DOI: http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-3-301-307
Original article

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2019

Липанова Л.Л., Бабикова А.С., Насыбуллина Г.М., Попова О.С.

СОВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ШКОЛЬНИКОВ ЕКАТЕРИНБУРГА

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, 620028, Екатеринбург

Введение. *Проведено одномоментное (поперечное) исследование с целью изучения современных особенностей физического развития детей школьного возраста г. Екатеринбурга.*
Материал и методы. *Изучены соматометрические (длина тела, масса тела, окружность грудной клетки) и физиометрические (жизненная ёмкость лёгких (ЖЁЛ), сила мышц кисти) показатели физического развития 1378 школьников г. Екатеринбурга (Свердловска) в возрасте от 8 до 16 лет методом антропометрических измерений. Полученные результаты сравнивались с аналогичными показателями физического развития детей с 1894 по 2000 год, а также с современными данными о физическом развитии школьников, проживающих в крупных городах Российской Федерации с помощью критерия Стьюдента и регрессионного анализа.*
Результаты. *В период с 1894 по 2017 год отмечено увеличение соматометрических показателей физического развития (длины, массы тела и окружности грудной клетки) во всех возрастно-половых группах школьников, а с 1985 года – снижение средних значений физиометрических показателей: ЖЁЛ, силы мышц кисти. Средняя длина тела и масса школьников Екатеринбурга существенно не отличается или имеет более высокие значения по сравнению со сверстниками, проживающими в крупных городах Российской Федерации. В сравнении с региональными стандартами физического развития (2000 г.) каждый третий школьник имеет высокие и выше среднего соматометрические показатели физического развития: длину тела – 26,4%, массу тела – 36%, окружность грудной клетки – 29,8%; отмечена высокая распространённость низких и ниже среднего физиометрических показателей: ЖЁЛ – 35,1% силы мышц кисти – 20,4% (правой) и 22,9% (левой).*
Выводы. *Полученные результаты свидетельствуют об эпохальных изменениях физического развития детей школьного возраста, а также о некоторых региональных особенностях, которые могут быть связаны с изменениями социально-экономической, экологической ситуации и особенностями образа жизни современных школьников.*

Ключевые слова: *гигиена; оценка; физическое развитие; школьники; поперечное исследование; региональные особенности.*

Для цитирования: Липанова Л.Л., Бабикова А.С., Насыбуллина Г.М., Попова О.С. Современные особенности физического развития школьников Екатеринбурга. *Гигиена и санитария.* 2019; 98 (3): 301-307. DOI: http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-3-301-307

Для корреспонденции: *Липанова Людмила Леонидовна*, кандидат мед. наук, доцент, доцент кафедры гигиены и экологии ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, 620028, г. Екатеринбург. E-mail: gdp43@yandex.ru

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

Поступила 16.05.2018
Принята к печати 06.02.2019

Lipanova L.L., Babikova A.S., Nasybullina G.M., Popova O.S.

MODERN SPECIFIC FEATURES OF THE PHYSICAL DEVELOPMENT OF SCHOOL STUDENTS OF YEKATERINBURG

Urals State Medical University, Yekaterinburg, 620028, Russian Federation

Introduction. *An investigation aimed at studying the modern specific features of the physical development of children of school age of Yekaterinburg city was performed.*
Material and Methods. *Somatic (body length, body weight, chest circumference) and physiometric (vital lung capacity, hand strength) physical development indices of 1378 school students of the city of Yekaterinburg aged from 8 to 16 years were surveyed and studied using the anthropomorphic measurement method (cross-sectional studies). The obtained results were compared with the equivalent physical development results collected from the children within the period between 1894 and 2000, as well as physical development data of school students residing in the large cities of the Russian Federation; Student's t-test, regression analysis were used.*
Results. *A decline in somatometric indices of the physical development (body length, weight, chest circumference) in all age and gender groups of school students was noted within the period between 1894 and 2017, but the decreased average values of the physiometric parameters, i.e. vital lung capacity, hand strength, were noted from 1985. The average body length and average body weight of school students of the city of Yekaterinburg are not significantly different or higher as compared to the peers residing in the large cities of the Russian Federation. In contrast to the regional physical development standards (as of 2000), each third school student has high or higher than average physical development indices: body length by 26.4%, body weight – 36%, chest circumference – 29.8%; a high incidence of low physiometric parameters was noted: low and lower than average indices of the vital lung capacity are characteristic to 35.1% of school students, hand strength – to 20.4% (right) and 22.9% (left) school students.*

DOI: http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-3-301-307
Оригинальная статья

Conclusion. *The obtained results are indicative of the epoch-making changes in the physical development of children of the school age, as well as of certain regional distinguishing features, which may be associated with changes in the social and economic, environmental situation, and life style peculiarities of the modern school students.*

K e y w o r d s : *hygiene; assessment; growth and development; cross-sectional studies; schoolchildren; regional features.*

For citation: Lipanova L.L., Babikova A.S., Nasybullina G.M., Popova O.S. Modern specific features of the physical development of school students of Yekaterinburg. Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal) 2019; 98(3): 301-307. (In Russ.). DOI: http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-3-301-307

For correspondence: *Liudmila L. Lipanova*, MD, Ph.D., docent of department hygiene and ecology, Urals State Medical University, Yekaterinburg, 620028, Russian Federation. E-mail: gdp43@yandex.ru

Information about the author:
LipanovaL.L., http://orcid.org/0000-0002-6729-5558; Babikova A.S.,http://orcid.org/0000-0001-9056-7366;
NasybullinaG.M., http://orcid.org/0000-0001-7513-5741; Popova O.S., http://orcid.org/0000-0003-1899-6574

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.
Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Received: 18 October 2018
Accepted: 06 February 2019

Введение

Физическое развитие – закономерный процесс изменения морфологических и функциональных особенностей организма, тесно связанный с возрастом, полом человека, состоянием его здоровья, наследственными факторами и условиями жизни [1–4]. Физическое развитие является одним из главных критериев состояния здоровья детской популяции, отражающим влияние эндо- и экзогенных факторов [5–8]. В каждой возрастной группе есть свои особенности роста и развития, их важно учитывать для более раннего выявления отклонений в физическом развитии и проведения целенаправленных профилактических мероприятий. Выявление отклонений проводится на профилактических осмотрах детей, где для оценки физического развития используются региональные стандарты. Так как эти критерии не являются статичными во времени и имеют территориальные особенности, связанные с различием эколого-гигиенических, социально-экономических условий, а также различия на уровне генофонда популяции, следует проводить постоянную коррекцию территориальных стандартов физического развития детского населения [9–14].

