

МАРКЕРЫ В ОЦЕНКЕ ФИЗИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА

Романенко А.А.¹, Деревцова С.Н.¹, Петрова М.М.¹, Медведева Н.Н.¹, Николаев В.Г.¹,
Шульмин А.В.¹, Шнайдер Н.А.¹

¹ГБОУ ВПО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава РФ», г. Красноярск, Россия (Красноярск, ул. Партизана Железняка, 1), e-mail: rector@krasgmu.ru

Проведено изучение физического здоровья лиц юношеского возраста (256 юношей и 511 девушек) с применением методов индексной оценки (индекса массы тела, индекса полового диморфизма). Средний возраст юношей и девушек составил 18,7 лет. Антропометрическое обследование проведено по классической методике В.В. Бунака с использованием стандартизированного набора инструментов. Определены длина тела, масса тела, диаметры плеч и таза, поперечный диаметр грудной клетки, обхватные размеры талии и бедер. Компонентный состав тела определен методом биоимпедансного анализа при помощи анализатора состава тела и баланса водных секторов организма ABC-01 «Медасс». Выявлены абсолютные и относительные величины жировой, тощей массы и ее составляющие — мышечная и костная массы тела, общая жидкость. Определен основной обмен. Методы статистического анализа применены в рамках компьютерной математической программы SPSS 22.0.

Ключевые слова: физический статус, индексная оценка, лица юношеского возраста

MARKERS IN CERTAIN PHYSICAL HEALTH OF PERSONS OF TEENAGERS

Romanenko A.A.¹, Derevtsova S.N.¹, Petrova M.M.¹, Medvedeva N.N.¹, Nikolaev V.G.¹,
Shulmin A.V.¹, Schneider N.A.¹

¹«Krasnoyarsk state medical university named after prof. V.F. Vojno-Yasenetskiy», Krasnoyarsk, Russia (Krasnoyarsk, Guerrilla Zheleznyak St., 1); e-mail: rector@krasgmu.ru

The study of the physical health of teenagers (256 boys and 511 girls), with application of assessment index (BMI, an index of sexual dimorphism). The average age of boys and girls was 18.7 years. Anthropometric survey conducted by the classical method of VV Bunak using a standardized set of tools. They were identified body length, weight, diameter of the shoulders and pelvis, transverse diameter of the chest, obhvatnye size waist and hips. Component body composition was determined by bioimpedance analysis by the analyzer body composition and balance of the body of water sector ABC 01 «Medass». This method reveals the absolute and relative value of fat, lean mass and its components - muscle and bone body weight, the total liquid. It was determined the basic exchange. Methods of statistical analysis used in the framework of the mathematical computer program SPSS 22.0.

Keywords: physical status, the index score, teenagers

Охрана здоровья студенческой молодежи является важнейшей задачей современного общества, так как именно студенты высших учебных заведений – интеллектуальный, социально-экономический потенциал страны. Отклонения в состоянии здоровья, сформировавшиеся в юношеском возрасте, снижают возможности реализации молодым человеком, вступившим в социально активный период жизни, важнейших социальных и биологических функций [1, с. 62; 8 с. 30]. В связи с этим очевидна заинтересованность общества и государства в здоровье молодой популяции, определяющей трудовой, интеллектуальный, оборонительный потенциал страны в ближайшее время и в отдаленном будущем, воспроизводстве и росте будущего поколения [3, с. 3; 4, с. 141; 2, с. 522]. На VI

Всероссийском форуме «Здоровье нации – основа процветания России» Президент РФ Д.А. Медведев отметил, что «укрепление физического и нравственного здоровья нации, улучшение демографической обстановки — наши национальные приоритеты. И в современной России многое делается для решения таких вопросов, как совершенствование системы здравоохранения, утверждение в обществе — особенно среди молодежи — ценностей здорового образа жизни». Таким образом, важнейшими задачами в рамках курса, выбранного правительством на настоящем этапе, являются воспитание физически крепкого молодого поколения с гармоничным развитием физических и духовных сил, повышение у студентов мотивации к здоровому образу жизни. Данный возрастной период онтогенеза считается наиболее значимым в изучении конкретных морфологических маркеров оценки физического развития [7, с. 141].

Цель данного исследования: выявление маркеров для определения физического здоровья молодых людей.

Материал и методы исследования

В выборку были включены лица юношеского возраста, обучающиеся в Красноярском государственном медицинском университете им. В.Ф. Войно-Ясенецкого. В обследовании приняли участие 767 человек – 256 юношей и 511 девушек. Средний возраст студентов составил 18,7 лет.

