

ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОСКОВСКИХ ШКОЛЬНИКОВ 8–15 ЛЕТ (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЛОНГИТУДИНАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ)

В.Р. Кучма, Н.А. Скоблина, О.Ю. Милушкина, Н.А. Бокарева, Ю.А. Ямпольская

НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков НЦЗД РАМН, Москва

Цель. Изучение физического развития в продольных (лонгитудинальных) исследованиях проводится с целью выявления динамики изменения антропометрических показателей, уровня биологического созревания и функциональных показателей детей и подростков в разные временные интервалы. Процессы физического и полового развития взаимосвязаны и отражают общие закономерности роста и развития, но в то же время существенно зависят от социальных, экономических, санитарно-гигиенических и других условий, влияние которых в значительной мере определяется возрастом человека.

Материалы и методы. Специалистами НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков НЦЗД РАМН проводились лонгитудинальные наблюдения за физическим развитием школьников: 1960–1969 гг., 1982–1991 гг. и третье исследование проводится с 2003 г. по настоящее время (по плану до 2012 г.). По третьему исследованию обработаны результаты 2003–2010 гг. Оценивались показатели массы и длины тела, окружности грудной клетки, пропорции, биологическое развитие и мышечная сила правой кисти.

Результаты. Временной масштаб наблюдений 10 лет позволяет выявить вектор изменений соматического развития, полового созревания и функциональных возможностей детского населения от десятилетия к десятилетию. Третье лонгитудинальное исследование физического развития детей и подростков г. Москвы, показало, что современные школьники превосходят своих сверстников 1960-х и 1980-х гг. по основным антропометрическим показателям (длине и массе тела, окружности грудной клетки) и уровню биологического развития (возраст менархе и степень выраженности вторичных половых признаков в более раннем возрасте). В результате исследований зафиксировано изменение пропорций тела у современных школьников: увеличение длины тела сочетается с достоверным увеличением длины ноги. В ходе лонгитудинальных наблюдений 2003–2010 гг. установлено достоверное снижение функциональных показателей (динамометрии) во всех возрастных группах.

Заключение. Полученные данные об изменении тотальных размеров тела московских школьников и показателей биологического развития свидетельствует о положительных сдвигах в физическом развитии, и, возможно, о «новом витке» активности процесса акселерации. При этом во всех возрастных группах (8–15) отмечено существенное снижение функциональных показателей (кистевой динамометрии). Полученные результаты диктуют необходимость разработки современных нормативов для оценки физического развития, пересмотра нормативов биологического развития школьников и поиска причин снижения функциональных показателей.

Ключевые слова: лонгитудинальные исследования, физическое развитие, уровень биологического развития, функциональные показатели

Введение

Физическое развитие отражает процессы роста и развития организма на отдельных этапах постнатального онтогенеза, когда наиболее ярко происходят преобразования генотипического потенциала в фенотипические проявления. Физическое развитие, наряду с рождаемостью, заболеваемостью и смертностью, является одним из показателей уровня здоровья населения. Процессы физического и полового развития взаимосвязаны и отражают общие закономерности роста и развития, но в то же время существенно зависят от социальных, экономических, санитарно-гигиенических и других условий, влияние которых в значительной мере определяется возрастом человека.

Организм ребенка находится в процессе непрерывного роста и развития и нарушение его нормального хода должно оцениваться как показатель неблагополучия в состоянии здоровья. Поэтому необходимо получение своевременной информации о физическом развитии подрастающего поколения. Однако только унифицированный подход к проведению исследований физического развития позволяет получить объективную научную информацию необходимую для проведения лечебно-профилактической и оздоровительной работы в организованных детских коллективах.

Материал и методы

Сотрудниками НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков НЦЗД РАМН проводятся серии лонгитудинальных исследований физического развития: первое исследование проводилось с 1960 по 1969 г. (144 мальчика, 148 девочек), второе – с 1982 по 1991 г. (121 мальчик, 125 девочек), третье исследование проводится с 2003 г. по настоящее время (по плану до 2012 г.), в ходе исследования в 2003–2010 гг. в динамике обучения было обследовано 646 детей.

Исследования выполняются в одних и тех же 11 образовательных учреждениях г. Москвы (1960-е, 1980-е и 2000-е годы). Выбор учреждений для исследования осуществлялся из числа тех, руководители и родительский комитет которых одобрил участие детей в исследовании. Выполненная работа не ущемляет прав и не подвергает опасности благополучие субъектов исследования и соответствует требованиям биомедицинской этики.

В ходе выполнения исследования в динамике обучения из 646 обследованных школьников

было отобрано 500 москвичей, проживающих в Москве более 5 лет. Был изучен национальный состав детей. Среди обследованных школьников 81.2% были дети славянских национальностей (русские, украинцы, молдаване), а также дети от смешанных браков этих национальностей.

