

© С.И. Трухина¹, К.Ю. Анисимов², В.И. Циркин^{1,3}, А.Н. Трухин¹, С.В. Хлыбова⁴

¹ГБОУ ВО Вятский государственный гуманитарный университет,
г. Киров, Россия

²ГБОУ ВО Уральский государственный медицинский университет,
г. Екатеринбург, Россия

³ГБОУ ВО Казанский государственный медицинский университет,
г. Казань, Россия

⁴ГБОУ ВО Кировская государственная медицинская академия,
г. Киров, Россия

ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ И УСПЕШНОСТЬ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МАССЫ ТЕЛА ПРИ РОЖДЕНИИ

Аннотация (Резюме). Исследовали 699 школьников г.Кирова в динамике с 1 по 8 класс. Кроме того исследование 251 человека из этой группы продолжались с 9 по 11 класс. Нормальную массу тела (МТ) при рождении имели 82,1%, большую – 12,6%, а низкую – 5,3% (группы 1, 2 и 3). В сравнении с группой 1 в группе 2 у девочек и мальчиков была выше МТ и длина тела (ДТ) в 1, 7, 8, 12, 14 и 16 лет; при этом, в 1-8 классах у мальчиков группы 2 (но не у девочек) успешность обучения (УО) была ниже. В группе 3 у девочек была ниже МТ (0, 1, 14 лет) и ДТ (0, 16 лет), а у мальчиков – ниже МТ (0, 8, 12, 14 и 16 лет) и ДТ (0), при этом УО у девочек и, особенно, у мальчиков была ниже, чем в группе 1. Обнаружена прямая линейная зависимость УО от МТ при рождении для 1-8 классов (1,6-3,1 кг) и для 9-11 классов (2,6-3,5 кг).

Ключевые слова: масса тела при рождении, физическое развитие, успешность обучения, школьники.

© S.I. Trukhina¹, K.Yu. Anisimov², V.I.Tsirkin^{1,3}, A.N.Trukhin¹, S.V. Khlybova⁴

¹*Vyatka State University of Humanities*

Kirov, Russia

²*Ural State Medical University*

Ekaterinburg, Russia

³*Kazan State Medical University*

Kazan, Russia

⁴*Kirov State Medical Academy*

Kirov, Russia

PHYSICAL DEVELOPMENT AND TRAINING SUCCESS OF SCHOOL CHILDREN DEPENDING ON THE BODY WEIGHT AT BIRTH

Abstract. We studied 699 pupils of 1-8 forms (251 of them - in 9-11 forms) in Kirov. 82.1% of schoolchildren had a normal body mass (BM) at birth, 12.6% - had a big BM and - 5.3% - a low one (groups 1, 2 and 3). In group 2 the girls and boys had a bigger BM and body length (BL) at the age of 1, 7, 8, 12, 14 and 16 years than in group 1. However, the boys (but not girls) of group 2 studying in 1-8 forms had lower success of training (ST), than the boys of group 1. In group 3 the girls had a lower BM (0, 1 and 14 years) and had a lower BL (0 and 16 years) than in group 1. The boys had a lower BM (0, 8, 12, 14 and 16 years) and BL (0). In this group the girls and especially boys had a lower ST than in group 1. A

direct linear relationship of ST and BM at birth in 1-8 forms (1.6 - 3.1 kg) and in 9-11 forms (2.6 - 3.5 kg) is detected.

Keywords: birth weight, physical development, success of training, school children.

Введение. Известно, что уровень физического и интеллектуального развития и, в целом, состояние здоровья в постнатальном онтогенезе у человека определяется не только наследственными и средовыми факторами, но и характером его внутриутробного развития, которое отражается на массе тела (МТ) при рождении [11,32,33]. МТ новорожденных принято классифицировать как нормальную (2,6-3,9 кг), большую (4,0 кг и выше), низкую (1,5-2,5 кг), очень низкую (1,0-1,5 кг) и экстремально низкую (до 1,0 кг) [21]. В литературе обсуждается вопрос о влиянии МТ при рождении на физическое и интеллектуальное развитие ребенка. Однако при этом основное внимание уделяется детям, рожденным с экстремально низкой или с очень низкой МТ [4,21,29,30] и, в меньшей степени, детям, рожденным с низкой [13,15,19,23,32,33] или большой МТ [15,19].

Число детей, рождаемых с низкой МТ, в нашей стране достигает 6-10% [13,21], а за рубежом – 5-19% [31]. Чаще всего такие дети рождаются либо при преждевременных родах, либо при срочных родах, но при наличии плацентарной недостаточности [21,34,35]. Показано, что мальчики и девочки, рожденные с низкой МТ, имеют высокую заболеваемость на 1-м году жизни [21], а девочки отстают по физическому развитию до 7 лет [15] и даже до 17-18 лет [19] и имеют задержку полового созревания [15,19]. Дети, рожденные с низкой МТ, в возрасте 8-9 лет чаще имеют нарушение внимания, зрительного восприятия и познавательной деятельности, низкий уровень интеллекта и контроля над эмоциями, социальную дезадаптацию и отклонения в поведении, а также низкую успеваемость, особенно по письму, чтению и математике [23]. У детей и подростков, рожденных с низкой МТ,

чаще наблюдается нарушение зрения [32] и нарушения слуха, требующие применения слуховых аппаратов [33].

Частота рождения детей с большой МТ достигает 10-20%, причем среди них преобладают мальчики [12,22]. Среди причин рождения большевесных детей, выделяют такие заболевания матери как сахарный диабет и/или ожирение [22], врожденный или приобретенный порок атриовентрикулярных клапанов сердца [26], а также низкий уровень в крови альфа-фетопротейна [24], высокий уровень белка, связывающего гормон роста [28], и особенности метаболизма плода, обусловленные генетическими факторами [19,25]. Большая МТ при рождении повышает риск развития патологии в родах, которая, в свою очередь, увеличивает риск перинатальной смертности и негативно влияет на дальнейшее развитие детей [27]. В единичных работах отмечено, что дети, рожденные с большой МТ, уже через 1 год после рождения не отличаются от сверстников по физическому развитию [21], хотя по данным А.Б. Хурасевой [19] девочки, рожденные с большой МТ, даже в пубертатном периоде опережают своих сверстниц с нормальной МТ по весу и росту, имея, однако, задержку полового созревания.

Таким образом, вопрос о физическом и интеллектуальном развитии школьников в зависимости от наличия у них при рождении низкой, или, наоборот, большой МТ, остается открытым.

Цель исследования: оценить физическое развитие и успешность обучения в общеобразовательной школе детей, рожденных с низкой (1,6-2,5кг) или с большой (4,0-5,1кг) МТ, в сравнении с детьми, рожденными с нормальной МТ (2,6-3,9 кг).

Материалы и методы. Исследовали 699 школьников 11 общеобразовательных школ г. Кирова, поступивших в 1 класс в 2001 году, в динамике с 1 по 8 класс. Кроме того исследования 251 человека из этой

группы продолжились с 9 по 11 класс. Анализ их пренатального развития и физического развития (в 1 год, в 7, 8, 12, 14 и 16 лет) проводили по данным медицинских документов (формы № 112-У и 026-У).

Оценку физического развития проводили по общепринятым показателям [9], т.е. по длине (ДТ) и массе тела (МТ). На их основе рассчитывали индекс массы тела (ИМТ, г/см), индекс Кетле ($\text{кг}/\text{м}^2$) и индекс Рорера ($\text{кг}/\text{м}^3$). Как известно [9,21,22], каждый из этих трех индексов в разные периоды онтогенеза отражает специфические особенности физического развития человека. В частности, ИМТ позволяет преимущественно оценить наличие гипотрофии у новорожденных и дефицит МТ у детей и подростков, индекс Кетле – наличие у подростков и взрослых дефицита или избыточности МТ, а индекс Рорера – тип телосложения у подростков. С учетом того, что в литературе отсутствуют сведения о возрастной динамике значений этих индексов у детей, рожденных с низкой или большой МТ, считали целесообразным изучить изменения всех трех индексов с момента рождения до 16 лет.

Успешность обучения как интегральную характеристику интеллектуального развития оценивали за период обучения детей с 1 по 8 класс (в том числе у 251 – с 1 по 11 класс) на основании годовых оценок по основным дисциплинам и по среднему баллу (СБ) за год. Информацию об успеваемости получали из школьных журналов с согласия родителей и администрации школы.

С учетом неоднородности учащихся по МТ при рождении, для анализа данных об их физическом и интеллектуальном развитии исследуемые были разделены на три группы – родившиеся с нормальной МТ (2,6-3,9 кг; группа 1), с большой МТ (4,0-5,1 кг; группа 2) и низкой МТ (1,6-2,5 кг; группа 3).

Результаты исследования подвергнуты статистической обработке [7]. При этом количественные показатели во всех группах проверены на

нормальность распределения по критерию Шапиро-Уилка. Корреляционный анализ проведен с использованием коэффициента корреляции Пирсона. Различия количественных показателей оценивали по t-критерию Стьюдента, а качественных показателей – по критерию хи-квадрат с поправкой Йейтса, или (в случае, если ожидаемое число для сравниваемых величин было ниже 5) по точному критерию Фишера; во всех случаях различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение.

