

Статья поступила в редакцию 11.07.2021 г.

Налетов А.В., Свистунова Н.А.

ГОО ВПО Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького,
г. Донецк, Донецкая Народная Республика

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОИМПЕДАНСНОГО АНАЛИЗА СОСТАВА ТЕЛА У ДЕТЕЙ, СОБЛЮДАЮЩИХ БЕЗМОЛОЧНУЮ ДИЕТУ

Цель исследования – оценить компонентный состав тела детей, соблюдающих длительную безмолочную диету, при помощи метода биоимпедансного анализа.

Материалы и методы. Обследованы 40 детей младшего школьного возраста, соблюдающих по разным причинам длительную безмолочную диету, которые составили основную группу. Группу контроля составили 30 здоровых детей аналогичного возраста, не придерживающихся какого-либо ограничения в питании. У всех детей было проведено определение состава тела методом биоимпедансного анализа.

Результаты. У детей, соблюдающих безмолочную диету, выявлены определенные изменения в составе тела. В данной группе выявлена достоверно большая доля детей, имеющих уменьшение объема жировой массы организма – $25,0 \pm 6,8 \%$, относительно детей группы контроля – $3,3 \pm 3,3 \%$. Установлена большая доля детей со снижением активной клеточной массы – $30,0 \pm 7,2 \%$, относительно группы контроля – $6,7 \pm 4,6 \%$. Сниженный фазовый угол биоимпеданса был установлен у $35,0 \pm 7,5 \%$ детей основной группы, что было статистически значимо больше относительно детей группы контроля – $10,0 \pm 5,5 \%$.

Заключение. Дети, соблюдающие безмолочную диету, имеют определенные изменения в показателях биоимпедансного анализа относительно традиционно питающихся детей, что можно расценивать как изменения нутритивного статуса данных детей и склонность к развитию соматической патологии.

Ключевые слова: биоимпедансный анализ; состав тела; дети; безмолочная диета

Nalyotov A.V., Svistunova N.A.

M. Gorky Donetsk National Medical University

EVALUATION OF BIOIMPEDANCE ANALYSIS INDICATORS OF BODY COMPOSITION IN CHILDREN FOLLOWING A DAIRY-FREE DIET

The aim of the research – to study the component composition of the body of children following a long-term dairy-free diet using the method of bioimpedance analysis.

Materials and methods. 40 children of primary school age who follow a long-term dairy-free diet for various reasons were examined (group 1). The control group consisted of 30 healthy children of the same age who did not adhere to any dietary restriction. All children had their body composition determined by bioimpedance analysis.

Results. In children who follow a dairy-free diet, certain changes in body composition were detected. Among this group, a significantly large proportion of children with a decrease in the volume of body fat mass was revealed – $25.0 \pm 6.8 \%$, compared to children of the control group – $3.3 \pm 3.3 \%$. A large proportion of children with a decrease in active cell mass was found – $30.0 \pm 7.2 \%$, compared to the control group – $6.7 \pm 4.6 \%$. The reduced phase angle of bioimpedance was reduced in $35.0 \pm 7.5 \%$ of children of the main group, which was statistically significantly higher compared to children of the control group – $10.0 \pm 5.5 \%$.

Conclusion. Children who follow a dairy-free diet have certain changes in the indicators of bioimpedance analysis relative to traditionally fed children, which can be regarded as changes in the nutritional status of these children and the tendency to develop somatic pathology.

Key words: bioimpedance analysis; body composition; children; dairy-free diet

Гармоничное физическое развитие растущего организма ребенка является одним из основных показателей его здоровья [1]. Исключение из рациона различных видов пищи животного или растительного происхождения не может гарантировать адекватную обеспеченность ребенка необходимыми макро- и микронутриентами [2]. Кроме того, важным аспектом в отношении опасности для здоровья ребенка соблюдения различных ограничительных типов питания является тот факт, что решение об

их использовании происходит в большинстве случаев без предварительной консультации с лечащим врачом. При этом рацион питания может не соответствовать по энергетической ценности и составу необходимых нутриентов потребностям организма, что особенно важно в периоды активного роста ребенка [3]. Сниженное внимание к нутритивному статусу ребенка приводит к тому, что у значительной части детей недостаточность питания остается не обнаруженной, а меры по ее коррекции не про-

Информация для цитирования:

10.24412/2686-7338-2021-3-71-74

Налетов А.В., Свистунова Н.А. Оценка показателей биоимпедансного анализа состава тела у детей, соблюдающих безмолочную диету // *Мать и Дитя в Кузбассе*. 2021. №3(86). С. 71-74.

