

# ОСОБЕННОСТИ СОМАТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МОСКОВСКИХ ДЕТЕЙ НАЧАЛА XXI ВЕКА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИССЛЕДОВАНИЙ 2005–2006 гг.

А.К. Горбачева<sup>1</sup>, В.Е. Дерябин<sup>2</sup>, Т.К. Федотова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> НИИ и Музей антропологии МГУ, Москва

<sup>2</sup> Кафедра антропологии биологического факультета МГУ, Москва

*Рассматривается соматическое развитие (17 антропометрических показателей) московских детей и подростков 3–17 лет, обследованных авторами в 2005–2006 гг., в сравнении с аналогичными материалами, собранными московскими антропологами в 1960-х, 1970-х, 1980-х и 1990-х годах. Выявлено отсутствие отчетливых различий величины и формы локомоторного аппарата современных дошкольников и школьников сравнительно с московскими детьми второй половины XX века в сочетании с достоверным увеличением уровня подкожного жираотложения. Анализируется эпохальная динамика длины и массы тела новорожденных Москвы за период с 1988 по 2003 г. с разбивкой по пятилетиям на базе ретроспективной части материала собственной выборки 2005–2006 годов обследования. Выявлено достоверное уменьшение обоих показателей в 1993–1998 годах сравнительно с предыдущим пятилетием и последующее восстановление и даже увеличение в 1998–2003 годах относительно уровня конца 1980-х – начала 1990-х годов.*

Ключевые слова: эпохальная динамика, соматический статус, дети 3–17 лет, новорожденные

Параметры физического развития в человеческих популяциях не являются константами, их динамика на протяжении тех или иных отрезков времени всегда сопряжена с более или менее значительными изменениями условий проживания.

Одни из первых глобальных перемен в жизни *Homo sapiens* произошли при переходе от охоты и собирательства к земледелию – изменился рацион питания (возросло потребление растительной пищи, снизилась общая калорийность диеты), увеличился процент инфекционных заболеваний вследствие повышения плотности населения. В этот период для ряда палеопопуляций отмечается постепенное снижение значения дефинитивной длины тела вплоть до неолита. Предположительно, с освоением сельского хозяйства возникла также практика более раннего отнятия ребенка от груди, явившаяся одной из причин снижения интенсивности роста в раннем возрасте. Последнее подтверждается, в частности, сравнительным анализом костных останков детей в североамериканских палеопопуляциях ранних земледельцев и палеолитических охотников-собирателей [Goodman, 2000].

Впоследствии образ жизни людей менялся неоднократно. Из значительных событий, затронувших многие популяции, и произошедших относительно недавно в историческом масштабе, многие ученые отмечают индустриализацию, которая ознаменовалась ростом экономического благосостояния населения ряда стран и сопровождалась увеличением средней длины тела, составившим порядка нескольких сантиметров за период с 1800 по 1900 г. [Floud, 2000].

Конечно, далеко не всегда можно однозначно утверждать, какие именно причины лежат в основе тех или иных трендов, проявление которых может варьировать в зависимости от социальной принадлежности группы, места проживания и других факторов. Например, анализ роста призывников в США на конец XVIII – середину XIX вв. показал примерно одинаковые значения для проживавших в городе и в сельской местности, а после 1920 г. некоторое время жители деревни превосходили по величине данного признака горожан. В то же время, городские дети в США в первой половине XX века были примерно на 6 см выше деревенских [Schell, 2000].

Тем не менее, в XX веке для жителей ряда стран было характерно постепенное увеличение значений ряда антропометрических признаков по сравнению с предыдущим столетием, так или иначе отмеченное во всех слоях общества. Среди причин данного явления различные исследователи отмечают изменения в составе потребляемой пищи, в частности, увеличение содержания в ней кальция за счет ставших более доступными таких его источников, как молоко и яйца; также отмечается общее улучшение качества жизни, санитарных условий (косвенным индикатором этих тенденций является снижение детской смертности за рассматриваемый период), и другие факторы [Malina, 1979].

Нарастание длины тела отмечалось уже в детском возрасте, так, в Англии с 1883 по 1953 г. оно составило 3 мм за десятилетие для 6-летних, 7 мм – для 9-летних и 11 мм – для 12-летних мальчиков и девочек. Было зафиксировано незначительное увеличение длины тела у новорожденных США за период 1865–1914 гг., составившее 4 мм за каждые десять лет для белых американцев. Исследователи отмечали нарастание значения данного признака в Италии и Франции [Roche, 1979]. Масса тела при рождении в США первой половины XX столетия нарастала незначительно – примерно на 0.05 кг для белого населения и на 0.12 кг – для черного [Meredith, цит. по: Roche, 1979], тогда как в Швеции прирост за столетие (до 70-х годов XX века) составил 200 г [Roche, 1979].

При сопоставлении массы тела у американских детей и подростков 1880–1960 гг. зафиксировали существенное нарастание величины признака со временем для испытуемых младше 15 лет; в более старших группах каких-либо временных изменений значений показателя не наблюдалось. Таким образом, положительная динамика уровня рассмотренного показателя объясняется в данном случае сдвигами скоростей созревания [Roche, 1979].

Несколько меньше изучена динамика пропорций тела в XIX–XX вв. Известна работа Bowles, в которой сопоставлены пропорции тела студентов Гарварда за период 1840–1930 гг. В целом, по ее результатам было отмечено, что с течением времени юноши и девушки стали выше, причем юноши в основном за счет длины ног, а девушки – корпуса. Также констатирована положительная динамика массы тела, обхватов груди и талии для обоих полов [Bowles, цит. по: Nimes, 1979].

Во время Второй мировой войны положительная динамика морфофизиологических параметров сменилась на противоположную, в частности, для населения многих стран было зафиксировано

снижение средних значений длины и массы тела. Однако по прошествии данного периода отмечается продолжение акцелерации.

Вторая половина XX века ознаменовалась новыми тенденциями в физическом развитии *Homo sapiens*, и в первую очередь они проявились для жителей мегаполисов. Предпосылками к таким переменам послужили многие факторы, в том числе значительное снижение в рационе современного человека доли растительной пищи, избыток углеводов, вытеснение натуральных продуктов различными суррогатами (чипсами и т.п.) [Nicklas et al., 2004]. Интенсификация процессов урбанизации сопровождается также снижением физической активности населения, ухудшением экологической обстановки, повышением уровня стрессов в условиях чрезвычайной перенаселенности.

Параллельно с усилением влияния указанных факторов ученые ряда стран отмечают увеличение процента людей с избыточным весом и ожирением [Czernichow et al., 2008; Probart et al., 2007; Jusupovic et al., 2004], рост числа сердечно-сосудистых и эндокринных заболеваний [Critchley et al., 2004; Yamamoto-Kimura et al., 2006; Pilecki et al., 2003] как среди детей, так и у взрослых.

Ухудшение физической подготовленности также характерно для современных поколений. В частности, в Новой Зеландии с 1991 по 2003 г. отмечается увеличение процента детей, демонстрирующих плохие результаты при выполнении спортивных тестов [Albon et al., 2008]. В России в 1980-х – 1990-х гг. антропологи обнаружили тенденции к снижению силовых показателей (динамометрии кисти) у московских школьников, сопровождавшемуся астенизацией телосложения – уменьшением средних массы тела, величин широтных и обхватных размеров [Ямпольская, 2003]. Подобные тренды продолжают отмечаться и в настоящее время в некоторых регионах страны [Исламова, 2008; Бахрах и др., 2005; Беляков и др., 2005] наряду с ростом числа детей, а также юношей и девушек с избыточной массой тела, характерным, в частности, для Москвы [Скоблина и др., 2005; Дерябин, Негашева, 2005]. Здесь следует отметить, что, по мнению некоторых ученых [Рудкевич, 2008], лептосомизация телосложения и рост процента астеноидного типа среди молодежи являются эволюционно прогрессивными особенностями вида *Homo sapiens* в целом в современных условиях проживания. При этом грацилизация костей характерна не только для эктоморфов, но и для современных эндоморфов.

