

УДК 616-056.2-053.5
ББК Р56.8

В.А. РОДИОНОВ, М.Ю. МИХАЙЛОВ, Н.П. АНДРЕЕВА,
И.Л. ПИЛИПЧУК, Т.И. ДИАНОВА, О.Н. ИВАНОВА

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ ТЕЛА У ДЕТЕЙ Г. ЧЕБОКСАРЫ

Ключевые слова: дети, биоимпедансметрия, прогноз.

Целью настоящей работы явилось установление количественных нарушений в структуре компонентов тела методом биоимпедансметрии у 11 853 детей школьного возраста (7-17 лет), проживающих в г. Чебоксары. Преимущественно в этой группе школьников наблюдались повышенные индекс массы тела у 8–12% детей и повышение объема внеклеточной жидкости у 1/3 детей. Выявленные корреляционные связи между показателями липидного профиля и различными компонентами тела позволяют предположить наличие метаболического синдрома в исследуемой группе школьников.

V. RODIONOV, M. MIKHAILOV, N. ANDREEVA,
I. PILIPCHUK, T. DIANOVA, O. IVANOVA

EVALUATION OF THE VARIOUS COMPONENTS OF THE BODY IN CHILDREN OF CHEBOKSARY

Key words: children, bioimpedancemetria, forecast.

The aim of this work was to establish a quantitative method bioimpedancemetria violations of the structure of body components in 11 853 children of school age (7-17) residing in the city of Cheboksary. In this group of pupils elevated body mass index 8-12 % and increased volume of extracellular fluid 1/3 of children of observed. Correlations were found between lipid profile and the different components of the body the presence of metabolic syndrome in the studied group of children suggests.

В последнее десятилетие XX в. в мировой и отечественной научной литературе появилось много исследований об изменившихся тенденциях в показателях физического развития и увеличении числа детей и подростков с избытком массы тела и ожирением [1, 5]. Одним из способов оценки массы тела является определение его компонентного состава, под которым понимают количественное соотношение основных структурных элементов, обладающих различной метаболической активностью, измеренных методом биоимпедансметрии [3, 4, 6]. Содержание жировой массы тела, общей жидкости, доли белка в организме может существенно меняться в зависимости от характера питания, физической активности, индивидуальных особенностей обмена веществ и энергетического метаболизма и является весьма важным прогностическим критерием. Нарушение липидного обмена является одной из причин повышенной массы тела и ожирения. Компонентный состав тела и исследование показателей крови являются одним из критериев изучения липидного обмена и наиболее доступными для измерения.

Цель исследования – с помощью скрининговых исследований выявить распространенность ранних изменений в жировом обмене у детей школьного возраста для дальнейшей профилактики заболеваний и формирования здорового образа жизни.

Материал и методы исследования. Нами обследовано 11 853 здоровых ребенка за 2014–2016 гг. в возрасте от 7 до 17 лет, обучавшихся в средних образовательных школах г. Чебоксары. Детей разделили на возрастные группы: 1-я группа – 6-9 лет, 2-я группа – 10-14 лет и 3-я группа – 15-17 лет.

Фотометрическим методом с помощью экспресс-анализатора CardioChek PA (Германия) определяли биохимические показатели периферической кро-

ви: общий холестерин и глюкозу в крови. Аппарат CardioChek PA по точности относится к профессиональным устройствам, превосходя по данному показателю многие более дорогие аналоги классического «лабораторного» размера и дизайна.

Оценка физического развития: количественная оценка компонентов тела проведена методом биоимпедансметрии (метод основан на измерении электрического сопротивления тканей организма – биоимпеданса). Диагностика проводилась на анализаторе оценки баланса водных секторов организма «АБФ-01 «МЕДАСС» (ЗАО НТЦ «МЕДАСС», г. Москва).

Статистическую обработку результатов исследования проводили методами описательной статистики (определение средней величины и ее ошибки) и расчета коэффициента вариации [2].

Результаты исследования и их обсуждение. При обследовании нами установлено, что из общего количества школьников количество детей, имевших отклонения в компонентном составе тела, остается одинаковым в течение обследуемого времени (табл. 1).

