

УДК 616-056.2-053.5/6-071.3 – 074:577.125

## КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ ТЕЛА И ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПОДРОСТКОВ

*Н.С. Кузнецова, Е.В. Крукович*

Владивостокский государственный медицинский университет (690950, г. Владивосток, пр-т Острякова, 2)

**Ключевые слова:** физическое развитие, липидный спектр, биоимпедансметрия, школьный возраст.

Проведено комплексное биохимическое и функциональное обследование 187 детей школьного возраста. Методом биоимпедансметрии выявлены количественные нарушения в структуре компонентов тела: у 1/3 детей повышенные индекс массы тела и жировая масса, у 2/3 – повышение объема внеклеточной жидкости. Преимущественно в этой группе школьников наблюдались дислипидемии: повышение уровней триглицеридов, липопротеидов низкой плотности, а также индекса атерогенности на фоне снижения концентрации в сыворотке крови липопротеидов высокой плотности. Выявленные корреляционные связи между показателями липидного профиля и различными компонентами тела позволяют предположить наличие метаболического синдрома в исследуемой группе подростков.

Во всех странах, в том числе и в России, увеличивается число лиц с артериальной гипертензией, ожирением и сахарным диабетом. Врачи разных специальностей обеспокоены проблемой эпидемии метаболического синдрома (МС) [3, 5]. Однако в педиатрической практике исследований особенностей МС у детей и подростков с использованием современных методов диагностики недостаточно, тогда как именно у подростков встречаются как отдельные признаки МС, так и их сочетание [1, 6, 7].

МС называют синдромом современного уровня жизни. Избыточное поступление калорий с пищей, богатой жирами и углеводами, формирование положительного энергетического баланса, а также психоэмоциональные стрессы играют важную роль в развитии патологических состояний, являющихся факторами риска сердечно-сосудистой патологии и смертности.

Именно подростки с их активным ночным образом жизни, беспорядочным питанием, постоянными школьными стрессами являются группой риска по формированию МС. Нарушения, объединенные рамками МС, длительное время протекают бессимптомно. Для подростков характерны особенные формы сахарного диабета (ювенильный сахарный диабет), а также особые формы артериальной гипертензии (подростковая, гипертензия быстрорастущих подростков и др.), которые формируются в детском возрасте, а реализуются в подростковом и взрослом состоянии [4]. До сегодняшнего дня в амбулаторной службе не налажено исследование липидного профиля у детей школьного и подросткового возраста. Нет четкого определения критериев нарушения липидного обмена в зависимости от возраста. С учетом неблагоприятных прогностических последствий МС очевидна необходимость принятия

чрезвычайных мер по его диагностике, лечению и профилактике у детей.

Цель работы: анализ физического развития подростков 10–14 лет с учетом показателей липидного обмена и количественных характеристик различных компонентов тела (процент жировой массы, мышечной массы, жидкостной среды и др.).

**Материал и методы.** Под наблюдением находилось 187 здоровых детей (в т.ч. 107 девочек – 57,2%) в возрасте 10–14 лет, обучавшихся в 5–8-х классах средних образовательных школ Владивостока. Фотометрическим методом с помощью экспресс-анализатора CardioChek PA определяли биохимические показатели периферической крови: общий холестерин (ОХС), триглицериды, липопротеиды высокой плотности (ЛПВП), липопротеиды низкой плотности (ЛПНП). Аппарат CardioChek PA по точности относится к профессиональным устройствам, превосходя по данному показателю многие более дорогие аналоги классического «лабораторного» размера и дизайна. Для ориентировочной количественной оценки степени риска атеросклеротических изменений вычислялся индекс атерогенности, который в норме не должен превышать 3 усл. ед.

Количественная оценка компонентов тела проведена методом биоимпедансметрии (метод основан на измерении электрического сопротивления тканей организма – биоимпеданса). Диагностика проводилась на аппарате «ДИАМАНТ-АИСТ» (анализатор структуры тела), разработанном российскими учеными военно-медицинской академии в г. Санкт-Петербурге. Исследование проводилось в положении лежа на кушетке. К руке и ноге ребенка подсоединялись электроды, подключенные к анализатору. После окончательных замеров программа обрабатывала данные [8]. Результаты обследования фиксировались в протоколах с комментариями и рекомендациями.

Статистическую обработку результатов исследования проводили с применением программного пакета прикладных программ Microsoft Excel 2000 с определением средней величины с ошибкой средней величины, среднего квадратичного отклонения, доверительного интервала, коэффициента вариации и степени достоверности различий.