Также и сами показатели физического развития детского населения постоянно изменяются под влиянием различных медико-биологических и социально-гигиенических факторов; периоды ускоренного роста и развития детей (акселерация) чередуются с периодами, когда наблюдается замедление темпов и достигнутых значений показателей физического развития (рецелерация). Существует теория циклической смены эпох акселерации и децелерации развития, а также множество других теорий, объясняющих причины этих двух процессов. Установлено, что изменения в показателях физического развития протекают по-разному в разных странах и регионах. На рубеже столетий и тысячелетий в разных странах мира определяются разнонаправленные тенденции изменчивости морфофункциональных показателей [3, 6, 10, 15–19]. Так, в большинстве европейских стран отмечается стабилизация продольного роста и процессов полового созревания при одновременном резком увеличении показателей массы тела и жирового слоя [15–17]. В России, по данным литературы, наблюдаются явления рецелерации физического и полового развития, а в крупных и крупнейших городах, наоборот, ускоренные темпы роста и развития детей [1, 5, 9, 20–24].

Цель исследования – установить современные особенности физического развития детей школьного возраста Екатеринбурга.

Материал и методы

В одномоментном (поперечном) исследовании изучены соматометрические (длина тела, масса тела, окружность грудной клетки) и физиометрические (жизненная ёмкость лёгких (ЖЁЛ), сила мышц кисти) показатели физического развития школьников методом антропометрических измерений. Исследуемую группу составили 1378 детей в возрасте от 8 до 16 лет, обучающихся в общеобразовательных школах Екатеринбурга. Данные о физическом развитии оценивались в возрастно-половых группах, сформированных с годовым интервалом. Численность групп сравнения составляла от 23 до 130 человек. Статистическая обработка данных физического развития проведена с расчётом показателей вариационной статистики в каждой анализируемой группе: среднего значения (M), стандартного отклонения, ошибки среднего (m). Полученные средние величины соматометрических и физиометрических показателей в различных возрастно-половых группах сопоставлялись с аналогичными показателями физического развития детей по данным исследований, проведённых в Свердловске (Екатеринбурге) в 1891–1894 гг. [25], 1955–1956 гг. [26], 1966 г. [27], 1985–1986 гг. [28] , 2000 г. [29], а также с современными данными о физическом развитии детей, проживающих в городах Российской Федерации с численностью населения более 1 млн человек: Москва, Санкт-Петербург, Нижний Новгород, Новосибирск [1]. Для оценки достоверности различий показателей в сравниваемых группах детей использован t-критерий Стьюдента; статистически значимой считалась разница показателей при $p < 0,05$. Проводился регрессионный анализ изменения показателей в течение анализируемого периода. Из-за разнонаправленности изменения показателей наряду с построением уравнения линейной регрессии проводилось построение уравнений полиноминальной регрессии. Выполнена оценка распределения школьников по показателям морфофункционального статуса (индексы рост/возраст, масса/рост, окружность груди/рост, ЖЁЛ/рост, сила мышц кисти/рост) с использованием региональных стандартов физического развития [29].

Результаты

Изученные показатели физического развития закономерно увеличиваются с возрастом. Наиболее интенсивное увеличение темпов прироста длины тела у девочек отмечается в возрасте 11–12 лет (погодовые прибавки средних значений составили 6,1 и 7,1 см соответственно), у мальчиков – с 12 до 14 лет (погодовые

DOI: http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-3-301-307
Original article

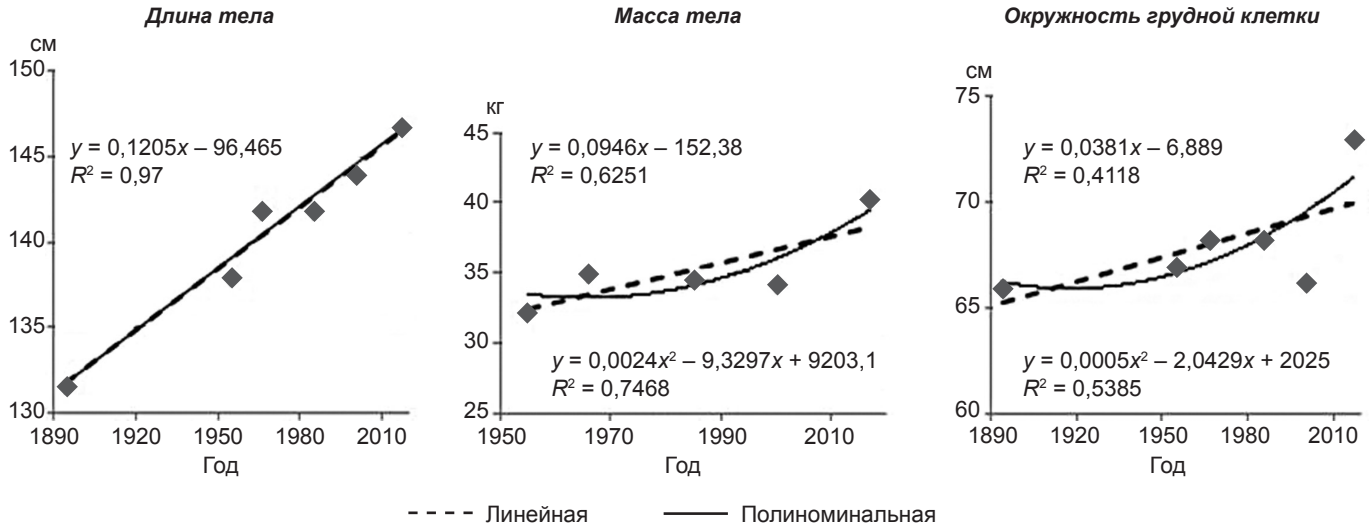
Таблица 1

Средние значения длины, массы тела и окружности грудной клетки среди мальчиков и девочек Екатеринбурга в период с 1891 по 2017 г. ($M \pm m$)