Для оценки параметров физического статуса студентов нами использовались антропометрия и биоимпедансометрия. Антропометрические измерения были проведены с использованием стандартного набора инструментов по методу В.В. Бунака с определением длины тела, массы тела, диаметров плеч и таза, поперечного диаметра грудной клетки, обхватных размеров талии и бедер. Компонентный состав тела (абсолютные и относительные величины жировой, мышечной, костной масс и их составляющие) был определен методом биоимпедансного анализа с помощью анализатора оценки баланса водных секторов организма АВС-01 «Медасс». Вычисляли индекс массы тела (ИМТ). Значение ИМТ менее $18,50 \text{ кг/м}^2$ соответствовало дефициту массы тела, от $18,50$ до $24,99 \text{ кг/м}^2$ — нормальной массе тела, от $25,00$ до $29,99 \text{ кг/м}^2$ у обследованных выявляли избыточную массу тела, показатель ИМТ свыше $30,00 \text{ кг/м}^2$ расценивали как ожирение [10]. Индекс полового диморфизма (ИПД), предложенный J. Tanner, позволяет выявить гендерные особенности обменно-гормонального статуса и установить соответствие развития костной системы полу. Значение ИПД у мужчин менее 83,7 и 73,1 у женщин соответствует гинекоморфному типу; от 83,7 до 93,1 у мужчин и от 73,1 до 82,1 у женщин — мезоморфному типу; значение ИПД, превышающее 93,1 у мужчин и 82,1 у женщин, характерно для андроморфного типа телосложения.

Обработку полученного материала проводили с помощью стандартных методов математической статистики с использованием пакета прикладных программ SPSS 22.0. Для определения типа распределения исследуемых количественных показателей использовали критерий Колмогорова—Смирнова. Так как распределение исследуемых показателей отличалось от нормального, достоверность различий вычисляли с помощью U-критерия Манна—Уитни. Для проверки равенства медиан нескольких выборок использовали критерий Краскела—Уоллиса [5, 6, 9].

Результаты и обсуждение

По результатам индексной оценки выявлено, что мужчины юношеского возраста с нормальной массой тела встречались в 58,20 % случаев, избыточная масса и ожирение регистрировались в 37,5 % случаев, дефицит массы тела — в 4,30 % случаев (табл. 1).

Поперечные размеры тела (поперечный диаметр грудной клетки, диаметр плеч и таза) у представителей с нормальной массой тела были статистически достоверно меньшими в сравнении с мужчинами, имеющими избыточный вес или ожирение, но отличались большими значениями от мужчин с дефицитом массы тела ($p < 0,001$). Различия в показателях длины тела у мужчин юношеского возраста были статистически недостоверны.

Обхватные размеры тела (обхват талии и бедер), масса тела статистически достоверно увеличиваются от представителей с дефицитом массы тела к представителям с ожирением 1–3-й степеней ($p < 0,001$).

С увеличением значений индекса массы тела статистически достоверно увеличиваются и абсолютные значения жировой, мышечной и костной масс мужчин юношеского возраста. Однако относительные значения мышечного и костного компонентов сомы достоверно уменьшаются в обратной последовательности – от мужчин, имеющих ожирение, к мужчинам с дефицитом массы тела ($p < 0,001$).

Основной обмен, тощая масса и общая жидкость организма у представителей с дефицитом массы тела были достоверно наименьшими по сравнению с мужчинами, имеющими наибольшие значения ИМТ ($p < 0,001$).

Таблица 1

Антропометрические показатели и компонентный состав тела мужчин юношеского возраста в зависимости от индекса массы тела (N=256)