Таблица 1

**Дети (7-17 лет включительно), обследованные в центре здоровья
БУ «Городская детская больница № 3» МЗ ЧР в 2014–2016 гг.**

Показатель	2014 г.		2015 г.		2016 г.	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Всего обследовано детей	4313	82	3657	76	3883	78
Из них:						
без отклонений в составе тела	3813	88,4	3289	89,9	3555	91,6
с отклонениями в составе тела	500	11,6	368	10,1	328	8,4

Как видно из табл. 2, по данным биоимпедансметрии за 2014–2016 гг. зарегистрирована склонность к ожирению у 28-30% подростков, у детей в возрасте 10-14 лет – от 42 до 52%, у детей в возрасте 7-9 лет – от 20 до 29%.

Таблица 2

**Распределение отклонений в компонентном составе тела
в зависимости от возраста обследованных детей**

Показатель	2014 г.		2015 г.		2016 г.	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Всего отклонений (количество детей)	500	100	368	100	328	100
Из них в возрасте:						
7-9 лет	143	29%	77	20%	71	22%
10-14 лет	212	42%	187	52%	158	48%
15-17 лет	145	29%	104	28%	99	30%

Это связано с несоблюдением режима дня, чрезмерным употреблением легкоусвояемых углеводов и рафинированной пищи, частой едой всухомятку, психоэмоциональными особенностями детей в подростковом периоде, склонностью школьников этого возраста к гиподинамии и компьютерной зависимости.

При этом у девочек пик отклонений в составе тела приходится на возраст с 6 до 9 лет, в то время как у мальчиков – на возраст с 10 до 14 лет (табл. 3).

В 2016 г. у 99 подростков 15-17 лет проведены исследования биохимических показателей периферической крови. Показатели общего холестерина и глюкозы в сыворотке крови приведены в табл. 4.

Таблица 3

Распределение отклонений в компонентном составе тела в зависимости от пола обследованных детей за 2016 г.

Показатель	Мальчики		Девочки	
	абс.	%	абс.	%
Всего отклонений ($n = 328$)	185	100	143	100
Из них в возрасте: 6-9 лет ($n = 71$)	31	44	40	56
10-14 лет ($n = 158$)	96	61	62	39
15-17 лет ($n = 99$)	58	59	41	41

Таблица 4

Биохимические показатели периферической крови у подростков в 2016 г.

Показатели		$M \pm m$	σ	ДИ ^{***}	Cv ^{****} , %
Общий холестерин сыворотки, ммоль/л ($n = 99$)	мальчики ($n = 58$)	$4,02 \pm 0,09$	0,81	3,81–4,17	19
	девочки ($n = 41$)	$3,44 \pm 0,11$	0,76	3,24–3,68	17
Глюкоза крови, ммоль/л ($n = 99$)	мальчики ($n = 58$)	$3,89 \pm 0,14$	0,78	3,71–4,29	21
	девочки ($n = 41$)	$4,17 \pm 0,18$	0,91	3,68–4,52	36

Примечание. \bar{x} – средняя величина с ошибкой средней; σ – среднее квадратическое отклонение; ДИ^{***} – доверительный интервал ($M \pm 2m$); Cv ^{****} – коэффициент вариации.

Уровни общего холестерина имели достоверные различия в зависимости от пола обследуемых: $3,44 \pm 0,11$ и $4,02 \pm 0,09$ ммоль/л; $p < 0,04$ у девочек и мальчиков, соответственно. Отмечена тенденция к более высоким уровням глюкозы крови у девочек ($3,89 \pm 0,14$ ммоль/л у мальчиков и $4,17 \pm 0,16$ у девочек; $p < 0,06$). При этом коэффициент вариации уровня глюкозы крови был выше у девочек (36%).

Проведение биоимпедансной диагностики позволяет нам получить данные об объеме общей и внеклеточной жидкости в организме. В 2014 г. проведено 202, в 2015 г. – 127 и в 2016 г. – 137 исследований (рис. 1 и 2).