Были рассчитаны средние арифметические величины (M), ошибки средних (m), наименьшие и наибольшие значения (\min и \max), средние квадратические отклонения (σ) основных антропометрических показателей и функциональных показателей.

Оценивались показатели массы и длины тела, окружности грудной клетки, пропорции, биологическое развитие и мышечная сила правой кисти.

Результаты и их обсуждение

Изменения показателей физического развития детей и подростков в различные исторические периоды были описаны в начале XX в. и получили название акселерации. Серии лонгитудинальных наблюдений за физическим развитием школьников города Москвы с 8 до 17 лет, выполненные в 1960–1969 и 1982–1991 гг., зафиксировали начало акселерации роста и развития детского населения в 1960-е годы, ее пик в середине 1970-х годов и элементы ретардации в 1980–1990-х гг. [Ямпольская, 2003]. Временной масштаб наблюдений 10 лет позволил выявить вектор изменений соматического развития, полового созревания и функциональных возможностей детского населения от десятилетия к десятилетию. Наблюдения 1980–1990-х гг. выявило снижение темпов акселерации, вследствие чего московские школьники по своему физическому состоянию начали все больше отставать от ровесников прошлых десятилетий.

По результатам лонгитудинальных наблюдений 2003–2010 гг. во всех возрастно-половых группах школьников (исключение девочки 8 лет) наблюдается достоверное ($p < 0.01$) и высоко достоверное ($p < 0.001$) увеличение длины тела по сравнению со сверстниками 1960-х и 1980-х годов.

Так, длина тела мальчиков 8 лет в 1960 г. составила 126.50 ± 0.20 см, в 1982 г. – 127.73 ± 0.53 см, в 2003 г. – 130.22 ± 0.45 см; девочек – 125.66 ± 0.32 см, 127.78 ± 0.51 см и 129.12 ± 0.47 см, соответственно. В 14 лет этот показатель был равен в 1966 г. – 160.00 ± 0.60 см, в 1988 г. – 162.30 ± 0.80 см, в 2009 г. – 165.70 ± 0.96 см; девочек – 158.00 ± 0.50 см, 160.00 ± 0.50 см, 162.60 ± 0.64 см соответственно (рис. 1).

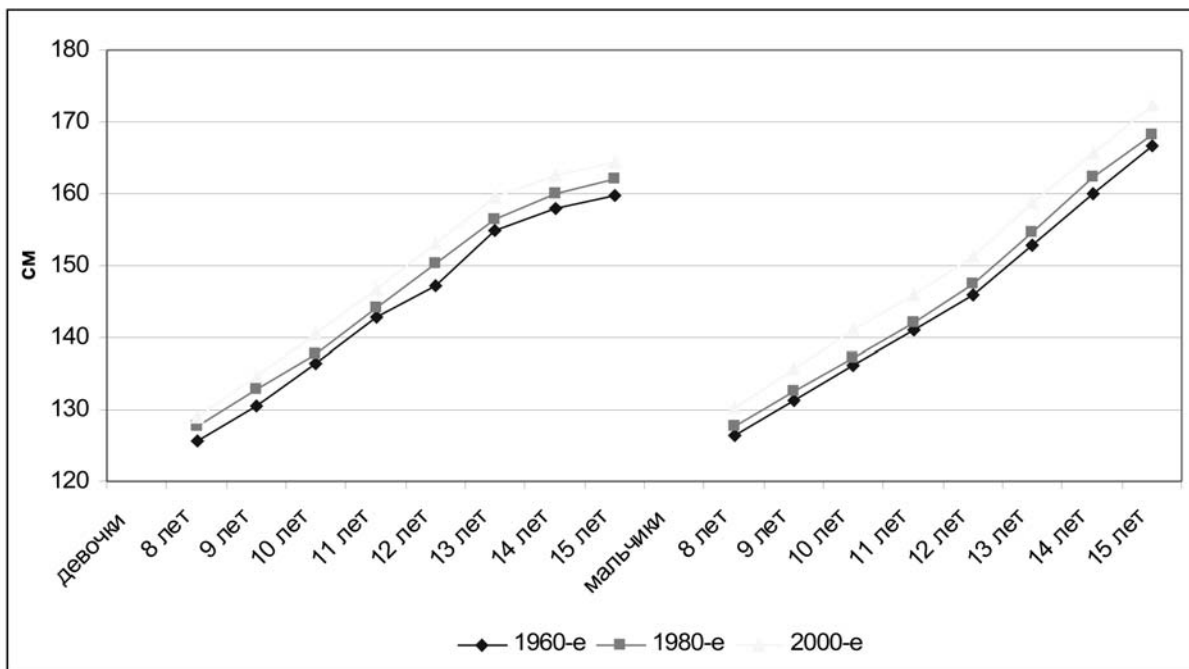


Рис. 1. Длина тела московских школьников от 8 до 15 лет по результатам лонгитудинальных исследований в разные десятилетия