Частота рождения детей с разной МТ. Установлено, что с нормальной МТ (2,6-3,9 кг) родилось 574 школьника из 699 (82,1%), в том числе 274 девушки из 320 (85,6% от всех девушек) и 300 юношей из 379 (79,2%), т.е. юношей с нормальной МТ рождалось столько же, сколько и девушек ($p > 0,05$ по критерию хи-квадрат). С большой МТ (4,0-5,1 кг) родилось 88 школьников (12,6%), в том числе 24 девушки из 320 (7,5%) и 64 юноши из 379 (16,9%), т.е. большевесных при рождении среди юношей было в 2,3 раза больше, чем большевесных при рождении среди девушек ($p < 0,01$ по критерию хи-квадрат). С низкой МТ (1,6-2,5 кг) родилось 37 школьников (5,3%), в том числе 22 девушки из 320 (6,9%) и 15 юношей из 379 (4,0%), т.е. с низкой МТ рождалось столько же юношей, сколько и девушек ($p > 0,05$ по критерию хи-квадрат). В целом, в данной выборке процент детей, рожденных с большой МТ или с низкой МТ, соответствует данным литературы [12,21,22].

С целью корректного (по объему выборки) сравнения учащихся, родившихся с большой МТ, т.е. группы 2, в которую вошло всего 88 детей, или с низкой МТ, т.е. группы 3, в которую вошло всего 37 детей, со сверстниками, рожденными с нормальной МТ, т.е. с группой 1, которая представлена 574 детьми, из этой группы были сформированы группы сравнения для детей, рожденных с большой МТ (группа 1Б) и для детей,

рожденных с низкой МТ (группа 1Н). Для этого из группы 1 выделяли, независимо от пола, каждого третьего или каждого пятого ребенка из списка, составленного по алфавиту для каждой из 11 школ. В итоге группа 1Б была представлена 47 девушками и 43 юношами, а группа 1Н – 22 девушками и 23 юношами.

Наличие неблагоприятных перинатальных факторов у детей, рожденных с разной МТ. Вынашивание и роды у матерей детей, родившихся с нормальной МТ, т.е. группы 1Б и 1Н, протекали без акушерских осложнений соответственно в 61,1-48,9% от всех матерей этих групп. В остальных случаях этот период сопровождался преэклампсией (соответственно 10,0% и 11,1%), угрозой преждевременных родов (21,1% и 24,4%), плацентарной недостаточностью (7,8% и 15,6%), преждевременными родами (8,9% и 6,7%) и слабостью родовой деятельности (20,0% и 17,8%). Эта ситуация была типичной для беременных и рожениц в 1993 и 1994 годах [2].

Матери детей, рожденных с большой МТ, т.е. группы 2, по многим показателям не отличались от матерей группы 1Б. Однако, у них чаще наблюдалось ожирение I-II степени (18,2% против 0,0%; $p < 0,05$). Это подтверждает данные литературы о том, что одной из причин рождения детей с большой МТ является наличие у матери ожирения I-II степени [12,22]. Кроме того, у них чаще наблюдались воспалительные заболевания верхних дыхательных путей (12,5% против 3,3%; $p < 0,05$), но реже отмечались воспалительные заболевания шейки матки (6,8% против 25,6%; $p < 0,05$), а в родах им чаще требовалась амниотомия (6,8% против 0,0%; $p < 0,05$).

Установлено, что дети группы 2 чаще ($p < 0,05$), чем дети группы 1Б, имели перинатальную энцефалопатию (12,5% против 2,2%), гипертензионный синдром (6,8% против 0,0%) и перинатальное поражение ЦНС (28,4% против

8,9%). Не исключено, что указанные особенности являются следствием наличия родовой травмы и хронической гипоксии плода, которые встречались у этих детей чаще, чем у детей группы 1Б – соответственно 20,5% против 6,7% ($p < 0,05$) и 8,0% против 1,1% ($p < 0,05$). Это согласуется с данными литературы о повышенном риске развития перинатальных повреждений ЦНС у детей, родившихся с большой МТ [11,21]. В то же время при сравнении групп 2 и 1Б мы не наблюдали, как отмечено в работе И.И. Евсюковой и Н.Г Кошелевой. [12], наличия сахарного диабета у матерей, родивших детей с большой МТ.

Дети, рожденные с низкой МТ, т.е. группы 3, чаще ($p < 0,05$ по критерию Фишера), чем дети группы 1Н, рождались при преждевременных родах, в том числе через естественные родовые пути (35,2% против 4,4%) или путем экстренного кесарева сечения (21,6% против 0,0%) и они чаще рождались с признаками гипотрофии (29,7% против 0,0%; $p < 0,05$), хронической гипоксии (10,8% против 0,0%; $p < 0,05$), асфиксии (21,6% против 2,2%; $p < 0,05$) и перинатального поражения ЦНС (21,6% против 2,2%; $p < 0,05$). У матерей этих детей чаще наблюдалась плацентарная недостаточность (45,5% против 15,6%; $p < 0,05$). Все это подтверждает данные Н.П. Шабалова [21] о том, что преждевременные роды и плацентарная недостаточность являются основными причинами рождения детей с низкой МТ, что указывает на их низкую адаптивную способность.

Физическое развитие школьников в зависимости от МТ при рождении. Физическое развитие детей, рожденных с большой МТ (группа 2) проходило, в целом, также как у детей группы 1, но имелись и определенные различия. В частности, девочки и мальчики группы 2 имели, как правило, во все периоды исследования более высокие значения МТ, ДТ и индексов (табл. 1), чем их сверстники из группы 1Б. Действительно, девочки группы 2 отличались от девочек группы 1Б тем, что имели большую МТ и ДТ на всех этапах исследования, т.е. при рождении, в 1 год, 7, 8, 12, 14 и 16 лет.

Таблица 1

**Показатели ($M \pm m$) физического развития детей групп 1, 2 и 3
(с рождения до 16 лет) в зависимости от массы тела при рождении**

Показатели	Группы детей							
	Группа 1Б (2,6-3,9 кг)		Группа 2 (4,0-5,1 кг)		Группа 1Н (2,6-3,9 кг)		Группа 3 (1,6-2,5 кг)	
	Девочки	Мальчики	Девочки	Мальчики	Девочки	Мальчики	Девочки	Мальчики
Новорожденные								
n	47	43	24	64	22	23	22	15
Длина тела, см	51,66 $\pm 0,25$	51,40 $\pm 0,31$	54,54 $\pm 0,29^*$	55,30 $\pm 0,21^{*д}$	51,45 $\pm 0,28$	51,43 $\pm 0,49$	46,14 $\pm 0,69^*$	46,40 $\pm 0,64^*$
Масса тела, кг	3,36 \pm 0,04	3,29 \pm 0,05	4,11 \pm 0,02*	4,16 \pm 0,03*	3,33 \pm 0,06	3,27 $\pm 0,08$	2,28 \pm 0,05*	2,27 \pm 0,06*
ИМТ, г/см	64,95 $\pm 0,66$	63,91 $\pm 0,74$	75,44 $\pm 0,47^*$	75,27 $\pm 0,48^*$	64,68 $\pm 0,92$	63,51 $\pm 1,14$	49,28 $\pm 0,65^*$	48,98 $\pm 1,03^*$
Кетле, кг/м ²	24,38 $\pm 0,29$	24,20 $\pm 0,25$	25,44 $\pm 0,40^*$	24,70 $\pm 0,26$	24,42 $\pm 0,26$	24,00 $\pm 0,39$	23,41 $\pm 0,64$	22,91 $\pm 0,77$
Рорера, кг/м ³	12,58 $\pm 0,12$	12,43 $\pm 0,11$	13,85 $\pm 0,15^*$	13,63 $\pm 0,11^*$	12,57 $\pm 0,14$	12,34 $\pm 0,18$	10,71 $\pm 0,16^*$	10,58 $\pm 0,26^*$
1 год								
n	41	39	24	63	19	20	22	13
Длина тела, см	74,46 \pm 0,31	75,97 \pm 0,46 ^д	76,63 \pm 0,63*	77,60 \pm 0,31*	74,71 \pm 0,43	75,15 $\pm 0,50$	73,43 \pm 0,48	73,73 \pm 1,29
Масса тела, кг	9,89 \pm 0,13	10,37 \pm 0,14 ^д	10,44 \pm 0,22*	11,30 \pm 0,15 ^{*д}	9,86 \pm 0,15	10,19 ^д $\pm 0,16$	9,28 \pm 0,24*	9,90 \pm 0,29 ^д
ИМТ, г/см	132,8 \pm 1,58	136,4 \pm 1,53	136,1 \pm 2,33	145,4 \pm 1,61 ^{*д}	132,0 \pm 1,89	135,64 $\pm 2,03$	126,3 \pm 2,90*	134,3 \pm 3,28
Кетле, кг/м ²	23,98 \pm 0,32	23,73 \pm 0,38	23,24 \pm 0,45	24,19 \pm 0,27	23,69 \pm 0,42	24,10 $\pm 0,53$	23,82 \pm 0,51	25,05 \pm 1,28
Рорера, кг/м ³	17,84 \pm 0,21	17,98 \pm 0,23	17,77 \pm 0,29	18,74 \pm 0,19 ^{*д}	17,68 \pm 0,27	18,07 $\pm 0,32$	17,19 \pm 0,37	18,30 \pm 0,61
7 лет								
n	38	33	19	49	18	17	17	13
Длина тела, см	123,2 $\pm 0,61$	124,50 $\pm 0,67$	128,2 [*] $\pm 0,88$	127,4 $\pm 0,73^*$	124,03 \pm 0,73	124,62 $\pm 0,77$	123,8 $\pm 1,51$	122,85 $\pm 1,50$
Масса тела, кг	23,46 $\pm 0,49$	25,04 ^д $\pm 0,54$	26,81 [*] $\pm 0,81$	27,10 [*] $\pm 0,65$	23,69 \pm 0,78	24,60 $\pm 0,69$	23,22 $\pm 0,93$	23,26 $\pm 1,06$
ИМТ, г/см	190,0 $\pm 3,42$	201,03 ^д $\pm 3,93$	208,8 [*] $\pm 5,59$	212,2 $\pm 4,42$	192,80 \pm 5,37	198,87 $\pm 5,15$	186,7 $\pm 5,57$	188,7 $\pm 6,30$
Кетле, кг/м ²	15,41 $\pm 0,25$	16,15 $\pm 0,31$	16,30 $\pm 0,40$	16,66 $\pm 0,32$	15,52 \pm 0,37	16,09 $\pm 0,40$	15,04 0,32	15,33 $\pm 0,38$
Рорера, кг/м ³	12,51 $\pm 0,20$	13,0 $\pm 0,26$	12,70 $\pm 0,30$	13,11 $\pm 0,25$	12,51 \pm 0,26	13,02 $\pm 0,33$	12,15 $\pm 0,22$	12,48 $\pm 0,25$
8 лет								
n	41	35	20	54	18	17	19	12
Длина тела, см	128,6 $\pm 0,65$	130,2 $\pm 0,74$	133,1 [*] $\pm 0,93$	132,8 [*] $\pm 0,70$	128,87 $\pm 0,74$	129,72 $\pm 0,78$	128,9 $\pm 1,40$	128,1 $\pm 1,59$

