

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАССЫ ТЕЛА МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛА

М. Пешков,

Е. Шарайкина,

Е. Капустина,

Т. Потупчик, кандидат медицинских наук

Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого

E-mail: potupchik_tatyana@mail.ru

У 580 студентов I курса проведено антропометрическое исследование, у студентов с отклонениями массы тела (МТ) от нормы – биоимпедансометрия: 14,48% студентов имеют такие отклонения (дефицит МТ, повышенная МТ или ожирение). Девушки с дефицитом МТ выявлялись в 6 раз чаще, чем юноши. По данным анализа результатов биоимпедансометрии, у студентов с дефицитом МТ – наименьшие величины активной клеточной массы, общей жидкости, основного обмена.

Ключевые слова: общая врачебная практика, индекс массы тела, биоимпедансометрия, дефицит, повышенная масса тела, ожирение.

Изучение физического статуса молодых людей, особенно студенческой молодежи, в настоящее время широко обсуждается учеными гуманитарных вузов в связи с тем, что в последнее десятилетие у студентов младших курсов в 12–40% случаев выявляются отклонения от нормы показателей массы тела (МТ), что отражает обменные процессы в организме и его физический статус [2, 3].

Практически в течение 100 лет со времени появления первых работ по определению состава МТ (J. Matiegka, В.В. Бунак и другие известные антропологи) компонентный состав сомы определялся классическими антропометрическими методами [8, 11]. Однако в настоящее время прочно входят в практику научных и клинических исследований новые, более совершенные методы определения состава МТ, такие как биоимпедансометрия – биоимпедантный анализ (БИА). Этот метод получил широкое распространение как в России, так и в других странах [6, 10, 13, 15].

БИА – один из перспективных морфометрических способов определения состава МТ с широким диапазоном практического применения; оцениваются жировая масса (ЖМ), тощая масса (ТМ), мышечная, общая клеточная масса, общая жидкость организма и другие его параметры, исходя из биологических значений электрического импеданса различных структур организма человека [5, 8].

Отклонения МТ от принятой нормы у данного контингента, т.е. студентов, практически не изучались, несмотря на то, что МТ – один из важнейших показателей, характеризующих физическое здоровье человека [3, 9]. Поэтому целью данной работы явилось изучение характера отклонений индекса МТ (ИМТ) и особенностей состава тела студентов по данным БИА.

Обследованы 580 студентов юношеского периода онтогенеза, поступивших в 2015 г. на I курс факультета ФМО Красноярского государственного медицинского университета (лечебное дело, педиатрия, стоматология) и прошедших диспансеризацию в Университетской клинике вуза в отделении общеврачебной практики. Дополнительно у них определялись такие антропометрические параметры, как рост, МТ, окружность грудной клетки, на основе которых рассчитывался ИМТ [7, 12, 14]. Согласно классификации ВОЗ, ИМТ < 18,5 кг/м² расценивается как хроническая энергетическая недостаточность, ИМТ < 18,5–16,0 кг/м² – как дефицит МТ, ИМТ < 16,0 кг/м² – как выраженный ее дефицит. Верхней границей нормы ИМТ считается 25,0 кг/м² [1]. Студенты с отклонениями от нормы показателей МТ (n=84) составили 2 группы: с дефицитом МТ (n=43), повышенной МТ и ожирением (n=41). Контрольная группа представлена 40 студентами I курса аналогичного возраста. Все 124 студента, кроме антропометрии, прошли обследование на аппарате-анализаторе состава тела и баланса водных секторов организма АВС-01 «Медасс».

БИА позволяет оценить параметры организма гораздо глубже и шире, чем обычная антропометрия. Так, оценка ЖМ дает возможность судить о депо энергии организма, жирорастворимых витаминах (А, D, E, К) и риске возникновения атеросклероза и (или) инфаркта миокарда. Показатели ТМ позволяют оценить параметры основного обмена веществ, потребления энергии и суточного питания. Основной обмен коррелирует с показателями клеточной массы, низкий уровень которых указывает на недостаточность питания. Фазовый угол биоимпеданса ученые рассматривают как количественный показатель состояния, работоспособности мышц и интенсивности обмена веществ [5].

Обследование студентов было выполнено с соблюдением этических принципов (протокол от 2013 г. №52 заседания Локального этического комитета Красноярского государственного медицинского университета им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России).