Возраст, годы	Мальчики						Девочки					
	Год											
	1891–1894	1955–1956	1966	1985–1986	2000	2016–2017	1891–1894	1955–1956	1966	1985–1986	2000	2016–2017
Длина тела, см												
8	120,5	–	**124,6 ± 0,8**	**128,0 ± 0,6**	128,1 ± 0,5	130,2 ± 0,9	120,1	–	**124,0 ± 0,7**	**128,0 ± 0,6**	127,1 ± 0,4	129,1 ± 1,2
9	124,5	–	**129,7 ± 0,7**	**133,0 ± 0,6**	133,6 ± 0,6	134,8 ± 0,7	124,2	127,6 ± 0,2	**129,8 ± 0,5**	**133,0 ± 0,6**	132,9 ± 0,5	133,0 ± 1,2
10	129,4	132,9 ± 0,2	**136,9 ± 0,6**	137,0 ± 0,6	**138,9 ± 0,6**	138,9 ± 0,9	129,6	132,4 ± 0,3	**136,9 ± 0,6**	138,0 ± 0,6	138,6 ± 0,6	137,1 ± 1,1
11	131,7	138,1 ± 0,4	**142,0 ± 0,7**	142,0 ± 0,6	**144,1 ± 0,6**	**146,8 ± 0,8**	133,7	138,2 ± 0,3	**141,0 ± 0,6**	**144,0 ± 0,6**	144,2 ± 0,6	**146,2 ± 0,9**
12	134,3	141,7 ± 0,5	**146,5 ± 0,7**	148,1 ± 0,7	149,5 ± 0,7	**152,2 ± 0,8**	137,5	143,5 ± 0,4	**149,5 ± 0,7**	151,0 ± 0,6	149,9 ± 0,7	**153,3 ± 0,8**
13	141,6	146,7 ± 0,5	**149,5 ± 0,7**	**154,0 ± 0,7**	155,6 ± 0,7	**159,6 ± 0,8**	137,2	148,7 ± 0,4	**152,9 ± 0,6**	**156,0 ± 0,7**	154,7 ± 0,6	**156,9 ± 0,7***
14	144,8	152,1 ± 0,4	**159,5 ± 0,9**	161,0 ± 0,7	161,2 ± 0,7	**166,3 ± 0,8**	144,9	153,6 ± 0,2	**155,8 ± 0,5**	**159,0 ± 0,7**	158,2 ± 0,6	**160,9 ± 0,6***
15	–	158,0 ± 0,4	157,9 ± 0,6	**167,0 ± 0,7**	166,4 ± 0,7	**169,4 ± 0,9**	–	155,2 ± 0,2	**164,8 ± 0,7**	**161,0 ± 0,7**	160,6 ± 0,5	**163,6 ± 0,9***
16	–	164,1 ± 0,4	**168,3 ± 0,7**	**171,0 ± 0,8**	171,2 ± 0,7	170,7 ± 1,6	–	157,1 ± 0,2	**159,5 ± 0,5**	**162,0 ± 0,7**	161,9 ± 0,4	165,4 ± 1,8*
Масса тела, кг												
8	–	–	25,8 ± 0,3	26,0 ± 0,3	**25,0 ± 0,2**	**27,6 ± 0,7**	–	-	25,5 ± 0,3	25,8 ± 0,3	**23,5 ± 0,3**	**26,8 ± 0,8**
9	–	–	27,7 ± 0,2	**29,0 ± 0,3**	**28,0 ± 0,3**	**31,2 ± 1,0**	–	26,3 ± 0,1	26,9 ± 0,3	**28,4 ± 0,3**	**27,0 ± 0,3**	**30,6 ± 0,9**
10	–	29,4 ± 0,1	**31,9 ± 0,3**	31,5 ± 0,3	**30,2 ± 0,3**	**34,1 ± 0,9**	–	28,9 ± 0,1	**31,9 ± 0,4**	31,5 ± 0,3	**30,3 ± 0,4**	32,4 ± 0,7
11	–	32,3 ± 0,1	**35,1 ± 0,4**	34,5 ± 0,3	**33,5 ± 0,4**	**40,3 ± 0,9**	–	32,2 ± 0,1	**33,5 ± 0,4**	**36,0 ± 0,4**	**33,4 ± 0,4**	**39,2 ± 1,0**
12	–	34,7 ± 0,2	**38,9 ± 0,4**	38,5 ± 0,4	38,3 ± 0,5	**45,0 ± 1,2**	–	35,9 ± 0,2	**42,4 ± 0,7**	41,5 ± 0,4	**36,7 ± 0,5**	**45,1 ± 1,0**
13	–	37,9 ± 0,2	**41,9 ± 0,4**	**43,5 ± 0,4**	**42,0 ± 0,6**	**51,4 ± 1,1**	–	40,6 ± 0,2	**44,4 ± 0,6**	**46,5 ± 0,4**	**44,0 ± 0,6**	**50,6 ± 1,0**
14	–	42,9 ± 0,2	**49,6 ± 0,4**	49,5 ± 0,5	48,4 ± 0,6	**56,9 ± 1,3**	–	45,3 ± 0,2	**48,1 ± 0,6**	**50,5 ± 0,5**	**47,1 ± 0,6**	**56,1 ± 1,1**
15	–	47,6 ± 0,2	**51,3 ± 0,6**	**55,0 ± 0,6**	54,4 ± 0,7	**59,4 ± 1,3**	–	48,7 ± 0,2	**54,6 ± 0,6**	53,5 ± 0,5	**50,4 ± 0,6**	**58,5 ± 1,3**
16	–	53,9 ± 0,2	**59,8 ± 0,7**	60,5 ± 0,6	**57,9 ± 0,7**	60,2 ± 1,5	–	51,5 ± 0,2	**55,1 ± 0,6**	55,5 ± 0,5	**52,1 ± 0,6**	**60,2 ± 2,7**
Окружность грудной клетки, см												
8	61,3	–	61,6 ± 0,3	**62,4 ± 0,3**	**60,5 ± 0,5**	**64,0 ± 0,7**	59,4	–	60,1 ± 0,4	60,4 ± 0,3	**56,9 ± 0,4**	**62,2 ± 0,8**
9	63,3	–	62,9 ± 0,4	**64,4 ± 0,3**	**62,7 ± 0,5**	**65,6 ± 0,9**	60,9	61,0 ± 0,1	60,9 ± 0,4	**63,0 ± 0,3**	**60,8 ± 0,5**	**64,4 ± 0,9**
10	64,5	64,9 ± 0,1	65,3 ± 0,4	**66,2 ± 0,3**	**63,3 ± 0,4**	**68,8 ± 0,7**	62,6	63,0 ± 0,2	**64,7 ± 0,5**	65,2 ± 0,3	**62,0 ± 0,6**	**65,1 ± 0,7***
11	66,0	67,0 ± 0,2	**68,3 ± 0,4**	68,4 ± 0,3	**66,3 ± 0,6**	**73,0 ± 0,7**	64,5	65,6 ± 0,2	**69,7 ± 0,4**	**68,4 ± 0,3**	**64,1 ± 0,8**	**70,9 ± 0,8***
12	67,8	69,2 ± 0,2	**71,7 ± 0,4**	71,0 ± 0,4	**68,3 ± 0,6**	**75,7 ± 0,9**	66,5	68,0 ± 0,2	**72,3 ± 0,5**	72,2 ± 0,4	**67,0 ± 0,6**	**77,1 ± 0,8**
13	69,9	71,4 ± 0,2	**73,1 ± 0,4**	74,0 ± 0,4	**71,1 ± 0,6**	**79,4 ± 0,8**	68,8	71,9 ± 0,2	**74,2 ± 0,4**	**75,8 ± 0,4**	**71,2 ± 1,7**	**78,8 ± 0,7**
14	72,1	74,4 ± 0,2	**78,4 ± 0,4**	78,0 ± 0,4	76,8 ± 0,8	**81,5 ± 0,8**	70,8	75,1 ± 0,2	**76,7 ± 0,4**	77,0 ± 0,4	**74,0 ± 0,7**	**78,1 ± 0,9***
15	71,1	77,8 ± 0,2	78,5 ± 0,4	**81,8 ± 0,4**	**79,9 ± 0,9**	81,3 ± 0,8	–	77,1 ± 0,2	**81,3 ± 0,4**	**79,0 ± 0,4**	78,8 ± 0,6	**75,7 ± 1,0***
16	–	82,0 ± 0,2	**85,0 ± 0,5**	84,4 ± 0,4	**82,7 ± 0,8**	**86,6 ± 1,1**	–	79,3 ± 0,2	**80,6 ± 0,4**	81,0 ± 0,4	80,0 ± 0,6	**85,9 ± 1,9**

