ред. Баранова А.А., Щеплягиной Л.А. — М.: ГЭОТАР-Медиа; 2006. [Fiziologiya rosta i razvitiya detei i podrostkov (teoreticheskie i klinicheskie voprosy). Ed by Baranov A.A., Shcheplyagina L.A. Moscow: GEOTAR-Media; 2006. (In Russ.)]
16. Воронина Е.Н. Диагностика и коррекция нарушений физического развития у детей с хронической патологией дыхательной и пищеварительных систем: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — Самара; 2015. [Voronina YeN. *Diagnostika i korrektsiya narushenii fizicheskogo razvitiya u detei s khronicheskoi patologiei dykhatel'noi i pishchevaritel'nykh sistem*. [dissertation abstract] Samara; 2015. (In Russ.)] Доступно по: <http://medical-diss.com/medicina/diagnostika-i-korrektsiya-narusheniy-fizicheskogo-razvitiya-u-detey-s-hronicheskoy-patologiyey-dykhatel'noi-i-pischevaritel'n>. Ссылка активна на 14.08.2018.
17. Питание и пищевой статус детей и подростков в северных, южных и высокогорных регионах Кыргызской Республики на современном этапе: отчет НИР за 2017 г. — Бишкек; 2017. — 110 с. [Pitanie i pishchevoi status detei i podrostkov v severnykh, yuzhnykh i vysokogornyykh regionakh Kyrgyzskoi Respubliki na sovremennom etape: otchet NIR za 2017 g. Bishkek; 2017. 110 p. (In Russ.)]
18. Поляков В.К. Состояние здоровья школьников: соматометрические показатели, особенности питания и коррекция нарушений нутритивного статуса: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. — Самара; 2010. — 40 с. [Polyakov VK. *Sostoyanie zdorov'ya shkol'nikov: somatometricheskie pokazateli, osobennosti pitaniya i korrektsiya narusheniy nutritivnogo statusa*. [dissertation abstract] Samara; 2010. 40 p. (In Russ.)] Доступно по: <http://medical-diss.com/medicina/sostoyanie-zdorovya-shkolnikov-somatometricheskie-pokazateli-osobennosti-pitaniya-i-korrektsiya-narusheniy-nutritivnogo-s>. Ссылка активна на 30.04.2018.
19. Ахмедова Х.Р., Кожоназаров К.К., Бакас С.С. Состояние здоровья детей Тюпского района Иссык-Кульской области // Сб. науч. ст. КНИИАиП «Вопросы акушерства и педиатрии». — Бишкек; 1995. — С. 14–15. [Ahmadova KhR, Kozhonazarov KK, Bakas SS. *Sostoyanie zdorov'ya detei Tyupskogo raiona Issyk-Kul'skoi oblasti*. In: (Collection of scientific articles) KNIIAiP “Voprosy akusherstva i pediatrii”. Bishkek; 1995. pp. 14–15. (In Russ.)]
20. Зулкарнаева А.Т., Поварго Е.А., Зулкарнаев Т.Р. Физическое развитие школьников г. Уфы // *Медицинский вестник Башкортостана*. — 2012. — Т.7. — №5 — С. 20–23. [Zulkarnaeva AT, Povargo EA Zulkarnaev TR. The physical development of schoolchildren in Ufa. *Bashkortostan medical journal*. 2012;7(5):20–23. (In Russ.)]
21. Мусина И.А., Ширяева Г.П., Муталов А.Г., и др. Особенности физического и биологического развития детей и подростков республики // *Медицинский вестник Башкортостана*. — 2012. — Т.7. — №2 — С. 11–15. [Musina IA, Shirayeva GP, Mutalov AG, et al. Peculiarities of physical and biological development of children and adolescents in Bashkortostan Republic. *Bashkortostan medical journal*. 2012;7(2):11–15. (In Russ.)]
22. Никитушин В.Г., Спирин В.К. Морфофункциональные показатели и физическая подготовленность детей разного возраста, пола и состояния здоровья // *Физическая культура: воспитание, образование, тренировка*. — 2001. — №4 — С. 13–18. [Nikitushin VG, Spirin VK. *Morfofunktsional'nye pokazateli i fizicheskaya podgotovlennost' detei raznogo vozrasta, pola i sostoyaniya zdorov'ya*. *Fizicheskaya kul'tura: vospitanie, obrazovanie, trenirovka*. 2001;(4):13–18. (In Russ.)]
23. Антонюк С.Д. Особенности морфологического статуса детей 4–6 лет различных соматометрических групп // *Российские морфологические ведомости*. — 1999. — №1–2 — С. 184–

187. [Antonyuk SD. Osobennosti morfologicheskogo statusa detei 4–6 let razlichnykh somatometricheskikh grupp. *Rossiiskie morfologicheskie vedomosti (Morphological newsletter)*. 1999;(1–2):184–187. (In Russ).]
24. Атамбаева Р.М. *Стандарты физического развития детей школьного возраста (от 7 до 18 лет) г. Бишкек*. Методические рекомендации. / Под ред. Атамбаевой Р.М., Мингазовой Э.Н., Эсенамановой М.К., Кочкоровой Ф.А. — Бишкек; 2014. — 64 с. [Atambaeva RM. *Standarty fizicheskogo razvitiya detei shkol'nogo vozrasta (ot 7 do 18 let) g. Bishkek*. Metodicheskie rekomendatsii. Ed by Atambaeva R.M., Mingazova E.N., Esenamanova M.K., Kochkorova F.A. Bishkek; 2014. 64 p. (In Russ).]
25. Щербакова В.И., Сулин В.Ю., Валамов Г.А. Сравнительная характеристика состояния здоровья учащихся традиционных и инновационных школ // *Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация*. — 2014. — №2 — С. 102–107. [Scherbakova VI, Sulin VY, Valamov GA. Comparative characteristic of pupils' state of health of traditional and innovative schools. *Proceedings of Voronezh State University. Series: Chemistry. Biology. Pharmacy*. 2014;(2):102–107. (In Russ).]
26. Соськин В.Д. Физиология новорожденного ребенка. В кн.: *Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы)*. / Под ред. Баранова А.А., Щеплягиной Л.А. — М.: ГЭОТАР-Медиа; 2006. — С. 232–270. [Sonkin VD. *Fiziologiya novorozhdenного rebenka*. In: *Fiziologiya rosta i razvitiya detei i podrostkov (teoreticheskie i klinicheskie voprosy)*. Ed by Baranov A.A., Shcheplyagina L.A. Moscow: GEOTAR-Media; 2006. pp. 232–270. (In Russ).]
27. Изаак С.И., Панасюк Т.В., Индреева А.М. Возрастная динамика физического развития школьников Кабардино-Балкарии, проживающих на различной высоте над уровнем моря // *Гигиена и санитария*. — 2007. — №2 — С. 50–51. [Izaac SI, Panasyuk TV, Indreyeva AM. Age related changes in the physical development of Kabardin-Balkarian schoolchildren living at various heights above sea level. *Hygiene and Sanitation*. 2007;(2):50–51. (In Russ).]