Показатели	Ме [Q ₁ ; Q ₃]				Критерий Манна-Уитни*
	Дефицит массы (n ₁ =11)	Нормальная масса (n ₂ =149)	Избыточная масса (n ₃ =74)	Ожирение 1–3 степени (n ₄ =22)	
	1	2	3	4	
Длина тела, см	179,00 [175,00; 179]	177,00 [171,50; 181,25]	180 [174,88; 184,00]	178,50 [175,88; 183,88]	p _{1-2, 1-3, 1-4, 2-4, 3-2} =1,00; p ₂₋₃ =0,061
Масса тела, кг	56,50 [54,80; 59,20]	69,40 [63,80; 75,75]	86,10 [80,28; 91,78]	104,15 [99,75; 126,39]	p ₁₋₂ <0,05; p _{1-3, 1-4, 2-3, 2-4, 3-4} <0,001
Обхват талии, см	67,00 [65,00; 69,50]	75,00 [71,00; 78,50]	84,50 [81,00; 87,63]	96,50 [92,88; 102,50]	p _{1-2, 3-4} <0,05; p _{1-3, 1-4, 2-3, 2-4} <0,001
Обхват бедер, см	86,50 [84,50; 89,00]	92,50 [88,50; 95,50]	101,50 [98,00; 105,13]	109,75 [108,38; 121,95]	p ₁₋₂ <0,05; p _{1-3, 1-4, 2-3, 2-4} <0,001; p ₃₋₄ <0,01
Поперечный диаметр грудной клетки, см	25,20 [24,40; 26,40]	26,80 [25,50; 27,90]	28,70 [27,35; 29,60]	29,70 [27,80; 31,45]	p ₁₋₂ =0,391; p _{1-3, 1-4, 2-3, 2-4} <0,001; p ₃₋₄ =1,00
Диаметр плеч, см	37,40 [36,80; 39,20]	38,20 [37,00; 39,40]	39,90 [38,10; 40,80]	40,70 [39,20; 41,80]	p ₁₋₂ =1,00; p _{1-3, 1-4, 2-3, 2-4} <0,001; p ₃₋₄ =0,521
Диаметр таза, см	25,80 [25,20; 28,20]	26,80 [25,50; 28,20]	27,80 [26,75; 28,80]	28,40 [28,05; 30,40]	p ₁₋₂ =1,00; p ₁₋₃ =0,084; p _{1-4, 2-4} <0,001; p ₂₋₃ <0,05; p ₃₋₄ =0,521
Фазовый угол,	8,44 [8,37; 8,71]	8,46 [7,97; 9,12]	8,76 [8,21; 9,41]	8,93 [8,58; 9,65]	p _{1-2, 1-3, 3-4} =1,00; p ₁₋₄ =0,343; p ₂₋₄ =0,079; p ₂₋₃ <0,05
Основной обмен, ккал/сут	1695,0 [1656,0; 1749,0]	1856,00 [1780,50; 1990,00]	2098,50 [2010,25; 2192,50]	2322,50 [2166,25; 2380,50]	p ₁₋₂ <0,05; p _{1-3, 1-4, 2-3, 2-4} <0,001; p ₃₋₄ =0,101
Тощая масса, кг	53,40 [51,70; 55,80]	61,70 [57,10; 61,15]	71,85 [67,65; 75,85]	79,65 [75,33; 85,05]	p ₁₋₂ <0,05; p _{1-3, 1-4, 2-3, 2-4} <0,001; p ₃₋₄ =0,091
Жировая масса, кг	3,30 [3,10; 3,50]	6,50 [4,20; 9,40]	13,80 [10,20; 17,68]	28,45 [21,58; 32,43]	p ₁₋₂ <0,05; p _{1-3, 1-4, 2-3, 2-4} <0,001; p ₃₋₄ <0,01
Жировая масса, %	5,78 [5,49; 6,09]	9,44 [6,25; 12,53]	16,22 [12,61; 19,56]	25,97 [21,32; 28,87]	p ₁₋₂ <0,05; p _{1-3, 1-4, 2-3, 2-4} <0,001; p ₄ <0,01
Мышечная масса, кг	30,47 [29,56; 31,81]	35,26 [32,68; 38,15]	39,97 [37,68; 42,24]	43,60 [39,94; 45,85]	p ₁₋₂ <0,05; p _{1-3, 1-4, 2-3, 2-4} <0,001; p ₃₋₄ =0,511
Мышечная масса, %	53,93 [53,93; 54,07]	51,78 [49,33; 53,62]	46,59 [43,95; 49,27]	39,63 [37,57; 42,95]	p ₁₋₂ <0,05; p _{1-3, 1-4, 2-3, 2-4} <0,001; p ₃₋₄ =0,083
Костная масса, кг	11,06 [10,71; 11,54]	12,67 [11,79; 13,75]	14,65 [13,86; 15,43]	16,17 [15,34; 17,20]	p ₁₋₂ <0,05; p _{1-3, 1-4, 2-3, 2-4} <0,001; p ₃₋₄ =0,090
Костная масса, %	19,51 [19,47; 19,56]	18,63 [17,88; 19,28]	17,07 [16,39; 17,85]	15,02 [4,37; 15,96]	p ₁₋₂ <0,05; p _{1-3, 1-4, 2-3, 2-4} <0,001; p ₃₋₄ <0,01
Общая жидкость, кг	39,10 [37,80; 39,10]	45,10 [41,80; 49,15]	52,55 [49,55; 55,53]	58,30 [55,15; 62,23]	p ₁₋₂ <0,05; p _{1-3, 1-4, 2-3, 2-4} <0,001; p ₃₋₄ =0,090

Примечание: * — критерий Манна—Уитни скорректирован с поправкой на множественное сравнение

Антропометрические показатели и компонентный состав тела женщин юношеского возраста в зависимости от индекса массы тела представлены в таблице 2. Анализ показал, что большинство девушек (71,04%) имели нормальную массу тела, избыточная масса и ожирение регистрировались в 18,00 % случаев. Индекс массы тела менее 18,50 кг/м² имели 10,96 % девушек, что позволяет говорить о наличии у них дефицита массы тела и хронической энергетической недостаточности.