Продолжение табл. 1

Показатели	Группы детей							
	Группа 1Б (2,6-3,9 кг)		Группа 2 (4,0-5,1 кг)		Группа 1Н (2,6-3,9 кг)		Группа 3 (1,6-2,5 кг)	
	Девочки	Мальчики	Девочки	Мальчики	Девочки	Мальчики	Девочки	Мальчики
Масса тела, кг	26,26 ±0,61	27,33 ^д ±0,60	30,27* ±1,21	30,51* ±0,70	26,44 ±0,84	28,78 ^д ±0,63	25,54 ±0,86	25,95* ±1,23
ИМТ, г/см	204,0 ±4,25	207,7 ±3,64	226,2 ±7,80	229,6 ±4,82	204,82 ±5,70	207,41 ±5,80	197,6 ±5,10	201,8 ±7,41
Кетле, кг/м ²	15,87 ±0,31	15,98 ±0,25	16,92 ±0,51	17,32* ±0,33	15,87 ±0,44	16,11 ±0,43	15,31 ±0,32	15,72 ±0,43
Рорера, кг/м ³	12,36 ±0,24	12,31 ±0,20	12,67 ±0,35	13,09* ±0,24	12,31 ±0,31	12,52 ±0,34	11,89 ±0,25	12,26 ±0,27
12 лет								
n	22	20	10	28	18	18	10	11
Длина тела, см	146,9 ±1,23	150,9 ^д ±0,74	156,3* ±1,61	157,5* ±1,56	146,05 ±1,40	150,44 ±0,82	151,6 ±2,07	149,2 ±0,83
Масса тела, кг	38,5 ±1,34	41,2 ±1,22	49,3* ±1,60	49,9* ±1,36	37,17 ±1,09	41,22 ±1,35	40,20 ±1,29	37,91 ±1,18
ИМТ, г/см	261,3 ±8,11	273,7 ±8,14	315,0* ±7,72	315,8* ±6,54	254,03 ±6,11	274,07 ±9,02	263,8 ±5,54	254,1 ±5,44
Кетле, кг/м ²	17,80 ±0,52	18,20 ±0,56	20,12* ±0,38	20,06* ±0,36	17,42 ±0,38	18,24 ±0,62	17,45 ±0,25	17,03 ±0,34
Рорера, кг/м ³	12,11 ±0,35	12,09 ±0,39	12,89 ±0,23	12,70 ±0,27	11,93 ±0,28	12,12 ±0,43	11,94 ±0,42	11,41 ±0,24
14 лет								
n	22	20	10	28	18	18	10	11
Длина тела, см	160,5 ±0,90	164,9 ±1,56 ^д	165,7* ±1,46	172,7* ^д ±1,11	160,50 ±0,98	164,06 ±1,56	158,7 ±0,70	163,91 ^д ±1,12
Масса тела, кг	50,30 ±1,53	51,10 ±1,29	57,30* ±1,60	60,90* ±1,19	49,17 ±1,47	51,33 ±1,42	46,40* ±0,98	47,27* ±0,82
ИМТ, г/см	313,2 ±9,20	306,4 ±8,15	316,2 ±9,73	352,3* ^д ±5,74	306,04 ±9,25	312,58 ±7,32	292,9 ±5,26	289,74 ±5,21
Кетле, кг/м ²	19,54 ±0,58	18,79 ±0,44	20,93 ±0,64	20,37* ±0,31	19,07 ±0,55	19,07 ±0,44	18,42 ±0,29	17,77 ±0,38
Рорера, кг/м ³	12,18 ±0,37	11,42 ±0,32	12,66 ±0,44	11,81 ±0,20	11,89 ±0,34	11,64 ±0,30	11,61 ±0,16	10,92 ±0,29
16 лет								
n	22	20	10	28	18	18	10	11
Длина тела, см	162,9 ±0,81	172,70 ±0,98 ^д	168,0* ±1,45	176,5* ^д ±0,81	163,22 ±0,84	172,80 ±0,98	160,5* ±0,82	170,1 ^д ±0,99
Масса тела, кг	54,0 ±1,45	58,50 ^д ±1,59	60,0* ±1,70	66,0* ^д ±1,54	53,22 ±1,64	57,44 ±1,55	50,40 ±1,14	53,71 ^{д*} ±0,79
ИМТ, г/см	330,1 ±8,27	338,2 ±8,34	355,6* ±10,41	373,2* ±8,14	325,80 ±8,77	333,29 ±8,27	313,8 ±6,05	315,8* ±4,00
Кетле, кг/м ²	20,33 ±0,52	19,58 ±0,46	21,30 ±0,71	21,15 ±0,45	19,93 ±0,54	19,35 ±0,47	19,52 ±0,34	18,58 ^д ±0,26
Рорера, кг/м ³	12,59 ±0,34	11,34 ±0,27	12,72 ±0,49	11,98 ±0,27	12,33 ±0,34	11,24 ±0,24	12,19 ±0,26	10,85 ^д ±0,22

Примечание: ^д - различие с девочками и ^{*} – различие с группой 1 статистически значимо ($p < 0,05$) по t-критерию Стьюдента

Кроме того, у девочек группы 2 были выше значения ИМТ (при рождении, в 7, 12 и 16 лет), индекса Кетле (при рождении и в 12 лет) и индекса Рорера (при рождении).

Таким образом, результаты наших исследований подтверждают данные А.Б. Хурасевой [19] о том, что девочки, родившиеся с большой МТ, даже в 13-18 лет имели более высокую МТ, чем их сверстницы, родившиеся с нормальной МТ. Кроме того, нами установлено (табл. 1), что у девочек, рожденных с большой МТ, были выше ДТ и антропометрические индексы, чем у девочек, рожденных с нормальной МТ. Мальчики группы 2 по сравнению с мальчиками группы 1Б имели более высокую МТ и ДТ на всех этапах исследования, т.е. при рождении, в 1 год, 7, 8, 12, 14 и 16 лет. Кроме того, у мальчиков группы 2 были выше значения индексов – ИМТ (при рождении, в 1 год, 12, 14 и 16 лет), Кетле (в 8, 12 и 14 лет) и Рорера (при рождении, в 1 год и 8 лет). Таким образом, можно утверждать, что более высокие значения антропометрических показателей у детей, рожденных с большой МТ, характерны не только для девочек, но и для мальчиков. Все это дает основание предположить, что большая МТ при рождении отражает особенности метаболизма у этих детей, формирующиеся внутриутробно под влиянием развертывания генетической программы с учетом состояния организма матери, и эти особенности сохраняются даже на более поздних этапах постнатального онтогенеза. Нам удалось выявить, что для детей, рожденных с большой МТ, как и для детей, рожденных с нормальной МТ, характерны половые различия по показателям физического развития, но они проявляются реже, чем у детей, рожденных с нормальной МТ (группа 1Б). Действительно (табл. 1), мальчики группы 2 в сравнении с девочками этой

группы имели более высокую МТ (в 1 год и 16 лет), более высокую ДТ (при рождении, в 14 и 16 лет), более высокие значения ИМТ (в 1 год и 14 лет), индекса Рорера (в 1 год).

Физическое развитие детей, рожденных с низкой МТ (группа 3), проходило, в целом, также как и детей групп 1 и 2 (табл.1), но при этом девочки и мальчики этой группы при рождении и на отдельных этапах онтогенеза имели более низкие значения МТ и ДТ, чем их сверстники, рожденные с нормальной МТ. Действительно (табл. 1), у девочек была ниже МТ (при рождении, в 1 год, в 14 лет), меньше ДТ (при рождении и в 16 лет), ниже значения ИМТ (при рождении и в 1 год) и индекса Рорера (при рождении). Мальчики группы 3 отличались от мальчиков группы 1Н тем, что имели меньшую МТ (при рождении, в 8, 12, 14 и 16 лет), ДТ (при рождении), меньшие значения ИМТ (при рождении и в 16 лет), индекса Кетле (в 14 лет) и индекса Рорера (при рождении).