Еще одной тенденцией, отмечаемой некоторыми исследователями, является андрогиния,

закрывающаяся в сглаживании межполовых различий [Рудкевич, 2008]. В частности, у девушек Новосибирска отмечено увеличение частоты встречаемости андроморфных пропорций телосложения; при этом отличающиеся подобной особенностью испытуемые в сравнении с другими девушками характеризовались наибольшими значениями ряда морфологических и функциональных показателей, таких как длина и масса тела, обхват грудной клетки, длина руки и ноги, а также ЖЕЛ, кистевая и станова сила и т.д. [Демарчук, 2004]. Последнее расценивается автором исследования как доказательство приспособительного характера подобных сдвигов в соматотипе женщин в современных условиях. (Следует также добавить, что в рамках указанного исследования андроморфные пропорции у девушек оказались обусловлены увеличением ширины плеч, при этом абсолютное значение ширины таза у них также превосходило таковую у испытуемых, характеризовавшихся гинеко- и мезоморфией.)

Резюмируя, можно заключить, что процессы изменения особенностей телосложения в человеческих популяциях протекают перманентно, отражая влияние различных эндо- и экзогенных факторов. Задачей данного исследования явилось изучение соматической специфики детей 3–17 лет, проживающих в условиях современного мегаполиса.

### Материал и методика

Материалом для данного исследования послужили результаты антропометрического обследования детей 3–17 лет, проведенного в 2005–2006 гг. в детских садах и школах Южного, Восточного и Западного округов Москвы [Федотова и

др., 2007]. Общая численность обследованных составила около 2500 человек (табл. 1). Этнически 91% испытуемых были представлены русскими, при этом 99.7% контингента являлись москвичами по рождению.

Для оценки соматического статуса детей использовалась классическая антропометрия с измерением массы и длины тела, акромиального и тазогребневого диаметров, обхватов груди (на среднем дыхании), бедра, голени, плеча, предплечья, и жировых складок под лопаткой, на задней поверхности плеча и на голени.

Для сопоставления физического развития детей по результатам измерений 2005–2006 гг. с более ранними исследованиями использовались следующие данные: 1973–1974 гг. [Кранс, 1979] и 1974–1978 гг. [Панасюк, 1984] – по дошкольникам, и 1960–1969 гг. [Властовский, 1976; Ужви, Ямпольская, 1977], 1968–1972 гг. [Соловьева и др., 1976], 1982–1991 гг. [Дерябин и др., 2006] и 1996–1999 гг. [Година и др., 2003] – по детям школьного возраста.

Сопоставление различных размеров тела в пологовозрастных группах детей, обследованных в разные годы, осуществлялось с применением однофакторного дисперсионного анализа с последующим проведением парных множественных сравнений по Шеффе. Необходимые вычисления были проведены с использованием программы ТЕСТ, написанной В.Е. Дерябиным.

Для наглядного представления временной динамики рассматриваемых признаков нами использовались графики специального вида [Дерябин и др., 2006]. Здесь для каждой годовой группы мальчиков и девочек откладывались нормированные разности  $Z_i = (M_i - M_0) / S_{\text{всп}}$ , где  $M_i$  – средние значения величин основных антропометрических показателей в сериях данных, использованных нами для сопоставления,  $M_0$  – средние, получен-

Таблица 1. Численности обследованных детей по годовым группам

Возраст (лет)	Мальчики (N)	Девочки (N)	Возраст (лет)	Мальчики (N)	Девочки (N)
3	56	65	11	90	87
4	101	132	12	65	79
5	156	132	13	61	60
6	146	120	14	72	64
7	67	70	15	106	71
8	73	74	16	37	50
9	96	62	17	40	48
10	89	93	<b>Всего</b>	1255	1207

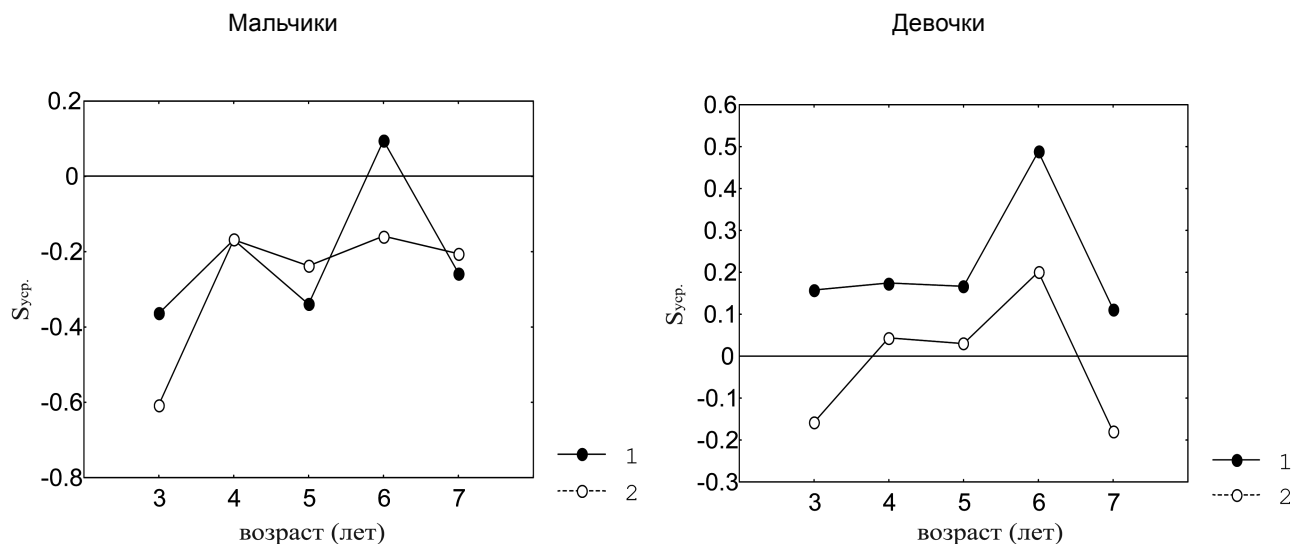


Рис. 1. Динамика нормированных средних показателей ( $S_{\text{ycp}}$ ) массы тела у детей 3–7 лет по результатам обследований 1974–1978 гг. (1) и 1973–1974 гг. (2) по сравнению с данными 2005–2006 гг. (нулевой уровень)

ные в настоящем исследовании,  $S_{\text{ycp}}$  – единые усредненные для всех серий материалов значения средних квадратических отклонений признаков. Таким образом, средние в выборках, использованных в сравнительных целях, были представлены как индивидуальные наблюдения, и их стандартизованные значения размещались на графике выше или ниже нулевого уровня, соответствующего материалам 2005–2006 гг., в зависимости от характера динамики величины конкретного признака за последние 30–40 лет.

Кроме этого, для каждой использованной нами серии материалов прошлого века, при ее сопоставлении с материалами настоящего исследования по каждому размеру тела были получены средние значения нормированных разностей (более подробно методику вычислений см. монографию [Федотова и др., 2007]).

### Динамика размеров тела московских детей 3–7 лет на протяжении последних 30 лет

Для массы тела по трем сериям данных по дошкольникам отчетливая временная динамика не была выявлена. Для мальчиков можно отметить несколько более высокий уровень этого показателя в выборке 2005–2006 гг. – средние разности признака, полученные для всего интервала 3–7 лет, составляют 0.2–0.3 величины  $S_{\text{ycp}}$  (рис. 1). Однако результаты дисперсионного анализа по отдельным половозрастным группам не

подтвердили для большинства из них достоверность различий данных разных годов. Для девочек-дошкольниц (рис. 1) достоверность изменений величины массы тела за рассматриваемый период оказалась еще ниже.