**Результаты исследования.** Показатели липидного профиля сыворотки крови приведены в таблице. Уровни ОХС имели достоверные различия по половому признаку:  $3,76 \pm 0,11$  и  $4,31 \pm 0,09$  ммоль/л у девочек и мальчиков соответственно. Для триглицеридов коэффициент вариации был резко выраженным (более

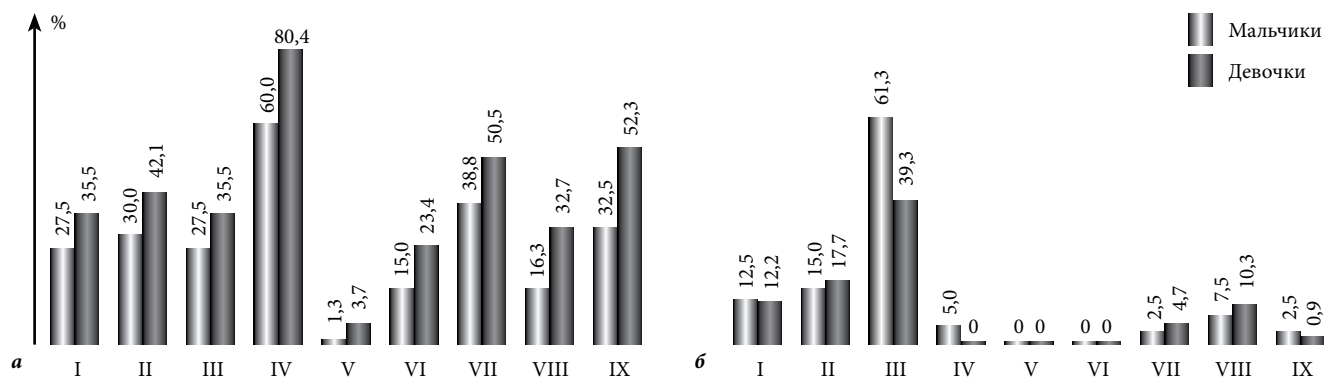


Рис. Количественная оценка различных компонентов тела – отклонение от индивидуальной нормы:

*а* – повышение, *б* – снижение; I – масса тела, II – индекс массы тела, III – жировая масса, IV – внеклеточная жидкость, V – внутриклеточная жидкость, VI – общая жидкость, VII – безжировая масса, VIII – активная масса, IX – общая вода.

41%), возрастных различий не выявлено. Отмечена тенденция к более высоким уровням ЛПНП у девочек ( $2,83 \pm 0,14$  ммоль/л). Уровни ЛПВП не имели достоверных различий по половому признаку, но в группе девочек коэффициент вариации был значительно выше (34%).

Биохимические показатели в детском и подростковом возрасте имеют широкие вариационные границы [3, 5, 7]. По данным биоимпедансометрии у 31,5% подростков зарегистрирована склонность к ожирению (преимущественно у девочек – 35,5%), у 36% подростков был повышен индекс массы тела (у более чем 50% девочек – у 58 из 107), причем в 45% наблюдений он был повышен более чем на 63%. У более чем 1/3 детей отмечено увеличение жировой массы тела (в 54,3% случаев на 78,2%) и у 51% школьников – ее снижение (рис.).

Значимые изменения отмечены в содержании внеклеточной жидкости: в 70,2% случаев отмечено повышение ее уровня (в группе девочек этот показатель составил 80,4%). Показатель общей воды у половины школьников имел также отклонения (в группе девочек – в 52,3% он был увеличен, у мальчиков этот процент был ниже – 32,5). Задержка жидкости в организме выше нормы приводит к торможению процессов жиросжигания, что, несомненно, влияет на обменные процессы и приводит к формированию метаболического синдрома (рис.).

При сравнительном анализе липидного профиля и данных биоимпедансометрии выявлено, что среди детей с повышенным индексом массы тела и/или показателем жировой массы уровень общего холестерина составил  $4,74 \pm 0,15$  ммоль/л, триглицеридов –  $1,46 \pm 0,09$  ммоль/л (т.е. был увеличен в 1,5 раза), ЛПНП –  $2,92 \pm 0,09$  ммоль/л, что было значимо выше, чем у детей с нормальными показателями индекса массы тела и/или жировой массы (ЛПВП –  $1,17 \pm 0,06$  ммоль/л. Индекс атерогенности увеличился до 3,05).