Таким образом, дети, родившиеся с низкой МТ, как показано и другими авторами [4,15], догоняют своих сверстников к 7-8 годам по показателям физического развития. Нами показано, что в 14 и 16 лет у подростков, рожденных с низкой МТ, вновь наблюдается отставание по МТ, ИМТ и индексу Кетле. Вероятно, снижение МТ в период полового созревания можно объяснить астеническим типом телосложения, характерным для половины девочек-подростков, рожденных с низкой МТ [15], и снижением темпов физического развития в период полового созревания девочек, рожденных с низкой МТ [19]. Все это указывает на то, что к оценке физического развития детей и подростков необходимо подходить дифференцированно, учитывая МТ при рождении. В группе 3 нами выявлены и половые различия (табл. 1) – мальчики в сравнении с девочками имели более высокие значения МТ (в 1 год и в 16 лет) и ДТ (в 14 и в 16 лет), но более низкие значения индексов Кетле и Рорера (в 16 лет).

Успешность обучения. Установлено (табл. 2), что во всех трех группах успешность обучения, судя по среднему баллу (СБ) и по годовым оценкам по основным учебным дисциплинам, начиная с 6 класса, прогрессивно снижается.

Таблица 2.

Годовые оценки ($M \pm m$) по учебным дисциплинам и средний балл (СБ) в 1-8 классах у девочек и мальчиков групп 1Б и 2, 1Н и 3.

Классы	Учебные дисциплины и средний балл	Группы детей							
		Группа 1Б (2,6-3,9 кг)		Группа 2 (4,0-5,1 кг)		Группа 1Н (2,6-3,9 кг)		Группа 3 (1,6-2,5 кг)	
		Девочки (n=47)	Мальчики (n=43)	Девочки (n=24)	Мальчики (n=64)	Девочки (n=22)	Мальчики (n=23)	Девочки (n=22)	Мальчики (n=15)
1	Письмо	4,04±0,07	3,91±0,09	3,92±0,12	3,61±0,08 ^а	3,91±0,09	4,00±0,11	3,59±0,11 [*]	3,20±0,17 [*]
	Чтение	4,45±0,08	4,33±0,13	4,30±0,09	4,11±0,09	4,32±0,10	4,39±0,14	4,27±0,13	3,73±0,18 ^{а*}
	Математика	4,11±0,08	4,04±0,09	4,07±0,10	3,97±0,08	4,00±0,11	4,04±0,15	3,64±0,10 [*]	3,33±0,13 [*]
	СБ	4,20±0,06	4,10±0,10	4,10±0,08	3,90±0,07	4,08±0,08	4,14±0,11	3,83±0,10	3,42±0,14 ^{а*}
2	Письмо	4,13±0,07	3,79±0,10 ^а	3,96±0,11	3,69±0,08 ^а	4,09±0,09	3,91±0,14	3,64±0,12 [*]	3,33±0,13 [*]
	Чтение	4,49±0,07	4,26±0,11	4,38±0,13	4,03±0,09 ^а	4,32±0,10	4,52±0,14	4,18±0,16	3,80±0,17 [*]
	Математика	4,13±0,08	4,00±0,11	4,21±0,12	3,92±0,09 ^а	4,09±0,11	4,09±0,14	3,64±0,12 [*]	3,40±0,13 [*]
	СБ	4,26±0,06	4,01±0,10 ^а	4,18±0,10	3,88±0,08 ^а	4,18±0,08	4,16±0,13	3,82±0,12 [*]	3,51±0,12 [*]
3	Письмо	4,02±0,06	3,88±0,14	3,81±0,10	3,61±0,08	4,05±0,10	3,83±0,15	3,73±0,12 [*]	3,40±0,13 [*]
	Чтение	4,45±0,07	4,30±0,10	4,38±0,13	4,03±0,09 ^а	4,27±0,10	4,52±0,12	4,05±0,15	3,87±0,13 [*]
	Математика	4,00±0,09	4,00±0,15	3,95±0,10	3,86±0,08	3,95±0,12	4,13±0,16	3,77±0,11	3,40±0,13 [*]
	Природовед.	4,34±0,09	4,12±0,11	4,33±0,14	4,00±0,08 ^а	4,23±0,13	4,22±0,15	3,95±0,12	3,67±0,13 [*]
	СБ	4,21±0,07	4,06±0,09	4,15±0,12	3,88±0,07 ^а	4,13±0,10	4,20±0,13	3,88±0,10	3,58±0,11 [*]
4	Письмо	4,02±0,09	3,79±0,11 ^а	4,00±0,12	3,64±0,08 ^а	4,00±0,13	3,87±0,16	3,64±0,10 [*]	3,33±0,13 [*]
	Чтение	4,47±0,07	4,28±0,11	4,46±0,13	4,09±0,08 ^а	4,27±0,10	4,52±0,14	4,18±0,17	3,80±0,11 [*]
	Математика	4,02±0,10	3,96±0,13	4,05±0,11	3,88±0,08	3,91±0,17	4,22±0,17	3,77±0,11	3,40±0,13 [*]
	Природовед.	4,19±0,10	4,07±0,11	4,33±0,14	3,94±0,08 ^а	4,05±0,15	4,09±0,17	4,14±0,14	3,73±0,15 [*]
	СБ	4,18±0,08	4,05±0,09	4,19±0,12	3,88±0,07 ^а	4,07±0,12	4,17±0,13	3,93±0,10	3,57±0,10 ^{а*}
5	Русский язык	4,11±0,09	3,70±0,10 ^а	4,04±0,14	3,64±0,08 ^а	4,00±0,13	3,87±0,13	3,64±0,10 [*]	3,40±0,13 [*]
	Литература	4,43±0,08	4,07±0,11 ^а	4,38±0,12	3,86±0,08 ^а	4,27±0,12	4,26±0,14	4,05±0,14	3,73±0,12 [*]
	Математика	4,00±0,09	4,00±0,13	3,81±0,09	3,70±0,08	3,86±0,14	3,87±0,13	3,64±0,12	3,27±0,12 ^{а*}
	История	4,19±0,08	4,07±0,10	4,21±0,12	3,78±0,08 ^а	4,05±0,08	4,09±0,14	3,82±0,14	3,60±0,13 [*]
	Биология	4,38±0,08	4,05±0,08 ^а	4,46±0,12	3,84±0,08 ^а	4,05±0,10	4,13±0,13	3,91±0,13	3,67±0,16
	Ин/язык	4,34±0,10	3,77±0,12 ^а	4,13±0,15	3,75±0,09 ^а	4,05±0,14	3,87±0,18	3,86±0,12	3,40±0,13 ^{а*}
	СБ	4,25±0,07	3,92±0,08 ^а	4,20±0,11	3,76±0,07 ^а	4,05±0,09	4,01±0,12	3,83±0,12	3,56±0,11 [*]
6	Русский язык	4,04±0,09	3,60±0,09 ^а	3,88±0,15	3,50±0,08 ^а	3,91±0,13	3,74±0,11	3,68±0,10	3,33±0,13 ^{а*}
	Литература	4,43±0,08	3,93±0,10 ^а	4,25±0,15	3,73±0,09 ^а	4,36±0,10	4,04±0,13	4,09±0,13	3,67±0,16
	Математика	3,89±0,11	3,83±0,13	3,67±0,09	3,61±0,08	3,73±0,15	3,78±0,13	3,68±0,14	3,20±0,11 ^{а*}
	История	4,17±0,08	3,72±0,10 ^а	4,17±0,14	3,64±0,08 ^а	4,05±0,10	3,87±0,16	3,91±0,11	3,60±0,16
	Биология	4,21±0,09	3,60±0,08 ^а	4,08±0,15	3,59±0,08 ^а	4,00±0,11	3,65±0,12	4,09±0,09	3,53±0,17 ^а
	Ин/язык	4,19±0,10	3,70±0,11 ^а	4,08±0,15	3,63±0,09 ^а	4,00±0,15	3,78±0,18	3,91±0,09	3,40±0,13 ^а
	СБ	4,16±0,08	3,71±0,08 ^а	4,03±0,12	3,62±0,07 ^а	4,01±0,10	3,81±0,11	3,89±0,08	3,44±0,12 ^{а*}
7	Русский язык	3,94±0,10	3,56±0,09 ^а	3,67±0,13	3,36±0,07 ^а	3,73±0,15	3,65±0,13	3,64±0,10	3,33±0,13
	Литература	4,23±0,10	3,88±0,10 ^а	4,04±0,15	3,64±0,08 ^а	4,05±0,14	3,91±0,14	4,05±0,12	3,47±0,13 ^а
	Алгебра	3,91±0,10	3,58±0,09 ^а	3,79±0,15	3,39±0,07 ^а	3,73±0,13	3,65±0,13	3,64±0,12	3,07±0,07 ^{а*}
	Геометрия	3,81±0,09	3,51±0,09 ^а	3,83±0,14	3,39±0,07 ^а	3,59±0,14	3,61±0,14	3,64±0,12	3,27±0,12 ^а
	История	4,09±0,10	3,58±0,09 ^а	4,08±0,16	3,64±0,09 ^а	3,82±0,14	3,65±0,13	3,96±0,14	3,53±0,13 ^а
	Биология	4,21±0,10	3,51±0,09 ^а	4,08±0,11	3,50±0,08 ^а	4,00±0,15	3,65±0,13	4,00±0,13	3,33±0,13 ^а
	Физика	3,98±0,09	3,63±0,09 ^а	3,96±0,14	3,52±0,08 ^а	3,77±0,14	3,70±0,13	3,86±0,14	3,20±0,11 ^{а*}

