

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ МАССЫ ТЕЛА И ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ БИОИМПЕДАНСНОГО АНАЛИЗА У СТУДЕНТОВ С ДЕФИЦИТОМ МАССЫ ТЕЛА

Шарайкина Е.П., Пешков М.В., Беззаботнов В.Е.

ГБОУ ВПО «Красноярский государственный медицинский университет имени проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Красноярск, Россия (660022, Красноярск, ул. Партизана Железняка, 1), sharaikinaep@mail.ru

В статье приведены данные биоимпедансного анализа, указывающие на значимо низкие показатели веса, абсолютной, относительной жировой, абсолютной тощей масс в организме девушек с выраженным дефицитом массы. Показатели жировой массы указывают на недостаточное её количество в организме обследуемых девушек и юношей, низкое содержание которой свидетельствует о снижении депо энергии и жирорастворимых витаминов. Актуальность проблемы заключается в том, что детальных исследований в отношении отклонений массы тела от принятой нормы среди студентов практически не проводилось, несмотря на то, что масса тела – один из важнейших показателей, характеризующих физический статус человека. Недооценка имеющихся отклонений показателей массы тела, может впоследствии сказаться в будущей профессиональной или трудовой деятельности молодых людей. Оценка состава тела в настоящее время проводится более современным методом – методом биоимпедансометрии на основе биологических значений электрического импеданса различных структур организма человека, который позволяет судить об обменных процессах организма, а не только о количественных характеристиках состава тела.

Ключевые слова: биоимпеданс, ИМТ, дефицит массы тела, категории дефицита массы.

CHARACTERISTICS OF BODY MASS INDEX AND METABOLIC PROCESSES OF THE BODY BIO-IMPEDANCE ANALYSIS STUDENTS WITH UNDERWEIGHT

Sharaykina E.P., Peshkov M.V., Bezzabotnov V.E.

"Krasnoyarsk state medical University named after Professor C. F. Voyno-Yasenetsky" of the Ministry of health of the Russian Federation, Krasnoyarsk, Russia (660022, Krasnoyarsk, street Partizan Zheleznyak, 1),c sharaikinaep@mail.ru

The paper describes the bio-impedance analysis, indicating a significantly low body weight, absolute and relative fat, absolute lean mass in the body of girls with severe underweight. Indicators of fat mass point to the lack of number in the body of the surveyed girls and boys, low content of which indicates the reduction of depot of energy and fat-soluble vitamins. The urgency of the problem is that detailed studies on the variance of body weight from the accepted norms among students is practically not carried out, despite the fact that body weight is one of the most important indicators of the physical status of the person. The underestimation of the available variance of body mass index may subsequently impact in future professional or employment of young people. Assessment of body composition in the present time is a more modern method - method biomedically based on the biological values of the electrical impedance of the various structures of the human body, which allows to judge about the metabolic processes of the body, and not only about the quantitative characteristics of body composition.

Keywords: bioimpedance, body mass index, body mass deficiency, category underweight.

Исследования последних лет, несмотря на различный подход к оценке массы тела [9], показали, что количество студентов дневной формы обучения с отклонениями массы тела от принятой нормы, достигает в некоторых вузах 40%. Отклонения показателей массы тела, как в сторону её дефицита или повышения, ожирения свидетельствуют о нарушении обмена веществ в организме [4,5]. Актуальность проблемы заключается в том, что детальных исследований в отношении отклонений массы тела от принятой нормы среди студентов практически не проводилось, несмотря на то, что масса тела – один из важнейших

показателей, характеризующих физический статус человека [8]. Недооценка имеющихся отклонений показателей массы тела, может впоследствии сказаться в будущей профессиональной или трудовой деятельности молодых людей. Оценка состава тела в настоящее время проводится более современным методом – методом биоимпедансометрии на основе биологических значений электрического импеданса различных структур организма человека [6], который позволяет судить об обменных процессах организма, а не только о количественных характеристиках состава тела.

Цель исследования - изучение показателей биоимпедансометрии, характеризующих состав тела студентов от ИМТ и его категорий у студентов с дефицитом массы тела.