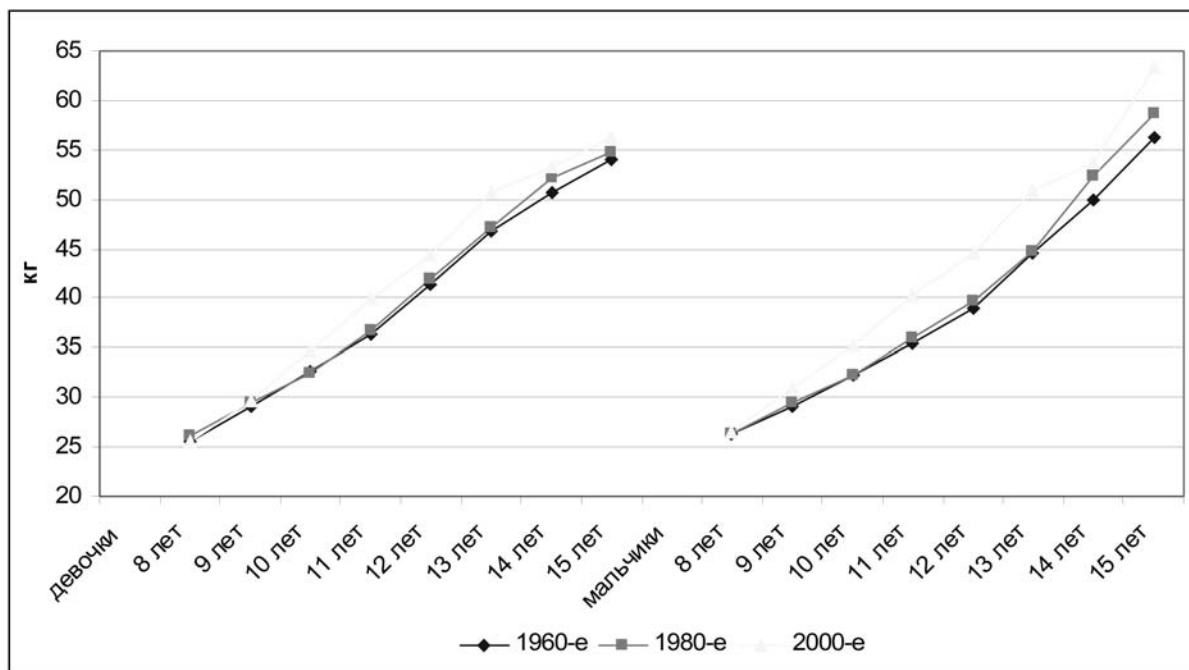


Рис. 2. Масса тела московских школьников от 8 до 15 лет по результатам лонгитудинальных исследований в разные десятилетия