	Ин/язык	4,19±0,11	3,60±0,11 ^д	3,83±0,16	3,55±0,08	4,00±0,17	3,70±0,16	4,00±0,13	3,27±0,12 ^{д*}
	СБ	4,06±0,08	3,60±0,08 ^д	3,91±0,12	3,50±0,06 ^д	3,83±0,12	3,69±0,12	3,83±0,10	3,31±0,09 ^{д*}
8	Русский язык	3,89±0,09	3,44±0,08 ^д	3,79±0,13	3,30±0,06 ^д	3,77±0,11	3,48±0,11	3,55±0,13	3,27±0,12
	Литература	4,19±0,09	3,79±0,11 ^д	4,17±0,17	3,50±0,07 ^{д*}	4,14±0,12	3,91±0,14	3,95±0,12	3,47±0,13 ^{д*}
	Алгебра	3,81±0,11	3,49±0,08 ^д	3,63±0,15	3,36±0,07	3,59±0,14	3,52±0,12	3,45±0,11	3,13±0,09 ^{д*}

Продолжение табл. 2

Классы	Учебные дисциплины и средний балл	Группы детей							
		Группа 1Б (2,6-3,9 кг)		Группа 2 (4,0-5,1 кг)		Группа 1Н (2,6-3,9 кг)		Группа 3 (1,6-2,5 кг)	
		Девочки (n=47)	Мальчики (n=43)	Девочки (n=24)	Мальчики (n=64)	Девочки (n=22)	Мальчики (n=23)	Девочки (n=22)	Мальчики (n=15)
	Геометрия	3,79±0,11	3,58±0,10	3,75±0,15	3,34±0,08 ^д	3,50±0,13	3,65±0,15	3,50±0,13	3,20±0,11 [*]
	История	3,91±0,10	3,67±0,10 ^д	3,83±0,14	3,50±0,08 ^д	3,68±0,15	3,70±0,15	3,95±0,12	3,60±0,16
	Биология	4,09±0,08	3,58±0,10 ^д	3,88±0,15	3,52±0,08 ^д	4,00±0,11	3,61±0,12	3,73±0,12	3,40±0,16
	Физика	3,96±0,10	3,56±0,09 ^д	3,83±0,14	3,45±0,09 ^д	3,91±0,13	3,61±0,14	3,55±0,14	3,13±0,09 ^{д*}
	Химия	3,96±0,10	3,60±0,10 ^д	3,75±0,15	3,52±0,08	3,91±0,15	3,61±0,14	3,59±0,13	3,13±0,09 ^{д*}
	Ин/язык	4,13±0,11	3,58±0,10 ^д	3,83±0,16	3,53±0,09	3,95±0,15	3,65±0,15	3,91±0,15	3,47±0,17
	СБ	3,96±0,08	3,60±0,08 ^д	3,83±0,13	3,45±0,07 ^д	3,79±0,11	3,64±0,12	3,68±0,11	3,31±0,10 ^{д*}

Примечание: ^д - различие с девочками и ^{*} – различие с группой 1 статистически значимо (p<0,05) по t-критерию Стьюдента

Это можно объяснить снижением школьной мотивации, так как согласно Н.Ц. Бадмаевой [3], уровень мотивации от 5-го класса к 9-му падает с 19,4 до 15,6 баллов, а также увеличением сложности, объема и интенсивности учебной нагрузки и числа учителей, в том числе со стрессовой тактикой преподавания [5]. Кроме того, как полагает Н.Б. Сельверова [17], успешность падает в связи интенсивным половым созреванием.

Установлено, что во всех трех группах на протяжении первых восьми лет обучения у мальчиков, как правило, успеваемость ниже, чем у девочек (табл. 2).

В частности, в группе 1 эти статистически значимые различия выявлены со 2 по 8 класс, в группе 2 – с 1 по 8 класс, в группе 3 – в 1 классе и с 4 по 8 класс. Эти различия касались почти всех дисциплин, кроме математики. Наши данные согласуются с единичными сведениями о более низкой успешности обучения у мальчиков по сравнению с девочками, которые были получены при исследовании учащихся 1-2 классов, рожденных с низкой МТ [32], и учащихся 1-8 классов, рожденных с нормальной МТ или с большой МТ [14]. Дополнительные исследования, проведенные нами среди

школьников, оставшихся обучаться в 9-11 классах (n=251), подтверждают, что и в этот период успешность обучения мальчиков ниже, чем у девочек. На наш взгляд, более низкая успешность обучения мальчиков на протяжении всего периода обучения в школе по сравнению с девочками связана с тем, что мальчики имеют более низкие темпы развития высших психических функций (возможно, по причине уязвимости плодов мужского пола к неблагоприятному течению беременности), о чем свидетельствуют полученными нами ранее данные при исследовании первоклассников [18], а также результаты Н.М. Зыряновой [14] в отношении учащихся 1-8 классов. Кроме того, мы полагаем, что у мальчиков ниже, чем у девочек, уровень школьной мотивации, что отмечено и Н.Ц. Бадмаевой [3].

Установлено (табл. 2), что успешность обучения у мальчиков и, в меньшей степени, у девочек зависит от МТ при рождении.

В частности, показано, что успешность обучения в 1-8 классах у мальчиков, рожденных с большой МТ (группа 2), ниже, чем у мальчиков, рожденных с нормальной МТ. Хотя мальчики группы 2 на протяжении всех 8 лет обучения статистически значимо не отличались от мальчиков группы 1Б по СБ, но они имели статистически значимо более низкие оценки по отдельным дисциплинам, в том числе в 1 (письмо), 3 (чтение), 5 (история) и 8 (литература) классах. В то же время девочки группы 2 на протяжении всех лет обучения статистически значимо не отличались от девочек группы 1Б по СБ и по годовым оценкам по основным учебным дисциплинам.

Установлено (табл. 2), что успешность обучения у мальчиков и девочек, рожденных с низкой МТ (группа 3), ниже, чем у их сверстников, рожденных с нормальной МТ (группа 1Н). Действительно, мальчики группы 3 отличались от мальчиков группы 1Н тем, что имели более низкий СБ на протяжении всех 8 лет обучения, а также более низкие оценки почти по всем дисциплинам во всех классах. Девочки группы 3 отличались от девочек

группы 1Н тем, что они имели более низкий СБ во 2 классе, а также имели более низкие годовые оценки по отдельным дисциплинам в 1 и 2 классах (письмо, математика), 3 (письмо), 4 (письмо) и 5 (русский язык) классах. Важно отметить, что в 6, 7 и 8 классах они уже не отличались по успешности обучения от сверстниц из группы 1Н. Таким образом, различия в успешности обучения мальчиков группы 3 с мальчиками группы 1Н (как и для девочек) в 6, 7 и 8 классах были выражены в меньшей степени, чем в 1-5 классах.

Выявленная нами зависимость успешности обучения от МТ при рождении была проверена методом корреляционного анализа с использованием параметрических коэффициентов регрессии и коэффициента корреляции Пирсона, учитывая, что распределение детей в каждой группе и по МТ, и по СБ было близким к нормальному. Показано (табл. 3), что успешность обучения, оцениваемая по СБ, статистически значимо возрастает с повышением МТ при рождении. Однако эта зависимость характерна только для учащихся группы 3, причем, лишь с 1 по 6 класс. При этом, для первоклассников уравнение линейной регрессии имеет вид: $СБ=1,02МТ+1,34$ ($r=0,406$; $p=0,013$), а для 6-классников – $СБ=0,71МТ+2,10$ ($r=0,315$; $p=0,058$). В связи с тем, что в группах 1 и 2 подобная зависимость отсутствовала, нами была предпринята попытка установить диапазон МТ, для которого характерна линейная зависимость между МТ при рождении и СБ успеваемости.

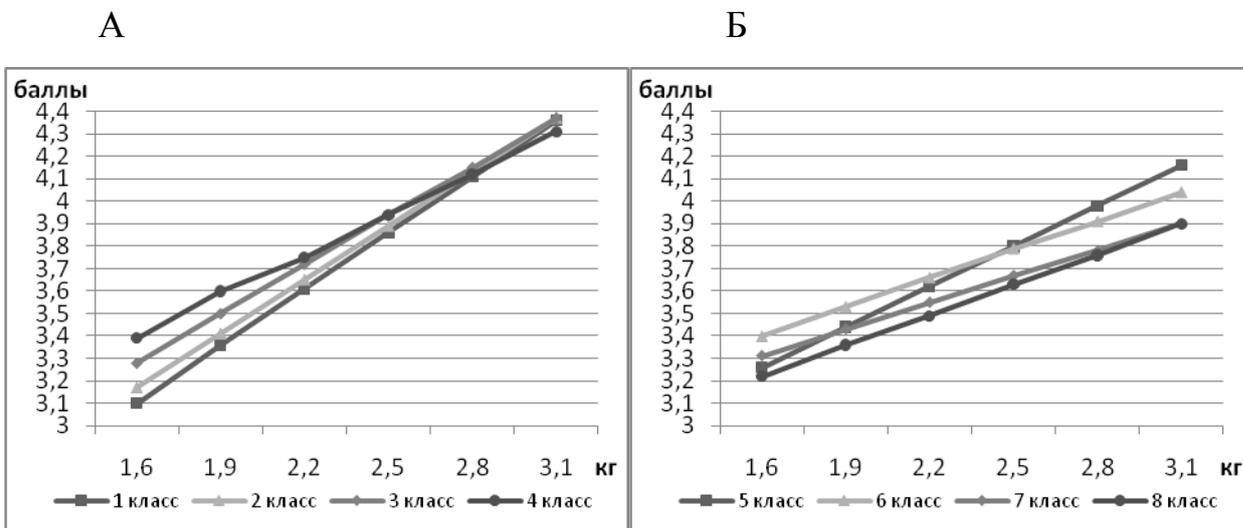


Рис. Средний балл успеваемости школьников смешанной группы в 1-4 классах (панель А) и в 5-8 классах (панель Б) в зависимости от МТ при рождении (в диапазоне от 1,6 до 3,1 кг). Коэффициенты корреляции составили для 1-8 классов соответственно $r=0,531$; $r=0,485$; $r=0,488$; $r=0,420$; $r=0,439$; $r=0,295$; $r=0,272$; $r=0,315$.

