

РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ И БИОИМПЕДАНСОМЕТРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ У СТУДЕНТОВ ГОРОДА ОМСКА

Блинова Е.Г.¹, Акимова И.С.¹, Чеснокова М.Г.¹, Демакова Л.В.¹

¹ГБОУ ВПО «Омская государственная медицинская академия Минздрава России», Омск, Россия (644050, Омск, проспект Мира, 9), e-mail: gigiena@omsk-osma.ru

В статье представлены результаты анализа антропометрических и биоимпедансометрических исследований у 166 студентов г. Омска, для оценки состава тела, показателей физического развития студентов и определения гендерных особенностей. Репрезентативность минимальной выборки рассчитана по рекомендациям Плохинского Н.А. с использованием формулы: $n = t^2/k^2$, где n – численность минимальной выборки ($n=43$), t – показатель вероятности того, что заданная степень неточности действительно не будет превышена ($t = 1,96$; $p = 0,005$); k – коэффициент (показатель точности), его значение с учетом степени ответственности выполняемой работы было принято за 0,3. В результате исследования при использовании непараметрического статистического анализа сравнения двух независимых групп по U-критерию Манна-Уитни определены статистически значимые гендерные различия состава тела и физического развития студентов. Избыточная масса тела преобладала у студентов-юношей (37 %), чем у девушек (16%), при избыточной массе у юношей ниже 75 перцентилиа она была за счет мышечной массы. Низкая масса тела характерна для девушек (23%), чем для юношей (9%). Результаты показали, что индекс массы тела не отражает причину избыточного веса тела в отличие от параметров состава тела.

Ключевые слова: студенты, антропометрические и биоимпедансометрические исследования, гендерные особенности.

THE RESULTS OF THE ANALYSIS OF THE ANTHROPOMETRIC AND BIOIMPEDANCEMETRIA STUDIES OF STUDENTS OF OMSK CITY

Blinova E.G. ¹, Akimova I.S. ¹, Chesnokova M.G. ¹, Demakova L.V. ¹

¹ GBO VPO "the Omsk state medical Academy Ministry of health of Russia", Omsk, Russia (644050, Omsk, Prospekt Mira, 9), e-mail: gigiena@omsk-osma.ru

The article presents the results of the analysis of anthropometric and bioimpedancemetria studies in 166 students, Omsk, to assess body composition, the indices of physical development of students and determine gender. The minimum representativeness of the sample was calculated on the recommendations Plahinskog N.A. using the formula: $n = t^2/k^2$, where n is the minimum number of samples ($n=43$), t is the indicator to the probability that a given degree of inaccuracy really will not be exceeded ($t = 1,96$; $p = 0.005$); k is a coefficient, a measure of precision), its value taking into account the degree of responsibility of each employee was taken for 0.3. The study when using nonparametric statistical analysis comparing two independent groups U-test Mann-Whitney defined statistically significant gender differences in body composition and physical development of students. Overweight prevailed among students-young men (37 %) than girls (16%), with overweight in young men below the 75th percentile she was due to muscle mass. Low body mass is typical for girls (23%) than for boys (9%). The results showed that the body mass index does not reflect the cause excessive body weight unlike parameters of body composition.

Keywords: students, anthropometric and bioimpedancemetria studies, gender features

Введение

По данным ВОЗ три четверти населения в большинстве стран мира страдают заболеваниями, возникновение и развитие которых связано с неправильным питанием. Ведущая роль факторов питания определена не только их развитием, но и профилактикой, лечением, поддержанием ремиссии, улучшением прогноза. Состояние здоровья студентов сохраняет неблагоприятные тенденции. В структуре заболеваемости студентов, болезни

органов пищеварения занимают одно из лидирующих мест. Отмечена неблагоприятная динамика распространения болезней органов пищеварения среди обследованных студентов. Дисгармоничное физическое развитие за счет избытка или дефицита массы тела вносит вклад в формирование потерь здоровья студентов за период обучения [1-4].

Выявление наиболее ранних отклонений в состоянии здоровья и физического развития детей и подростков, использование современной базы данных физического развития, отражающих состав тела, разнообразие этноса населения, различия в уровне жизни, климато-географических, социально-экономических условиях проживания, особенностях уклада и образа жизни, своевременная разработка профилактических программ может оптимизировать ситуацию [6-8].