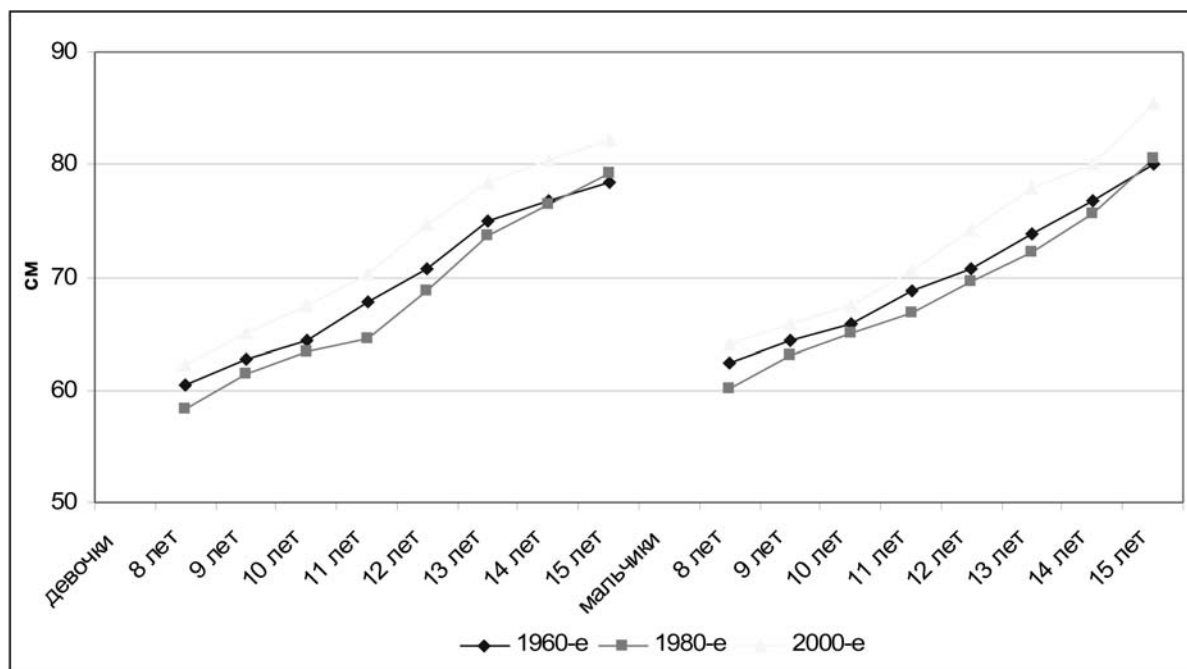


Рис. 3. Окружность грудной клетки московских школьников от 8 до 15 лет по результатам лонгитудинальных исследований в разные десятилетия

Сопоставление массы тела мальчиков разных десятилетий выявило, что с 9 до 15 лет современные школьники достоверно опережают своих сверстников 1960-х гг. и с 9 до 13 лет сверстников 1980-х гг. У девочек аналогичные различия выявлены с 10 лет. Так, в 11 лет масса тела мальчиков составила в 1963 г. – 35.51 ± 0.36 кг, в 1985 г. – 35.86 ± 0.59 кг, в 2006 г. – 40.26 ± 0.88 кг; девочек – 36.38 ± 0.44 кг, 36.67 ± 0.65 кг, 39.87 ± 0.78 кг соответственно. В 14 лет масса тела мальчиков составила в 1966 г. – 49.90 ± 0.70 кг, в 1988 г. – 52.40 ± 0.90 кг, в 2009 г. – 53.60 ± 1.31 кг; девочек – 50.60 ± 0.60 кг, 52.20 ± 0.80 кг, 53.2 ± 1.09 кг соответственно (рис. 2).

Окружность грудной клетки московских школьников в 1980-х гг. была меньше, чем в 1960-е годы, что свидетельствовало о «грацилизации» телосложения.

По результатам наблюдений 2003–2010 гг. во всех возрастно-половых группах школьников наблюдается достоверное ($p < 0.01$) и высоко достоверное ($p < 0.001$) увеличение окружности грудной клетки по сравнению со сверстниками 1980-х и 1960-х годов. Так, в 11 лет окружность грудной клетки мальчиков составила в 1963 г. – 68.70 ± 0.27 см, в 1985 г. – 66.77 ± 0.39 см, в 2006 г. – 70.64 ± 0.65 см; девочек – 67.80 ± 0.33 см, 64.65 ± 0.47 см, 70.28 ± 0.60 см соответственно. В 14 лет окружность грудной клетки мальчиков составила

в 1966 г. – 76.80 ± 0.40 см, в 1988 г. – 75.70 ± 0.60 см, в 2009 г. – 79.90 ± 0.86 см; девочек – 76.70 ± 0.40 см, 76.40 ± 0.50 см, 80.40 ± 0.67 см соответственно (рис. 3).

Полученные данные коррелируют с показателями физического развития детей и подростков в других регионах России: Архангельск [Жомякова, Година, Задорожная, 2011], Нижний Новгород [Богомолова, 2010].

В результате исследований зафиксировано изменение пропорций тела у современных школьников. Увеличение длины тела сочетается с достоверным ($p < 0.05$) и высоко достоверным ($p < 0.001$) увеличением длины ноги у современных мальчиков и в 8–11 лет у девочек с увеличением длины туловища (рис. 4, 5). Полученные данные представляют интерес для разработки требований к товарам детского ассортимента.

Для оценки биологического развития изучалось развитие вторичных половых признаков. Установливалась выраженность волосяного покрова на лобке (P) и в подмышечных впадинах (Ax), а у девочек, кроме того, степень развития молочных желез (Ma) и наличие регул (Me).

По степени развития вторичных половых признаков современные мальчики несколько опережают сверстников 1960-х и 1980-х гг. в 11–13 лет и девочки в 9 лет, т.е. развитие вторичных поло-