С этой целью корреляционный анализ проводился для детей всех трех групп путем последовательного включения детей по возрастанию их МТ при рождении. Было установлено (рис.), что с 1 по 8 класс подобная зависимость характерна для диапазона МТ при рождении от 1,6 кг до 3,1 кг. Так, для первоклассников этой комплексной группы уравнение линейной регрессии имеет вид: $СБ=0,84МТ+1,76$ ($r=0,531$; $p=0,001$), а для восьмиклассников – $СБ=0,45МТ+2,50$ ($r=0,315$; $p=0,012$) (табл. 3). Это означает, что так называемая нормальная группа (группа 1), по сути, также включает в себя детей с МТ при рождении 2,6-3,1 кг, успешность обучения которых, вероятно, ниже, чем у детей с МТ при рождении 3,2-5,1 кг. Таким образом, для детей, рожденных с МТ в диапазоне от 1,6 кг до 3,1 кг, нами выявлена прямая зависимость успешности обучения от МТ при рождении.

Таблица 3.

Показатели регрессионного анализа зависимости среднего балла успеваемости (СБ, баллы) от массы тела при рождении (МТ, кг)

Показатели	Классы							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Группа 1 (2,6-3,9 кг, n=90)								

Коэффициент корреляции, r	-0,027	-0,009	-0,042	0,002	0,148	0,091	0,057	0,046
Достоверность, p	0,800	0,936	0,694	0,985	0,164	0,394	0,596	0,667
Группа 2 (4,0-5,1 кг, n=88)								
Коэффициент корреляции, r	-0,049	-0,040	-0,052	-0,016	0,049	-0,008	0,025	0,042
Достоверность, p	0,651	0,971	0,630	0,882	0,653	0,938	0,819	0,697
Группа 3 (1,6-2,5 кг, n=37)								
Коэффициент корреляции, r	0,406	0,339	0,412	0,412	0,330	0,315	0,229	0,123
Достоверность, p	0,013	0,040	0,011	0,011	0,046	0,058	0,173	0,467
Коэффициент линейной регрессии К	1,02	0,82	0,90	0,90	0,72	0,71	0,53	0,29
Коэффициент линейной регрессии В	1,34	1,83	1,70	1,70	2,06	2,10	2,43	2,89
Комплексная группа (1,6-3,1 кг, n=63)								
Коэффициент корреляции, r	0,531	0,485	0,488	0,420	0,439	0,295	0,272	0,315
Достоверность, p	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,019	0,031	0,012
Коэффициент линейной регрессии К	0,84	0,80	0,73	0,61	0,60	0,43	0,39	0,45
Коэффициент линейной регрессии В	1,76	1,89	2,11	2,41	2,30	2,71	2,69	2,50

При исследовании нами школьников 9-11 классов подтверждено, что и в этот период наблюдается прямая зависимость успешности обучения от МТ при рождении даже для диапазона от 2,6 до 3,5 кг, т.е. для детей, рожденных с нормальной МТ.

Как известно [1,10,16], успешность обучения зависит от многих факторов, в том числе от уровня интеллекта, который, в свою очередь, вероятно, определяется уровнем развития неокортекса к моменту рождения. Действительно, по данным Я.Б. Рыжавского [16], дети, родившиеся с очень низкой МТ (1500 г и менее), часто отстают в интеллектуальном развитии от своих сверстников, рожденных с нормальной МТ. По данным В.А. Агейкина [1], среди детей, рожденных с очень низкой МТ или с низкой МТ, значительно выше процент лиц, отстающих в умственном развитии, хотя среди рожденных с низкой МТ встречаются и выдающиеся люди (И. Ньютон, М.-Ф. Вольтер, Ж.-Ж. Руссо, Ч. Дарвин). Нами также показано, что у детей, родившихся с низкой МТ (особенно, у мальчиков), успешность обучения,

которую можно расценивать как отражение уровня интеллекта, ниже, чем у детей, рожденных с нормальной МТ. Как это явление можно объяснить? Согласно данным литературы [8,16], у новорожденных на долю головного мозга приходится около 10% от МТ или 106 г на кг МТ. Это означает, что при низкой МТ при рождении снижена и масса головного мозга. Поэтому можно предположить, что у детей, рожденных с низкой МТ, уровень зрелости головного мозга, в том числе неокортекса, ниже, чем у детей, рожденных с нормальной МТ. При этом, несмотря на наличие современных технологий выхаживания детей с низкой МТ, постнатальное созревание мозга у этих детей, вероятно, идет с меньшей скоростью, чем у детей, рожденных с нормальной МТ. По данным В.Б. Войнова [6], для слабоуспевающих школьников характерны именно признаки отставания в созревании мозга, в том числе недостаточный уровень функциональной зрелости фронтального неокортекса и несформированность подкорково-корковых отношений. Мы не исключаем, что закономерности, выявленные В.Б. Войновым [6], можно экстраполировать и в отношении детей, рожденных с низкой МТ. Относительно причин выявленной нами более низкой успешности обучения детей, рожденных с большой МТ, полагаем, что одной из них (как и у низковесных при рождении детей), могут быть перинатальные поражения ЦНС.

В целом, наши данные указывают на необходимость более глубокой разработки вопроса о развитии мозга на постнатальном этапе онтогенеза у детей, рожденных с экстремально низкой, очень низкой или низкой МТ, а также при наличии у них перинатальных поражений ЦНС, в том числе о методах воспитания и обучения таких детей в семье и школе.

Выводы. 1. Девочки и мальчики, рожденные с большой массой тела, в сравнении со сверстниками, родившимися с нормальной массой тела, имеют более высокие значения массы тела, длины тела и индексов физического

развития во все периоды исследования (при рождении, в 1 год, 7, 8, 12, 14 и 16 лет).

2. У девочек, родившихся с большой массой тела, успешность обучения в 1-8 классах такая же, как и у их сверстниц, родившихся с нормальной массой тела, а у мальчиков, родившихся с большой массой тела, ниже, чем у их сверстников, родившихся с нормальной массой тела.

3. Мальчики и девочки, рожденные с низкой массой тела, отстают от сверстников, рожденных с нормальной массой тела, по показателям физического развития при рождении, в 1 год, в 14 и 16 лет, но не отличаются от них в 7, 8 и 12 лет.

4. Наличие низкой массы тела при рождении оказывает негативное влияние на успешность обучения девочек и, особенно, мальчиков, при их обучении с 1 по 8 классы общеобразовательной школы.

5. У всех девочек, рожденных с нормальной или большой массой тела, успешность обучения в 1-8 классах общеобразовательной школы выше, чем у мальчиков, родившихся соответственно с нормальной или большой массой тела.

6. Выявлена прямая линейная зависимость успешности обучения в 1-8 классах от массы тела при рождении: при увеличении массы тела с 1,6 кг по 3,1 кг успешность обучения повышается, а в 9-11 классах – в диапазоне от 2,6 до 3, 5 кг.

Список литературы:

1. *Агейкин В.А.* Недоношенные дети //Медицинский научный и учебно-методический журнал. – 2003. – № 16. – С. 3-15.
2. *Айламазян Э.К., Кулаков В.И., Радзинский В.Е., Савельева Г.М.* (ред). Акушерство. Национальное руководство. – М.: «Гэотар- Медиа», 2007. – 1197 с.

3. *Бадмаева Н.Ц.* Влияние мотивации на развитие интеллектуальных способностей //Модернизация отечественного образования: сущность, проблемы, перспективы (серия трудов «Философия образования»). Новосибирск: Изд. ГЦРО, 2005. – Том XII. – С. 355-361.

4. *Баранов А.А., Альбицкий В.Ю., Волгина С.Я., Менделевич В.Д.* Недоношенные дети в детстве и отрочестве: медико-психосоциальное исследование. – М., 2001. – 188 с.

5. *Безруких М.М.* Школьные факторы риска и их влияние на состояние здоровья учащихся //Журнал-справочник руководителя образовательного учреждения. – М.: «МЦФЭР», 2009. – №8. – С. 65-74.

6. *Войнов В.Б.* Механизмы функционального созревания высшей нервной деятельности в цикле сон-бодрствование, обеспечивающие адекватность адаптации ребенка к школе . Автореф. дис. ... докт. биол. наук. – Астрахань, 2011. – 34 с.

7. *Гланц С.* Медико-биологическая статистика. – М.: Практика, 1999. – 459 с.

8. *Дмитренко В.М.* Физическое, половое и нервно-психическое развитие детей. Часть 1. [Электронный ресурс] URL: http://dmytrenko.in.ua/Spravochnik_pediatra/1-g1.html (дата обращения: 12.10.2013).