Статистическая обработка данных выполнялась с помощью программы SPSS, версия 20.0. Описательная статистика представлена для количественных переменных в виде средних арифметических и их стандартных ошибок, для качественных – в виде абсолютных значений, процентных долей и стандартных ошибок. Статистическая значимость различий между количественными показателями при нормальном распределении данных определялась с помощью t-критерия Стьюдента. Статистически значимыми считали различия при p < 0,05.

Установлено, что у 84 (14,48±1,50%) студентов I курса имеются отклонения показателей МТ от принятой нормы. ИМТ < 18,5 кг/м², характеризующийся как дефицит МТ, был выявлен у 43 (7,42±1,10%) студентов, ИМТ > 25 кг/м², указывающий на повышенную МТ или ожирение, – у 41 (7,06±1,10%).

В табл. 1 представлены параметры БИА 84 студентов с отклонениями от нормы показателей МТ и 40 студентов контрольной группы. У студентов с ИМТ < 18,5 кг/м² большинство антропометрических и биоимпедансометрических параметров были статистически значимо ниже аналогичных показателей студентов с нормальным ИМТ (18,5–24,9 кг/м²) на фоне более высоких значений у них показателей относительной ТМ, активного клеточного сопротивления и процентного содержания жидкости в организме.

Более низкие (в 1,5 раза) показатели абсолютной и относительной ЖМ у студентов с дефицитом МТ по сравнению с аналогичными показателями студентов с нормальным ИМТ могут свидетельствовать об уменьшении в организме количества жирорастворимых витаминов, жирных кислот и снижении депо энергии. Значимо низкие абсолютные значения ТМ, активной клеточной массы, общей жидкости и основного обмена организма указывают на недостаточность питания студентов с дефицитом МТ.

У студентов с ИМТ > 25 кг/м² определяются значимо большие величины всех исследуемых антропометрических и биоимпедансометрических показателей по сравнению с аналогичными показателями студентов с нормальным ИМТ (см. табл. 1). Показатели абсолютной ЖМ в 2,75 раза выше, чем у студентов с нормальным ИМТ, а относительной – выше в 1,75 раза, что указывает на риск возникновения атеросклероза и (или) инфаркта миокарда [4, 5]. Показатели ТМ почти на 23% значимо выше таковых у студентов с нормальным ИМТ; практически на столько же увеличен основной обмен, поддерживающий деятельность сердечно-сосудистой и других систем организма. Статистически значимое увеличение процентной доли клеточной массы у студентов с повышенной МТ может указывать на характерное для них чувство голода, величина фазового угла биоимпеданса – на интенсивность обмена веществ и удовлетворительный уровень физической работоспособности.

У 43 студентов отмечен ИМТ < 18,5 кг/м², в том числе у 37 (86,05 ± 5,30%) девушек и 6 (13,95 ± 5,30%) юношей. Таким образом, хроническая энергетическая недостаточность выявлялась у девушек в 6 раз чаще, чем у юношей, а повышенная МТ – в 1,5 раза чаще (60,98 ± 7,80%) у юношей, чем у девушек (39,02 ± 7,80%; табл. 2).

Рост у юношей вне зависимости от ИМТ был значимо

выше, чем у девушек, как и МТ и окружности талии (ОТ) у юношей с дефицитом МТ на фоне более высоких показате-

Таблица 1

Характеристика параметров БИА в зависимости от ИМТ у студентов I курса юношеского периода онтогенеза (M ± m)