**Обсуждение полученных данных.** Группа экспертов Европейского атеросклеротического общества установила, что уровень холестерина в сыворотке крови меньше 5,2 ммоль/л (200 мг/дл) следует считать оптимальным. Нарушения липидного обмена (дислипидемии) характеризуются в первую очередь повышенным

**Таблица**  
Показатели липидного профиля сыворотки крови детей в возрасте 10–14 лет

Показатель	$M \pm m^1$	$\sigma^2$	ДИ <sup>3</sup>	$Cv^4$ , %
ОХС, ммоль/л	$4,15 \pm 0,12$	0,83	3,91–4,39	20
ЛПВП, ммоль/л	$1,37 \pm 0,07$	0,41	1,23–1,51	29
ЛПНП, ммоль/л	$2,69 \pm 0,12$	0,97	2,45–2,93	36
Триглицериды, ммоль/л	$0,96 \pm 0,07$	0,40	0,82–1,10	41
Индекс атерогенности	$2,02 \pm 0,15$	0,68	1,72–2,32	33

<sup>1</sup> Средняя величина с ошибкой средней.

<sup>2</sup> Среднее квадратическое отклонение.

<sup>3</sup> Доверительный интервал ( $M \pm 2m$ ).

<sup>4</sup> Коэффициент вариации.

содержанием в крови холестерина и триглицеридов, они же являются важнейшими факторами риска атеросклеротических изменений у подростков и связанного с ними МС. Доказано, что избыток массы тела сопровождается формированием кластера атерогенных изменений в организме – повышение уровней холестерина и ЛПНП, а также достаточно часто ведет к снижению уровня ЛПВП, что повышает риск развития МС у подростков [2, 7, 9].

Показатель жировой массы у детей подросткового возраста имеет значение в формировании полового и нервно-психического развития, важен для определения степени риска развития дистрофии или ожирения. Решающее значение для формирования МС имеет соотношение липопротеидов различных классов: ЛПНП и ЛПВП, причем ЛПНП обладают отчетливым атерогенным, а ЛПВП – антиатерогенным действием.

В местах жировых отложений нарушается лимфо- и кровообращение, жировые клетки разрастаются, сдавливая сосуды, перекрывая доступ питательным веществам и препятствуя выводу токсинов и продуктов обмена из организма. В то же время увеличение жировой массы сопровождается усилением васкуляризации и увеличением общего периферического сосудистого сопротивления, приводя к постепенному увеличению объема циркулирующей крови и сердечного выброса и повышению артериального давления [3, 5].

По нашим данным, 36 % школьников г. Владивостока имеют повышенный индекс массы тела (преимущественно девочки – 42,1 %). Отмечены также значимые изменения липидного профиля: увеличение концентрации триглицеридов в сыворотке крови (в 1,5 раза), тенденция к повышению уровня ЛПНП и снижению уровня ЛПВП, увеличение индекса атерогенности в 1,5 раза (с 2,02 до 3,05). Результаты наших исследований свидетельствуют об увеличении жировой массы у подростков в среднем на 31,5 % (но более чем у половины школьников – на 78,2 %, т.е. почти в 2 раза) и изменении липидного профиля у детей подросткового возраста.

Таким образом, у каждого третьего школьника г. Владивостока в возрасте 10–14 лет выявлено нарушение физического развития с направленностью к избытку массы тела. Данное состояние сопровождается изменениями лабораторных показателей: повышением уровня холестерина и ЛПНП, снижением уровня ЛПВП. Корреляционные связи между показателями повышенной массы тела, жировой массы и показателями общего холестерина, триглицеридов, ЛПВП и ЛПНП, а также индекса атерогенности позволяют предположить наличие МС в данной группе подростков.