водятся, что отражается на развитии организма и может привести к формированию соматической патологии.

На сегодняшний день распространенным типом питания у детей является исключение из рациона по каким-либо причинам молочных продуктов: цельного молока и/или кисломолочных продуктов. В ряде случаев данные ограничения связаны с широко распространенными заболеваниями ребенка, такими как аллергия на белки коровьего молока, вторичная лактазная недостаточность. Однако достаточно часто ребенок продолжает годами находиться на безмолочной диете необоснованно – например, после формирования толерантности к белкам коровьего молока [4].

В настоящее время современным методом измерения компонентного состава тела является метод биоимпедансного анализа (БИА) состава тела – метод функциональной диагностики, позволяющий на основании измерения значений электрического сопротивления определенных участков тела человека и антропометрических данных оценить абсолютные и относительные значения параметров отдельных компонентов состава тела и метаболических коррелятов, соотнести их с интервалами нормальных значений признаков, оценить резервные возможности организма и риски развития ряда заболеваний. Используя БИА, можно точно измерять и определять содержание в организме воды, жирового и мышечного компонентов, клеточную массу внутренних органов [5]. По показателям БИА и оценке состава тела ребенка мы можем судить о его нутритивном статусе. Именно оценка нутритивного статуса при помощи БИА является на сегодняшний день одной из самых распространенных сфер клинического применения метода.

Цель работы – оценить компонентный состав тела детей, соблюдающих длительную безмолочную диету, при помощи метода биоимпедансного анализа.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На базе ООО «Медицинский центр Гастро-лайн г. Донецка» и ГБУ «Городская детская клиническая больница № 1 г. Донецка» нами были обследованы 40 детей младшего школьного возраста (7-11 лет), соблюдающих по разным причинам длительную безмолочную диету. Данные дети составили основную группу наблюдения. Длительность соблюдения безмолочной диеты составила в среднем в группе 3 года и 5 месяцев (Min-Max: 6 месяцев – 6 лет и 4 месяца). Группу контроля составили 30 здоровых детей аналогичного возраста, не придерживающихся каких-либо ограничений в питании.

Определение состава тела у детей проводили путем БИА с применением анализатора центральной гемодинамики и состава тела человека «Диамант-АИСТ» с использованием норм, разработанных совместно с Институтом питания РАМН. При помощи БИА определяли параметры: индекс массы тела (ИМТ), общая жидкость (ОО, л), общая вода (ОВ,

л), внеклеточная жидкость (ВКЖ, л), жировая масса организма (ЖМ, кг), тощая масса тела (ТМ, кг), активная клеточная масса (АКМ, кг), доля активной клеточной массы (%АКМ), скелетно-мышечная масса тела (СММ, кг), удельный основной обмен (УОО, ккал/м²/сутки), фазовый угол биоимпеданса (ФУ, градусы).

Для статистического анализа данных был использован пакет STATISTICA 7.0. Для качественных характеристик приводится значение показателя частоты признака (Р, в %) и ее стандартная ошибка (m). Сравнение средних качественных данных было выполнено с использованием парного сравнения доли (угловое преобразование Фишера с учетом поправки Йейтса).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При рассмотрении результатов БИА у обследованных детей нами не были установлены достоверные различия по уровням содержания жидкостей в организме между сравниваемыми группами детей (табл. 1).

По данным проведенного БИА установлены определенные изменения в компонентном составе тела детей младшего школьного возраста, соблюдающих безмолочную диету, относительно их сверстников, которые не придерживались каких-либо ограничений в питании (табл. 2).

Исходя из полученных данных, ИМТ был снижен почти у четверти детей, соблюдающих безмолочную диету, – $22,5 \pm 6,6$ %. Среди традиционно питающихся детей снижение ИМТ выявлено лишь у каждого десятого ребенка – $10,0 \pm 5,5$ %. При этом у $13,3 \pm 6,2$ % детей группы контроля установлено повышение данного показателя.

В основной группе выявлена статистически значимо ($p < 0,05$) большая доля детей, имеющих уменьшение объема жировой массы в организме – $25,0 \pm 6,8$ %, относительно детей группы контроля – $3,3 \pm 3,3$ %, что указывает на снижение энергетического запаса организма ребенка в основной группе. При этом в группе детей с традиционным типом питания установлено статистически значимое ($p < 0,05$) увеличение доли детей с повышением ЖМ – $23,3 \pm 7,7$ % относительно основной группы – $2,5 \pm 2,5$ %, что указывает на повышенный риск развития метаболического синдрома и ожирения.