Современные приборы, оценивающие составные компоненты массы тела, должны обладать высокой точностью, быть неинвазивными и портативными. На сегодняшний день этим требованиям лучше всего отвечает биоимпедансный анализ, основанный на различиях физических свойств живых тканей, который позволяет определять количество жировой массы, тощую безжировую массу, массу скелетной мускулатуры, общую клеточную и внеклеточную жидкость тела.

Целью исследования было проведение сравнительного анализа состава тела и показателей физического развития омских студентов.

Материалы и методы исследования

Антропометрия, биоимпедансометрия и некоторые функциональные показатели 166 студентов Омской государственной медицинской академии проводились на базе Центра здоровья г. Омска. Репрезентативность минимальной выборки рассчитана по рекомендациям Плохинского Н.А. с использованием формулы: $n = t^2 / k^2$, где n – численность выборки ($n=43$), t – показатель вероятности того, что заданная степень неточности действительно не будет превышена ($t = 1,96$; $p = 0,005$); k – коэффициент (показатель точности), его значение с учетом степени ответственности выполняемой работы было принято за 0,3 [5].

Антропометрические параметры — линейные и весовые размеры тела, такие как длина, масса и объем тела, окружность талии и бедер измерялись по стандартной методике с использованием антропометра, напольных весов и измерительной ленты. Вычисляли индекс массы тела, а также индекс распределения жировой ткани, равный отношению окружности талии (ОТ) к окружности бедер (ОБ). Площадь поверхности тела (ППТ) оценивали, зная длину и массу тела.

Наиболее широко используемым в клинической практике и скрининговых исследованиях методом на сегодняшний день является биоимпедансный анализ. Биоимпедансный анализ — это контактный метод измерения электрической проводимости

биологических тканей, дающий возможность оценки широкого спектра морфологических и физиологических параметров организма. В биоимпедансном анализе измеряются активное и реактивное сопротивления тела человека или его сегментов на различных частотах. На их основе рассчитываются характеристики состава тела, такие как жировая, тощая, клеточная и скелетно-мышечная масса, объем и распределение воды в организме. Под составом тела принято понимать деление массы тела на два или несколько взаимодополняющих компонента. Например, представление массы тела в виде суммы жировой и безжировой масс используется для диагностики избыточной массы тела и ожирения, а также для оценки риска сопутствующих заболеваний. Биоимпедансное определение состава тела проводилось на аппарате "МЕДАСС" с использованием контактного метода измерения пассивных электрических свойств организма. В перечень параметров состава тела, оцениваемых методом биоимпедансного анализа, входили абсолютные и относительные показатели. В зависимости от методики измерений абсолютные показатели определяли для всего тела. К абсолютным показателям относились: жировая (ЖМТ) и безжировая (тощая) массы тела (БМТ, ТМ), активная клеточная (АКМ) и скелетно-мышечная масса (СММ), общая вода организма (ОВО), клеточная и внеклеточная жидкости (КЖ, ВКЖ). Наряду с ними рассчитывались относительные (приведенные к массе тела, тощей массе или другим величинам) показатели состава тела. Получено 3749 показателей, которые подвергнуты статистической обработке.

Статистическая обработка данных осуществлялась в формате STATISTICA 6.1. В работе были использованы статистические методы: описательной статистики; способы расчета статистической нормы одного и нескольких признаков, расчеты критериев Манна-Уитни данных состава тела, роста, веса, окружности талии и бедра, их соотношения для определения статистической средней, 25 и 75 перцентилей и других статистических показателей. Выбор методов статистической обработки осуществлялся с учетом характера распределения признаков с использованием методов Шапиро-Уилки. При оценке характера распределения количественных данных установлено, что распределение отличалось от нормального. Для проверки статистических гипотез применялись непараметрические методы. В таблицах (1, 2) приведены значения количественных признаков $M \pm \text{Std.Dev.}$, где M - среднее, Std.Dev. - стандартное отклонение. Во всех процедурах статистического анализа критический уровень значимости p принимался равным 0,05. Для сравнения числовых данных двух независимых групп использовался U-Манна-Уитни.