9. *Доскин В.А., Келлер Х., Мураненко Н.М., Тонкова-Ямпольская Р.В.* Морфофункциональные константы детского организма. – М.: Медицина, 1997. – 286 с.

10. *Дубынина М.Г.* Взаимосвязь общего интеллекта и отдельных его компонентов с академической успеваемостью студентов //Социально-культурные проблемы развития промышленного производства, транспорта и услуг: история и современность / Под ред. С.А. Ветрова, А.Е. Рослякова. – Омск: ГУПС, 2006. – С.71-74.

11. *Дьяконова Е.Н., Батуева Ю.В., Лобанова Л.В., Терехина Е.В., Язева А.А.* Нейропсихическое развитие детей 3–4 лет с последствиями перинатального поражения ЦНС в сравнении со здоровыми сверстниками // Вестник новых медицинских технологий. – 2008. – № 4. – С. 62-64.

12. *Евсюкова И.И., Кошелева Н.Г.* Сахарный диабет: беременные и новорожденные. – М.: Миклош, 2009. – 272 с.

13. *Жуйкова Г.В., Торопова М.М.* Состояние здоровья детей с гипотрофией. // Матер. IV Ежегодного конгресса «Современная перинатология: организация, технологии, качество». – М., 2009. – С.20.

14. *Зырянова Н.М.* Академическая успешность близнецов и их одиночно рожденных сверстников. Часть 2. // Психологические исследования: электронное периодическое издание. – 2009. № 5(7). URL: <http://psystudy.ru> (дата обращения: 16.09.2012).

15. *Матковская Л.И.* Особенности физического и полового развития девочек-подростков, родившихся недоношенными. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Челябинск, 2006. – 18 с.
16. *Рыжавский Б.Я.* Развитие головного мозга: отдаленные последствия влияния некомфортных условий. – Хабаровск: ДВГМУ, 2009. – 278 с.
17. *Сельверова Н.Б., Филиппова Т.А., Кожевникова О.В.* Физиология развития нейроэндокринной системы // Физиология роста и развития детей и подростков / Под ред. А.А. Баранова, Л.А. Щеплягиной. – М., 2000. – 584 с.
18. *Трухина С.И., Циркин В.И.* Комплексный портрет первоклассника как один из подходов в изучении физиологии образовательной деятельности. – Киров: ВГПУ, 2001. – 308 с.
19. *Хурасева А.Б.* Репродуктивное здоровье женщин, родившихся с полярными значениями массы тела. Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – Курск, 2010. – 46 с.
20. *Циркин В.И., Юрчук-Зуляр О.А., Хлыбова С.В.* Половое и физическое развитие девочек: Влияние перинатальных и антропогенных факторов и спортивной специализации. – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publicshing, 2011. – 292 с.
21. *Шабалов Н.П.* Неонатология. Т.1. – М.: МЕДпресс-информ, 2004. – 608 с.
22. *Шехтман М.М., Варламова Т.М., Бурдули Г.М.* Заболевания эндокринной системы и обмена веществ у беременных. – М.: «Триада-Х», 2001. – 127 с.
23. *Anderson P., Doyle L.* Victorian Infant Collaborative Study Group. Executive functioning in school-aged children who were born very preterm or with extremely low birth weight in the 1990s. // *Pediatrcs.* 2004. – V. 114. №1. – P. 50-57.
24. *Baschat A.* Very low second-trimester maternal serum alpha-fetoprotein: Association with high birth weight. / A. Baschat [et al.] // *Obstet Gynecol.* 2002. – V. 99. №4. – P. 531-536.
25. *Das U., Sysyn G.* Abnormal fetal growth: intrauterine growth retardation, small for gestational age, large for gestational age. // *Pediatr. Clin. North. Am.* – 2004. V. 51. №3. – P. 639-654.
26. *Garnizov T.* [Characteristics of neonates whose mothers have congenital and acquired heart disease]. / T. Garnizov [et al.] // *Akush. Ginekol. (Sofia).* – 2002. V. 42. № 1. – P. 3-6.
27. *Haram K., Pirhonen J., Bergsj P.* Suspected big baby: a difficult clinical problem in obstetrics. // *Acta Obstet Gynecol. Scand.* – 2002. V. 81. №3. – P. 185-194.

28. *Holl R., Snehotta R., Siegler B., Scherbaum W., Heinze E.* Binding protein for human growth hormone: effects of age and weight. // *Horm. Res.* – 1991. V. 35. № 5. – P. 190-197.
29. *Kitchen W.* Changing obstetric practice and 2-year outcome of the fetus of birth weight under 1000 g. // *Gynecol.* – 1992. V.79. № 2. – P. 268-275.
30. *Nishida H., Ishizuka Y.* Survival rate of extremely low birth weight infants and its effect on the amendment of the Eugenic protection Act in Japan. // *Acta Pediatr. Jpn.* – 1992. V. 34. № 6. – P. 612-616.
31. *Monset-Couchard M., de Bethmann B. Kastler* Mid-and long-term outcome of 89 premature infants weighing less than 1000 g at birth, all appropriate for gestational age. // *Biol. Neonat.* – 1996. V. 70. № 6. – P. 328-338.
32. *Saigal S.* Growth trajectories of extremely low birth weight infants from birth to young adulthood: a longitudinal, population – based study. / S. Saigal [et al.] // *Pediatr Res.* – 2006. V. 60. – P. 751-758.
33. *Saigal S.* Comparison of current health, functional limitations, and health care use of young adults who were born with extreme low birth weight and normal birth weight. / S. Saigal [et al.]// *Pediatrics.* – 2007. V. 119. – P. 562-573.
34. *Smith G., Pell J., Dobbie R.* Interpregnancy interval and risk of preterm birth and neonatal death: retrospective cohort study. // *B.M.J.* – 2003. V. 327. – P. 310-313.
35. *Smith L.* Socioeconomic inequalities in very preterm birth rates. // *Frch Lis Child Fetal Neonatal Ed.* – 2007. V. 92. – P. 11-14.

References

1. Ageykin V.A. Nedonoshennye deti [Premature babies] *Meditinskiy nauchnyy i uchebno-metodicheskiy zhurnal*, 2003, no.16, pp. 3-15 (in Russian).
2. Aylamazyan E.K., Kulakov V.I., Radzinskiy V.E., Savel'eva G.M. Akusherstvo. Natsional'noe rukovodstvo [Obstetrics. National guide]. Moscow: «Geotar- Media», 2007. 1197 p. (in Russian).
3. Badmaeva N.Ts. Vliyanie motivatsii na razvitie intellektual'nykh sposobnostey [Influence of motivation on the development of intellectual abilities]. Modernization of national education: essence, problems and prospects: a series of works "Philosophy of Education". Novosibirsk: GCRO, 2005. Vol. XII, pp. 355-361. (in Russian).
4. Baranov A.A., Al'bitskiy V.Yu., Volgina S.Ya., Mendelevich V.D. Nedonoshennye deti v detstve i otrochestve: mediko-psikhosotsial'noe issledovanie

[Premature babies in childhood and adolescence: medical and psychosocial research]. Moscow, 2001. 188 p. (in Russian).

5. Bezrukikh M.M. Shkol'nye faktory riska i ikh vliyanie na sostoyanie zdorov'ya uchashchikhsya [School risk factors and their impact on pupils' health]. *Zhurnal-spravochnik rukovoditelya obrazovatel'nogo uchrezhdeniya*, 2009, no. 8, pp. 65-74 (in Russian).

6. Voynov V.B. Mekhanizmy funktsional'nogo sozrevaniya vysshey nervnoy deyatel'nosti v tsikle son-bodrstvovanie, obespechivayushchie adekvatnost' adaptatsii rebenka k shkole [Mechanisms of functional maturation of the higher nervous activity in the sleep-wake cycle providing adequacy of child's adaptation to school: abstract ... Doct. Biol. Science thesis]. Astrakhan, 2011. 34 p. (in Russian).

7. Glants S. Mediko-biologicheskaya statistika [Biomedical statistics]. Moscow: Praktika, 1999. 459 p. (in Russian).

8. Dmitrenko V.M. Fizicheskoe, polovoe i nervno-psikhicheskoe razvitie detey. Chast' 1 [Physical, sexual and psychological development of children. Part 1]. Available at: http://dmytrenko.in.ua/Spravochnik_pediatra/1-g1.html (in Russian).

9. Doskin V.A., Keller Kh., Muranenko N.M., Tonkova-Yampol'skaya R.V. Morfofunktsional'nye konstanty detskogo organizma [Morphological and functional constants of the child's body]. Moscow: Meditsina, 1997. 286 p. (in Russian).

10. Dubynina M.G. Vzamosvyaz' obshchego intellekta i otdel'nykh ego komponentov s akademicheskoy uspevaemost'yu studentov [Relationship of general intelligence and its individual components with academic progress of students]. Social and cultural problems of industrial development, transport and services: history and modernity. Edited by S.A. Vetrov, A.E. Roslyakov. Omsk: GUPS, 2006. pp. 71-74. (in Russian).

11. D'yakonova E.N., Batueva Yu.V., Lobanova L.V., Terekhina E.V., Yazeva A.A. Neyropsikhicheskoe razvitie detey 3–4 let s posledstviyami perinatal'nogo porazheniya TsNS v sravnenii so zdorovymi sverstnikami [Neuropsychological development of 3-4 year old children having perinatal CNS damage in comparison with healthy peers]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*, 2008, no. 4, pp. 62-64 (in Russian).