Среди обследованных, соблюдающих безмолочную диету, была выявлена статистически значимо ($p < 0,05$) большая доля детей со снижением активной клеточной массы – $30,0 \pm 7,2$ %, относительно группы контроля – $6,7 \pm 4,6$ %. Пониженное значение данного показателя свидетельствует о дефиците белковой составляющей питания, что может быть вызвано как общим недостатком белка в рационе, так и индивидуальными особенностями усвоения отдельных видов белкового питания.

Кроме того, в основной группе установлена статистически значимо ($p < 0,05$) большая доля детей,

Таблица 1
Содержание жидкости в составе тела детей обследованных групп по данным БИА
Table 1
Fluid content in the body composition of children of the examined groups according to BIA data

Показатель	Референтный интервал	Основная группа (n = 40)	Группа контроля (n = 30)
		P ± m, %	P ± m, %
Общая жидкость	выше нормы	0	3,3 ± 3,3
	норма	97,5 ± 2,5	93,3 ± 4,6
	ниже нормы	2,5 ± 2,5	3,3 ± 3,3
Общая вода	выше нормы	2,5 ± 2,5	0
	норма	97,5 ± 2,5	96,7 ± 3,3
	ниже нормы	0	3,3 ± 3,3
Внеклеточная жидкость	выше нормы	0	0
	норма	100,0	100,0
	ниже нормы	0	0

Таблица 2
Компонентный состав тела детей обследованных групп по данным БИА
Table 2
Body composition of children of the examined groups according to BIA data

Показатель	Референтный интервал	Основная группа (n = 40)	Группа контроля (n = 30)
		P ± m, %	P ± m, %
ИМТ	выше нормы	5,0 ± 3,4	13,3 ± 6,2
	Норма	72,5 ± 7,1	76,7 ± 7,7
	ниже нормы	22,5 ± 6,6	10,0 ± 5,5
ЖМ	выше нормы	2,5 ± 2,5*	23,3 ± 7,7
	норма	72,5 ± 7,1	73,3 ± 8,1
	ниже нормы	25,0 ± 6,8*	3,3 ± 3,3
ТМ	выше нормы	5,0 ± 3,4	10,0 ± 5,5
	норма	82,5 ± 6,0	80,0 ± 7,3
	ниже нормы	12,5 ± 5,2	10,0 ± 5,5
АКМ	выше нормы	0 (0)	3,3 ± 3,3
	норма	70,0 ± 7,2	90,0 ± 5,5
	ниже нормы	30,0 ± 7,2*	6,7 ± 4,6
%АКМ	выше нормы	0 (0)	3,3 ± 3,3
	норма	62,5 ± 7,7*	86,7 ± 6,2
	ниже нормы	37,5 ± 7,7*	10,0 ± 5,5
СММ	выше нормы	0 (0)	3,3 ± 3,3
	норма	85,0 ± 5,6	86,7 ± 6,2
	ниже нормы	15,0 ± 5,6	10,0 ± 5,5
УОО	выше нормы	5,0 ± 3,4	10,0 ± 5,5
	норма	70,0 ± 7,2	80,0 ± 7,3
	ниже нормы	25,0 ± 6,8	10,0 ± 5,5
ФУ	выше нормы	0 (0)	0 (0)
	норма	65,0 ± 7,5*	90,0 ± 5,5
	ниже нормы	35,0 ± 7,5*	10,0 ± 5,5

Примечание: отличие от группы контроля является статистически значимым – $p < 0,05$.

Note: the difference from the control group is statistically significant – $p < 0.05$.

имеющих сниженную долю активной клеточной массы в тощей (безжировой) массе – $37,5 \pm 7,7$ %, относительно группы контроля – $10,0 \pm 5,5$ %. При этом в основной группе была статистически значимо ($p < 0,05$) меньшей доля детей с нормальным показателем %АКМ – $62,5 \pm 7,7$ %, относительно группы контроля – $86,7 \pm 6,2$ %. С уменьшением %АКМ у ребенка снижается масса тела, нарушаются клеточное питание и функции внутренних органов.

Сниженный фазовый угол биоимпеданса – параметр, отражающий состояние клеточных мембран и клеток организма, уровень общей работоспособности и интенсивности обмена веществ, был снижен у $35,0 \pm 7,5$ % детей основной группы, что было статистически значимо больше относительно детей группы контроля – $10,0 \pm 5,5$ %. Снижение показателя ФУ у детей косвенно свидетельствует о снижении обмена веществ в организме ребенка, активации катаболических процессов в организме,

что может реализовываться в склонности к развитию соматической патологии.