#### Литература

1. Александров А.А., Зволинская Е.Ю. Оценка риска развития сердечно-сосудистых заболеваний у лиц молодого возраста // *Кардиология*. 2010. № 8. С. 37–47.
2. Алексеенко В.П., Хорошнина Л.П., Новикова В.П., Комиссарова М.Ю. Липидный спектр и атеросклеротическое поражение коронарных артерий при белково-калорийной недостаточности в детстве // *Интеллект и здоровье нации: мат. науч.-практ. конф.* СПб., 2006. С. 110–122.
3. Балькова Л.А., Солдатов О.М., Самошкина Е.С. и др. Метаболический синдром у детей и подростков // *Педиатрия*. 2010. Т. 89, № 3. С. 127–134.
4. Бондарь Г.Н., Крукович Е.В. Изучение особенностей функции внешнего дыхания и акустических закономерностей звукопроводения у подростков Приморского края с использованием трансторакальной компьютерной бронхофонографии // *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2011. № 2. С. 56–60.
5. Долгих В.В., Погодина А.В., Долгих Л.Г., Реснянская Ю.Б. Клинико-метаболические параллели у детей и подростков с артериальной гипертензией // *Педиатрия*. 2008. Т. 87, № 2. С. 21–25.
6. Козлова Л.В., Алимова И.Л., Козлов С.Б. и др. Метаболический синдром у детей и подростков. М.: ГЭОТАР-Медиа. 2008. 96 с.
7. Малявская С.И., Лебедев А.В., Терновский В.А. Нарушения липидного спектра крови в детском и подростковом возрасте. Архангельск, 2006. 76 с.
8. Мартиросов Э.Г., Николаев Д.В., Руднев С.Г. Технологии и методы определения состава тела человека. М.: Наука 2006. 248 с.
9. Jessup A., Harrell J.S. The metabolic syndrome: look for it in children and adolescents // *Clinical Diabetes*. 2005. Vol. 23, No. 1. P. 26–32.

Поступила в редакцию 17.05.2012.

#### QUANTITATIVE ASSESSMENT OF DIFFERENT BODY COMPONENTS AND FEATURES OF ADOLESCENCE PHYSICAL DEVELOPMENT

N.S. Kuznetsova, E.V. Krukovich

Vladivostok State Medical University (2 Ostryakova Av. Vladivostok 690950 Russia)

*Summary* – The paper reviews the integrated biochemical and functional examination of 187 school-aged children. Using bioimpedance, the authors have detected quantitative disturbances in the structure of body composition: 1/3 of children had increased body mass index and fat mass; 2/3 – increased volume of extracellular fluid. This group of school-aged children was characterized by dyslipidemia: increasing levels of triglycerids, low-density lipoproteins and the atherogenic index against the decreasing high-density lipoprotein concentration in blood serum. The correlations between the lipid profile parameters and various body components allow suggesting metabolic syndrome in this group of adolescents.

**Key words:** physical development, lipid spectrum, bioimpedancemetry, school age.

Pacific Medical Journal, 2012, No. 4, p. 32–34.

УДК 616.155.194-053.32:612.017.1

## ОЦЕНКА КЛЕТОЧНОГО ИММУНИТЕТА НОВОРОЖДЕННЫХ С ОЧЕНЬ НИЗКОЙ МАССОЙ ТЕЛА ПРИ РОЖДЕНИИ ПРИ ВЫБОРЕ МЕТОДА ЛЕЧЕНИЯ РАННЕЙ АНЕМИИ НЕДОНОШЕННЫХ

О.А. Сенькевич<sup>1</sup>, Е.А. Сметанина<sup>1,2</sup>, Р.Ф. Езерский<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Дальневосточный государственный медицинский университет (680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева Амурского, 35),

<sup>2</sup> Перинатальный центр (680038, г. Хабаровск, ул. Истомина, 85)

**Ключевые слова:** анемия, недоношенные, эритропоэтин, гемотрансфузии.

Ранняя анемия недоношенных – частое патологическое состояние у недоношенных новорожденных и выбор метода лечения ее является актуальным для практического здравоохранения. Приводятся сравнительные данные по реакции клеточного иммунитета новорожденных с очень низкой массой при рождении на применение консервативных методов лечения (рекомбинантный человеческий эритропоэтин) и гемотрансфузии. Установлено, что трансфузия компонентов крови взрослых доноров приводит к существенному снижению показателей клеточного иммунитета новорожденных.

Сметанина Елена Алексеевна – заочный аспирант кафедры педиатрии с курсом неонатологии ФПК и ППС ДВГМУ, врач отделения гравитационной хирургии крови и трансфузиологии Перинатального центра; e-mail: lusendrik@mail.ru

В настоящее время отмечается повышение показателя выживаемости недоношенных новорожденных с массой тела при рождении 1500 г и менее [3]. Ранняя анемия недоношенных (РАН), которая развивается у 75–100 % детей в возрасте 1,5–3 месяцев и имеет гипорегенераторный характер, стала серьезной проблемой современной неонатологии, а недоношенные новорожденные с низкой массой тела – потенциальными пациентами для проведения небезопасных трансфузий в первые 2–3 месяца жизни.

В течение последних десятилетий были достигнуты значительные успехи в трансфузионной медицине,