

© Максинева Д.В., Максименко В.Б., 2020
DOI 10.20310/2658-7688-2020-2-1(5)-14-28
УДК 616–056.52

Влияние фактического питания и энерготрат на физическое развитие, компонентный состав тела и формирование питательного статуса студенток 18–20 лет с синдромом избыточной массы тела

Дмитрий Владимирович МАКСИНЕВ, Валерий Борисович МАКСИМЕНКО

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»,

Медицинский институт

392000, Российская Федерация, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4536-8007>, e-mail: maksinev@mail.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4701-3522>, e-mail: maksivb@mail.ru

Effect of actual nutrition and energy consumption on physical development, component composition of the body and formation of nutritional status of 18–20 years old female students with excess body weight syndrome

Dmitriy V. MAKSINEV, Valeriy B. MAKSIMENKO

Derzhavin Tambov State University, Medical Institute

33 Internatsionalnaya St., Tambov 392000, Russian Federation

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4536-8007>, e-mail: maksinev@mail.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4701-3522>, e-mail: maksivb@mail.ru

Аннотация. *Целью исследования* является изучение особенностей влияния фактического питания и энерготрат у девушек юношеского возраста на возникновение и развитие избыточной массой тела и ожирения. *Материалы и методы.* Исследование выполнено на базе Медицинского института Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина. Были обследованы 236 девушек в возрасте 18–22 лет. Изучены соматометрические особенности физического развития, компонентов массы тела, произведена оценка телосложения, фактического питания и энерготрат. Соматометрическая программа включала определение 25 признаков, измеряемых по стандартной методике с применением автоматизированного комплекса КМД «Здоровый ребенок» (ТВЕС Россия). Диагностика синдрома избыточной массы тела, включавшего девушек с избыточной массой тела и ожирением производилась по индексу массы тела. Оценка фактического питания и энерготрат проводилась частотным методом с последующим применением компьютерной программы «Анализ состояния питания человека» (версия 1.2.4) ГУ НИИ питания РАМН. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием компьютерной программы SPSS Statistics (версия 17.0). Оценка достоверности различий проводилась с использованием критериев Стьюдента и Манна-Уитни. *Результаты.* У девушек с синдромом избыточной массы тела установлено достоверное увеличение массы тела за счет жира, преимущественного подкожного и уменьшение относительной величины тощей массы тела и массы мышц. Их суточные энерготраты не отличались от уровня контроля, но на 1 кг массы тела они затрачивали заметно меньше энергии. Калорийность и химический состав рациона питания девушек с синдромом избыточной массы тела в основном достоверно не отличался от студенток с нормальной массой тела. Синдром избыточной массы тела развивался при нормостеническом и гиперстеническом типах телосложения. *Обсуждение.* Энергетические затраты, включающие физическую нагрузку, являются фактором формирования синдрома избыточной массы тела у девушек-студенток и ее применение должно контролироваться антропометрическими признаками данного синдрома.

Ключевые слова: юношеский возраст; нутрициональный статус; синдром избыточной массы тела; ожирение; фактическое питание; энерготраты; антропометрия; физическое развитие; компоненты тела

Для цитирования: Максинев Д.В., Максименко В.Б. Влияние фактического питания и энерготрат на физическое развитие, компонентный состав тела и формирование питательного статуса студенток 18–20 лет с синдромом избыточной массы тела. Медицина и физическая культура: наука и практика. 2020;2(5):14-28. DOI 10.20310/2658-7688-2020-2-1(5)-14-28.

Abstract. *The aim of the study* is to study the characteristics of the influence of actual nutrition and energy consumption among young girls on the emergence and development of overweight and obesity. *Materials and methods.* We carried out the study on the basis of the Medical Institute of Derzhavin Tambov State University. We examined 236 girls aged 18–22; studied somatometric features of physical development, body weight components; evaluated physique, actual nutrition and energy consumption. The somatometric program included the determination of 25 signs measured according to the standard method using the automated complex CMD “Healthy Child” (TVES Russia). The diagnosis of overweight syndrome, which included overweight and obese girls, was performed by body mass index. Evaluation of actual power supply and power consumption was carried out by frequency method with subsequent application of computer program “Analysis of human power supply condition” (version 1.2.4) of State Department of Scientific and Research Institute of Power Supply of RAMN. Statistical results were processed using SPSS Statistics (version 17.0). We assessed the accuracy of the differences using the Student and Mann-Whitney criteria. *Results.* Among girls with overweight syndrome there is a reliable increase in body weight due to fat, preferential subcutaneous and a decrease in the relative value of skinny body weight and muscle weight. Their daily energy rates did not differ from the level of control, but they spent 1 less energy per 1 kg of body weight. The calorie content and chemical composition of the diet of girls with overweight syndrome was mostly not reliably different from female students with normal body weight. Odeveloped under normostenic and hypersthenic physique types. *Discussion.* Energy consumption, including physical load, is a factor of overweight syndrome formation among female students and anthropometric signs of this syndrome should control its application.