У девушек с нормальной массой тела поперечные размеры тела были статистически достоверно меньшими в сравнении с девушками, имеющими избыточный вес или ожирение, но отличались большими значениями поперечного диаметра грудной клетки и диаметра таза от представительниц с дефицитом массы тела. Длина тела у девушек с различными значениями индекса массы тела не имела статистически достоверных отличий.

Самые низкие показатели обхватных размеров тела регистрировались в группе представительниц юношеского возраста с дефицитом массы тела, самые высокие – у девушек с наибольшими значениями ИМТ ($p < 0,001$).

Увеличение ИМТ девушек статистически достоверно связано с увеличением абсолютных значений жировой, мышечной и костной масс тела, сопровождаясь при этом снижением процентного содержания мышечного и костного компонентов сомы ($p < 0,001$).

Основной обмен, тощая масса и общая жидкость организма у представительниц с дефицитом массы тела были достоверно наименьшими по сравнению с девушками, имеющими наибольшие значения ИМТ ($p < 0,001$).

Соматическая половая дифференциация, или половой диморфизм, является постоянной характеристикой онтогенетического развития человека и проявляется на всех уровнях организации организма.

Таблица 2

Антропометрические показатели и компонентный состав тела женщин юношеского возраста в зависимости от индекса массы тела (N=511)

Показатели	Me [Q ₁ ; Q ₃]				Критерий Манна-Уитни*
	Дефицит массы (n ₁ =56)	Нормальная масса (n ₂ =363)	Избыточная масса (n ₃ =73)	Ожирение 1–3 степени (n ₄ =19)	
	1	2	3	4	
Длина тела, см	167,00 [164,00;170,38]	164,50 [161,00;168,50]	165,50 [162,75;169,25]	168,50 [159,00; 175,00]	p ₁₋₂ <0,05; p _{1-3, 1-4, 3-4} =1,0; p ₂₋₃ =0,955; p ₂₋₄ =0,425
Масса тела, кг	49,45 [46,58; 51,57]	57,40 [53,60; 61,70]	72,40 [68,85; 78,60]	93,20 [83,00; 104,50]	p _{1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 2-4} <0,001; p ₃₋₄ =1,0
Обхват талии, см	61,75 [60,00; 64,65]	67,50 [64,50; 70,50]	77,50 [75,00; 81,25]	89 [86,50; 96,00]	p _{1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 2-4} <0,001; p ₃₋₄ =0,593
Обхват бедер, см	87,00 [84,50; 88,00]	93,00 [90,00;96,50]	103,00 [100,00; 106,00]	113,50 [108,00; 119,00]	p _{1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 2-4} <0,001; p ₃₋₄ =0,767
Поперечный диаметр грудной клетки, см	22,60 [21,40; 23,80]	23,20 [22,20; 24,00]	24,20 [23,20; 25,30]	24,80 [24,60; 27,20]	p ₁₋₂ =0,657, p _{1-3, 1-4, 2-3, 2-4} <0,001; p ₃₋₄ =0,149
Диаметр плеч, см	33,70 [32,30; 35,35]	33,80 [32,80; 35,20]	35,20 [33,80; 36,20]	37,20 [34,80; 37,60]	p ₁₋₂ =1,0, p _{1-3, 1-4, 2-3, 2-4} <0,001; p ₃₋₄ =0,162
Диаметр таза, см	25,80 [24,80; 27,20]	26,40 [25,40; 27,40]	26,80 [25,40; 28,20]	28,80 [27,80; 29,80]	p ₁₋₂ =0,680; p ₁₋₃ <0,05; p _{1-4, 2-4} <0,001; p ₂₋₃ =0,254; p ₃₋₄ <0,01
Фазовый угол	8,09 [7,40; 8,71]	8,29 [7,89; 8,84]	8,44 [7,95; 9,16]	8,38 [7,99; 9,14]	p ₁₋₂ =0,134; p ₁₋₃ <0,05; p ₁₋₄ <0,211; p ₂₋₃ =0,453; p _{2-4, 3-4} =1,0
Основной обмен, ккал/сут	1459,00 [1400,00; 1535,00]	1535,00 [1478,00; 1602,00]	1665,00 [1588,00; 1719,50]	1762,00 [1683,00; 1853,00]	p _{1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 2-4} <0,001; p ₃₋₄ =0,199
Тощая масса, кг	42,85 [41,00; 45,00]	46,10 [43,80; 48,40]	51,00 [47,70; 54,60]	55,80 [51,20; 63,30]	p _{1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 2-4} <0,001; p ₃₋₄ =0,240
Жировая масса, кг	6,50 [4,80;7,68]	11,30 [8,40; 14,20]	22,40 [18,20; 25,60]	35,60 [30,30; 42,00]	p _{1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 2-4} <0,001; p ₃₋₄ =0,621
Жировая масса, %	13,14 [9,83; 16,11]	19,26 [15,66; 23,46]	30,52 [26,39; 34,03]	38,85 [36,53; 41,46]	p _{1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 2-4} <0,001; p ₃₋₄ =0,286
Мышечная масса, кг	22,63 [21,49; 24,56]	24,15 [22,83; 25,81]	26,41 [24,05; 28,36]	28,54 [26,95; 34,48]	p _{1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 2-4} <0,001; p ₃₋₄ =0,234
Мышечная масса, %	46,30 [43,80; 48,61]	42,23 [39,44; 45,11]	35,22 [33,10; 38,71]	31,25 [28,93; 34,02]	p _{1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 2-4} <0,001; p ₃₋₄ =0,333
Костная масса, кг	9,79 [9,27; 10,40]	10,71 [10,04; 11,39]	12,19 [11,21; 13,43]	13,83 [12,28; 17,02]	p _{1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 2-4} <0,001; p ₃₋₄ =0,242
Костная масса, %	20,02 [19,02; 20,81]	18,74 [17,71; 19,72]	16,43 [15,61; 18,07]	15,38 [14,84; 16,61]	p _{1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 2-4} <0,001; p ₃₋₄ =0,648
Общая жидкость, кг	31,35 [30,00; 32,95]	33,70 [32,00; 35,40]	37,30 [34,95; 40,00]	40,80 [37,50; 46,30]	p _{1-2, 1-3, 1-4, 2-3, 2-4} <0,001; p ₃₋₄ =0,242