Примечание. Здесь и в табл. 2, 3: жирным шрифтом выделены показатели, имеющие статистически значимые различия с показателями в аналогичной возрастно-половой группе по данным предыдущего исследования; * – различия между мальчиками и девочками в 2016–2017 г. статистически значимы ($p < 0,05$).

DOI: http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-3-301-307
Оригинальная статья



Изменения длины, массы тела и окружности грудной клетки мальчиков 11 лет в период с 1894 по 2017 гг.

прибавки средних значений – от 6,7 до 7,4 см). Наиболее интенсивное увеличение массы тела происходит в периоды с 11 до 16 лет среди мальчиков и с 11 до 14 лет среди девочек (увеличение за каждый год жизни составило от 3,2 до 6,4 кг, коэффициенты регрессии масса/рост в этот период максимальные – 0,6–1,4). Достоверные гендерные различия средней длины тела установлены в возрастных группах 13 лет и старше, окружности грудной клетки – 10–11 и 14–15 лет, где показатели среди мальчиков достоверно выше, чем среди девочек ($p < 0,05$). Различия в массе тела оказались незначимыми.

Сравнительная оценка показателей физического развития детей с результатами предыдущих исследований [25–29] показала наличие общей тенденции к увеличению средних показателей длины и массы тела детей (табл. 1).

Из табл. 1 видно, что длина тела в период с 90-х г. XIX века по 1986 г. школьников достоверно увеличивалась во всех возрастах, затем к 2000 году в большинстве возрастов значимо не изменялась, а к 2017 г. вновь наметилась тенденция к увеличению роста. Масса тела школьников с 1955 по 1966 г. имела тенденцию к увеличению; в период с 1966 по 2000 г. показатели снижались, а к 2017 г. также отмечается тенденция к её увеличению. Таким образом, средние показатели длины и массы тела школьников в 2017 г. в большинстве возрастно-половых групп достоверно выше аналогичных показателей в исследуемых выборках предыдущих лет. За более чем 130-летний период средняя абсолютная прибавка длины тела у мальчиков составила 14,6 см (минимальная – 9,5 см у 10-летних и максимальная – 17,9 см у 14-летних), у девочек – 12,8 см (минимальная – 7,5 см у 10-летних и максимальная – 19,7 см у 13-летних).

Окружность грудной клетки определяется типом телосложения и толщиной слоя подкожно-жировой клетчатки. Окружность грудной клетки с 1894 до 1986 г. увеличивалась, затем к 2000 г. уменьшалась, что в сочетании с увеличением длины тела и уменьшением массы в период от 1966 до 2000 г. свидетельствует об астенизации телосложения детей или грациализации подростков; к 2017 г. отмечена тенденция к увеличению окружности грудной клетки.

Таким образом, в период с 1894 по 2017 г. отмечена общая тенденция к увеличению соматометрических показателей (длины, массы тела и окружности грудной клетки) у детей 8–16 лет; в периоды с 1894 по 1966 г. и с 2001 по 2017 г. все анализируемые показатели изменялись в сторону увеличения, а в период с 1966 по 2000 г. их изменения были разнонаправленными. Тенденции изменения соматометрических показателей наглядно отражены на линиях тренда, построенных по данным о физическом развитии мальчиков 11 лет за весь анализируемый период (см. рисунок).

Сравнение физиометрических показателей физического развития детей проводилось с данными, полученными в 1985 и 2000 гг. (табл. 2).

Линии тренда изменения средних значений физиометрических показателей в различных возрастно-половых группах направлены в сторону уменьшения. Если изменения ЖЁЛ за этот период были разнонаправленными (самые высокие показатели отмечены в 2000 г., самые низкие – в 2017 г.), то силовые показатели с 1985 г. изменялись только в сторону уменьшения.

В показателях физического развития просматривается гетерохронность и половой диморфизм. Активация и замедление роста у девочек и мальчиков происходит в разные периоды, вследствие чего наблюдается два «перекрёста» ростовых кривых [1, 5]. В 1956 г. ускорение темпов роста у девочек пришлось на возраст 11 лет, половой диморфизм в росте ярко не выражен, в 14 лет отмечено ускорение темпов роста у мальчиков, после чего половой диморфизм становится более выраженным. В 2017 г. ускорение темпов роста у девочек также приходится на возраст 11 лет, а выраженный половой диморфизм наблюдается с 12 лет. Таким образом, произошло смещение возраста, когда мальчики становятся выше девочек, на более ранний – с 14 лет до 12 ($p < 0,05$). Средние значения физиометрических показателей у мальчиков более высокие по сравнению с девочками во всех возрастных группах, эта особенность характерна для всех проведённых исследований.

Распределение школьников г. Екатеринбурга по уровню физического развития в сравнении с региональными стандартами [29] представлено в табл. 3.

Доля детей с опережающими темпами биологического развития в исследуемой выборке составила 26,4% (от 16,2 до 30,9% в различных возрастах, среди мальчиков она больше, чем среди девочек). Почти по-

DOI: http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-3-301-307
Original article

ловина школьников (46,3%) имеет дисгармоничное физическое развитие по индексу масса/рост, в том числе за счёт дефицита массы тела – 10,3%, избытка массы – 36%. Имеют выше среднего и высокие показатели окружности грудной клетки 29,8% школьников, в том числе 34% мальчиков и 25,6% девочек. Отмечена высокая распространённость низких физиометрических показателей: низкие и ниже среднего показатели ЖЕЛ имеют 35,1% школьников, силы мышц кисти – 20,4% (правой) и 22,9% (левой). Распространённость сниженных силовых показателей среди мальчиков достоверно выше, чем среди девочек. Указанные особенности физического развития могут свидетельствовать о восстановлении процессов эпохальной акселерации в популяции школьников Екатеринбурга к 2017 г., с одной стороны, и актуализации таких проблем, как избыточная масса тела и сниженные физиометрические показатели, – с другой. Именно эти последние проблемы требуют выяснения причин и реализации соответствующих профилактических мероприятий.