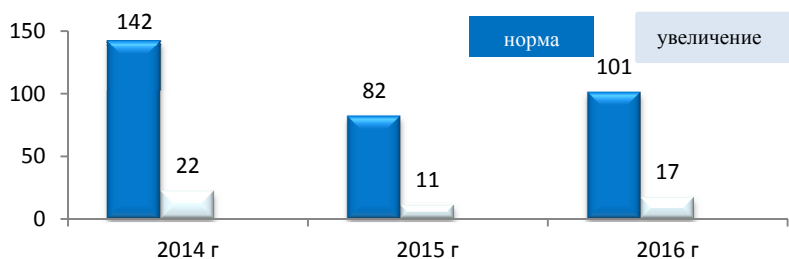


Рис. 1. Определение объема общей жидкости при проведении биоимпедансметрии

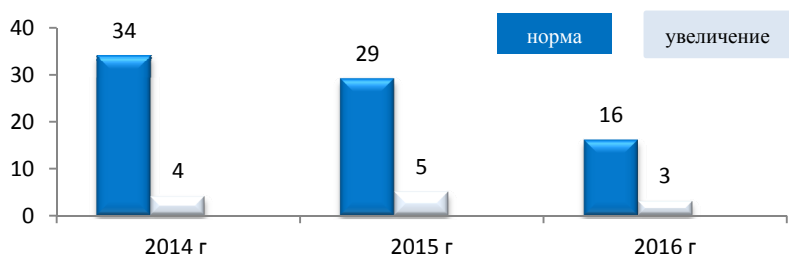


Рис. 2. Определение объема внеклеточной жидкости при проведении биоимпедансметрии

Увеличение объема общей жидкости у обследованных детей встречается часто и ежегодно составляет до 13-17% от общего количества обследованных детей (в 2014 г. – 22 ребенка (16%), в 2015 г. – 11 детей (13%), в 2016 г. 17 – детей (17%)).

Увеличение объема внеклеточной жидкости у обследованных детей встречается в 12-19% от общего количества обследованных детей (в 2014 г. – 4 детей (12%), в 2015 г. – 5 детей (17%), в 2016 г. – 3 детей (19%)).

Увеличение объема внеклеточной жидкости способствует увеличению нагрузки на сердечно-сосудистую систему. Увеличение объема общей жидкости в организме детей превышает увеличение уровня внеклеточной жидкости. Практически все дети с избытком жидкости в организме имеют избыточную массу тела.

Выводы. Таким образом, биоимпедансный анализ – это уникальный метод функциональной диагностики, позволяющий получить объективные данные о компонентном составе тела человека. Он рекомендован к применению в практике педиатров, диетологов, спортивных врачей и врачей других специальностей.

При обследовании было установлено, что из общего количества здоровых школьников количество детей, имевших отклонения в компонентном составе тела, колеблется в пределах 8-12%. Эти дети входят в группу риска формирования метаболического синдрома. Нами выявлены возрастные особенности увеличения массы тела: у девочек пик отклонений в составе тела приходится на возраст с 6 до 9 лет, в то время как у мальчиков на возраст с 10 до 14 лет. Изменение уровня общего холестерина крови у подростков продемонстрировало статистически значимое увеличение этого параметра у мальчиков.

На основе проведенных нами исследований всем детям были составлены индивидуальные планы наблюдения и оздоровления, проведены лекции и беседы по привитию навыков здорового образа жизни.

Литература

1. Бокова Т.А., Римарчук Г.В. Метаболический синдром в практике врача-педиатра // Практика педиатра. 2013. № 5. С. 38–44.
2. Гартфельдер Д.В., Голенков А.В. Методы статистического анализа в психологии и медицине. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2007. 154 с.
3. Николаев В.Г., Синдеева Л.В., Нехаева Т.Н., Юсупов Р.Д. Состав тела человека: история изучения и новые технологии определения // Сиб. мед. обозрение. 2011. № 4. С. 3–7.
4. Строганова Н.Н., Козлов В.А., Павлов А.А., Смелова Т.П. Состояние физического развития детей некоторых районов Чувашской Республики по данным биоимпедансметрии // Вестник Чувашского государственного педагогического университета имени И.Я. Яковлева. 2012. № 2(74). С. 158–163.
5. Щербакова М.Ю. Современные взгляды на диагностику, классификацию, принципы формирования групп риска и подходы к лечению детей с метаболическим синдромом / М.Ю. Щербакова, П.А. Синицин // Педиатрия. 2010. Т. 89, № 3. С. 123–127.
6. Orsi C.M., Hale D.E., Lyncj J.L. Pediatric obesity epidemiology. Curr. Opinion in Endocr. Diabetes&Obesity, 2011, vol. 18, pp. 14–22.