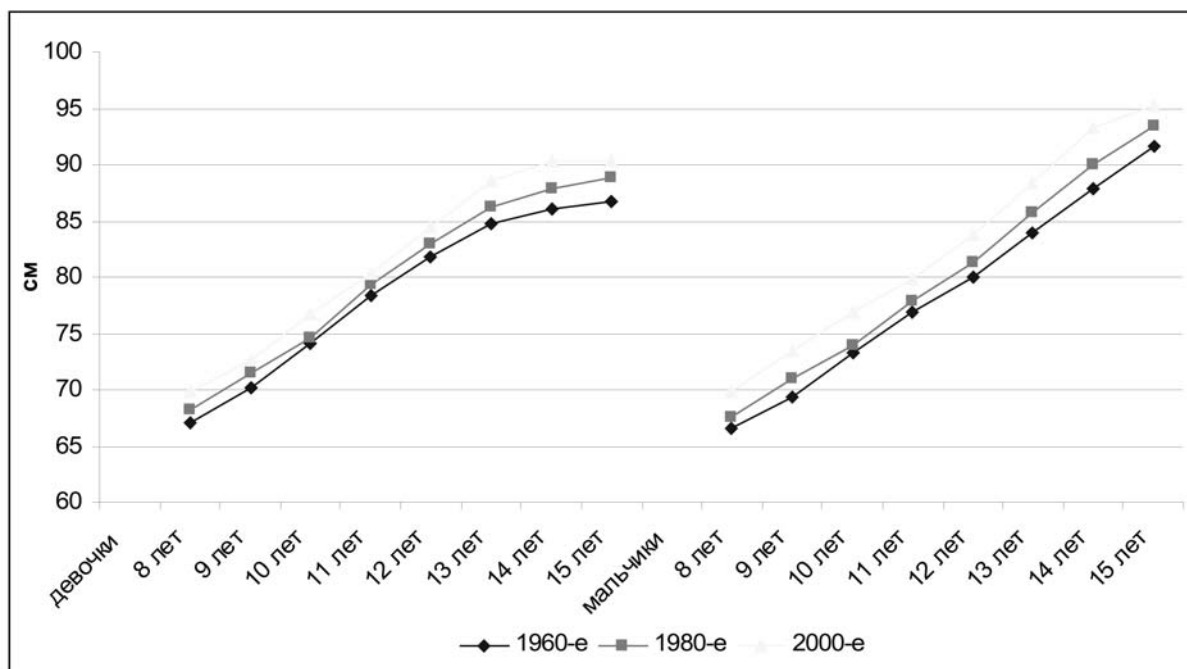


Рис. 4. Длина ноги московских школьников от 8 до 15 лет по результатам лонгитудинальных исследований в разные десятилетия

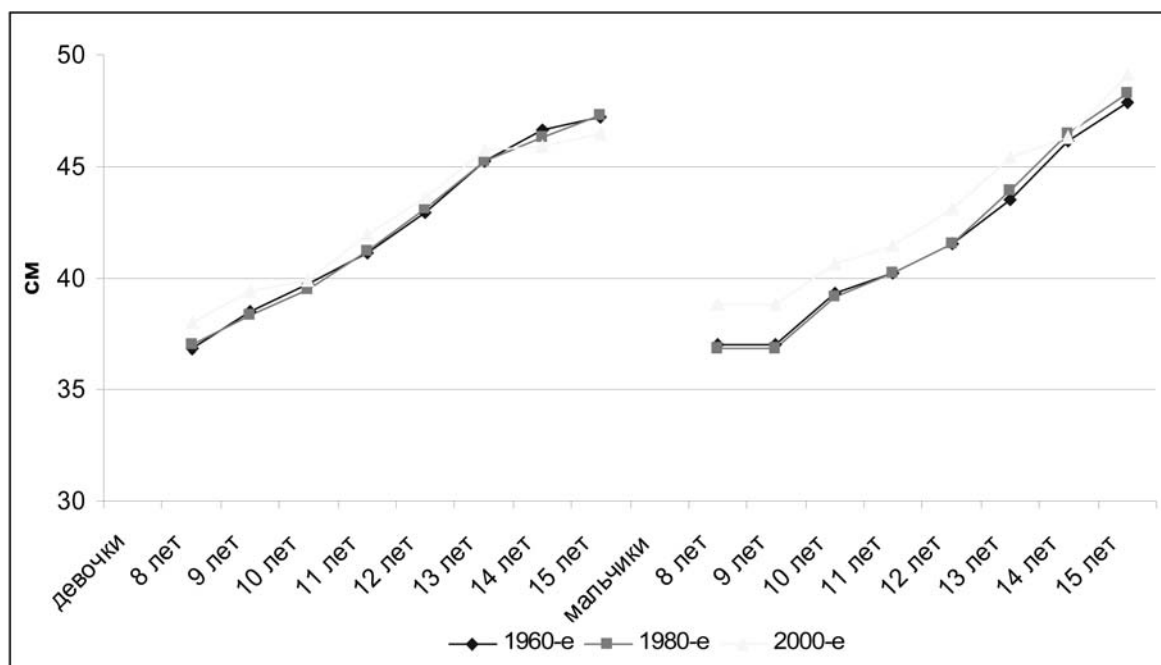


Рис. 5. Длина туловища московских школьников от 8 до 15 лет по результатам лонгитудинальных исследований в разные десятилетия