Таблица 2

Средние значения жизненной емкости легких и силы мышц правой кисти среди мальчиков и девочек Екатеринбурга в период с 1985 по 2017 г. (*M* ± *m*)

Возраст, годы	Мальчики			Девочки		
	Год					
	1985–1986	2000	2016–2017	1985–1986	2000	2016–2017
	Жизненная ёмкость легких, мл					
8	1440 ± 22	1407 ± 115	1476 ± 58	1320 ± 20	1260 ± 29	1180 ± 56*
9	1640 ± 25	**1867 ± 44**	**1386 ± 49**	1500 ±22	**1658 ± 55**	**1329 ± 52**
10	1780 ± 27	1839 ± 53	**1534 ± 44**	1660 ± 25	1718 ± 44	**1367 ± 52***
11	196 0± 30	2033 ± 44	**1757 ± 47**	1840 ± 28	**2133 ± 73**	**1570 ± 37***
12	2160 ± 32	2311 ± 76	**2024 ± 50**	2040 ± 34	2083 ± 48	**1910 ± 49**
13	2400 ± 36	**2924 ± 66**	**2367 ± 47**	2240 ± 34	**2626 ± 77**	**2121 ± 46***
14	2720 ± 41	**2935 ± 65**	**2335 ± 67**	2360 ± 36	**2662 ± 65**	**2162 ± 55***
15	3040 ± 46	**3887 ± 108**	**2424 ± 100**	2500 ± 38	**3383 ± 58**	**2300 ± 94**
16	3400 ± 51	**4098 ± 133**	**3285 ± 138**	2560 ± 39	**3546 ± 54**	**2933 ± 167**
	Сила мышц правой кисти, кг					
8	13,7±0,3	**10,2 ± 0,5**	10,9 ± 0,5	11,0 ± 0,2	**8,3 ± 0,4**	9,4 ± 0,5*
9	14,9±0,3	**13,3 ± 0,4**	**11,8 ± 0,4**	12,5 ± 0,2	**11,0 ± 0,5**	10,5 ± 0,4*
10	16,0±0,3	**14,0 ± 0,6**	14,1 ± 0,4	14,2 ± 0,3	**12,0 ± 0,6**	11,6 ± 0,4*
11	18,0±0,4	**15,8 ± 0,6**	16,3 ± 0,3	16,2 ± 0,3	**14,4 ± 0,8**	14,5 ± 0,4*
12	21,5±0,4	**18,6 ± 0,7**	19,0 ± 0,5	19,2 ± 0,5	**15,8 ± 1,0**	17,6 ± 0,5*
13	25,0±05	25,4 ± 0,7	**22,7 ± 0,5**	22,0 ± 0,4	**19,8 ± 1,0**	19,5 ± 0,5*
14	30,5±0,6	29,6 ± 1,0	**27,0 ± 0,6**	24,0 ± 0,5	24,3 ± 1,2	**21,2 ± 0,5***
15	35,5±0,7	36,8 ± 1,21	**30,2 ± 0,8**	26,5 ± 0,5	**24,5 ± 1,0**	22,5 ± 0,7
16	39,0±0,8	37,0 ± 1,35	**28,1 ± 1,5**	27,5 ± 0,6	26,9 ± 0,8	25,5 ± 2,0

Обсуждение

Установленные в настоящем исследовании изменения физического развития школьников Екатеринбурга согласуются с данными аналогичных исследований, проведённых в городах Российской Федерации и Европейских странах, отмечающих общие тенденции к акселерации базовых соматометрических показателей: длины тела, массы тела и окружности грудной клетки [1, 5, 7, 10, 14–17, 20, 22, 23, 30, 31]. Отмеченная нами проблема избыточной массы тела также характерна для современных школьников, проживающих в развитых странах, а в России – в крупных городах. Региональными особенностями в 90-е годы XX века были снижение массы тела и окружности грудной клетки при сохранении тенденции к увеличению длины тела, что также отмечалось в некоторых регионах Российской Федерации в это время [1, 5].

В сравнении с полученными в последние годы данными о физическом развитии школьников, проживающих в крупных городах Российской Федерации [1], средние показатели длины тела школьников г. Екатеринбурга достоверно выше, чем в Санкт-Петербурге и Новосибирске, практически во всех возрастах среди мальчиков и в большинстве возрастных групп девочек; в сравнении с Москвой и Нижним Новгородом показатели достоверно ниже среди мальчиков 9 и 15 лет, девочек 10 и 13 лет, в остальных возрастно-половых группах они существенно не отличаются (табл. 4).

Средняя масса тела школьников Екатеринбурга старше 12 лет достоверно выше массы тела школьников Санкт-Петербурга и Новосибирска; с массой тела школьников Москвы и Н.Новгорода установлены единичные разнонаправленные достоверные отличия, главным образом, в большую сторону. В отношении физиометрических показателей исследований не так много, но имеющиеся данные также свидетельствуют об обостряющейся проблеме снижения ЖЕЛ и силовых показателей у школьников Российской Федерации [1, 4, 5].

Таблица 3

Распределение школьников Екатеринбурга по уровню физического развития в сравнении с региональными стандартами [29], %

Показатель	Пол	Значение показателя		
		низкий и ниже среднего	средний	выше среднего и высокий
Рост / возраст	Мальчики	9,2	61,4	29,5*
	Девочки	12,2	64,5	23,3
	Оба пола	10,7	62,9	26,4
Масса / рост	Мальчики	10,9	52,1	37
	Девочки	9,7	55,3	34
	Оба пола	10,3	53,7	36
ОГК / рост	Мальчики	10,6	55,4	34,0*
	Девочки	9,6	64,9	25,6
	Оба пола	10,1	60,1	29,8
ЖЕЛ / рост	Мальчики	35,3	58,3	6,4
	Девочки	34,8	59,7	5,5
	Оба пола	35	59	6
Сила правой кисти/рост	Мальчики	22,6*	72,7	4,7
	Девочки	18,2	75,6	6,2
	Оба пола	20,4	74,2	5,4
Сила левой кисти/рост	Мальчики	25,3*	70	4,7
	Девочки	20,2	70,9	8,8
	Оба пола	22,9	70,4	6,7

DOI: http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-3-301-307
Оригинальная статья

Таблица 4

Средние значения длины и массы тела среди мальчиков и девочек в городах Российской Федерации с населением более 1 млн человек (*M* ± *m*) [1]