Примечание: * — критерий Манна—Уитни скорректирован с поправкой на множественное сравнение

Определение степени соматической половой дифференциации проводили с помощью индекса Таннера (табл. 3).

Таблица 3

Антропометрические показатели и компонентный состав тела мужчин юношеского возраста в зависимости от индекса полового диморфизма J. Tanner (N=256)

Показатели	Me [Q ₁ ; Q ₃]			Критерий Краскела—Уоллиса	Критерий Манна-Уитни*
	Андроморфный (n ₁ =68)	Мезоморфный (n ₂ =140)	Гинекоморфный (n ₃ = 48)		
	1	2	3	4	5
Длина тела, см	181,75 [178,13; 185,50]	177,00 [173,13; 181,50]	173,50 [169,13; 178,38]	p<0,001	p _{1-2, 1-3} <0,001; p ₂₋₃ <0,01
Масса тела, кг	86,00 [76,70; 95,95]	74,75 [65,15; 83,73]	66,80 [59,33; 75,60]	p<0,001	p _{1-2, 1-3} <0,001; p ₂₋₃ <0,01
Обхват талии, см	83,00 [77,63; 89,50]	77,50 [72,50; 82,38]	74,25 [70,63; 80,88]	p<0,001	p _{1-2, 1-3} <0,001; p ₂₋₃ =0,307
Обхват бедер, см	99,25 [93,63; 107,50]	95,00 [89,50; 100,00]	91,75 [87,25; 95,38]	p _{1-2, 1-3} <0,001	p _{1-2, 1-3} <0,001; p ₂₋₃ <0,05
Поперечный диаметр грудной клетки, см	28,80 [27,50; 30,10]	27,30 [26,20; 28,35]	26,20 [25,20; 27,55]	p<0,001	p _{1-2, 1-3} <0,001; p ₂₋₃ <0,01
Диаметр плеч, см	41,20 [40,45; 41,80]	38,50 [37,65; 39,40]	35,80 [35,25; 36,40]	p<0,001	p _{1-2, 1-3, 2-3} <0,001
Диаметр таза, см	27,80 [26,80; 28,40]	27,20 [25,60; 28,68]	26,70 [25,40; 27,75]	p<0,01	p ₁₋₂ =0,119; p ₁₋₃ <0,01; p ₂₋₃ =0,126
Фазовый угол	8,72 [8,17; 9,19]	8,64 [8,04; 9,26]	8,53 [8,06; 9,28]	p=0,597	
Индекс массы тела	26,25 [23,43; 28,78]	23,50 [21,25; 25,80]	22,25 [20,60; 26,60]	p<0,001	p _{1-2, 1-3} <0,001; p ₂₋₃ =0,181
Основной обмен, ккал/сут	2100,50 [1984,50; 2207,00]	1940,50 [1804,20; 2082,00]	1827,00 [1746,00; 1911,75]	p<0,001	p _{1-2, 1-3} <0,001; p ₂₋₃ <0,01
Тощая масса, кг	72,90 [66,53; 76,58]	64,90 [59,13; 71,30]	60,35 [55,63; 70,06]	p<0,001	p _{1-2, 1-3} <0,001; p ₂₋₃ <0,01
Жировая масса, кг	14,30 [7,35; 18,80]	8,60 [5,10; 12,90]	6,50 [3,53; 10,13]	p<0,001	p _{1-2, 1-3} <0,001; p ₂₋₃ <0,05
Жировая масса, %	15,95 [9,75; 20,04]	11,30 [7,33; 16,37]	9,59 [5,82; 13,55]	p<0,001	p ₁₋₂ <0,01; p ₁₋₃ <0,001; p ₂₋₃ =0,116
Мышечная масса, кг	39,95 [37,29; 42,51]	36,51 [33,78; 39,92]	34,28 [31,84; 35,93]	p<0,001	p _{1-2, 1-3} <0,001; p ₂₋₃ <0,01
Мышечная масса, %	46,83 [43,71; 51,31]	50,25 [46,95; 53,12]	51,43 [48,54; 54,05]	p<0,001	p ₁₋₂ <0,01; p ₁₋₃ <0,001; p ₂₋₃ =0,180
Костная масса, кг	14,86 [13,63; 15,56]	13,32 [12,19; 14,55]	12,42 [11,50; 13,43]	p<0,001	p _{1-2, 1-3} <0,001; p ₂₋₃ <0,01
Костная масса, %	17,16 [16,24; 18,49]	18,11 [17,13; 19,04]	18,62 [17,70; 19,44]	p<0,001	p ₁₋₂ <0,01; p ₁₋₃ <0,001; p ₂₋₃ =0,077
Общая жидкость, кг	53,35 [48,70; 56,00]	47,55 [43,30; 52,20]	44,15 [40,73; 47,95]	p<0,001	p _{1-2, 1-3} <0,001; p ₂₋₃ <0,01