Параметр	ИМТ, кг/м ²		
	<18,5 (n=43) 1	18,5–24,9 (n=40) 2	>25 (n=41) 3
Рост, см	167,58 ± 1,30	167,02 ± 1,38	173,95 ± 1,35
		p ₁₋₂ > 0,5; p ₂₋₃ < 0,001	
МТ, кг	49,54 ± 1,00	57,35 ± 1,21	90,99 ± 2,05
		p ₁₋₂ < 0,001; p ₂₋₃ < 0,001	
ИМТ, кг/м ²	17,52 ± 0,14	20,52 ± 0,25	30,06 ± 0,57
		p ₁₋₂ < 0,001; p ₂₋₃ < 0,001	
ОТ, см	62,43 ± 0,58	67,90 ± 0,86	89,93 ± 1,40
		p ₁₋₂ < 0,001; p ₂₋₃ < 0,001	
ОБ, см	86,84 ± 0,73	90,93 ± 0,78	108,23 ± 1,29
		p ₁₋₂ < 0,001; p ₂₋₃ < 0,001	
Активное клеточное сопротивление, Ом	597,25 ± 19,05	531,95 ± 8,78	423,00 ± 9,80
		p ₁₋₂ < 0,001; p ₂₋₃ < 0,001	
Реактивное сопротивление, Ом	84,55 ± 1,44	75,92 ± 1,69	67,90 ± 2,21
		p ₁₋₂ < 0,001; p ₂₋₃ < 0,01	
Фазовый угол, °	8,09 ± 0,13	8,14 ± 0,13	9,30 ± 0,40
		p ₁₋₂ > 0,5; p ₂₋₃ < 0,01	
ЖМ, кг	5,68 ± 0,63	8,83 ± 0,50	24,33 ± 1,48
		p ₁₋₂ < 0,01; p ₂₋₃ < 0,001	
ЖМ, %	10,84 ± 0,99	15,23 ± 0,90	26,59 ± 1,45
		p ₁₋₂ < 0,01; p ₂₋₃ < 0,001	
ТМ, кг	44,00 ± 0,97	48,72 ± 1,32	66,64 ± 1,88
		p ₁₋₂ < 0,01; p ₂₋₃ < 0,001	
ТМ, %	89,07 ± 1,12	84,74 ± 0,98	73,36 ± 1,47
		p ₁₋₂ < 0,01; p ₂₋₃ < 0,001	
Активная клеточная масса, ед.	27,56 ± 0,70	31,34 ± 0,96	45,11 ± 2,05
		p ₁₋₂ < 0,01; p ₂₋₃ < 0,001	
Активная клеточная масса, %	62,53 ± 0,48	62,86 ± 0,59	66,99 ± 1,53
		p ₁₋₂ > 0,5; p ₂₋₃ < 0,05	
Общая жидкость, л	32,30 ± 0,31	35,67 ± 0,97	48,80 ± 1,38
		p ₁₋₂ > 0,1; p ₂₋₃ < 0,001	
Общая жидкость, %	65,42 ± 0,89	62,03 ± 0,72	53,11 ± 1,05
		p ₁₋₂ > 0,5; p ₂₋₃ < 0,001	
ОТ/ОБ, ед	0,710 ± 0,006	0,750 ± 0,007	0,830 ± 0,009
		p ₁₋₂ < 0,001; p ₂₋₃ < 0,001	
Основной обмен, ккал	1486,45 ± 22,29	1574,91 ± 29,50	2024,54 ± 67,29
		p ₁₋₂ < 0,001; p ₂₋₃ < 0,001	

Примечание. ОБ – окружность бедер.

телей клеточного сопротивления вне зависимости от пола. У юношей с повышенной МТ фазовый угол был значимо больше, что указывало на удовлетворительный уровень работоспособности. Наименьшие показатели абсолютной и

относительной ЖМ определялись у юношей с дефицитом МТ, наибольшие – у девушек с повышенной МТ. Показатели абсолютной ТМ имели значимо меньшие значения вне зависимости от пола у студентов с дефицитом МТ, но

относительные показатели их были выше (см. табл. 2). Абсолютные значения активной клеточной массы были выше у студентов с повышенной МТ вне зависимости от пола, процентное содержание ее в организме не имело статистически значимой связи с ИМТ. Высокие значения показателей общей жидкости в организме вне зависимости от пола регистрировались у студентов с повышенной МТ на фоне более низких показателей у них ее процентного содержания. Основной обмен определялся большими значениями у студентов с повышенной МТ вне зависимости от пола.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что отклонения МТ от нормы имеют 14,48% студентов, обучающихся на I курсе, но у девушек дефицит МТ выявляется в 6 раз чаще, чем у юношей, у которых в 1,5 раза чаще регистрируется повышенная МТ.

Определение отклонений МТ от нормы, выявленных по результатам БИА, позволило установить новые характеристики происходящих в организме сложных процессов в зависимости от пола студентов юношеского периода онтогенеза. Наименьшие показатели абсолютной и относительной ЖМ определялись у юношей с дефицитом МТ, наибольшие – у девушек с повышенной МТ. Абсолютные значения параметров клеточной массы были значимо больше у студентов с повышенной МТ вне зависимости от пола и указывали на характерное для них чувство голода. Фазовый угол имел значимо большие значения у юношей с повышенной МТ и свидетельствовал о более высокой у них физической работоспособности, чем у девушек. Значимо высокие показатели основного обмена вне зависимости от пола выявлялись у студентов с повышенной МТ.