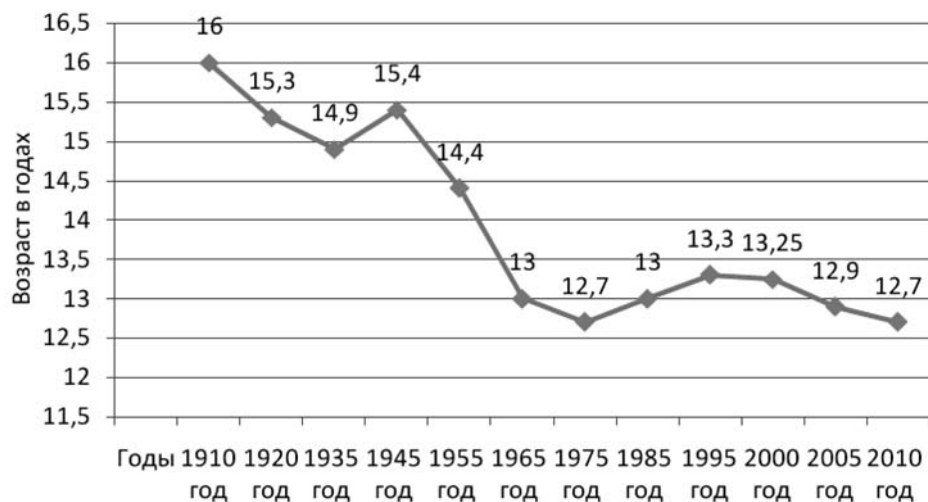


Рис. 6. Динамика *menarche* у девочек Москвы на протяжении XX и в начале XXI века, мес.

вых признаков у современных школьников начинается в более ранние сроки.

У мальчиков развитие вторичных половых признаков начинается с 10 лет. В 14 лет имели нулевую степень выраженности вторичных половых признаков 18.7% мальчиков, а средняя степень выраженности вторичных половых признаков составила 1.3.

У девочек первые признаки появляются в 8 лет. В этом возрасте 4.8% школьниц имели I степень развития молочных желез. В 14 лет девочки со степенью выраженностью вторичных половых признаков в степени 0 отсутствовали, средняя степень развития составила 2.5.

Кроме того, в 11 лет 9.1% москвичек сообщили о наличии регул, в 14 лет менструации имели уже 82.9% девочек.

Сроки появления регул являются важным показателем, характеризующим биологическое развитие (рис. 6). На рисунке представлена общая картина динамики *menarche*, полученная при анализе архивных данных московских родильных домов (5584 карты рожениц разных лет) и собственных поперечных обследований школьниц Москвы с конца 1950-х по 2010 г. Можно видеть постоянное (не считая военных лет) снижение сроков появления первых регул вплоть до 1975 г., когда этот показатель составил 12 лет 7 мес. В 2000 г. первые регулы отмечались у московских школьниц в 13.25 лет. По предварительным данным лонгитудинальных наблюдений, в 2010 г. возраст появления первых регул снова сдвинулся на более ранний срок – 12.7 лет.

В ходе лонгитудинальных наблюдений 2003–2010 гг. установлено достоверное снижение фун-

циональных показателей во всех возрастных группах (рис. 7). В исследованиях 1980-х гг. снижение функциональных показателей, в частности мышечной силы правой кисти рук (динамометрии), у московских школьников было зафиксировано в начале пубертатного периода – в 11–12 лет. Именно с этого момента школьники по приросту мышечной силы стали отставать ($p < 0.01-0.05$) от ровесников 1960-х. Так, динамометрия правой кисти у мальчиков 8 лет в 1960 г. – 12.8 ± 0.2 кг, в 1982 г. – 15.6 ± 0.3 кг, в 2003 г. – 6.54 ± 0.2 кг, у девочек 8 лет в 1960 г. – 10.4 ± 0.2 кг, в 1982 г. – 13.3 ± 0.2 кг, в 2003 г. – 5.45 ± 0.16 кг. В 11 лет динамометрия правой кисти у мальчиков составила в 1963 г. – 21.6 ± 0.3 кг, в 1985 г. – 20.5 ± 0.4 кг, в 2006 г. – 14.7 ± 0.26 кг, у девочек в 1963 г. – 17.0 ± 0.3 кг, в 1985 г. – 18.1 ± 0.3 кг, в 2006 г. – 13.4 ± 0.22 кг. В возрасте 15 лет у мальчиков в 1967 г. – 45.5 ± 0.8 кг, в 1989 г. – 35.3 ± 0.7 кг, в 2010 г. – 31.4 ± 0.7 кг, у девочек в 1967 г. – 31.4 ± 0.4 кг, в 1989 г. – 25.9 ± 0.4 кг. в 2010 г. – 21.8 ± 0.4 кг.