Примечание: * — критерий Манна—Уитни скорректирован с поправкой на множественное сравнение

Андроморфный тип телосложения мужчин и гинекоморфный женщин предполагают тип индивидуального развития, который соответствует полу. Гинекоморфный тип мужчин и андроморфный женщин указывают на проявление феминизации или маскулинизации в развитии костной системы. Мезоморфный тип телосложения представителей обоих полов расценивался как легкая степень дисплазии телосложения в сторону противоположного пола.

Андроморфный тип телосложения как норма полового диморфизма мужчин юношеского возраста встречался только в 26,56 % случаев, в 54,69 % случаев регистрировался мезоморфный тип телосложения, и гинекоморфный тип встречался в 18,75 % случаев.

Представители андроморфного типа телосложения имели статистически достоверно большие значения длины тела в сравнении с представителями других типов телосложения – мезоморфным и гинекоморфным ($p < 0,001$). Поперечные размеры тела (поперечный диаметр грудной клетки, диаметр плеч) мужчин юношеского возраста андроморфного типа телосложения были статистически достоверно большими в сравнении с мужчинами мезоморфного и гинекоморфного типов телосложения. Диаметр таза наименьшим определялся у мужчин-гинекоморфов.

Достоверное увеличение обхватных размеров и массы тела наблюдалось от представителей гинекоморфного типа к представителям андроморфного типа телосложения ($p < 0,001$). Схожая тенденция сохранялась в отношении абсолютного содержания жировой массы, тощей массы и ее компонентов ($p < 0,001$). Относительное содержание костной и мышечной масс имело обратное соотношение, достигая максимальных величин у лиц гинекоморфного типа телосложения.

Основной обмен у представителей андроморфного типа телосложения достоверно был выше, чем у мужчин юношеского возраста с мезоморфией и гинекоморфией, за счет статистически достоверно большего содержания абсолютного количества метаболически активных тканей — тощей массы и ее компонентов ($p < 0,001$).

При расчете ИПД у женщин юношеского возраста было обнаружено, что женщины гинекоморфного типа телосложения встречались только в 25,83 % случаев, мезоморфного типа телосложения — в 61,64 % случаев и андроморфного — в 12,53 % случаев (табл. 4).

Таблица 4

Антропометрические показатели и компонентный состав тела женщин юношеского возраста в зависимости от индекса полового диморфизма J. Tanner (N=511)