Возраст, годы	Мальчики					Девочки				
	Екатеринбург	Москва	Санкт-Петербург	Новосибирск	Нижний Новгород	Екатеринбург	Москва	Санкт-Петербург	Новосибирск	Нижний Новгород
Длина тела, см										
8	130,2 ± 0,9	130,2 ± 0,4	**125,4 ± 1,6**	**128,1 ± 0,3**	130,0 ± 0,5	129,1 ± 1,2	128,9 ± 0,5	**124,5 ± 0,8**	127,8 ± 0,4	129,4 ± 0,5
9	134,8 ± 0,7	135,1 ± 0,5	132,8 ± 2,0	**131,1 ± 0,7**	**136,8 ± 0,5**	133,0 ± 1,2	134,3 ± 0,5	133,5 ± 1,7	133,3 ± 0,8	134,2 ± 0,5
10	138,9 ± 0,9	140,8 ± 0,5	**141,1 ± 0,6**	138,2 ± 0,7	140,7 ± 0,5	137,1 ± 1,1	**140,1 ± 0,5**	**140,8 ± 0,6**	137,6 ± 0,8	**140,5 ± 0,6**
11	146,8 ± 0,8	145,2 ± 0,6	146,1 ± 0,3	**144,6 ± 0,5**	146,7 ± 0,6	146,2 ± 0,9	146,1 ± 0,6	145,6 ± 0,2	144,8 ± 0,6	146,2 ± 0,6
12	152,2 ± 0,8	150,7 ± 0,8	**149,9 ± 0,4**	**148,2 ± 0,6**	151,8 ± 0,7	153,3 ± 0,8	153,1 ± 0,6	**149,9 ± 0,5**	**149,7 ± 0,6**	152,7 ± 0,6
13	159,6 ± 0,8	158,3 ± 1,0	**154,8 ± 0,9**	**153,4 ± 0,8**	158,4 ± 0,7	156,9 ± 0,7	**159,2 ± 0,6**	**152,4 ± 1,3**	155,6 ± 0,8	**158,8 ± 0,6**
14	166,3 ± 0,8	165,6 ± 1,0	**162,8 ± 0,2**	**163,7 ± 0,8**	166,3 ± 0,7	160,9 ± 0,6	162,6 ± 0,6	**167,9 ± 0,3**	159,7 ± 0,5	161,9 ± 0,5
15	169,4 ± 0,9	**172,2 ± 1,0**	**162,8 ± 0,2**	170,4 ± 0,9	**171,9 ± 0,6**	163,6 ± 0,9	164,2 ± 0,6	**170,6 ± 0,2**	161,8 ± 0,6	162,5 ± 0,6
16	170,7 ± 1,6	–	**164,4 ± 0,3**	**175,0 ± 1,2**	174,1 ± 0,6	165,4 ±1 ,8	–	**175,5 ± 0,3**	162,7 ± 1,1	163,7 ± 0,5
Масса тела, кг										
8	27,6 ± 0,7	26,1 ± 0,5	25,1 ± 0,8	26,9 ± 0,3	27,9 ± 0,5	26,8 ± 0,8	25,2 ± 0,5	25,3 ± 0,8	26,3 ± 0,3	27,8 ± 0,5
9	31,2 ± 1,0	29,9 ± 0,6	**26,9 ± 1,2**	28,9 ± 0,7	32,3 ± 0,7	30,6 ± 0,9	28,9 ± 0,5	30,4 ± 1,3	30,1 ± 1,0	30,0 ± 0,5
10	34,1 ± 0,9	34,4 ± 0,7	35,5 ± 0,7	33,0 ± 0,7	35,5 ± 0,7	32,4 ± 0,7	**34,0 ± 0,6**	**35,5 ± 0,7**	31,9 ± 0,9	**34,5 ± 0,6**
11	40,3 ± 0,9	38,6 ± 0,9	38,6 ± 0,3	**37,7 ± 0,7**	40,2 ± 0,9	39,2 ± 1,0	38,6 ± 0,8	39,0 ± 0,3	37,0 ± 0,7	37,6 ± 0,7
12	45,0 ± 1,2	43,5 ± 1,0	**41,7 ± 0,6**	**40,6 ± 0,7**	44,8 ± 1,1	45,1 ± 1,0	43,7 ± 1,0	**42,1 ± 0,6**	**40,6 ± 0,7**	44,5 ± 1,0
13	51,4 ± 1,1	50,1 ± 1,0	**46,0 ± 1,2**	**43,9 ± 0,8**	**48,0 ± 0,9**	50,6 ± 1,0	50,7 ± 1,0	**41,1 ± 1,1**	**46,5 ± 0,9**	49,3 ± 0,9
14	56,9 ± 1,3	**53,9 ± 1,0**	**53,5 ± 0,3**	**52,9 ± 0,9**	55,9 ± 1,1	56,1 ± 1,1	52,9 ± 1,0	55,7 ± 0,4	**49,0 ± 0,7**	52,7 ± 0,8
15	59,4 ± 1,3	**63,3 ± 1,0**	**53,9 ± 0,2**	**56,3 ± 1,0**	61,8 ± 1,1	58,5 ± 1,3	56,2 ± 1,0	57,8 ± 0,3	**53,1 ± 1,0**	54,5 ± 0,8
16	60,2 ± 1,5	–	**56,2 ± 0,4**	60,5 ± 1,4	62,6 ± 1,1	60,2 ± 2,7	–	62,7 ± 0,4	**53,2 ± 1,2**	54,9 ± 0,7

Примечание. Жирным шрифтом выделены показатели физического развития детей соответствующего города, имеющие статистически значимые различия с показателями в аналогичной возрастно-половой группе детей Екатеринбурга.

Заключение

1. В период с 1894 по 2017 г. отмечено увеличение соматометрических показателей физического развития (длины, массы тела и окружности грудной клетки) во всех возрастно-половых группах школьников 8–16 лет, при этом в периоды с 1894 по 1966 и с 2001 по 2017 гг. все анализируемые показатели изменялись в сторону увеличения, а в период с 1966 по 2000 г. их изменение было разнонаправленным; в период с 1985 по 2017 г. отмечена тенденция к снижению средних значений физиометрических показателей: ЖЁЛ, силы мышц кисти.

2. Достоверные гендерные различия средней длины тела установлены в возрастных группах 13 лет и старше, окружности грудной клетки – 10–11 и 14–15 лет, физиометрических показателей – до 15 лет, где показатели среди мальчиков достоверно выше, чем среди девочек; в период с 1955 по 2018 г. сместился возраст, когда мальчики становятся выше девочек, на более ранний – с 14 до 12 лет.