Для тазогребневого и акромиального диаметров наблюдаемые различия трех серий данных по дошкольникам также не позволили констатировать каких-либо временных изменений. Наиболее отчетливо здесь проявляются статистически доказанные различия между двумя практически синхронными выборками 1973–1974 гг. и 1974–1978 гг. с меньшими уровнями для первой серии данных.

Для величины обхвата груди у дошкольников был продемонстрирован сходный результат, здесь лишь в трех половозрастных группах из десяти по этому признаку дисперсионный анализ выявил неслучайность межвыборочных различий.

По величине жировой складки, измеренной под лопаткой, дисперсионный анализ продемонстрировал в большинстве половозрастных групп наличие неслучайных различий трех выборок. Однако отчетливую направленность динамики среднего значения данного признака за рассмотренный период выявить не удалось, т.к. только для мальчиков 5–7 лет отмечается его постепенное нарастание со временем.

Для длины тела у мальчиков 3–7 лет удалось довольно ясно проследить тенденцию к увеличению этого показателя в начале XXI века (рис. 2). Здесь действительно наблюдается существенно более высокий уровень признака в данных насто-

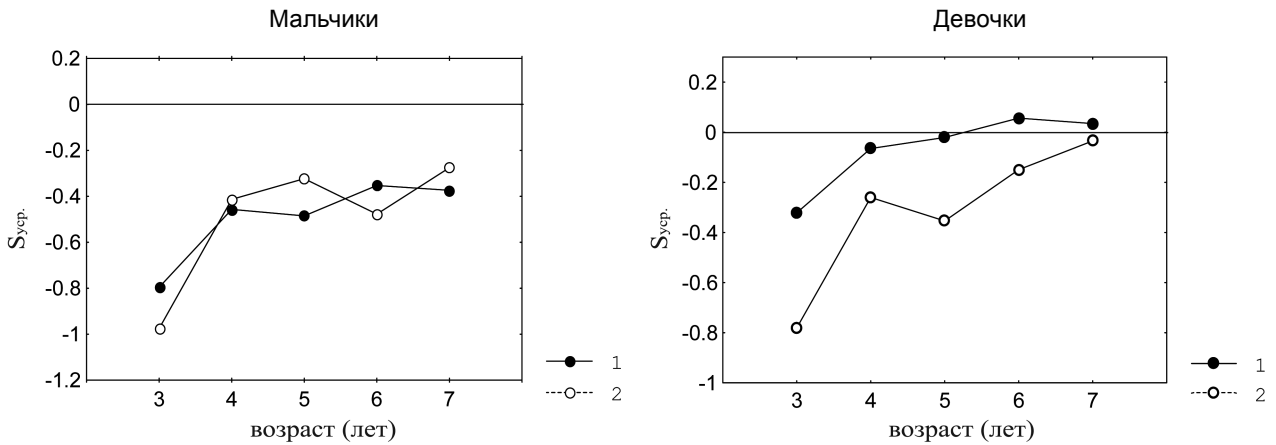


Рис. 2. Динамика нормированных средних показателей ( $S_{устр.}$ ) длины тела у детей 3–7 лет по результатам обследований 1974–1978 гг. (1) и 1973–1974 гг. (2) по сравнению с данными 2005–2006 гг. (нулевой уровень)

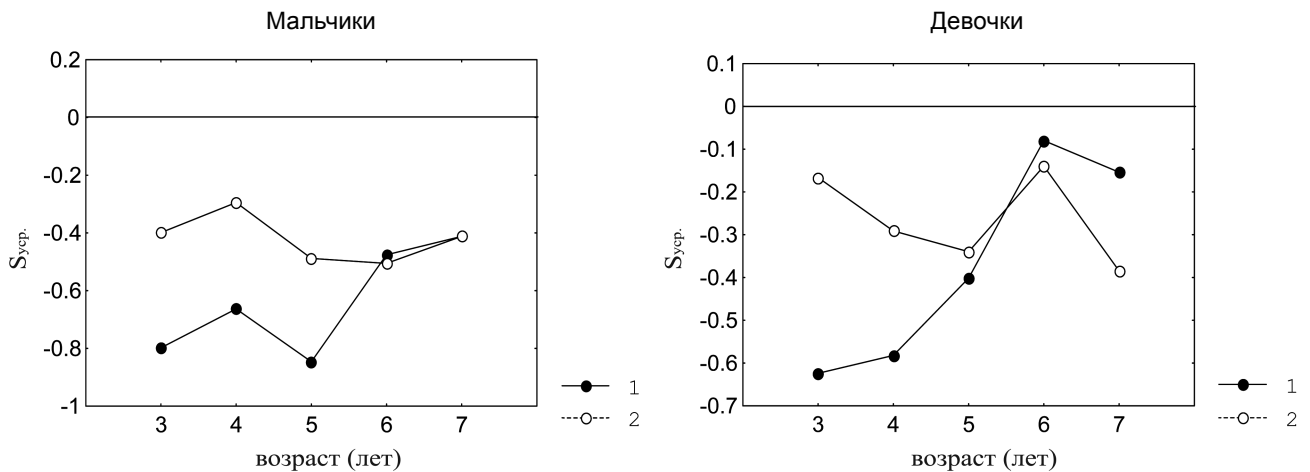


Рис. 3. Динамика нормированных средних показателей ( $S_{устр.}$ ) обхвата бедра у детей 3–7 лет по результатам обследований 1974–1978 гг. (1) и 1973–1974 гг. (2) по сравнению с данными 2005–2006 гг. (нулевой уровень)

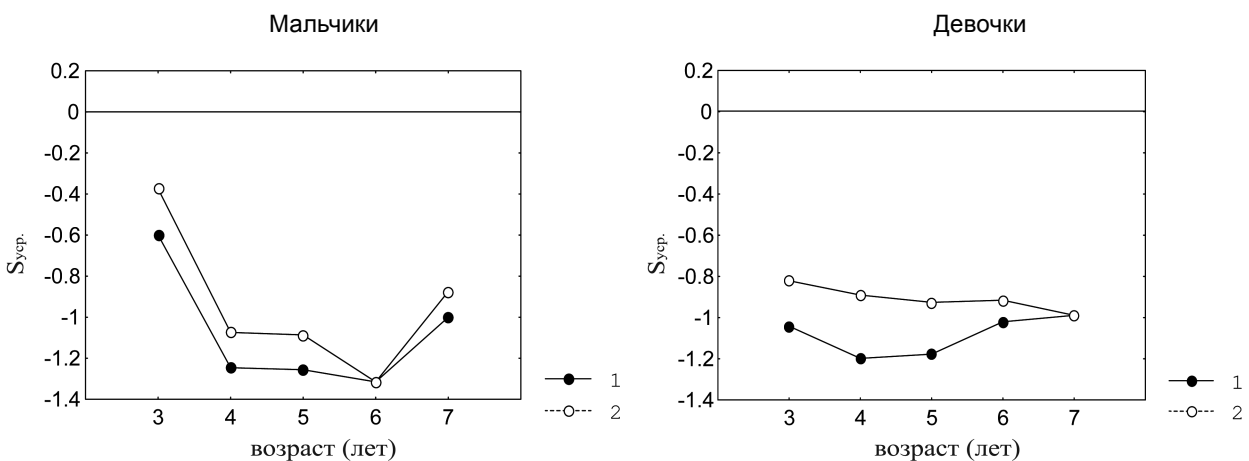


Рис. 4. Динамика нормированных средних показателей ( $S_{устр.}$ ) жировой складки на задней поверхности плеча у детей 3–7 лет по результатам обследований 1974–1978 гг. (1) и 1973–1974 гг. (2) по сравнению с данными 2005–2006 гг. (нулевой уровень)

**Таблица 2. Величина средних различий обхвата плеча (см) для данных 1973–1974 гг. и 2005–2006 гг. и их часть, связанная с различиями жировой складки, измеренной на задней поверхности плеча у детей 3–7 лет**

Возраст (лет)	Мальчики		Девочки	
	Средние различия охвата плеча для двух выборок, см	Различия, обусловленные жировым компонентом	Средние различия охвата плеча для двух выборок, см	Различия, обусловленные жировым компонентом
3	0.86	0.34	0.69	0.33
4	0.84	0.80	0.90	0.82
5	1.45	1.01	1.35	0.92
6	1.06	1.25	0.83	1.09
7	1.46	0.90	1.28	1.12

ящего исследования по сравнению с выборками, полученными в 70-х годах XX в. Средние различия этого признака, полученные по всему интервалу 3–7 лет, составляют  $0.5 S_{\text{уср}}$ , их факт подтверждается результатами дисперсионного анализа и множественными сравнениями по Шеффе.