Снижение функциональных показателей у школьников сопряжено с сужением границ дисперсионного разброса этого показателя, что, несомненно, является отрицательным фактом, связанным с ограничением функциональных возможностей, ухудшением физиологических характеристик растущего организма.

Данные по снижению силовых показателей детей, подростков и молодежи в XXI веке подтверждаются многими учеными [Криволапчук, 2008; Богомолова, 2010; Мишкова, 2010; Чагаева, Попова, Токарев, Кашин, Беляков, 2011; Лобачева, Исламова, Фурман, Свищева, 2011]. Снижение силовых возможностей связывают с отсутствием

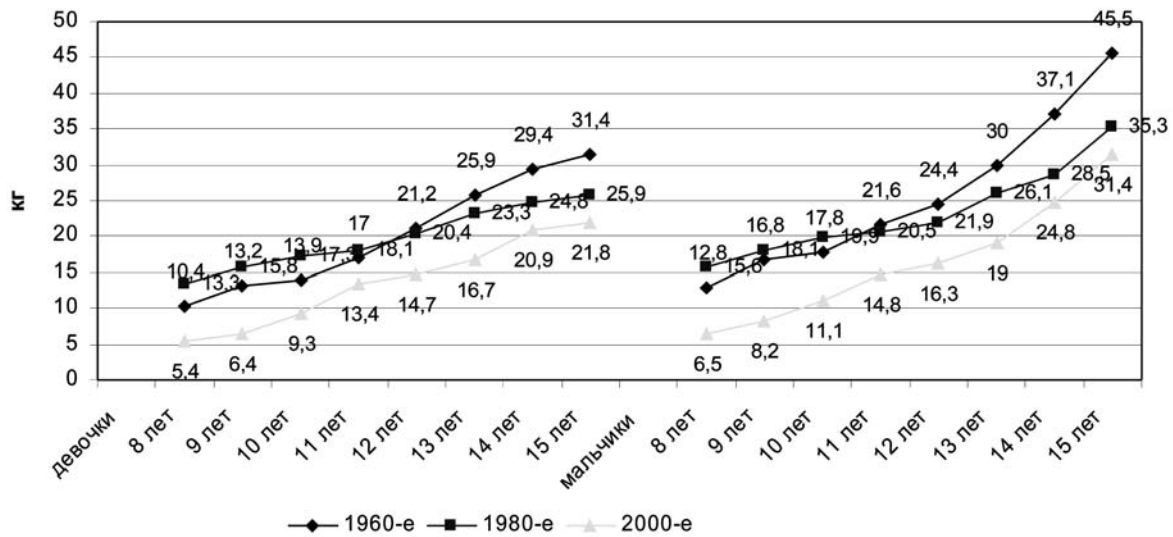


Рис. 7. Мышечная сила правой кисти московских школьников от 8 до 15 лет при лонгитудинальных наблюдениях в разные десятилетия, кг

интереса к активным занятиям спортом, сидячим образом жизни, широким внедрением в жизнь компьютеров, телевизоров и т.д., нарушением питания. Однако неуклонность этого снижения и уменьшение дисперсионного разброса вариантов позволяют говорить о более серьезных причинах «ослабления» молодого поколения, механизмы которых еще предстоит раскрыть.

Заключение

Таким образом, сравнительный анализ показателей физического развития школьников 8–15 лет г. Москвы разных десятилетий показал, что современные школьники превосходят своих сверстников по основным антропологическим показателям, при этом увеличение антропометрических показателей происходит синхронно. Параллельно выявлены изменения пропорций строения тела современных школьников, наиболее четко проявляющиеся в увеличении длины ноги. Выявлены особенности биологического развития современных московских школьников: развитие вторичных половых признаков происходит у мальчиков с 10 лет, у девочек с 8 лет. В 11-летнем возрасте 9,1% москвичек сообщили о наличии регул.

Полученные данные об изменении тотальных размеров тела московских школьников и развитии показателей биологического развития свидетельствует о положительных сдвигах в физическом развитии, и, возможно, о «новом витке» активно-

сти процесса акселерации. При этом во всех возрастных группах (8–15) отмечено существенное снижение функциональных показателей (кистевой динамометрии).

Поведенное исследование указывает на необходимость дальнейшего наблюдения за показателями физического развития московских школьников, необходимости разработки современных нормативов для оценки физического развития, пересмотра нормативов биологического развития школьников, а также поиска механизмов снижения функциональных показателей и их оценки в настоящее время.