Keywords: youthful age; nutritional status; overweight syndrome; obesity; actual nutrition; energy; anthropometry; physical development; body components

For citation: Maksinev D.V., Maksimenko V.B. Vliyaniye fakticheskogo pitaniya i energotrat na fizicheskoye razvitiye, komponentnyj sostav tela i formirovaniye pitatel'nogo statusa studentok 18–20 let s sindromom izbytochnoj massoj tela [Effect of actual nutrition and energy consumption on physical development, component composition of the body and formation of nutritional status of 18–20 years old female students with excess body weight syndrome]. *Meditsina i fizicheskaya kul'tura: nauka i praktika. – Medicine and Physical Education: Science and Practice.* 2020;2(5):14-28. DOI 10.20310/2658-7688-2020-2-1(5)-14-28. (In Russian, Abstr. in Engl.)

ВВЕДЕНИЕ

Ожирение и избыточная масса тела являются одними из главных проблем современной медицины. Всемирная организация здравоохранения признала ожирение эпидемией XXI в. В России в среднем 30 % лиц трудоспособного возраста имеют избыточную массу тела, а 25 % страдают ожирением. Среди женщин в возрасте от 30 до 60 лет эти заболевания выявлены в 35 % случаев [1]. Ожирение приводит к сокращению продолжительности

и ухудшению качества жизни и требует значительных экономических затрат общества: в развитых странах мира расходы на лечение ожирения и сопутствующих ожирению заболеваний составляют от 8 до 10 % всех затрат на здравоохранение [2].

Избыточная масса тела и ожирение представляют серьезную угрозу для здоровья людей. На фоне нарастания массы тела при гиподинамии и переедании у человека развиваются нарушения практически во всех органах и системах (сахарный диабет 2 типа, артери-

альная гипертензия, миокардиодистрофия, снижение жизненной емкости легких с формированием дыхательной недостаточности, жировая дистрофия печени, некоторые формы злокачественных опухолей) [3–7]. Нарушается функциональное состояние суставов, несущих повышенную весовую нагрузку, сердечно-сосудистой и дыхательной систем, что является одной из причин гипокинезии, которая усугубляет алиментарно-обменные нарушения в организме. Недостаточная физическая активность таких больных негативным образом сказывается на состоянии их физической работоспособности [8; 9].

Несмотря на то, что в развитии ожирения играют роль различные факторы, в том числе генетические, основными причинами роста ее распространенности считают прежде всего избыточное питание и снижение физической активности [10]. Однако региональные особенности статуса питания у юношей и девушек изучены недостаточно. Особо следует подчеркнуть недостаточную изученность значения фактического питания и энерготрат для формирования избыточной массы тела в юношеском возрасте, в фазе завершения ростовых процессов организма.

Целью исследования было изучение особенностей влияния фактического питания и энерготрат у девушек юношеского возраста на возникновение и развитие избыточной массы тела и ожирения.

Задачи исследования:

- 1) исследовать распространенность синдрома избыточной массы тела (СИМТ) у девушек Тамбовской области;
- 2) изучить значение соматотипа для возникновения СИМТ у девушек юношеского возраста;
- 3) исследовать химический состав и энергоценность рационов питания у девушек с СИМТ в связи с соматотипом;
- 4) изучить уровень энерготрат у девушек с СИМТ в связи с соматотипом.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование выполнено на базе Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина. Были обследованы 236 девушек в возрасте 18–22 лет. Программа исследо-

вания включала изучение соматометрических особенностей физического развития, компонентов массы тела, оценку телосложения, фактического питания и энерготрат. Соматометрическая программа включала определение 25 признаков, измеряемых по стандартной методике с применением автоматизированного комплекса КМД «Здоровый ребенок»¹.