Для девочек-дошкольниц эффект увеличения длины тела за последние 30 лет проявляется гораздо слабее (рис. 2), и надежно статистически подтвержден лишь для возрастной группы 3 года.

Отчетливую картину увеличения средних значений на протяжении рассматриваемого периода продемонстрировали объемы сегментов конечностей (бедро (рис. 3), голени, плеча и предплечья) у обоих полов. По материалам 2005–2006 гг. указанные признаки (за исключением объёма предплечья у девочек) имели заметно более высокие уровни средних величин по сравнению с данными 70-х годов XX в. Значения средних нормированных различий, полученных для возрастного интервала 3–7 лет, составили здесь  $0.4–0.9 S_{\text{уср}}$  этих размеров тела. Полученные выводы подтвердили и результаты дисперсионного анализа и множественных сравнений по Шеффе.

Средняя толщина жировой складки, измеренной на задней поверхности плеча, демонстрирует явное увеличение для материалов 2005–2006 гг. по сравнению с выборками 70-х годов (рис. 4). Этот эффект для всех половозрастных групп доказан результатами дисперсионного анализа и множественных сравнений по Шеффе. Средние нормированные различия этого признака, полученные для интервала 3–7 лет, имеют величину  $0.9–1.1 S_{\text{уср}}$ .

В связи с обнаружением у детей 3–7 лет, обследованных в 2005–2006 гг., параллельного увеличению толщины жировой складки на задней поверхности плеча весьма значительного нарастания мышечно-жировых (т.е. зависящих в своей вариации от мышечного и жирового компонентов)

обхватов сегментов конечностей, нами было принято сопоставление различий средних величин обхватных размеров в нашей и одной из более ранних выборок, с частью различий, обусловленной вкладом жирового компонента, доля которого оценивалась как  $3.14 d$ , где  $d$  – толщина соответствующей жировой складки.

Результаты проверки, проведенные на примере объёма плеча, показали, что различия величины указанного признака, измеренного в разные годы (вычисляемые как арифметические разности его средних значений в сравниваемых выборках), и различия, обусловленные величиной подкожного жира, весьма близки по величине (табл. 2). Таким образом, можно сделать вывод о том, что наблюдающиеся весьма заметные различия по объёму плеча двух сопоставленных серий данных (1973–1974 гг. и 2005–2006 гг.) связаны почти полностью с неодинаковым уровнем жира в этой области, гораздо большим во второй выборке. Очевидно, аналогичный вывод можно сделать и применительно к объёмам бедра, голени и предплечья. Сходный эффект для жира на корпусе (судя по динамике величины жировой складки под лопаткой) не проявился с полной отчетливостью, что привело к слабо выраженным различиям объёма груди и массы тела, наблюдавшихся для материалов настоящего исследования по сравнению с данными 70-х годов XX в.

#### **Динамика размеров тела московских детей 8–17 лет на протяжении на протяжении последних 40 лет**

Для длины тела у московских мальчиков школьного возраста тенденция к увеличению ее среднего значения проявилась лишь для данных второй половины XX века (рис. 5). Продолжение

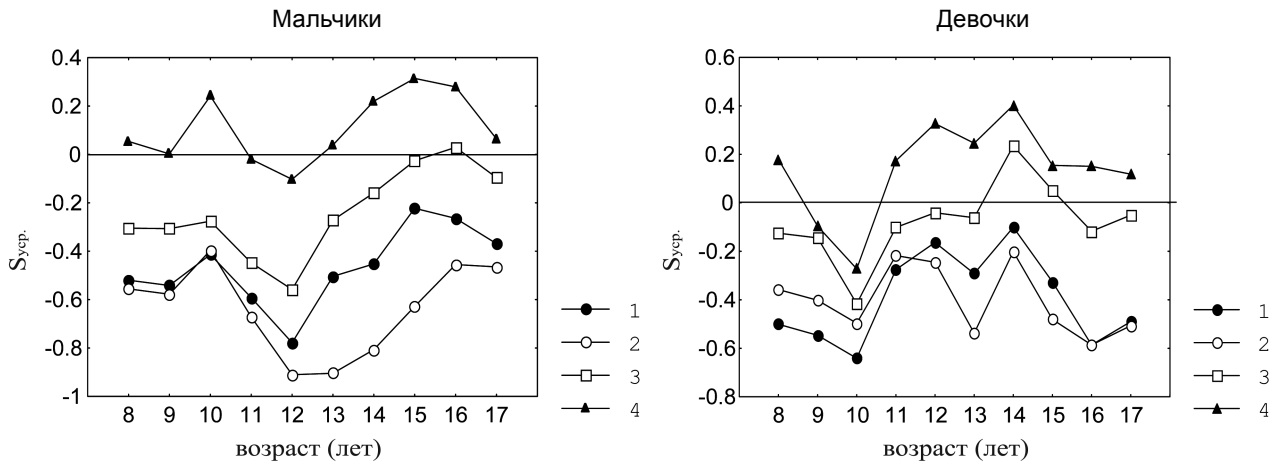


Рис. 5. Динамика нормированных средних показателей ( $S_{\text{ср.}}$ ) длины тела у детей 8–17 лет по результатам обследований 1960–1969 гг. (1), 1968–1972 гг. (2), 1982–1991 гг. (3) и 1996–1999 гг. (4) по сравнению с данными 2005–2006 гг. (нулевой уровень)

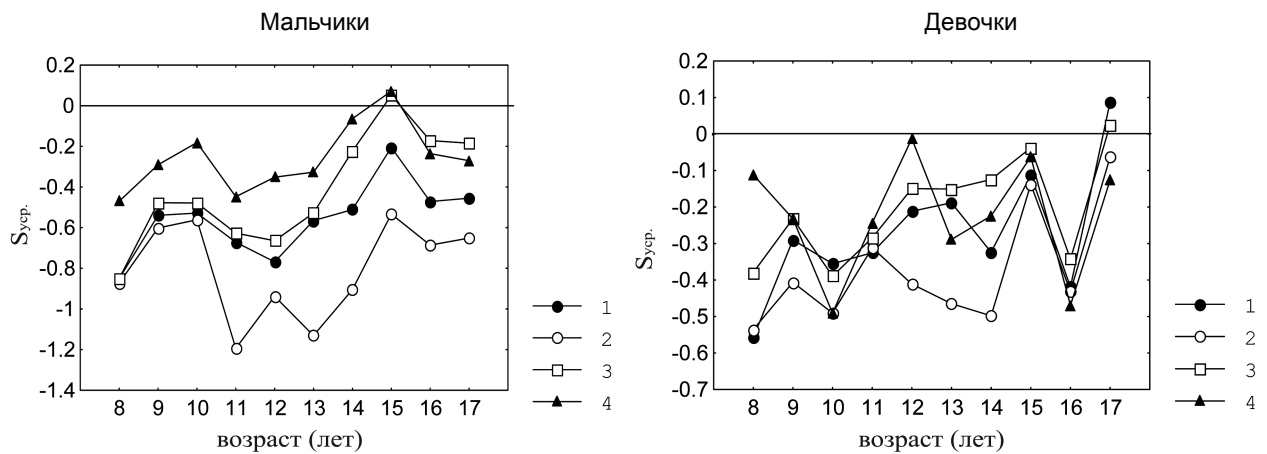


Рис. 6. Динамика нормированных средних показателей ( $S_{\text{ср.}}$ ) массы тела у детей 8–17 лет по результатам обследований 1960–1969 гг. (1), 1968–1972 гг. (2), 1982–1991 гг. (3) и 1996–1999 гг. (4) по сравнению с данными 2005–2006 гг. (нулевой уровень)