3. Школьники Екатеринбурга по средним значениям длины и массы тела существенно не отличаются от своих сверстников Москвы и Н.Новгорода, эти значения в большинстве возрастно-половых групп достоверно выше, чем в Санкт-Петербурге и Новосибирске.

4. В сравнении с региональными стандартами физического развития (2000 г.) каждый третий школьник имеет высокие и выше среднего соматометрические показатели физического развития: длину тела – 26,4%, массу тела – 36%, окружность грудной клетки – 29,8%; в то же время отмечена высокая распространённость низких и ниже среднего физиометрических показателей: ЖЁЛ – 35,1% силы мышц кисти – 20,4% (правой) и 22,9% (левой).

Литература
(пп. 2, 3, 6, 10–12, 15–17 см. References)

1. Баранов А.А., Кучма В.Р., ред. *Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации*. Сборник материалов (выпуск VI). М.: ПедиатрЪ; 2013.
4. Милушкина О.Ю., Скоблина Н.А., Прусов П.К., Бокарева Н.А., Татаринчик А.А., Козырева Ф.У., Моисеев А.Б. Зависимость мышечной силы от темпов биологического созревания и основных показателей физического развития у мальчиков-подростков. *Вестник Российского государственного медицинского университета*. 2017; 6: 29-35.
5. Баранов А.А. Кучма В.Р., Скоблина Н.А. *Физическое развитие детей и подростков на рубеже тысячелетий*. М.: Издатель Научный центр здоровья детей РАМН; 2008.
7. Година Е.З., Хомякова И.А., Задорожная Л.В. Особенности ростовых процессов у городского и сельского населения севера Европейской части России. *Археология, этнография и антропология Евразии*. 2017; 45 (1): 146-56.
8. Мельник В.А., Козакевич Н.В. Влияние комплекса социально-биологических факторов на морфофункциональные показатели физического развития и половое созревание городских школьников. *Курский научно-практический вестник. Человек и его здоровье*. 2014; 2: 56-61.
9. Шилова О. Ю. Современные тенденции физического развития в юношеском периоде онтогенеза (обзор). *Экология человека*. 2011; 4: 29-36.
13. Амгалан Г., Погорелова И.Г. Анализ показателей физического развития 7-16-летних школьников Монголии. *Сибирский медицинский журнал*. 2015; 132 (1): 88-90.

DOI: http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-3-301-307
Original article

14. Мельник В.А., Козакевич Н.В. Изменения морфологических показателей физического развития городских школьников. *Гигиена и санитария.* 2016; 95 (5): 460-5.
18. Година Е.З., Лхагвасурэн Г., Бат-Эрдэнэ Ш., Задорожная Л.В., Пермякова Е.Ю., Уранчимэг Ш., Хомякова И.А. Секулярные изменения некоторых морфофункциональных показателей у монгольских детей и подростков. *Вестник московского университета. Серия 23: Антропология*. 2017; 1: 4-14.
19. Мельник В.А., Козакевич Н.В. Динамика базовых антропометрических показателей школьников Белорусского полесья в период с 1976 по 2011 г. *Вестник московского университета. Серия 23: Антропология.* 2014; 1: 90-5.
20. Грицинская В.Л., Никитина И.Л. Соматометрические показатели физического развития школьников г. Санкт-Петербурга. *Российский Вестник перинатологии и педиатрии*. 2018; 63 (1): 66-70.
21. Мальцева Е.А., Чеснокова Л.Л., Михайлова Л.А. Антропометрические показатели детей препубертатного возраста промышленного города. *Современные проблемы науки и образования.* 2016; 6: 22.
22. Жданова О.А., Гурович О.В., Кириченко Н.Е. Оценка длины и массы тела школьников Воронежской области. Актуальные проблемы и достижения в медицине: *Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции.* 2015: 131-6.
23. Приешкина А.И., Флянку И.П., Салова Ю.П., Куликова О.М. Сравнительная оценка показателей физического развития школьников. *Современные проблемы науки и образования*. 2015; 2: 20.
24. Поварго Е.А., Зулькарнаева А.Т., Зулькарнаев Т.Р., Овсянникова Л.Б., Агафонов А.И., Ахметшина Р.А. Региональные особенности физического развития школьников Уфы. *Гигиена и санитария*. 2014; 93 (4): 72-4.
25. Физическая организация школьных детей Пермской губернии. Антропологические материалы А.И. Смородинцева и Н.А. Русских. Екатеринбург: Типография газеты «Урал»; 1897.
26. *Методические материалы по оценке физического развития детей и подростков г. Свердловска от 3 л. 6 мес. до 17 лет*. Свердловск; 1960.
27. Мезенина Л.В., Мокеров И.П., Ляшенко Г.В. *Методические материалы по оценке физического развития школьников г. Свердловска 8-16 лет*. Свердловск; 1969.
28. Боярский А.П., Цофнас Л.М., Миронов Г.В. *Оценка биологической зрелости и физического развития детей и подростков Свердловской области в возрасте 6-16 лет: Методические рекомендации.* Свердловск; 1988.
29. *Оценка физического развития детей Свердловской области от 0 до 16 лет: Методические рекомендации.* УГМА, Екатеринбург, РИЦ «МЕВ»; 2001.
30. Иванников А.И., Ситникова В.П., Пашков А.Н. Динамика и тенденции физического развития детей Воронежской области. *Вопросы современной педиатрии.* 2007; 2: 24-8.
31. Липанова Л.Л., Бабикова А.С., Насыбуллина Г.М. Тенденции в физическом развитии детей г. Екатеринбурга. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К»; 2017: 815.