Таблица 2

Параметры БИА в зависимости от ИМТ и пола студентов I курса юношеского периода онтогенеза (M±m)

Параметр	Девушки		Юноши	
	<18,5 кг/м ² (n=37)	>25 кг/м ² (n=18)	<18,5 кг/м ² (n=6)	>25 кг/м ² (n=23)
	1	2	3	4
Рост, см	165,59±1,05	166,06±1,26	178,83±4,09	180,13±1,00
	p ₁₋₂ >0,05; p ₁₋₃ <0,001; p ₂₋₃ <0,001; p ₂₋₄ <0,001; p ₃₋₄ >0,05			
МТ, кг	48,12±0,91	85,01±3,03	57,55±3,00	95,68±2,41
	p ₁₋₂ <0,001; p ₁₋₃ <0,001; p ₂₋₃ <0,001; p ₂₋₄ >0,05 p ₃₋₄ <0,001			
ИМТ кг/м ²	17,44±0,17	30,77±0,90	17,95±0,24	29,50±0,73
	p ₁₋₂ <0,001; p ₁₋₃ >0,05; p ₂₋₃ <0,001; p ₂₋₄ >0,05; p ₃₋₄ >0,001			
ОТ, см	61,68±0,57	88,38±2,20	66,70±0,85	91,15±1,80
	p ₁₋₂ <0,001; p ₁₋₃ <0,001; p ₂₋₃ <0,001; p ₂₋₄ >0,05 p ₃₋₄ <0,001			
ОБ, см	87,14±0,78	111,28±2,27	85,18±2,01	105,85±1,33
	p ₁₋₂ <0,001; p ₁₋₃ >0,05; p ₂₋₃ <0,001; p ₂₋₄ >0,001 p ₃₋₄ <0,001			
Активное клеточное сопротивление, Ом	606,47±9,64	459,22±15,70	545,00±12,04	394,65±9,07
	p ₁₋₂ >0,001; p ₁₋₃ <0,001; p ₂₋₃ <0,001; p ₂₋₄ <0,001; p ₃₋₄ <0,001			
Реактивное сопротивление, Ом	85,50±1,59	68,33±2,51	79,17±2,57	71,91±6,40
	p ₁₋₂ >0,001; p ₁₋₃ >0,05; p ₂₋₃ >0,05; p ₂₋₄ >0,05; p ₃₋₄ >0,05			
Фазовый угол, °	8,05±0,14	8,63±0,44	8,29±0,35	10,51±1,14
	p ₁₋₂ >0,05; p ₁₋₃ >0,05; p ₂₋₃ >0,05; p ₂₋₄ >0,05; p ₃₋₄ >0,05			
ЖМ, кг	6,18±0,70	28,93±2,20	2,85±0,72	20,74±1,69
	p ₁₋₂ <0,001; p ₁₋₃ <0,001; p ₂₋₃ <0,001; p ₂₋₄ <0,001; p ₃₋₄ <0,001			
ЖМ, %	11,92±1,05	33,56±1,70	4,75±1,16	21,14±1,41
	p ₁₋₂ <0,001; p ₁₋₃ <0,001; p ₂₋₃ <0,001; p ₂₋₄ <0,001; p ₃₋₄ <0,001			
ТМ, кг	42,11±0,66	56,10±1,93	54,70±2,49	74,90±1,49
	p ₁₋₂ <0,001; p ₁₋₃ <0,001; p ₂₋₃ >0,05; p ₂₋₄ <0,001; p ₃₋₄ <0,001			
ТМ, %	87,98±1,21	66,45±1,70	95,25±1,13	78,76±1,41
	p ₁₋₂ <0,001; p ₁₋₃ <0,001; p ₂₋₃ <0,001; p ₂₋₄ <0,001; p ₃₋₄ <0,001			
Активная клеточная масса, ед.	26,31±0,54	36,80±2,10	34,60±1,78	51,62±2,56
	p ₁₋₂ <0,001; p ₁₋₃ <0,001; p ₂₋₃ >0,05; p ₂₋₄ <0,001; p ₃₋₄ <0,01			
Активная клеточная масса, %	62,41±0,52	65,18±2,25	63,20±1,35	68,40±2,09
	p ₁₋₂ >0,05; p ₁₋₃ >0,05; p ₂₋₃ >0,05; p ₂₋₄ >0,05; p ₃₋₄ >0,05			
Общая жидкость, л	30,94±0,49	41,06±1,41	40,03±1,83	54,85±1,08
	p ₁₋₂ <0,001; p ₁₋₃ <0,001; p ₂₋₃ >0,05; p ₂₋₄ <0,001; p ₃₋₄ <0,001			
Общая жидкость, %	64,66±0,98	48,63±1,24	69,71±0,82	57,68±1,03
	p ₁₋₂ <0,001; p ₁₋₃ <0,001; p ₂₋₃ <0,001; p ₂₋₄ <0,001; p ₃₋₄ <0,001			
ОТ/ОБ, см	0,710±0,006	0,80±0,01	0,79±0,01	0,86±0,01
	p ₁₋₂ <0,001; p ₁₋₃ <0,001; p ₂₋₃ <0,001; p ₂₋₄ <0,001 p ₃₋₄ <0,01			
Основной обмен, ккал	1447,24±17,17	1779,17±66,53	1708,67±56,43	2216,57±90,45
	p ₁₋₂ <0,001; p ₁₋₃ <0,001; p ₂₋₃ >0,05; p ₂₋₄ <0,001; p ₃₋₄ <0,001			