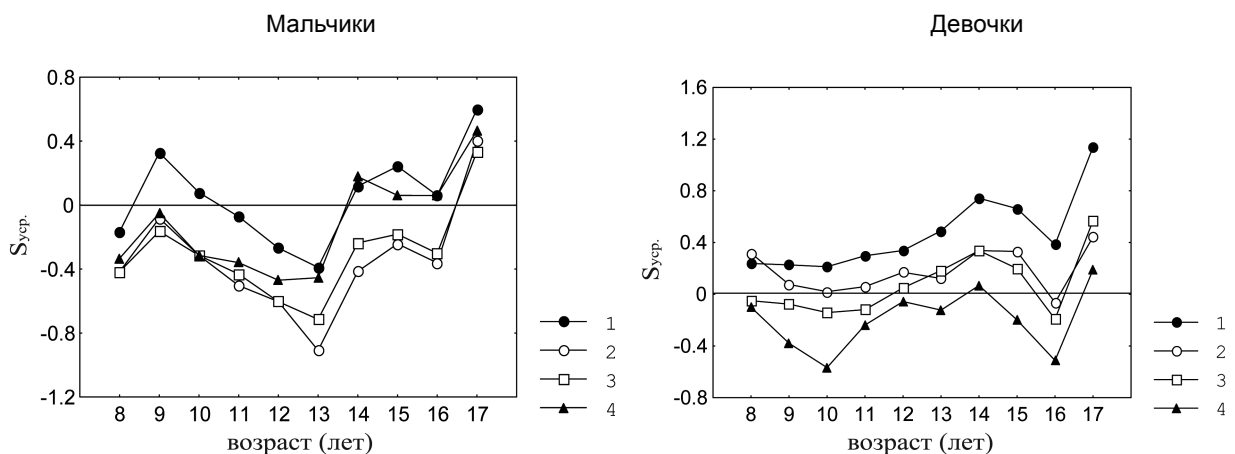


Рис. 7. Динамика нормированных средних показателей ( $S_{\text{ср.}}$ ) тазогребневого диаметра у детей 8–17 лет по результатам обследований 1960–1969 гг. (1), 1968–1972 гг. (2), 1982–1991 гг. (3) и 1996–1999 гг. (4) по сравнению с данными 2005–2006 гг. (нулевой уровень)

этого процесса в начале XXI столетия по нашим данным не подтверждается: уровни различий по длине тела для материалов 2005–2006 гг. и 1996–1999 гг. составляют всего лишь 0.1 величины  $S_{\text{уср.}}$ .

Сходная картина проявилась и для девочек (рис. 5): здесь длина тела нарастает с середины 60-х до 80-х годов XX в., начиная же с 80-х все сопоставленные нами выборки (1982–1991, 1996–1999, 2005–2006 гг.) оказались близки по средней величине рассматриваемого признака и не обнаружили достоверных различий. Значения нормированных различий средних по длине тела, полученных для всего интервала 8–17 лет у трех этих выборок, составили всего 0.07–0.13 величины  $S_{\text{уср.}}$ .

По массе тела у мальчиков 8–17 лет (рис. 6) можно отметить весьма отчетливые различия пяти сопоставленных серий данных, выявленные по результатам дисперсионного анализа для всех годовых групп. Для материалов настоящего исследования можно отметить наиболее высокий уровень этого признака по сравнению со всеми рассмотренными более ранними данными. Нормированные разности средних значений массы тела, полученные на интервале 8–17 лет для выборки 2005–2006 гг. при сопоставлении с другими материалами, составляют 0.3–0.8 величины  $S_{\text{уср.}}$ , причем наименьший уровень этих различий наблюдается по отношению к данным 1996–1999 гг. Результаты множественных сравнений по Шеффе доказывают неслучайность превышения среднего уровня массы тела для данных настоящего исследования по сравнению со всеми остальными более ранними выборками у мальчиков 8–13 лет. И только для интервала 14–17 лет достоверность таких расхождений по сравнению с данными 1982–1991 гг. и 1996–1999 гг. осталась недоказанной на статистически строгом уровне.

Для девочек 8–17 лет (рис. 6) различия в величине массы тела, полученные при сопоставлении материалов 2005–2006 гг. с более ранними данными, составили лишь 0.2–0.4  $S_{\text{уср.}}$ . К тому же, результаты дисперсионного анализа подтвердили неслучайность межгрупповых различий только в 4 возрастных группах из 10, а неслучайное превышение среднего уровня массы тела по данным 2005–2006 гг. по сравнению с материалами 1982–1991 гг. и 1996–1999 гг. подтвердилось множественными сравнениями по Шеффе только для девочек 10 лет. Можно также видеть, что для массы тела у девочек и по материалам второй половины XX в. сколько-нибудь отчетливая направленность динамики не проявляется. Таким образом, процесс увеличения массы тела у московских девочек школьного возраста за последние 40 лет выявляется не вполне отчетливо, и о нарастании

этого признака в начале XXI в. можно говорить лишь как о слабой тенденции, не вполне доказанной статистически.

Динамика величины тазогребневого диаметра у мальчиков 8–17 лет за рассматриваемый период имеет, по нашим данным, довольно сложный характер (рис. 7). Данные 2005–2006 гг. по этому признаку оказались весьма близки с результатами исследований 1996–1999 гг. и 1960–1969 гг.

Единственные достоверные расхождения прослеживаются для этих трех серий материалов по сравнению с данными 1968–1972 гг. и 1982–1991 гг. Для двух последних выборок значения диаметра таза при сравнении с результатами обследования 2005–2006 гг. оказались меньше в среднем на 0.3  $S_{\text{уср.}}$ .

Для девочек-школьниц, начиная с серии данных 1960–1969 гг. и до материалов 1996–1999 гг., можно обнаружить постепенное уменьшение среднего уровня тазогребневого диаметра (рис. 7), что подтверждается на статистическом уровне. Данные 2005–2006 гг., однако, не продолжают этот процесс, а значение диаметра таза в этой выборке оказывается скорее близким к величине, характерной для серии материалов 1982–1991 гг. В свою очередь выборка 1982–1991 гг. по уровню рассматриваемого признака в большинстве годовых групп достоверно превышает средние величины, полученные для материалов 1996–1999 гг. Таким образом, для тазогребневого диаметра у девочек можно констатировать восстановление в начале XXI века уровня, характерного для 1980-х годов, после кратковременного падения его значения, отмеченного в 1990-х.

Для акромиального диаметра у двух полов было выявлено существенное увеличение средней величины для данных 2005–2006 гг. по сравнению со всеми материалами, полученными во второй половине XX в. Этот эффект подтверждается как результатами дисперсионного анализа, так и множественными сравнениями по Шеффе для большинства годовых групп. Нормированные различия средних значений этого признака, полученные на возрастном интервале 8–17 лет при сравнении выборки 2005–2006 гг. с остальными материалами, составляют у мальчиков и девочек соответственно 0.4–0.8 и 0.3–0.5  $S_{\text{уср.}}$ . При этом для мальчиков нарастание величины признака происходит постепенно, начиная с 1960–1969 гг., у девочек же во второй половине XX века такой последовательной картины не наблюдается, и здесь скорее можно видеть заметное увеличение признака, наблюдавшееся в 2005–2006 гг. при сопоставлении с выборками последних 40 лет.