References

1. Baranov A.A., Kuchma V.R., Edd. *Physical development of children and adolescents in the Russian Federation.* Collection of materials (issue VI). M.: Pediatr; 2013. (in Russian)
2. Devís-Devís J; Lizandra J; Valencia-Peris A; Pérez-Gimeno E; García-Massò X; Peiró-Velert C, Longitudinal changes in physical activity, sedentary behavior and body mass index in adolescence: Migrations towards different weight cluster. *Plos One*. 2017; 12 (6): e0179502.
3. Ploegmakers JJ; Hepping AM; Geertzen JH; Bulstra SK; Stevens M, Grip strength is strongly associated with height, weight and gender in childhood: a cross sectional study of 2241 children and adolescents providing reference values. *Journal of Physiotherapy*. 2013; 59 (4): 255-261.
4. Milushkina O.Yu.. Skoblina N.A.. Prusov P.K.. Bokareva N.A.. Tatarinchik A.A.. Kozyreva F.U.. Moiseyev A.B. Dependence of muscle force on the pace of biological maturation and the main indicators of physical development in adolescent boys. *Vestnik Rossijskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta.* 2017; 6: 29-35. (in Russian)
5. Baranov A. A., Kuchma V. R., Skoblina N. Ah. *Physical development of children and teenagers at the turn of millennia*. M.: Publisher Scientific center of children's health RAMS; 2008. (in Russian)
6. Kurokawa N; Nakai K; Suzuki K; Sakurai K; Shimada M; Kameo S; Nakatsuka H; Satoh H. Trends in growth status among schoolchildren in Sendai, Japan, 1994-2003: leveling-off of mean body height and weight. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine*. 2008; 216 (4): 371-5.
7. Godina E.Z.. Khomyakova I.A.. Zadorozhnaya L.V. Features of growth processes in urban and rural population of the North of the European part of Russia. *Arheologiya, ehtnografiya i antropologiya Evrazii*. 2017; 45(1): 146-56. (in Russian)
8. Melnik V.A.. Kozakevich N.V. Influence of a complex of social and biological factors on morphofunctional indicators of physical development and puberty of city school students. *Kurskij nauchno-prakticheskij vestnik. CHelovek i ego zdorov'e*. 2014; 2: 56-61. (in Russian)
9. Shilova O. Y. Modern trends of physical development in the youthful period of ontogenesis (review). *EHkologiya cheloveka*. 2011; 4: 29-36. (in Russian)
10. Orden AB; Apezteguía MC.Weight and height centiles of Argentinian children and adolescents: a comparison with WHO and national growth references. *Annals of Human Biol*ogy. 2016; 43 (1): 9-17.
11. Freedman DS; Lawman HG; Skinner AC; McGuire LC; Allison DB; Ogden CL. Validity of the WHO cutoffs for biologically implausible values of weight, height, and BMI in children and adolescents in NHANES from 1999 through 2012. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2015; 102 (5):1000-6.
12. Freedman DS; Lawman HG; Pan L; Skinner AC; Allison DB; McGuire LC; Blanck HM. The prevalence and validity of high, biologically implausible values of weight, height, and BMI among 8.8 million children. *Obesity (Silver Spring, Md.*). 2016; 24 (5): 1132-9.
13. Amgalan G.. Pogorelova I.G. Analysis of indicators of physical development of 7-16-year-old schoolchildren in Mongolia. *Sibirskij medicinskij zhurnal*. 2015; 132 (1): 88-90. (in Russian)
14. Melnik V.A.. Kozakevich N.V. Changes in morphological indicators of physical development of urban schoolchildren. *Gigiena i sanitariya*. 2016; 95 (5): 460-5. (in Russian)
15. Woronkowicz A; Cichocka BA; Kowal M; Kryst L; Sobiecki J, Physical development of girls from Krakow in the aspect of socioeconomical changes in Poland (1938-2010). *American Journal of Human Biology: The Official Journal of The Human Biology Council*. 2012; 24 (5): 626-32.
16. Bozić-Krstić VS; Pavlica TM; Rakić RS. Body height and weight of children in Novi Sad. *Annals of Human Biology*. 2004; 31 (3): 356-63.
17. Sedlak P; Bláha P; Brabec M; Vignerová J; Janoušek S; Riedlová J; Stříbrná L, Monitoring the growth dynamics of somatic traits based on a semi-longitudinal study. *Homo: Internationale Zeitschrift Fur Die Vergleichende Forschung Am Menschen*. 2011; 62 (2): 144-58.
18. Godina E.Z.. Lkhagvasuren G.. Bat-Erdene Sh.. Zadorozhnaya L.V.. Permyakova E.Yu.. Uranchimeg Sh.. Khomyakova I.A. Secular changes in some morphological and functional parameters in Mongolian children and adolescents. *Vestnik moskovskogo universiteta. Seriya 23: Antropologiya.* 2017; 1: 4-14. (in Russian)
19. Melnik V.A.. Kozakevich N.V. Dynamics of basic anthropometric indicators of schoolchildren of the Belarusian Polesie in the period from 1976 to 2011. *Vestnik moskovskogo universiteta. Seriya 23: Antropologiya.* 2014; 1: 90-5. (in Russian)
20. Gritsinskaya V.L.. Nikitina I.L. Somatometric indicators of physical development of schoolchildren in St. Petersburg. *Rossijskij Vestnik perinatologii i pediatrii*..2018; 63 (1): 66-70. (in Russian)
21. Maltseva E.A.. Chesnokova L.L.. Mikhaylova L.A. Anthropometric indicators of children prepubertal age of the industrial city. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya.* 2016; 6: 22. (in Russian)
22. Zhdanova O.A.. Gurovich O.V.. Kirichenko N.E. Assessment of the length and weight of schoolchildren of the Voronezh region. Actual problems and achievements in medicine: *Sbornik nauchnyh trudov po itogam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii* 2015: 131-6. (in Russian)
23. Priyeshkina A.I.. Flyanku I.P.. Salova Yu.P.. Kulikova O.M. Comparative evaluation of indicators of physical development of schoolchildren. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2015; 2: 20. (in Russian)
24. Povargo E.A., Zulkarnayeva A.T,. Zulkarnayev T.R., Ovsyannikova L.B., Agafonov A.I., Akhmetshina R.A. Regional features of physical development of schoolchildren in Ufa. *Gigiena i sanitariya*. 2014; 93 (4): 72-74. (in Russian)
25. The physical organization of the school kids in Perm province. Anthropological materials by A. I. Smorodintsev and N.A. Russkih. Ekaterinburg: the printing house of the newspaper "Ural"; 1897. (in Russian)
26. *Methodological materials on the evaluation of physical development of children and adolescents in Sverdlovsk from 3 years to 6 months until 17 years.* Sverdlovsk; 1960. (in Russian)
27. Mezenina L. V., Mokerov I. P., Lyashenko G. V. *Methodical materials on assessment of physical development of schoolchildren of Sverdlovsk 8-16 years*. Sverdlovsk; 1969. (in Russian)
28. Boyarskij A. P., Tsofnas L. M., Mironov G. V. *Assessment of biological maturity and physical development of children and adolescents of Sverdlovsk region aged 6-16 years*. Sverdlovsk; 1988. (in Russian)
29. *Assessment of physical development of children in Sverdlovsk region from 0 to 16 years. Methodical recommendations*. UGMA, Ekaterinburg, RITs «MEV», Chelyabinsk; 2001. (in Russian)
30. Ivannikov A. I., Sitnikova V. P., Pashkov A. N. Dynamics and tendencies of physical development of children of the Voronezh region. *Voprosy sovremennoj pediatrii.* 2007; 2: 24-8. (in Russian)
31. Lipanova L. L., Babikova A. S., Nasybullina G. M. *Tendencies in physical development of children of Yekaterinburg.* Moscow: Publishing and trading Corporation "Dashkov and K"; 2017: 815. (in Russian)