Результаты и их обсуждение

Установлено, что показатель избыточной массы тела преобладал у студентов-юношей (37 %), в сравнении с девушками (16%). Недостаточная масса тела более характерна для студенток (23%), чем для юношей (9%) Рис. 1.

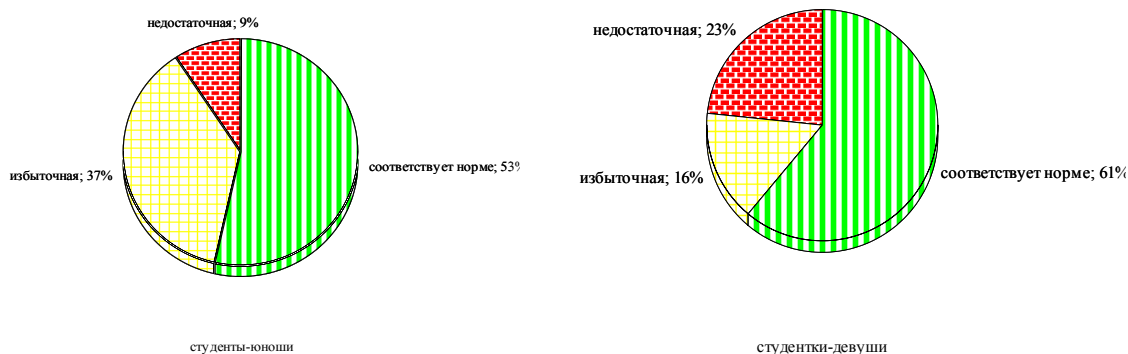


Рисунок 1. Распределение студентов (девушек и юношей) по массе тела, соответствующей норме

В чем причина избыточной массы тела у студентов-юношей? Для анализа полученных данных студенты были распределены на четыре группы девушек и юношей с нормальной массой и избыточной массой тела (Табл. 1, 2).

В результате сравнения данных антропометрии и биоимпедансометрии в таблицах 1 и 2, установлено, что показатели роста, жизненной емкости легких (ЖЕЛ), веса, окружности талии (ОТ), соотношения окружности талии и бедра, основного обмена, жировой массы тела, (ЖМТ), нормированной по росту, классификации по проценту ЖМТ, тощей массы (ТМ), доли скелетно-мышечной массы (СММ) у юношей и девушек с нормальной и избыточной массой тела, имели статистически значимые различия.

Между показателями систолического давления (САД), диастолического давления (ДАД), окружности бедра (ОБ) у девушек и юношей с нормальной и избыточной массой тела не обнаружены статистически значимые различия (Табл. 1). Показатель индекса массы тела (ИМТ) у студентов с избыточной массой не имел значимых гендерных различий. Параметры индекса распределения жировой ткани (ОТ/ОБ), тощей массы и доли скелетно-мышечной массы у юношей и девушек с нормальной и избыточной массой были статистически значимо различными.

В настоящее время, методы оценки физического развития подростков, в том числе старшего возраста не учитывают состав тела. В тоже время, избыточная масса может быть связана с развитием мышечной массы у студентов, занимающихся физической культурой.