Библиография

- Богомолова Е.С. Гигиеническое обоснование мониторинга роста и развития школьников в системе «здоровье – среда обитания». Автореф. дисс. ... д-ра мед. наук. Нижний Новгород, 2010.
- Криволапчук И.А. Возрастная динамика и адаптационные изменения функционального состояния детей 5–14 лет под влиянием занятий физическими упражнениями. Автореф. дисс. ... д-ра биол. наук. М., 2008.
- Мишкова Т.А. Морфофункциональные особенности и адаптационные возможности современной студенческой молодежи в связи с оценкой физического развития. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М., 2010.
- Хомякова И.А., Година Е.З., Задорожная Л.В. Особенности роста и развития детей г. Архангельска за последние 20 лет // Материалы XV Конгресса педиатров России с международным участием «Актуальные проблемы педиатрии» 14–17 февраля 2011 г. М.: Научный Центр здоровья детей РАМН, 2011. С. 922.

Лобачева А.В., Исламова Е.А., Фурман Г.Л., Свищева Е.М. Рациональное питание и его роль в формировании здорового образа жизни // Материалы научно-практической конференции с международным участием «Фармакотерапия и диетология в педиатрии». Казань. 20–22 сентября. 2011 г. С. 114.

Чагаева Н.В., Попова И.В., Токарев А.Н., Кашин А.В., Беляков В.А. Сравнительная характеристика физиометрических показателей физического развития школьников // Гигиена и санитария, 2011. № 2. С. 72–75.

Ямпольская Ю.А. Физическое развитие в исследованиях НИИ гигиены детей и подростков. Подходы к стандартизации исследований и оценки. Физическое раз-

витие детей и подростков во второй половине XX века: актовая речь. М., 2003.

Контактная информация:

Кучма Владислав Ремирович: 103064, Москва, Малый

Казенный пер., д. 5. Тел.: (495) 9174831;

Скоблина Наталья Александровна: e-mail: skoblina@niigd.ru;

Милушкина Ольга Юрьевна: e-mail: olga@wintermute.ru;

Бокарева Наталья Андреевна: 103064, Москва, Малый

Казенный пер., д. 5. Тел.: (495) 9174831;

Ямпольская Юлия Абрамовна: 103064, Москва, Малый

Казенный пер., д. 5. Тел.: (495) 9174831.

CHARACTERISTICS OF MORPHOFUNCTIONAL INDICATORS OF MOSCOW SCHOOLCHILDREN AGED 8–15 YEARS (ON THE RESULTS OF LONGITUDINAL STUDIES)

V.R. Kuchma. N.A. Skoblina. O.Ju. Milushkina. N.A. Bokareva. Ju.A. Jampol'skaya

Research institute of hygiene and health protection of children and adolescents. Scientific Center of children's health of the Russian Academy of medical sciences. Moscow

Aim. The study of physical development in longitudinal researches is carried out with the aim to determine the dynamics of changes of anthropometric indicators, the level of biological maturation and functional indicators of children and adolescents at different time intervals. The processes of physical and sexual development are interconnected and reflect the general patterns of growth and development but at the same time they significantly depend on social-economic, sanitary-hygienic and other conditions, whose influence is mostly defined by human age.

Materials and methods. The longitudinal studies of physical development of Moscow schoolchildren: 1960–1969. 1982–1991 and 2003–2012 were carried out by the staff of the Research Institute of Hygiene and Health Protection of Children and Adolescents, Scientific Center of Children's Health of the Russian Academy of Medical Sciences. The third study has been carried out since 2003 till present time (according to the plan – till 2012). The findings of the third study (2003–2010) have been processed. During the study the following indicators have been measured and evaluated: body mass and length, chest circumference, ratios, stages of biological development and muscular strength of the right hand.

Results. The 10-years time period of the observations allows to determine the vector of changes in somatic development, pubertal stages and functional capacities of children from one decade to another one. The third longitudinal study of physical development of Moscow children and adolescents shows that modern schoolchildren exceed their peers of the 1960's and 1980's in main anthropologic indicators (body mass and length, chest circumference) and the level of biological development (menarcheal age and the degree of secondary sexual characteristics occur at an earlier age). The findings show a change of body proportions in modern schoolchildren: the increase of body length is combined with the significant increase in leg length. During longitudinal observations of 2003–2010 the decrease of functional indicators (dynamometry) in children of all age groups was found.

Conclusion. The revealed changes in all total body dimensions and indicators of biological development in Moscow schoolchildren show positive shifts in physical development, and possibly a new phase in the process of acceleration. Thus, children of all age groups (8–15 years old) had a significant decrease of functional indicators (hand grip strength). The findings dictate the necessity in modern reference tables for the assessment of physical development, re-evaluation of guidelines of biological development of schoolchildren and in explaining the reasons for decrease of functional indicators.

Keywords: *longitudinal studies, physical development, level of biological development, functional indicators*