Обхват груди у мальчиков и девочек школьного возраста по результатам дисперсионного анализа в большинстве годовых групп выявил неслучайную межвыборочную изменчивость. В целом материалы 2005–2006 гг. продемонстрировали более высокий уровень признака по сравнению с выборками XX в., лишь данные 1968–1972 гг. обнаружили определенное сходство с материалами настоящего исследования. Нормированные различия средних значений данного показателя, полученные при сопоставлении выборки 2005–2006 гг. с остальными данными, составили в целом у школьников обоего пола  $0.3–0.6 S_{\text{уср.}}$ .

Для обхватов сегментов конечностей: бедра, голени, плеча и предплечья у мальчиков проявилась сходная картина межвыборочных различий. Во всех случаях материалы 2005–2006 гг. дали заметно более высокие средние уровни признаков по сравнению с остальными сериями данных. Нормированные различия средних для этих размеров тела, полученные на интервале 8–17 лет при сравнении выборки 2005–2006 гг. со всеми более ранними данными, составили у школьников обоего пола  $0.3–0.9 S_{\text{уср.}}$ . Неслучайность различий доказывается и результатами дисперсионного анализа и множественных сравнений по Шеффе. Лишь для обхвата предплечья у девочек эти различия оказались слабо выраженными.

Величины жировых складок на задней поверхности плеча (рис. 8) и под лопаткой у мальчиков и девочек школьного возраста в выборке 2005–2006 гг. составляют, видимо, по результатам нашего исследования, ее главную отличительную особенность, поскольку значительно превышают таковые в более ранних материалах. Нормирован-

ные различия средних принимают здесь значения от 1.0 до  $1.9 S_{\text{уср.}}$ .

При этом данный факт логично согласуется с одновременным и также весьма значительным увеличением большинства мышечно-жировых обхватов, которое также наблюдается для данных 2005–2006 гг, о чем говорилось выше. Для проверки согласованности этих двух явлений мы воспользовались приемом, использованным для аналогичных целей у дошкольников. Он заключался в сравнении общих различий обхватных размеров, с той частью этих различий, которая связана с жировым компонентом, представление о чем может дать соответствующая жировая складка. Проверка проводилась на примере сопоставления обхватов плеча, измеренных в 1996–1999 и 2005–2006 гг., а также обхватов голени, измеренных в те же годы; доля вклада жирового компонента рассчитывалась в виде  $3.14 d$ , где  $d$  – толщина жировой складки.

Как и в случае с детьми 3–7 лет, результаты такого сопоставления показали практическую идентичность величин обхватов в сравниваемых выборках при исключении вклада подкожного жира отложения (рис. 9). Таким образом, отмеченное в настоящем исследовании заметное увеличение обхватных размеров корпуса и сегментов конечностей практически целиком может быть увязано с усилением их жирового компонента. Вероятно, этот же эффект сказывается и на аналогичном увеличении массы тела, а также, в какой-то степени – и на диаметрах плеч и таза у девочек, где влияние жирового компонента достаточно хорошо известно. Это, в свою очередь, приводит нас к заключению о том, что сколько-нибудь заметных

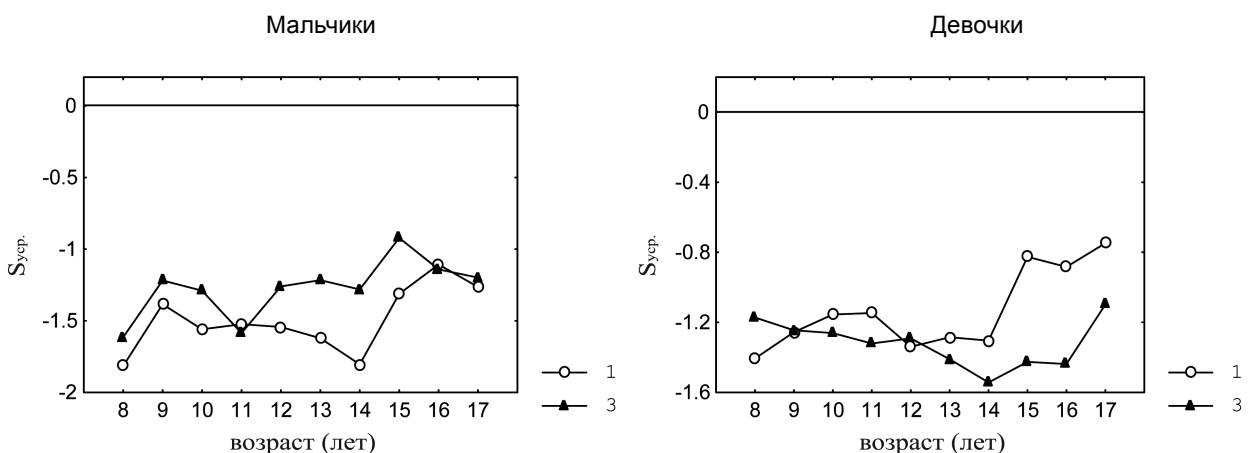


Рис. 8. Динамика нормированных средних величин ( $S_{\text{уср.}}$ ) жировой складки на задней поверхности плеча у детей 8-17 лет по результатам обследований 1960–1969 гг. (1) и 1982–1991 гг. (2) по сравнению с данными 2005–2006 гг. (нулевой уровень)

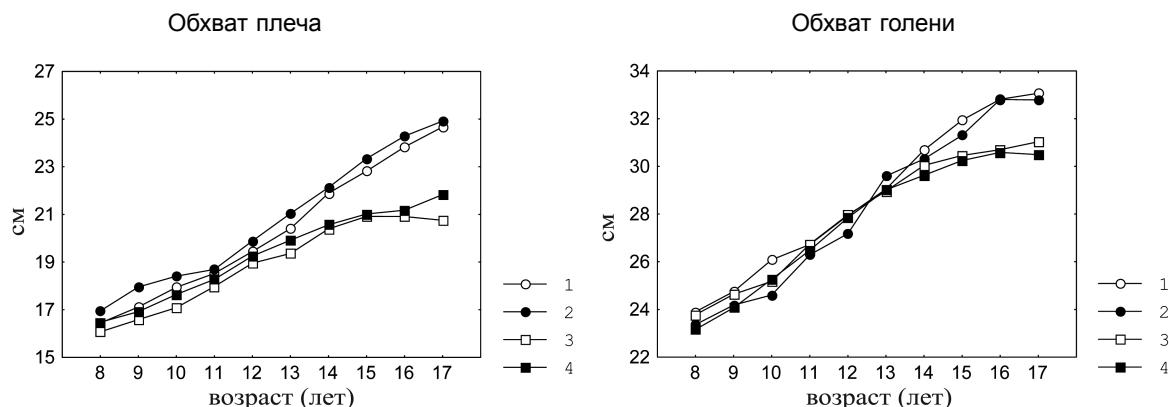


Рис. 9. Возрастная динамика обхватных размеров (плеча и голени) (см), из которых была исключена величина подкожного жиросложения у мальчиков (1, 2) и девочек (3, 4) по данным 1996–1999 гг. (1, 3) и 2005–2006 гг. (2, 4)

различий в поперечном развитии костно-мышечной системы у детей 8–17 лет по данным обследований 1996–1999 гг. и 2005–2006 гг. выявить не удается.

#### Динамика массы и длины тела у новорожденных за последние 15 лет

В рамках настоящего исследования наряду с антропологическими измерениями детей нами проводилось анкетирование их родителей, в ходе которого были собраны обширные данные по длине и массе тела испытуемых, имевшим место на момент рождения. Информация по указанным признакам была также продублирована сведениями, выписанными из детских медицинских карт. Возрастной диапазон обследованных составил 3–17 лет, что позволило проанализировать динамику интересующих нас показателей за период с 1988 по 2002 г.