Таблица 1

Показатели антропометрии обследованных студентов

Показатели	Студенты с нормальной массой тела				Стат. знач. различий U; Z ≤p	Студенты с избыточной массой тела				Стат. знач. различий U; Z ≤p
	M±Std. Dev	P ₂₅₋₇₅	M±Std. Dev	P ₂₅₋₇₅		M±Std. Dev	P ₂₅₋₇₅	M±Std. Dev	P ₂₅₋₇₅	
	Юноши n=46		Девушки n=47		Юноши n=32		Девушки n=12			
Рост, см	171,7 ±22,4	173-181	166,0 ±7,7	159-171	376; 5,4 p=0,000*	181,4 ±7,2	178,5-187,5	162,0 ±6,4	156-165	12; 4,7 p=0,000*
Вес, кг	68,4± 5,1	66-72	57,9± 7,3	54-62	296; 6,0 p=0,000*	92,0± 13,8	82,5-98,5	71,7± 8,6	63-80	38; 4,1 p=0,000*
ИМТ, кг/м ²	22,1±0,9	21,5-22,5	20,9± 1,3	19,9-21,5	448; 4,9 p=0,000*	27,9± 3,4	25,5-29,8	27,2± 1,6	25,9-28,7	184; -0,2 p=0,8
ЖЕЛ, л	4,9±0,8	4,4-5,4	3,5± 0,5	3,1-4,0	106; 7,5 p=0,000*	5,6± 0,8	5,15-6,01	3,65± 0,5	3,22-3,98	12; 4,7 p=0,000*
САД, мм.рт.ст	112,1 ±6,2	110-118	111,6 ±9,1	107-120	983; 0,8 p=0,45	119,1 ±6,1	118-120	114,7 ±8,1	110-120	138; 1,16 p=0,24
ДАД, мм.рт.ст	71,3± 6,0	70-78	70,6± 7,9	64-80	1000; 0,6 p=0,53	77,4± 5,1	75-80	72,5± 7,6	65-80	122; 1,6 p=0,1
ОТ, см	73,8± 2,9	71-76	66,2± 4,5	65-69	128; 7,3 p=0,000*	87,9± 8,4	82,5-92,5	80,2± 8,9	73-82	86; 2,8 p=0,005*
ОБ, см	91,8± 4,7	87-95	91,7± 5,9	89-94	1043; 0,3 p=0,8	103,6 ±6,1	98-107,5	103,5 ±3,1	100-107	174; -0,5 p=0,6
ОТ/ОБ	0,8± 0,04	0,77-0,82	0,7± 0,04	0,70-0,74	148; 7,2 p=0,000*	0,85± 0,06	0,82-0,89	0,78± 0,1	0,72-0,79	86; 2,79 p=0,005*

В настоящем исследовании физического развития с учетом состава тела у студентов с избыточной и нормальной массой установлены, статистически значимые гендерные различия по отношению к величине основного обмена, жировой массы тела, нормированной по росту, классификации по проценту жировой массы, тощей массы, доли скелетно-мышечной массы тела (Табл. 2).

Данные биоимпедансометрии и антропометрии у студентов с нормальной и избыточной массой тела свидетельствуют о необходимости учета показателей состава тела и индекса распределения жировой массы в оценке физического развития (Табл. 2).

Таблица 2

Показатели биоимпедансометрии у обследованных студентов

Показатели	Студенты с нормальной массой тела				Стат. знач. различий U; Z ≤p	Студенты с избыточной массой тела				Стат. знач. различий U; Z ≤p
	M±Std. Dev	P ₂₅₋₇₅	M±Std. Dev	P ₂₅₋₇₅		M±Std. Dev	P ₂₅₋₇₅	M±Std. Dev	P ₂₅₋₇₅	

	Юноши n=46		Девушки n=47			Юноши n=32		Девушки n=12		
	1847,7± 217,5	1722 - 1970	1401,6 ±99,7	1341 - 1459	24; 8,1 p=0,000*	2025± 198,6	1844 - 2161	1389,7 ±51,2	1343 - 1431	0,0; 5,06 p=0,000*
ЖМТ, кг, норм. по росту	9,5±3, 4	6,5- 12,3	16,2 ±5,1	13,1- 19,2	278; -6,2 p=0,000*	22,18± 8,1	16,7- 27,7	28,9± 5,6	22,4- 34,3	96; -2,53 p=0,011*
Классиф. по % ЖМТ	13,7± 4,6	9,6- 18,1	27,6 ±5,9	23,0- 33,4	72; -7,8 p=0,000*	23,6± 6,3	20,3- 28,6	34,0± 3,2	36,7- 42,3	0,00; - 5,06 p=0,000*
ТМ, кг	58,9± 4,8	55,7- 62,5	40,8 ±5,9	38,3- 46,3	4,0; 8,3 p=0,000*	69,9± 8,5	64,5- 75	42,8± 3,3	40- 46,3	0,00; 5,06 p=0,000*
Доля СММ, %	60,0± 8,7	54,4- 60,2	49,0 ±2,0	47,7- 50,4	0,0; 8,3 p=0,000*	53,4± 1,6	52,3- 54,6	46,2± 0,9	45,2- 46,7	0,00; 5,06 p=0,000*

В группах девушек и юношей с избыточной массой тела показатели были распределены на группы с жировой массой тела выше и ниже 75 перцентиля. В группе студентов-юношей с развитием жировой массы ниже 75 перцентиля доля скелетно-мышечной массы была статистически значимо выше, что определило избыточную массу тела. Избыточная масса тела у юношей была за счет мышечной массы (Табл. 3). Результаты показали, что индекс массы тела не отражает причину преобладания веса у юношей.