Литература

1. 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; 69 (5): 11–21.
2. Егорычева Е.В., Мусина С.В. Исследование отклонений массы тела у современной студенческой молодежи // Совр. исслед. соц. проблем. – 2011; 8 (4): 57–61.
3. Лосева, Т.А., Голубкина Н.А., Рачкова В.П. Физическое и психическое здоровье первокурсников // Среднее профессиональное образование. Комплект. – 2011; 8: 46–7.
4. Лыспак В.А., Борцов В.А., Калиниченко А.В. и др. Охрана здоровья студентов вузов на основании концептуальных подходов профилактики и реабилитации // Медицина и образование в Сибири. – 2011; 4. URL: <http://www.ngmu.ru/cozo/mos>
5. Мартиросов Э.Г., Николаев Д.В., Руднев С.Г. Технологии и методы определения состава тела человека / М.: «Наука» РАН, 2006; 246 с.
6. Николаев В.Г., Медведева Н.Н., Синдеева Л.В. и др. Биофизические маркеры и их роль в оценке физического статуса человека // Сибирское медицинское обозрение. – 2013; 6: 30–3.
7. Райхесберг Н. Адольф Кетле, его жизнь и научная деятельность / М.: Elibron Classics, 2000; с. 98.
8. Синдеева Л.В., Нехаева Т.И., Юсупов Р.Д. Биоэлектрические свойства живых тканей как критерий оценки состава тела человека // Сибирское медицинское обозрение. – 2012; 2: 36–9.
9. Якимович В.С., Егорычева Е.В. Взаимосвязь показателей здоровья и физической подготовленности студенческой молодежи с дефицитом массы тела // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2012; 5: 173–7.
10. Dittmar M. Reliability and variability of bioimpedance measures in normal adults: effects of age, gender, and body mass // Am. J. Phys. Anthropol. – 2003; 122 (4): 361–70.
11. Forbes G. Perspectives on body composition // Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care. – 2002; 5 (1): 25–30.
12. Gazdzinski S., Durazzo T., Mon A. et al. Body mass index is associated with brain metabolite levels in alcohol dependence a multimodal magnetic resonance study // Alcohol Clin. Exp. Res. – 2010; 34 (12): 2089–96.
13. Gonçalves E., Lemos-Marini S., Mello M. Body composition in females with 21-hydroxylase deficiency: comparison of anthropometric methods and bioelectric impedance in relation to a control group // Arq. Bras. Endocrinol. Metabol. – 2010; 54 (3): 274–81.
14. Heymsfield S., Gallagher D., Mayer L. Scaling of human body composition to stature: new insights into body mass index // Am. J. Clin. Nutr. – 2007; 86 (1): 82–91.
15. Ward L. Bioelectrical impedance validation studies: alternative approaches to their interpretation // Eur. J. Clin. Nutr. – 2013; 67 (1): 10–3.

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF YOUNG PEOPLE'S BODY WEIGHT IN RELATION TO GENDER

M. Peshkov; E. Sharaikina; E. Kapustina; T. Potupchik, Candidate of Medical Sciences

Prof. V.F. Voino-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University

Anthropometric measurements were made in 580 first-year students; those who had abnormal weight gain or loss underwent bioimpedancometry. 14.48% of the students had abnormalities, such as underweight, overweight, or obesity. Underweight female students were found 6 times more often than underweight male students. Analysis of bioimpedancometric data indicated that the underweight students had the lowest values of active cell mass, total fluid, and basal metabolic rate.

Key words: body mass index, bioimpedancometry, underweight, overweight, obesity.