Материалы и методы исследования

На базе отделения общеврачебной практики Университетской клиники КрасГМУ обследованы 580 студентов юношеского периода онтогенеза (16-20 лет девушки, 17-21год – юноши) [8]. В изучении отклонений показателей массы тела человека важная роль принадлежит оценке индекса массы тела (ИМТ), предложенного Кетле [7,8]. В 1991 году согласно Меморандуму ВОЗ была разработана новая классификация ИМТ, которая оценивает категории ИМТ более всесторонне [3].

Таблица 1

Классификация категорий ИМТ по данным ВОЗ

Значения ИМТ (кг/м ²)	Классификация категорий
<18,50	Хроническая энергетическая недостаточность (ХЭН)
18,49-17,00	Легкий дефицит массы тела
16,99-16,49	Умеренный дефицит массы тела
16,49-15,5	Выраженный дефицит массы тела
18,5-24,99	Нормальный вес
>25-29,99	Повышенная масса тела (предожирение)
≥30,00	Ожирение
30,00–34,99	Ожирение класса I
35,00–39,99	Ожирение класса II
≥40,00	Ожирение класса III (морбидное)

Одним из перспективных способов определения состава массы тела является метод биоимпедансного анализа, имеющий широкий диапазон практического применения для оценки жировой, тощей, мышечной, общей клеточной масс, общей жидкости организма и других его параметров на основе биологических значений электрического импеданса различных структур организма человека [6,9,10]. Так, оценка жировой массы дает возможность судить о депо энергии организма, жирорастворимых витаминах (А,Д,Е,К) и риске возникновения атеросклероза и/или инфаркта миокарда. Показатели тощей массы позволяют оценить параметры основного обмена веществ, потребления энергии и расчетов

суточного питания. Основной обмен, коррелируя с показателями клеточной массы низкого уровня, указывает на недостаточность питания. Фазовый угол биоимпеданса ученые рассматривают как количественный показатель состояния и работоспособности мышц, интенсивности обмена веществ человека [6].

Обследование студентов было выполнено с соблюдением этических принципов (протокол № 52 от 2013 года заседания Локального этического комитета ГБОУ ВПО Красноярского государственного медицинского университета имени проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Министерства здравоохранения РФ).

Статистическая обработка полученных данных выполнялась с помощью программы SPSS, версия 20.0. Для данных с нормальным распределением рассчитывали среднее (M) и среднеквадратичное отклонение (σ). При сравнении выборочных средних для данных с нормальным распределением использован критерий Стьюдента, при невыполнении условия нормальности распределения – критерий Манна-Уитни, для сравнения выборочных оценок долей - χ^2 Для всех видов анализа статистически значимыми считались значения $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Проведенное исследование показало, что среди обследованных 580 студентов первого курса 14,48% имеют отклонения показателей массы тела. Из них показатель ИМТ $< 18,5 \text{ кг/м}^2$, характеризующийся как хроническая энергетическая недостаточность, был выявлен у 43 студентов (7,42%), ИМТ $> 25 \text{ кг/м}^2$, указывающий на повышенную массу тела или ожирение, - у 41 студента (7,06%). Несмотря на то, что отклонения массы тела как в сторону её дефицита, как и в сторону повышения, ожирения определялись практически в равных долях среди обследованных, гендерный состав группы студентов с дефицитом массы тела и группой повышенной массы имел определенные различия. Среди 43 студентов с дефицитом массы тела девушки составили 86,05% (37), юноши - 13,95% (6). Повышенная масса тела и ожирение в 60,98% случаях определялись у юношей, среди девушек – в 39,02%. Таким образом, дефицит массы тела выявлялся в 6 раз чаще среди девушек, а повышенная масса и ожирение - в 1,5 раза чаще среди юношей. У 27 девушек (73%) диагностирована категория «легкий дефицит массы», в 10,8% (4) – умеренный дефицит и в 16,2% (6) – выраженный дефицит массы тела. Среди юношей дефицит массы тела выявлялся в одной категории (категория – легкий дефицит массы). Полученные данные подтверждают результаты исследователей, изучающих показатели массы тела студентов, в зависимости от пола [2]. Однако работы, характеризующие результаты биоимпедансного анализа в соответствии с категориями ИМТ и полом студентов, практически отсутствуют. В таблице 2 приведены показатели биоимпедансометрии студентов с дефицитом массы в зависимости от категорий ИМТ и пола.