Из табл. 3 видно, что в 1998–2003 гг. в сравнении с началом – серединой 1990-х длина и масса тела у новорожденных принимают более высокие значения, причем для длины тела этот процесс более отчетлив: неслучайность различий по данному признаку для мальчиков подтверждается результатами дисперсионного анализа (табл. 4). Множественные сравнения по Шеффе продемонстрировали достоверность более высокого уровня длины тела у мальчиков, рожденных в 1998–2003 гг., в сравнении с таковым для рожденных в 1993–1998 гг.

Размеры тела у детей, родившихся в 1988–1993 гг., статистически достоверных отличий от таковых в двух других группах не проявляют, однако также заметно превышают значения показателей, полученных в 1993–1998 гг.

С одной стороны, эти данные согласуются с результатами других исследований [Tretyak et al., 2005], свидетельствующими о тенденции к увеличению размеров тела у московских новорож-

Таблица 3. Значения длины и массы тела новорожденных, рожденных в период 1988–2003 гг.

Признак	Периоды обследования (гг.)					
	1988–1993		1993–1998		1998–2003	
	N	X	N	X	N	X
Мальчики						
Длина тела, мм	83	514.0	140	510.4	331	517.1
Масса тела, г	111	3419.1	162	3408.4	356	3467.7
Девочки						
Длина тела, мм	102	508.6	139	504.4	313	510.2
Масса тела, г	112	3278.1	152	3198.4	338	3301.0

**Таблица 4. Результаты проверки при помощи дисперсионного анализа неслучайности различий антропометрических признаков у новорожденных, родившихся в 1988–1993 гг., 1993–1998 и 1998–2003 гг.**

Признак	Межгрупповая дисперсия	Внутригрупповая дисперсия	F-критерий Фишера	Степени свободы 1-я, 2-я	P ошибки I рода
<b>Мальчики</b>					
Длина тела	22.13	6.38	3.46	2; 551	0.03*
Масса тела	0.23	0.27	0.87	2; 626	0.41
<b>Девочки</b>					
Длина тела	16.36	10.57	1.54	2; 551	0.21
Масса тела	0.23	0.27	0.87	2; 626	0.41

*Примечание:* \* – неслучайные различия при вероятности ошибки, меньшей 0.05

денных, появившихся на свет в начале XXI века, в сравнении с рожденными в конце 1980-х и в 1990-х гг. При этом, немонотонность изменений рассматриваемых здесь признаков, наблюдаемая в нашей работе, вызывает аналогии с динамикой изменений ширины таза у девочек 8-17 лет, начиная с 1980-х годов, описанной выше. За указанный период наименьшее значение тазогребневой диаметр у них принимал в 1996–1999 гг. (по материалам Годиной и др., 2003), что примерно совпадает со временем рождения детей с наименьшими за рассматриваемое пятнадцатилетие размерами тела. Конечно, возможно между этими двумя событиями и нет связи, так как среди матерей таких детей наверняка достаточную долю составляли женщины, которым 17 было еще в начале 1980-х или еще раньше, и, следовательно, имели, судя по проведенному выше сопоставлению, более высокие значения диаметра таза; насколько же велик был процент матерей 18–20 лет, для которых можно было бы предполагать сходные с 8–17-летними девочками, измеренными в 1996–1999 гг., тенденции в величине данного признака, мы не знаем.

Возможно и другое объяснение: начало-середина 1990-х годов являлись периодом экономической нестабильности в стране, жизненный уровень населения резко упал, что и стало причиной временного снижения антропометрических показателей новорожденных – естественно, воздействие социально-экономических факторов происходило в данном случае опосредованно, через организм матери (возможно, с этими же факторами связано более низкое значение ширины таза

в указанный период у девушек). Сейчас же наблюдается восстановление и даже превышение прежних значений рассматриваемых признаков у новорожденных. Эта гипотеза подтверждается и тем, что для детей Санкт-Петербурга отмечена сходная динамика: снижение роста и веса при рождении к середине 1990-х с последующим нарастанием их значений с достижением максимума в 2003 году [Миронов, 2007].

*Вместо заключения.* Единственным размером, не укладывающимся в общую картину эпихальных изменений соматического развития московских детей 3–17 лет, является длина тела у мальчиков 3–7 лет. В связи с этим напомним, что длина тела мужской части населения, как более экокочувствительной сравнительно с женской, считается надежным соматическим маркером изменений социально-культурного пространства популяции. Современные среднестатистические московские дошкольники как раз являются неофитами в информационно плотном «стимулирующем» пространстве: новое поколение развивающих игр, компьютер, высокотехнологичный быт в целом, специальная система подготовки к школе, неизбежная в связи с усложнением школьных программ, и прочее. Таким образом, тенденция эпихального увеличения длины тела мальчиков-дошкольников может маркировать собой стирание принципиальных различий между нишами развития современных дошкольников и детей школьного возраста и проявление полового диморфизма в экокочувствительности.

### Выводы

1. Московские дети 3–7 лет, обследованные в 2005–2006 гг., при сопоставлении с аналогичными возрастными группами, обследованными 30 лет назад, не демонстрируют отличий в значениях средних величин большинства размеров тела, описывающих строение костно-мышечной системы (исключение составила длина тела у мальчиков); при этом уровень подкожного жира отложения в современной выборке достоверно выше.
2. Для московских детей 8–17 лет, обследованных в 2005–2006 гг., можно констатировать отсутствие изменений в величинах антропометрических признаков, характеризующих строение костно-мышечной системы, при сравнении с данными 90-х гг. прошлого столетия. В то же время, величина уровня подкожного жира отложения у современных школьников достоверно выше аналогичного показателя во всех рассмотренных выборках последних 30–40 лет. Наиболее вероятной причиной этих эпохальных тенденций представляется усиление уровня экологического стресса в мегаполисе – гиподинамия, специфическая структура питания, включающая генетически модифицированные и гормоноподобные составляющие, высокий уровень техногенных загрязнений среды.
3. При рассмотрении динамики длины и массы тела при рождении за 1988–2003 гг. отмечается снижение значений показателей в середине 1990-х с последующим их восстановлением и даже превышением исходных уровней в 1998–2003 гг. Предположительно, выявленные колебания связаны с колебаниями уровня комфортности социально-экономической обстановки в стране.

### Библиография

*Бахрах И.И., Барков С.В., Виноградова Л.В.* Особенности коррекции децелерации развития смоленских школьников средствами физической культуры // Теория и практика физической культуры, 2005, № 7. С. 49–51.

*Беляков В.А., Попова И.В., Жуков В.Н.* Физическое развитие детей школьного возраста, проживающих в Кирове, за 10-летний период // Здравоохранение РФ, 2005, № 6. С. 53–55.

*Властовский В.Г.* Акцелерация роста и развития детей. М.: Изд-во МГУ, 1976. С. 279.

*Година Е.З., Хомякова И.А., Задорожная Л.В., Пурунджан А.Л., Гилярова О.А., Зубарева В.В., Степанова А.В., Фомина Е.И.* Московские дети: основные тенденции роста и развития на рубеже столетий. Часть 1 // Вопр. антропологии. Вып. 91. 2003. С. 42–60.

*Демарчук Е.Л.* Анатомо-антропологические особенности организма и размеры таза женщин на юношеском этапе онтогенеза. Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Новосибирск, 2004.

*Дерябин В.Е., Негашева М.А.* Соматология московских студентов. М., 2005. С. 230. Деп. в ВИНТИ, № 793-В2005.

*Дерябин В.Е., Федотова Т.К., Ямпольская Ю.А.* Устойчивость морфологической структуры внутригрупповой изменчивости детей школьного возраста. М., 2006. С. 303. Деп. в ВИНТИ, № 50-В2006.

*Исламова Н.М.* Морфо-функциональные особенности детей и подростков г. Набережные Челны в связи с этнической принадлежностью и влиянием факторов окружающей среды. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М., 2008.