Абсолютные массы компонентов тела оценивали по методу J. Matiegka [11]:

$$\text{ЖТ} = d \times S \times k,$$

где ЖТ – абсолютная масса жировой ткани, кг;
d – 1/2 средней жировой складки (среднее значение суммы толщины кожно-жировых складок (ТКЖС) под лопаткой, на трицепсе, бицепсе, предплечье, груди, животе, бедре и голени, мм);

S – площадь поверхности тела, м²;

k – константа, равная 1,3.

Площадь поверхности тела определяли по формуле R.D. Mosteller [12]:

$$S = \sqrt{(ДТ \cdot МТ) / 3600}$$

где ДТ – длина тела, см;

МТ – масса тела, кг.

Процентное содержание ЖТ (% ЖТ) определяли по формуле:

$$\% \text{ ЖТ} = \text{ЖТ} / \text{МТ} \times 100 \%$$

$$\text{ПЖ} = S \times d^2 \times k,$$

где ПЖ – абсолютная масса подкожного жира, г;

S – площадь поверхность тела, см²;

d – 1/2 средней жировой складки, см;

k – константа, равная для мужчин 1,3, для женщин 1,2.

Процентное содержание ПЖ (% ПЖ) определяли по формуле:

$$\% \text{ ПЖ} = \text{ПЖ} / \text{МТ} \times 100 \%$$

$$\text{АЖ} = \text{ЖТ} - \text{ПЖ},$$

где АЖ – абсолютная масса абдоминального жира, кг.

Процентное содержание АЖ (% АЖ) определяли по формуле:

$$\% \text{ АЖ} = \text{АЖ} / \text{МТ} \times 100 \%$$

¹ Методика морфофизиологических исследований в антропологии. М., 1981. 104 с.

$$MM = L \times r^2 \times k,$$

где MM – абсолютная масса мышечной ткани, кг;

L – ДТ, см;

r^2 – среднее значение радиуса плеча (а), предплечья (б), бедра (в) и голени (г) без подкожного жира и кожи, см;

k – константа, равная 6,5.

Радиусы сегментов экстремитатов (r) рассчитывали по результатам измерения соответствующих обхватов с вычетом средней толщины подкожного жира: r = сумма обхватов а, б, в, г / 25,12 – сумма ТКЖС а, б, в, г / 100 %.

Процентное содержание MM (% MM) определяли по формуле:

$$\% MM = MM / MT \times 100 \%$$

$$KM = L \times o^2 \times k,$$

где KM – абсолютная масса костной ткани, г;

L – ДТ, см;

o – среднее значение диаметров дистальных эпифизов а, б, в, г, см;

k – константа, равная 1,21.

Процентное содержание KM (% KM) определяли по формуле:

$$\% KM = KM / MT \times 100 \%$$

Тошную массу вычисляли как разность MT и ЖТ: ТМТ = MT – ЖТ, где ТМТ – тощая масса тела, кг. Процентное содержание ТМТ (% ТМТ) определяли по формуле:

$$\% ТМТ = ТМТ / MT \times 100 \%$$

Объем воды в организме вычисляли по формуле Р.Е. Watson [13]:

$$ОВ = 0,1069 \times ДТ + 0,2466 \times МТ - 2,097,$$

где ОВ – объем воды, л;

В – возраст, лет.

Соматотип оценивали по индексу L. Rees-N.J. Eisenk [14]:

$$I = (ДТ \times 100) / (ПДГК \times б),$$

где I – индекс;

ПДГК – поперечный диаметр грудной клетки, см.

У девушек, имеющих величину индекса меньше 96, соматотип определялся как пикнический. Величина индекса 96–104,3 соответствовала нормостеническому типу, значения индекса более 104,3 соответствовали астеническому типу.

Оценка компонентного состава массы тела основывалась на определении величин основных тканей (жировой, мышечной, костной, тощей) и их доле в общей массе тела (проценты этих тканей).

Диагностика СИМТ проводилась по индексу массы тела (ИМТ) [15] – данный синдром диагностировали у девушек со значением ИМТ более 23,8 кг/м², при этом в случаях превышения ИМТ более 27 кг/м² диагностировали ожирение. В данном исследовании они были объединены в одну группу – СИМТ.