Таблица 2

Показатели биоимпедансометрии студентов в зависимости от категорий ИМТ и пола

Пол	Категории ИМТ, характеризующие дефицит массы тела			
	Ж			М
	ХЭН 18,5-17,0 кг/м ² n=27	Умеренный дефицит 16,99-16,5 кг/м ² n=4	Выраженный дефицит 16,49-15,5 кг/м ² n=6	ХЭН 18,5- 17,0 кг/м ² n=6
	1	2	3	4
Рост, см	166,25±1,25	166,75±2,46	162,17±1,77	181,20±4,07
	p ₁₋₂ >0,05; p ₁₋₃ >0,05; p ₁₋₄ <0,001			
Вес, кг	50,06±0,98	46,40±1,27	41,50±0,73	59,66±2,61
	p ₁₋₂ >0,05; p ₁₋₃ <0,01; p ₁₋₄ <0,001			
ИМТ кг/м ²	17,97±0,09	16,72±0,10	15,78±0,22	18,16±0,15
	p ₁₋₂ <0,001; p ₁₋₃ <0,001; p ₁₋₄ >0,05			
Окружность талии, см	62,60±0,62	61,80±0,77	57,90±1,28	67,44±0,52
	p ₁₋₂ >0,05; p ₁₋₃ >0,05; p ₁₋₄ <0,01			
Окружность бедер, см	88,71±0,84	86,12±0,87	83,16±0,22	86,82±1,43
	p ₁₋₂ >0,05; p ₁₋₃ <0,01; p ₁₋₄ >0,05			
АКС, ом	601,87±12,58	634,74±17,65	613,12±22,41	539,00±12,77
	p ₁₋₂ >0,05; p ₁₋₃ >0,05; p ₁₋₄ <0,05			
РКС, ом	85,00±2,09	84,75±3,47	88,00±2,32	78,80±3,12
	p ₁₋₂ >0,05; p ₁₋₃ >0,05; p ₁₋₄ >0,05			
Фазовый угол, °	8,06±0,17	7,62±0,39	8,29±0,48	8,34±0,42
	p ₁₋₂ >0,05; p ₁₋₃ >0,05; p ₁₋₄ >0,05			
ЖМ, кг	7,48±0,79	5,45±0,86	1,43±1,08	3,40±0,57
	p ₁₋₂ >0,05; p ₁₋₃ <0,01; p ₁₋₄ <0,05			
ЖМ, %	13,90±1,13	11,72±1,80	4,08±1,61	5,68±0,84
	p ₁₋₂ >0,05; p ₁₋₃ <0,01; p ₁₋₄ <0,001			
ТМ, кг	42,81±0,87	40,95±1,0,9	40,07±0,61	56,26±2,37
	p ₁₋₂ >0,05; p ₁₋₃ >0,05; p ₁₋₄ <0,001			
ТМ, %	85,76±1,32	88,31±1,90	96,62±2,61	94,34±0,83
	p ₁₋₂ >0,05; p ₁₋₃ <0,01; p ₁₋₄ <0,01			
АКМ, ед.	26,78±0,72	24,87±0,850	25,38±0,98	35,64±1,76
	p ₁₋₂ >0,05; p ₁₋₃ >0,05; p ₁₋₄ <0,001			
АКМ %	62,45±0,61	60,80±1,59	63,30±1,71	63,34±1,64
	p ₁₋₂ >0,05; p ₁₋₃ >0,05; p ₁₋₄ >0,05			
Общая жидкость, л	31,33±0,64	29,97±0,80	30,00±1,28	41,18±1,75
	p ₁₋₂ >0,05; p ₁₋₃ >0,05; p ₁₋₄ <0,001			
Общая жидкость, %	62,75±0,96	64,64±1,32	72,28±2,97	69,05±0,61
	p ₁₋₂ >0,05; p ₁₋₃ <0,001; p ₁₋₄ <0,01			
Талия/ бедро, ед.	0,70±0,005	0,71±0,001	0,71±0,014	0,77±0,010
	p ₁₋₂ >0,05; p ₁₋₃ >0,05; p ₁₋₄ <0,001			
Основной обмен, ккал	1462,29 ±22,84	1402,00±26,91	1417,17±30,89	1741,80±55,94
	p ₁₋₂ >0,05; p ₁₋₃ >0,05; p ₁₋₄ <0,001			

АКС-активное клеточное сопротивление; РКС – реактивное клеточное сопротивление; ЖМ-жировая масса; ТМ-тощая масса; АКМ-активная клеточная масса.