Таблица 3

Показатели биоимпедансометрии у студентов с избыточной массой тела выше и ниже 75 перцентиля

Показатели	Студенты с избыточной массой тела ниже и выше 75 перцентиля					
	Юноши			Девушки		
	Стат. значимость различий					
	U	Z	p	U	Z	p
Вес, кг	10	-4,2	0,0000*	0,0	2,70	0,006*
Основной обмен ккал/сут.	46	-2,8	0,005*	6	1,7	0,09
Жировая масса, кг, нормированная по росту	0,0	-4,5	0,0000*	0,0	2,72	0,007*
Классификация по % жировой массе тела	20	-3,8	0,0002*	0,0	2,72	0,007*
Доля скелетно-мышечной массе тела, %	44	2,9	0,004*	14	0,34	0,73

Выводы

В результате исследования определены гендерные особенности показателей антропометрии и биоимпедансометрии омских студентов. Избыточная масса тела преобладала более чем в два раза у студентов-юношей (37 %), чем у девушек (16%). Недостаточная масса тела более характерна для студенток (23%), чем для юношей (9%). По данным непараметрического статистического анализа сравнения числовых значений двух независимых групп при использовании U-критерия Манна-Уитни установлены

статистически значимые гендерные различия в показателях физического развития и состава тела студентов. В группе студентов-юношей с развитием жировой массы ниже 75 процентиля доля скелетно-мышечной массы была статистически значимо выше, что определило избыточную массу тела. Избыточная масса у юношей этой группы была за счет мышечной массы. Анализ данных показал, что индекс массы тела не отражает причину преобладания веса у юношей.

Результаты исследований позволили получить статистические данные и констатировать необходимость их использования для сравнительного анализа показателей физического развития омских студентов, с учетом состава тела и индекса распределения жировой массы тела.

Список литературы

1. Блинова Е. Г. Основы социально-гигиенического мониторинга условий обучения студентов ВУЗов / Е. Г. Блинова, В. Р. Кучма // Гигиена и санитария. – 2012. – № 1. – С. 35–40.
2. Блинова Е. Г. Влияние условий жизнедеятельности на заболеваемость студентов // Экология человека. – 2009. – № 10. – С. 12-15.
3. Блинова Е. Г. Оценка заболеваемости и пищевого статуса студентов Омска / Е. Г. Блинова, Н. А. Бекетова, Н. М. Шилина // Вопросы детской диетологии. – 2008. – Т. 6. – № 4. – С. 64-67. . Vol. 3, № 58. — P. 75-85.
4. Блинова Е. Г. Гигиенический подход к регламентации интенсивности учебного процесса в высшей школе // Уральский медицинский журнал. – 2008. – № 6 – С. 71-73.
5. Плохинский Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский. – Новосиб., 1961. – 364с.
6. Чеснокова М. Г. Микроэкологические нарушения толстого кишечника и гигиенические особенности питания студентов с болезнями органов пищеварения / М. Г. Чеснокова, Е. Г. Блинова // Здоровье населения и среда обитания. – 2012. – № 1. С. 36-38.
7. Чеснокова М.Г. Выявление кишечного дисбиоза у студентов вузов с болезнями органов пищеварения / М.Г. Чеснокова, Е.Г. Блинова // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 2. – С.163 - 165.
8. Kuchma V.R. Student health and factors determining it / V. R. Kuchma, E. G. Blinova, E. I. Shubochkina // Breaking down the barriers (EUSUHM 2013) poster abstracts. – 2013. С. 3.

Рецензенты:

Родькин В.П., д.м.н., профессор кафедры гигиены труда с курсом профпатологии ГБОУ ВПО "Омская государственная медицинская академия" Минздрава, г. Омск.

Ширинский В.А., д.м.н., профессор, профессор кафедры гигиены с курсом питания человека ГБОУ ВПО "Омская государственная медицинская академия" Минздрава, г. Омск.