*Костюченко Е.А.* Особенности физического развития детей на современном этапе // Вестник смоленской медицинской академии, 2001, № 3. С. 91.

*Кранс В.М.* Закономерности роста и развития детей от рождения до 7 лет, относящихся к европеоидной и монголоидной группам // Вопр. антропологии. Вып. 61. 1979. С. 70–82.

*Мионов Б.* Матери и дети Санкт-Петербурга в зеркале антропометрии [Электронный ресурс]: Демоскоп Weekly. Электронная версия бюллетеня Население и общество. 2007, № 295, тема 4. URL: <http://www.demoscope.ru/weekly/2007/0295/tema04.php> (дата обращения: 10.10.2008).

*Панасюк Т.В.* Телосложение и процессы роста детей дошкольного возраста при разных двигательных режимах. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М., 1984.

*Рудкевич Л.* Реформы школьного образования и будущее российской науки [Электронный ресурс]: Народная трибуна СПб, 2008. URL: <http://www.ntspsb.r1a.ru/txt/refor.shtml> (дата обращения: 15.10.2008).

*Скоблина Н.А., Пименов А.Ю., Осипова В.С., Гаврилина Л.К.* Физическое развитие дошкольников и младших школьников, посещающих образовательные учреждения ЮАО Москвы // Реализация городской программы «Здоровье детей Москвы на 2003–2005 годы» в Южном административном округе города Москвы». Сб. аналитических материалов и научно-методических разработок. М. Вып. 2. 2005. С. 78–83.

*Соловьева В.С., Година Е.З., Миклашевская Н.Н.* Материалы продольных исследований Московских школьников // Вопр. антропологии. Вып. 54. 1977. С. 100–118.

*Ужви В.Г., Ямпольская Ю.А.* Физическое развитие и некоторые критерии соматической зрелости детей и подростков г. Москвы (продольные наблюдения 1960–1970 гг.) // Мат. по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей СССР. М.: Медицина, 1977. С. 66–91.

*Федотова Т.К., Горбачева А.К., Дерябин В.Е.* Влияние медицинских, социальных, бытовых и экологических факторов на рост московских детей. М., 2007. С. 228. Деп. в ВИНТИ, № 386-В2007.

*Ямпольская Ю.А.* Физическое развитие школьников Москвы во второй половине XX века: состояние, тенденции, прогноз // Антропология на пороге III тысячелетия. Т. 2. М.: Старый сад, 2003. С. 567–593.

*Albon H.M., Hamlin M.J., Ross J.J.* Secular trends and distributional changes in health and fitness performance

variables of 10–14 year old New Zealand children between 1991 and 2003 // *Br. J. Sports Med.* 2008, May 16. [Epub ahead of print].

Critchley J., Liu J., Zhao D., Wei W., Capewell S. Explaining the increase in coronary heart disease mortality in Beijing between 1984 and 1999 // *Circulation.* 2004. Sep 7; 110(10). P. 1236–1244. Epub. 2004, Aug 30.

Floud R. Physical growth during industrialization // *The Cambridge Encyclopedia of Human Growth and Development.* Edited by Ulijaszek S.J., Johnston F.E., Preece M.A., 2000. P. 391–392.

Goodman A.H. Skeletal growth and time of agricultural intensification // *The Cambridge encyclopedia of human growth and development.* Ed. by Ulijaszek S.J., Johnston F.E., Preece M.A., 2000. P. 387–389.

Himes J.H. Secular changes in body proportions and composition // *Secular trends in human growth, maturation, and development.* Ed. by Roche A.F. Monographs of the society for research in child development. Vol. 44, N 3–4, 1979. P. 28–58.

Jusupovich F., Beslagich Z., Hadzihalilovich J., Osmich M., Dropich V. Trends in diet and nutritional status in elementary school children in the Tuzla Canton // *Med. Arh.* 2004. 58 (1 Suppl 1). P. 53–56.

Krawczynski M., Walkowiak J., Krzyzaniak A. Secular changes in body height and weight in children and adolescents in Poznan, Poland, between 1880 and 2000 // *Acta Paediatr.* 2003. 92(3). P. 277–282.

Malina R.M. Secular changes in size and maturity: causes and effects // *Secular trends in human growth, maturation, and development.* Ed. by Roche A.F. Monographs of the Society for Research in Child Development. Vol. 44. N 3–4, 1979. P. 59–102.

Nicklas T.A., Demory-Luce D., Yang S.J., Baranowski T., Zakeri I., Berenson G. Children's food consumption patterns have changed over two decades (1973–1994): The Bogalusa heart study // *J. Am. Diet. Assoc.* 2004, Jul. 104 (7). P. 1127–1140.

Pilecki O., Robak-Kontna K., Jasinski D., Boguc-Reszczynska Z., Bojko-Zbikowska M. Epidemiology of type 1 diabetes mellitus in Bydgoszcz region in the years 1997–2002 // *Endokrynol Diabetol Chor Przemiany Materii Wieku Rozw.* 2003. 9 (2). P. 77–81.

Probart C., McDonnell E., Weirich J.E., Birkenshaw P., Fekete V. Addressing childhood overweight through schools // *Coll. Antropol.* 2007, Mar. 31(1). P. 29–32.

Roche A.F. Secular trends in stature, weight, and maturation // *Secular trends in human growth, maturation, and development.* Ed. by Roche A.F. Monographs of the Society for Research in Child Development. Vol. 44. N 3–4, 1979. P. 120.

Schell L.M. Urbanism and growth // *The Cambridge encyclopedia of human growth and development.* Ed. by Ulijaszek S.J., Johnston F.E., Preece M.A., 2000. P. 408–409.

Tretyak A., Godina E., Zadorozhnaya L. Secular trends of size at birth in Russian infants, born between 1987 and 2002 // *J. Physiol. Anthropol. Appl. Human. Sci.* 2005. Vol. 24. P. 1000–1004.

Yamamoto-Kimura L., Posadas-Romero C., Posadas-Sanchez R., Zamora-Gonzalez J., Cardoso-Saldana G., Mendez Ramirez I. Prevalence and interrelations of cardiovascular risk factors in urban and rural Mexican adolescents // *J. Adolesc. Health.* 2006, May. 38 (5). P. 591–598.

#### Контактная информация:

Горбачева А.К. Тел.: (495) 629-41-68,

e-mail: angoria@yandex.ru,

Дерябин В.Е. Тел.: (916) 881-53-27,

Федотова Т.К. Тел.: (495) 629-41-68,

e-mail: tatiana.fedotova@mail.ru.

## SOMATIC DEVELOPMENT OF MOSCOW CHILDREN IN THE BEGINNING OF THE 21<sup>ST</sup> CENTURY ACCORDING TO THE RESULTS OF 2005–2006 INVESTIGATION

A.C. Gorbachyova<sup>1</sup>, V.E. Deriabin<sup>2</sup>, T.C. Fedotova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Institute and Museum of Anthropology, MSU, Moscow*

<sup>2</sup> *Department of Anthropology, Biological Faculty, MSU, Moscow*

*Somatic development (17 anthropometric characteristics) of Moscow children and adolescents examined by the authors in 2005–2006 is analyzed comparatively to the corresponding data collected by Moscow anthropologists in 1960s, 1970s, 1980s and 1990s. The absence of significant changes in skeletal and muscle measurements of modern pre-school and school children is revealed combined with a significant increase of skinfolds thickness. Secular changes of Moscow newborns length and weight are reviewed throughout the period of 1988–2003 with 5-year intervals retrospectively. Significant decrease of both characteristics is revealed in 1993–1998 as compared to the previous 5 years, with the following rehabilitation and even increase in 1998–2003 as compared to late 1980s – early 1990s values.*

Key words: *secular trend, somatic status, children and adolescents from 3 to 17, newborns*