12. Evsyukova I.I., Kosheleva N.G. Sakharnyy diabet: beremennye i novorozhdennye [Diabetes mellitus: pregnant women and newborns]. Moscow: Miklosh, 2009. 272 p. (in Russian).

13. ZHujkova G.V., Toropova M.M. Sostoyanie zdorov'ya detej s gipotrofiy Mater. IV Ezhegodnogo kongressa «Sovremennaya perinatologiya: organizatsiya, tekhnologii, kachestvo» [Health status of children with malnutrition]. Materials of

the IV Annual Congress "Modern perinatology: organization, technology, quality". Moscow, 2009. p. 20. (in Russian).

14. Zyryanova N.M. Akademicheskaya uspeshnost' bliznetsov i ikh odinochno rozhdennykh sverstnikov. Chast' 2 [Academic success of twins and their single born peers. Part 2]. *Psychological investigations: electronic periodical*, 2009, no. 5 (7). Available at: <http://psystudy.ru> (in Russian).

15. Matkovskaya L.I. Osobennosti fizicheskogo i polovogo razvitiya devochek-podrostkov, rodivshikhsya nedonoshennymi [Features of physical and sexual development of adolescent girls born preterm: abstract ... Cand. Med. Science thesis]. Chelyabinsk, 2006. 18 p. (in Russian).

16. Ryzhavskiy B.Ya. Razvitie golovnogo mozga: otdalennye posledstviya vliyaniya nekomfortnykh usloviy. 3 izdanie [Brain development: long-term consequences of the influence of uncomfortable conditions. 3^d edition]. Khabarovsk: DVGUMU, 2009. 278 p. (in Russian).

17. Sel'verova N.B., Filippova T.A., Kozhevnikova O.V. Fiziologiya razvitiya neyroendokrinnoy sistemy [Physiology of neuroendocrine system development]. Physiology of growth and development of children and adolescents. Edited by A.A. Baranov, L.A. Shcheplyagina. Moscow, 2000. 584 p (in Russian).

18. Trukhina S.I., Tsirkin V.I. Kompleksnyy portret pervoklassnika kak odin iz podkhodov v izuchenii fiziologii obrazovatel'noy deyatel'nosti [Complex portrait of a first-form pupil as one of the approaches to studying physiology of educational activities]. Kirov: VGPU, 2001. 308 p. (in Russian).

19. Khuraseva A.B. Reproduktivnoe zdorov'e zhenshin, rodivshikhsya s polyarnymi znacheniyami massy tela [Reproductive health of women born with polar values of body weight: abstract ... Doct. Med. Science thesis]. Kursk, 2010. 46 p. (in Russian).

20. Tsirkin V.I., Yurchuk-Zulyar O.A., Khlybova S.V. Polovoe i fizicheskoe razvitie devochek: Vliyanie perinatal'nykh i antropogennykh faktorov i sportivnoy spetsializatsii [Sexual and physical development of girls: Impact of perinatal and anthropogenic factors and sports specialization]. Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2011. 292 p. (in Russian).

21. Shabalov N.P. Neonatologiya. T.1 [Neonatology. V.1.]. Moscow: MEDpress-inform, 2004. 608 p. (in Russian).

22. Shekhtman M.M., Varlamova T.M., Burduli G.M. Zabolevaniya endokrinnoy sistemy i obmena veshchestv u beremennykh [Diseases of the endocrine system and metabolism in pregnant women]. Moscow: «Triada-Kh», 2001. 127 p. (in Russian).

23. Anderson P.J., Doyle L.W. Victorian Infant Collaborative Study Group. Executive functioning in school-aged children who were born very preterm or with extremely low birth weight in the 1990s. *Pediatrics*, 2004, July, vol. 114, no. 1, pp. 50-57.

24. Baschat A., Harman C., Farid G., Chodirker B., Evans J. Very low second-trimester maternal serum alpha-fetoprotein: Association with high birth weight. *Obstet Gynecol.*, 2002, vol. 99, no. 4, pp. 531-536.
25. Das U., Sysyn G. Abnormal fetal growth: intrauterine growth retardation, small for gestational age, large for gestational age. *Pediatr. Clin. North. Am.*, 2004, vol. 51, no. 3, pp. 639-654.
26. Garnizov T., Ivanov S., Dukovski A., Slencheva B., Vakrilova L., Georgiev G. Characteristics of neonates whose mothers have congenital and acquired heart disease. *Akush. Ginekol.* (Sofia), 2002, vol. 42, no. 1, pp. 3-6.
27. Haram K., Pirhonen J., Bergsj P. Suspected big baby: a difficult clinical problem in obstetrics. *Acta Obstet Gynecol. Scand.*, 2002, vol. 81, no. 3, pp. 185-194.
28. Holl R., Snehotta R., Siegler B., Scherbaum W., Heinze E. Binding protein for human growth hormone: effects of age and weight. *Horm. Res.*, 1991, vol. 35, no. 5, pp. 190-197.
29. Kitchen W.H. Changing obstetric practice and 2-year outcome of the fetus of birth weight under 1000 g. *Gynecol.*, 1992, vol. 79, no. 2, pp. 268-275.
30. Nishida H.A., Ishizuka Y. Survival rate of extremely low birth weight infants and its effect on the amendment of the Eugenic protection Act in Japan. *Acta Pediatr. Jpn.*, 1992, vol. 34, no. 6, pp. 612-616.
31. Monset-Couchard M., de Bethmann B.O. Kastler Mid-and long-term outcome of 89 premature infants weighing less than 1000 g at birth, all appropriate for gestational age. *Biol. Neonat.*, 1996, vol. 70, no. 6, pp. 328-338
32. Saigal S., Stoskopf B., Streiner D., Paneth N., Pinelli J., Boyle M. Growth trajectories of extremely low birth weight infants from birth to young adulthood: a longitudinal, population – based study. *Pediatr Res.*, 2006, vol. 60, pp. 751-758.
33. Saigal S., Stoskopf B., Boyle M. et al. Comparison of current health, functional limitations, and health care use of young adults who were born with extremely low birth weight and normal birth weight. *Pediatrics*, 2007, vol. 119, pp. 562-573.
34. Smith G.C., Pell J.P., Dobbie R. Interpregnancy interval and risk of preterm birth and neonatal death: retrospective cohort study. *B.M.J.*, 2003, vol. 327, pp. 310-313.
35. Smith L.K., Draper E.C., Vanktelow B.N., Dorling J.S., Field D.J. Socioeconomic inequalities in very preterm birth rates. *Frch Lis Child Fetal Neonatal Ed.*, 2007, vol. 92, pp. 11-14.

Трухина Светлана Ивановна, доцент, кандидат биологических наук; trukhinasvetlana@yandex.ru; раб. тел. (8332) 20-85-22; ГБОУ ВО Вятский государственный гуманитарный университет, кафедра биологии; Россия, 610002, г. Киров, ул. Красноармейская, 26.

Анисимов Константин Юрьевич, ассистент, кандидат медицинских наук, kuanisimov@mail.ru; раб. (343) 297-98-63, ГБОУ ВО Уральский государственный медицинский университет, кафедра акушерства и гинекологии, г Екатеринбург; 620028, ул. Репина, д.3.

Циркин Виктор Иванович, профессор, доктор медицинских наук, tsirkin@list.ru; раб. тел. (8332) 20-83-51; ГБОУ ВПО Казанский государственный медицинский университет, кафедра нормальной физиологии, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова д.,49; ГБОУ ВО Вятский государственный гуманитарный университет, кафедра биологии.

Трухин Андрей Николаевич, доцент, кандидат биологических наук, trukhinandrey@rambler.ru; раб. тел. (8332) 20-85-22; ГБОУ ВО Вятский государственный гуманитарный университет, кафедра биологии; Россия, 610002, г. Киров, ул. Красноармейская, 26.

Хлыбова Светлана Вячеславовна, доктор медицинских наук, доцент, svekhlybova@yandex.ru; тел. раб. (833-3) 23-36-74; ГБОУ ВО Кировская государственная медицинская академия, кафедра акушерства и гинекологии; г. Киров, 610027, г. Киров, ул. К. Маркса, 112.

Trukhina Svetlana Ivanovna – Candidate of Biological Science, associate professor of the department of biology, Vyatka State University of Humanities, phone: (8332) 20-85-22, e-mail: trukhinasvetlana@yandex.ru

Anisimov Konstantin Yuryevich – Candidate of Medical Science, teaching assistant of the department of obstetrics and gynecology, Ural State Medical University, 3, Repin str., Ekaterinburg, 620028, Russia. Phone: (343) 297-98-63, e-mail: kuanisimov@mail.ru

Tsirkin Viktor Ivanovich - Doctor of Medical Science, professor of the department of normal physiology, Kazan State Medical University, 49, Butlerov str., Kazan, 420012, Russia; Vyatka State University of Humanities, department of biology, phone: (8332) 20-83-51, e-mail: tsirkin@list.ru

Trukhin Andrey Nikolaevich – Candidate of Biological Science, associate professor of the department of biology, Vyatka State University of Humanities, 26, Krasnoarmeyskaya str., 610002, Kirov, Russia, phone: (8332) 20-85-22, e-mail: trukhinandrey@rambler.ru

Khlybova Svetlana Vyacheslavovna – Doctor of Medical Science, associate professor of the department of obstetrics and gynecology, Kirov State Medical Academy, 112, Karl Marx str., Kirov, 610027, Russia, phone: (833-3) 23-36-74, e-mail: svekhlybova@yandex.ru