Показатели	Me [Q ₁ ; Q ₃]			Критерий Краскела—Уоллиса	Критерий Манна-Уитни
	Гинекоморфный (n ₁ =132)	Мезоморфный (n ₂ =315)	Андроморфный (n ₃ =64)		
	1	2	3		
Длина тела, см	163,00 [159,13; 167,00]	165,00 [162,00; 168,50]	170,00 [164,00; 175,75]	p<0,001	p ₁₋₂ <0,01; p _{1-3, 2-3} <0,001
Масса тела, кг	54,20 [49,40; 59,73]	58,80 [53,70; 65,40]	66,10 [58,88; 79,20]	p<0,001	p _{1-2, 1-3, 2-3} <0,001
Обхват талии, см	65,75 [62,50; 68,50]	68,00 [64,00; 73,50]	71,50 [65,63; 81,38]	p<0,001	p _{1-2, 1-3, 2-3} <0,001; p ₂₋₃ <0,01
Обхват бедер, см	91,50 [87,50; 95,00]	94,00 [90,00; 98,50]	97,25 [92,13; 106,38]	p<0,001	p _{1-2, 1-3, 2-3} <0,001; p ₂₋₃ <0,01
Поперечный диаметр грудной клетки, см	22,30 [21,40; 23,20]	23,20 [22,40; 24,40]	24,70 [23,80; 26,10]	p<0,001	p _{1-2, 1-3, 2-3} <0,001
Диаметр плеч, см	32,20 [31,40; 32,80]	34,40 [33,80; 35,20]	37,20 [36,60; 37,80]	p<0,001	p _{1-2, 1-3, 2-3} <0,001
Диаметр таза, см	26,20 [25,40; 27,20]	26,40 [25,40; 27,40]	27,20 [25,90; 28,55]	p<0,01	p ₁₋₂ =1,0; P ₁₋₃ <0,01; p ₂₋₃ <0,05
Фазовый угол	8,24 [7,78; 8,78]	8,34 [7,89; 8,98]	8,25 [7,86; 8,78]	p=0,217	
Индекс массы тела	20,25 [19,20; 21,98]	21,70 [19,70; 23,90]	24,00 [20,43; 28,13]	p<0,001	p _{1-2, 1-3} <0,001; p ₂₋₃ <0,01
Основной обмен, ккал/сут	1493,00 [1434,50; 1553,00]	1554,00 [1496,00; 1644,00]	1621,00 [1513,25; 1709,00]	p<0,001	p _{1-2, 1-3} <0,001; p ₂₋₃ <0,05
Тощая масса, кг	44,35 [41,63; 46,70]	46,90 [44,30; 49,70]	48,85 [46,33; 54,55]	p<0,001	p _{1-2, 1-3} <0,001; p ₂₋₃ <0,01
Жировая масса, кг	9,15 [7,00; 13,50]	11,80 [8,40; 16,40]	17,05 [12,12; 25,95]	p<0,001	p _{1-2, 1-3, 2-3} <0,001
Жировая масса, %	17,62 [13,86; 23,13]	20,37 [15,41; 25,68]	25,70 [19,62; 33,81]	p<0,001	p ₁₋₂ <0,01; p _{1-3, 2-3} <0,001
Мышечная масса, кг	23,27 [21,61; 24,46]	24,66 [23,05; 26,41]	25,68 [23,85; 28,50]	p<0,001	p _{1-2, 1-3} <0,001; p ₂₋₃ <0,01
Мышечная масса, %	43,02 [39,64; 45,75]	41,94 [38,49; 45,10]	39,07 [34,22; 43,03]	p<0,001	p ₁₋₂ =0,128; p ₁₋₃ <0,001, p ₂₋₃ <0,01
Костная масса, кг	10,22 [9,47; 10,91]	10,95 [10,20; 11,81]	11,54 [10,79; 13,42]	p<0,001	p _{1-2, 1-3, 2-3} <0,001; p ₂₋₃ <0,01
Костная масса, %	18,85 [17,69; 19,93]	18,67 [17,49; 19,74]	17,64 [16,23; 18,95]	p<0,001	p _{1-3, 2-3} <0,001; p ₁₋₂ =1,0
Общая жидкость, кг	32,45 [30,52; 34,20]	34,30 [32,40; 36,40]	35,75 [33,90; 39,98]	p<0,001	p _{1-2, 1-3, 2-3} <0,001; p ₂₋₃ <0,01

Примечание: * — критерий Манна—Уитни скорректирован с поправкой на множественное сравнение

Представительницы гинекоморфного типа телосложения статистически достоверно были низкорослыми в сравнении с девушками мезоморфного и андроморфного типов телосложения и имели достоверно меньшие величины поперечных размеров тела ($p < 0,001$).

Обхватные размеры и масса тела девушек достоверно увеличивались от представительниц гинекоморфного типа телосложения к девушкам с андроморфией. Абсолютное содержание жировой массы, тощей массы и ее компонентов (мышечной и костной массы) достоверно наибольшими были у девушек андроморфного типа телосложения. Однако относительные величины компонентов тощей массы распределялись в обратном соотношении и были наибольшими у представительниц гинекоморфного типа телосложения ($p < 0,001$).

Основной обмен и абсолютное содержание общей жидкости у девушек андроморфного типа телосложения достоверно были выше, чем у девушек с мезоморфией и гинекоморфией ($p < 0,001$).