У каждого четвертого ребенка – $25,0 \pm 6,8 \%$, соблюдающего ограничительную диету, обнаружено уменьшение показателя удельного основного обмена, что указывает на снижение интенсивности метаболических процессов, протекающих в организме ребенка.

ВЫВОД

Таким образом, дети, находящиеся на безмолочной диете, имеют определенные изменения в показателях БИА относительно традиционно питающихся

детей, что можно расценивать как изменения нутритивного статуса у данных детей и склонность к развитию соматической патологии. Полученные результаты могут быть объяснены хроническим дефицитом поступления макро- и микронутриентов у детей, соблюдающих данный тип ограничительной диеты.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Danilina NK. Body composition for teens according bioimpedancemetry. *Mother and Baby in Kuzbass*. 2013; 3(54): 32-38. Russian (Данилина Н.К. Компонентный состав тела подростков по данным биоимпедансметрии //Мать и Дитя в Кузбассе. 2013. № 3(54). С. 32-38.)
2. Jasakov DS, Makarova SG, Fisenko AP, Semikina EL, Mavrikidi EF, Filjanskaja EG. Iron and vitamin B12 sufficiency in vegetarian children: cross-sectional controlled study of children in terms of the quality of life. *Russian Pediatric Journal*. 2019; 22(3): 144-152. Russian (Ясаков Д.С., Макарова С.Г., Фисенко А.П., Семикина Е.Л., Маврикиди Е.Ф., Филянская Е.Г. Обеспеченность детей вегетарианцев железом и витамином В12: одномоментное контролируемое исследование //Российский педиатрический журнал. 2019. Т. 22, № 3. С. 144-152.)
3. Naletov AV, Svistunova NA, Guz NP. Assessment of vitamin d status in children on restrictive diets. *Nutrition*. 2020; 10(3): 11-14. Russian (Налетов А.В., Свистунова Н.А., Гуз Н.П. Оценка обеспеченности витамином D детей, соблюдающих ограничительные диеты //Вопросы диетологии. 2020. Т. 10, № 3. С. 11-14.)
4. Revjakina VA, Kuvshinova ED. Assessment of vitamin status in children with food allergies. *Russian Bulletin of perinatology and pediatrics*. 2018; 63(4): 159-160. Russian (Ревякина В.А., Кувшинова Е.Д. Оценка витаминного статуса у детей с пищевой аллергией //Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2018. Т. 63, № 4. С. 159-160.)
5. Gajvoronskiy IV, Nichiporuk GI, Gajvoronskiy IN, Nichiporuk NG. Bioimpedansometry as a method of the component bodystructure assessment (review). *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Medicina*. 2017; 12(4): 365-384. Russian (Гайворонский И.В., Ничипорук Г.И., Гайворонский И.Н., Ничипорук Н.Г. Биоимпедансометрия как метод оценки компонентного состава тела человека (обзор литературы) //Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина. 2017. Т. 12, № 4. С. 365-384.)

КОРРЕСПОНДЕНЦИЮ АДРЕСОВАТЬ:

НАЛЕТОВ Андрей Васильевич, 283003, ДНР, г. Донецк, пр. Ильича, д. 16, ГОО ВПО ДонНМУ им. М. Горького.

Тел: +38 (062) 344-40-01. E-mail: nalyotov-a@mail.ru

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

НАЛЕТОВ Андрей Васильевич, доктор мед. наук, доцент, зав. кафедрой педиатрии № 2, ГОО ВПО ДонНМУ им. М. Горького, г. Донецк, ДНР. E-mail: nalyotov-a@mail.ru

СВИСТУНОВА Наталья Александровна, ординатор, кафедра педиатрии № 2, ГОО ВПО ДонНМУ им. М. Горького, г. Донецк, ДНР. E-mail: natasha.svist168@gmail.com

INFORMATION ABOUT AUTHORS

NALETOV Andrey Vasilievich, doctor of medical sciences, docent, head of the department of pediatrics N 2, M. Gorky Donetsk National Medical University, Donetsk, Donetsk People's Republic. E-mail: nalyotov-a@mail.ru

SVISTUNOVA Natalya Aleksandrovna, intern, department of pediatrics N 2, M. Gorky Donetsk National Medical University, Donetsk, Donetsk People's Republic. E-mail: natasha.svist168@gmail.com