Показатели роста девушек с дефицитом массы тела значимо не имели различий в зависимости от категорий ИМТ, но были меньше по сравнению с показателями юношей с

ХЭН, так же как и параметры веса и окружности бедер. Значимо низкие показатели веса, абсолютной и относительной жировой, абсолютной тощей масс, окружности талии и бедер регистрировались среди девушек с выраженным дефицитом массы тела [табл.1]. Активное и реактивное клеточные сопротивления имели меньшие показатели у юношей с ХЭН по сравнению с девушками любой категории ИМТ, показатели фазового угла не зависели от ИМТ и пола обследованных. Активная клеточная масса значимо выше у юношей с ХЭН по сравнению с девушками, но относительная клеточная масса не имела значимых различий от пола и ИМТ. Общая жидкость выше у юношей с ХЭН, а относительная – у девушек с выраженным дефицитом массы. Показатели основного обмена значимо выше у юношей с ХЭН по сравнению с показателями любой категории ИМТ девушек.

Заключение

Результатами биоимпедансного анализа были установлены гендерные особенности роста-весовых и обхватных размеров студентов с дефицитом массы тела. Невысокие показатели клеточной массы у девушек с дефицитом массы указывают на недостаточность питания, значимо более высокая клеточная масса у юношей - на более интенсивный обмен веществ.

Оценка жировой массы свидетельствует о недостаточном её количестве в организме обследуемых девушек и юношей, особенно у девушек с выраженным дефицитом массы, низкое содержание которой в организме о снижении депо энергии и жирорастворимых витаминов (А, Д, Е, К). Выраженный дефицит массы девушек многими акушер-гинекологами ассоциируется с факторами акушерского риска и требует врачебного наблюдения [1].

Список литературы

1. Абдуллаева Р.Г. Особенности формирования репродуктивного здоровья девушек-подростков с дефицитом массы тела: автореф. дис.... канд. мед. наук. – Москва, 2009. - 21с.
2. Блинова Е.Г., Акимова И.С., Чеснокова М.Г., Демакова Л.В. Результаты анализа антропометрических и биоимпедансометрических исследований у студентов города Омска //Современные проблемы науки и образования. - 2014. -№3. – С. 22-27.
3. ВОЗ: Меморандум совещания, созванного ЮСАИД, ВОЗ, ПАОЗ и организацией по оказанию помощи матерям («Mother Care»). Применение антропометрии у женщин для прогнозирования исходов беременности //Бюл. ВОЗ. – 1991. – Т.69, №5. – С. 11 – 21.

4. Егорычева Е.В., Мусина С.В. Исследование отклонений массы тела у современной студенческой молодежи //Современные исследования социальных проблем. - 2011. –Т.8, №4. – С.57-61.
5. Лосева, Т.А., Голубкина Н.А., Рачкова В.П. Физическое и психическое здоровье первокурсников //Среднее профессиональное образование. Комплект. - 2011. - № 8. - С. 46-47.
6. Мартиросов Э.Г., Николаев Д.В., Руднев С.Г. Технологии и методы определения состава тела человека.– Москва: «Наука» РАН, 2006. – 246 с.
7. Николаев В.Г., Медведева Н.Н., Синдеева Л.В., Деревцова С.Н. Биофизические маркеры и их роль в оценке физического статуса человека //Сибирское медицинское обозрение. – 2013. - №6. – С. 30-33.
8. Пешков М.В., Шарайкина Е.П. Показатели массы тела студенческой молодежи: современное состояние проблемы //Сибирское медицинское обозрение. -2014. - №4. – С. 35-39.
9. Синдеева Л.В., Нехаева Т.И., Юсупов Р.Д. Биоэлектрические свойства живых тканей как критерий оценки состава тела человека //Сибирское медицинское обозрение. – 2012. - №2. – С. 36-39.
10. Body fat measured by bioelectrical impedance in Hong Kong Chinese children / R.Y. Sung, H.K. So, K.C. Choi et al. // Hong Kong Med. J. – 2009. – V.15, №2. – P. 110-117.

Рецензенты:

Деревцова С.Н., д.м.н., доцент кафедры анатомии и гистологии человека ГБОУ ВПО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, г. Красноярск;

Синдеева Л.В., д.м.н., доцент кафедры анатомии и гистологии человека ГБОУ ВПО КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, г. Красноярск.