Выводы

1. Индекс массы тела является интегральным показателем, который позволяет оценить соответствие между массой и длиной тела человека. У девушек и юношей нормальная масса тела регистрируется в большем проценте случаев (71,04 % и 58,2 % соответственно). Отклонение массы тела от нормы у девушек и мужчин юношеского возраста обусловлено преимущественно ожирением и избыточной массой тела, при этом дефицит массы тела регистрировался у представительниц юношеского возраста более чем в 2 раза чаще, чем у юношей (10,96 % и 4,30 % соответственно). Увеличение ИМТ закономерно сопровождается увеличением абсолютных значений компонентов сомы, при этом относительные величины тощей массы и ее компонентов имеют противоположную тенденцию. Наибольший вклад в увеличение ИМТ вносит жировая масса. Несмотря на важную роль жировой ткани в энергетических процессах организма и эндокринной регуляции, ее избыток приводит к социально значимым заболеваниям: сахарному диабету, заболеваниям сердечно-сосудистой системы, опорно-двигательного аппарата и многим другим.

2. Индекс полового диморфизма как антропометрический маркер соматической половой дифференциации позволяет оценить влияние андрогенов и эстрогенов на формирование костной системы. Среди юношей представители андроморфного типа телосложения и среди девушек лица гинекоморфного типа телосложения встречались всего лишь в 26,56 % и 25,83 % случаев соответственно. У представителей обоих полов наиболее часто регистрировался мезоморфный тип телосложения, что расценивается как легкая степень дисплазии телосложения в сторону противоположного пола.

Представители андроморфного типа телосложения, как мужчины, так и девушки юношеского возраста, были достоверно более высокорослыми, имели большие поперечные и обхватные размеры тела. Юноши и девушки гинекоморфного типа телосложения отличались достоверно самыми низкими значениями продольных, поперечных и обхватных размеров тела.

Юноши и девушки с андроморфией имели статистически достоверно большую массу тела и абсолютные величины ее жирового и тощего компонентов. Представители и представительницы гинекоморфного типа телосложения отличались большим относительным содержанием мышечного и костного компонентов сомы.

3. Комплексную оценку физического здоровья человека предлагаем проводить с учетом индексной оценки: индекса массы тела и индекса полового диморфизма, которые позволяют выявить отклонения в физическом здоровье населения, т. е. их можно рассматривать как предикторы хронических неинфекционных заболеваний, так как выявленные изменения в строении и компонентном составе тела в первую очередь предполагают сдвиги обменных процессов и гормонального фона.

Список литературы

1. Артюхов И.П. Оценка состояния здоровья студентов высших учебных заведений города Красноярска / И.П. Артюхов, Д.С. Каскаева // Сибирское медицинское обозрение. – 2014. — №6. – С. 61–64.
2. Артюхов И.П. К вопросу о методологии оценки здоровья населения / И.П. Артюхов, Н.Н. Медведева, В.Г. Николаев, Л.В. Синдеева, Н.Н. Николаева // Казанский медицинский журнал. — 2013. — № 4. — С. 522–526.
3. Афанасиевская Ю.С. Антропометрические параметры и распределение соматотипов у лиц юношеского возраста Краснодарского края: Автореф. дис. канд. мед. наук. — Волгоград, 2011. — 24 с.
4. Деревцова С.Н. Соматометрические особенности пропорциональности телосложения мужского населения города Красноярска / С.Н. Деревцова // Сибирский медицинский журнал (г. Томск). — 2010. — Т. 25, № 4–1. — С. 141–147.
5. Зайцев В.М. Прикладная медицинская статистика / В.М. Зайцев, В.Г. Лифляндский, В.И. Маринкин: Учеб. пособие. – СПб.: Фолиант. – 2006. – 432 с.
6. Кучеренко В.З. Применение методов статистического анализа. – ГЕОТАР-Мед. – 2004. – 186 с.

7. Лопатина Л.А. Антропометрическая характеристика юношей по классификации Дж. Таннера / Л.А. Лопатина, Н.П. Сереженко, Д.А. Соколов // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2014. — № 1. – С. 141–147.
8. Николаев В.Г. Биофизические маркеры и их роль в оценке физического статуса человека / В.Г. Николаев, Н.Н. Медведева, А.В. Шульмин, Л.В. Синдеева, С.Н. Деревцова // Сибирское медицинское обозрение. – 2013. — № 6. – С. 30–32.
9. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение метода прикладных программ STATISTICA. – М.: МедиаСфера. – 2002. – 312 с.
10. WHO Expert Consultation. Appropriate Body-mass Index for Asian Populations and its Implications for Policy and Intervention Strategies // Lancet. – V. 363. – P. 157–163.

Рецензенты:

Горбунов Н.С., д.м.н., профессор, зав. кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии Красноярского государственного медицинского университета имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого, г. Красноярск;

Чикун В.И., д.м.н., профессор, зав. кафедрой судебной медицины ИПО Красноярского государственного медицинского университета имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого, г. Красноярск.