References

1. Bokova T.A., Rimarchuk G.V. *Metabolicheskiy sindrom v praktike vracha-pediatra* [Metabolic syndrome in the practice of pediatrician]. *Praktika pediatria* [Practice of a pediatrician], 2013, no. 5, pp. 38–44.
2. Gartfel'der D.V., Golenkov A.V. *Metody statisticheskogo analiza v psikhologii i meditsine* [Methods of statistical analysis in psychology and medicine]. Cheboksary, Chuvash University Publ., 2007, 154 p.
3. Nikolaev B.G., Sindeeva L.V., Nekhaeva T.N., Yusupov R.D. *Sostav tela cheloveka: istoriya izucheniya i novye tekhnologii opredeleniya* [Structure of the human body: history of research and new technology]. *Sibirskoe meditsinskoe obozrenie*, 2011, no. 4, pp. 3–7.

4. Stroganova N.N., Kozlov V.A., Pavlov A.A., Smelova T.P. *Sostoyanie fizicheskogo razvitiya detei nekotorykh raionov Chuvashskoi respubliky po dannym bioimpedansmetrii* [Status of physical development of children in some districts of the Chuvash Republic according to bioimpedancemetry]. *Vestnik Chuvashskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta imeni I.Ya. Yakovleva*, 2012, no. 2(74), pp. 158–163.

5. Shcherbakova M.Yu., Sinitin P.A. *Sovremenye vzglyady na diagnostiku, klassifikatsiyu, printsipy formirovaniya grupp riska i podkhody k lecheniyu detei s metabolicheskim sindromom* [Modern views on the diagnosis, classification, principles of formation of risk groups and approaches to treatment of children with metabolic syndrome]. *Pediatriya* [Pediatrics], 2010, vol. 89, no. 3, pp. 123–127.

6. Orsi C.M., Hale D.E., Lyncj J.L. Pediatric obesity epidemiology. *Curr. Opinion in Endocr. Diabetes&Obesity*, 2011, vol. 18, pp. 14–22.

РОДИОНОВ ВЛАДИМИР АНАТОЛЬЕВИЧ – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой педиатрии и детской хирургии, Чувашский государственный университет, Россия, Чебоксары (vladimirodionov@yandex.ru).

RODIONOV VLADIMIR – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of Pediatrics and Pediatric Surgery Department, Chuvash State University, Russia, Cheboksary.

МИХАЙЛОВ МИХАИЛ ЮРЬЕВИЧ – главный врач, Городская детская больница № 3, Россия, Чебоксары (gdb3-priem@med.cap.ru).

MIKHAILOV MIKHAIL – Chief Doctor, City Children's Hospital № 3, Russia, Cheboksary (gdb3-priem@med.cap.ru).

АНДРЕЕВА НАТАЛИЯ ПЕТРОВНА – кандидат медицинских наук, заместитель главного врача, Городская детская больница № 3, Россия, Чебоксары (gdb3-priem@med.cap.ru).

ANDREEVA NATALIYA – Candidate of Medical Sciences, Deputy Chief, City Children's Hospital № 3, Russia, Cheboksary.

ПИЛИПЧУК ИРИНА ЛЕОНИДОВНА – заведующая центром здоровья, Городская детская больница № 3, Россия, Чебоксары (gdb3-priem@med.cap.ru).

PILIPCHUL IRINA – Head of the Diagnostic Department, City Children's Hospital № 3, Russia, Cheboksary.

ДИАНОВА ТАТЬЯНА ИВАНОВНА – ассистент кафедры педиатрии и детской хирургии, Чувашский государственный университет, Россия, Чебоксары (kafedrapediatrii@mail.ru).

DIANOVA TATIANA – Assistant Lecturer of Pediatrics and Pediatric Surgery Department, Chuvash State University, Russia, Cheboksary.

ИВАНОВА ОЛЬГА НИКОЛАЕВНА – ассистент кафедры педиатрии и детской хирургии, Чувашский государственный университет, Россия, Чебоксары (kafedrapediatrii@mail.ru).

IVANOVA OLGA – Assistant Lecturer of Pediatrics and Pediatric Surgery Department, Chuvash State University, Russia, Cheboksary.