Оценка фактического питания и энергозатрат проводилась частотным методом с последующим применением компьютерной программы «Анализ состояния питания человека» (версия 1.2.4) ГУ НИИ питания РАМН [16]. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием компьютерной программы SPSS Statistics (версия 17.0). Оценка достоверности различий проводилась с использованием критериев Стьюдента и Манна-Уитни.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По нашим данным, 7,2 % обследованных девушек имеют избыточную массу тела и 10,6 % страдают ожирением. В табл. 1 приведены соматометрические признаки и показатели компонентного состава тела девушек контрольной группы и с СИМТ. Сравнение соматометрических характеристик и показателей компонентного состава массы тела девушек контрольной группы и с СИМТ показывает, что у вторых достоверно ($p < 0,001$) повышены значения МТ, ИМТ, ОГК (обхвата грудной клетки), абсолютные и относительные показатели ЖТ, ПЖ, абсолютная масса АЖ. Менее значимыми оказались различия по относительной массе АЖ ($p < 0,01$), индексу ОТ (обхвата талии)/ОБ (обхвата бедер) и абсолютной ТМТ ($p < 0,05$). При этом девушки с СИМТ обладают достоверно сниженными значениями относительных ТМТ ($p < 0,001$), MM и KM ($p < 0,05$).

Таблица 1
Соматометрические показатели девушек с синдромом избыточной массы тела
Table 1
Somatometric indicators among girls with overweight syndrome

№ п/п	Признак Sign	$M \pm m$ (норма) $M \pm m$ (norm)	$M \pm m$ ($n = 42$ человек) $M \pm m$ ($n = 42$ people)	% от M (норма) % от M (norm)
1	Длина тела, см Body length, cm	163,2 ± 1,34	163,5 ± 1,08	100,16
2	Масса тела, кг Body weight, kg	61,1 ± 1,12	76,1 ± 1,78***	124,45
3	Индекс массы тела, кг/м ² BMI, kg/m ²	23,0 ± 0,36	28,4 ± 0,46***	123,52
4	Обхват грудной клетки, см Chest circumference, cm	89,8 ± 0,88	99,8 ± 1,13***	111,16
5	Обхват талии/Обхват бедер, % Waist girth/Hip girth, %	77,7 ± 0,99	81,9 ± 1,08*	4,20
6	Абсолютная масса жировой ткани, кг Absolute mass of adipose tissue, kg	18,6 ± 0,95	28,6 ± 1,57***	153,92
7	Процентное содержание абсолютной массы жировой ткани, % Percentage of absolute mass of adipose tissue, %	30,3 ± 1,26	37,1 ± 1,54***	153,92
8	Абсолютная масса подкожного жира, кг Absolute mass of subcutaneous fat, kg	11,1 ± 0,64	17,8 ± 1,07***	6,70
9	Процентное содержание абсолютной массы подкожного жира, % Percentage of absolute mass of subcutaneous fat, %	18,0 ± 0,88	23,0 ± 1,07***	5,00
10	Абсолютная масса абдоминального жира, кг Absolute mass of abdominal fat, kg	7,5 ± 0,30	10,8 ± 0,50***	143,80
11	Процентное содержание абсолютной массы абдоминального жира, % Percentage of abdominal fat, %	12,3 ± 0,38	14,1 ± 0,46**	1,80
12	Тошная масса тела, кг Skinny body weight, kg	42,5 ± 0,92	47,5 ± 1,27*	111,60
13	Процентное содержание тощей массы тела, % Percentage of skinny body weight, %	69,7 ± 1,26	62,9 ± 1,54***	6,80
14	Абсолютная масса мышечной ткани, кг Absolute mass of muscle tissue, kg	17,2 ± 0,99	17,7 ± 0,88	103,14
15	Процентное содержание абсолютной массы мышечной ткани, % Percentage of absolute mass of muscle tissue, %	28,3 ± 1,71	23,7 ± 1,26*	4,60
16	Абсолютная масса костной ткани, кг Absolute mass of bone tissue, kg	7,8 ± 0,37	8,3 ± 0,31	107,09
17	Процентное содержание абсолютной массы костной ткани, % Percentage of absolute mass of bone tissue, %	12,7 ± 0,58	11,1 ± 0,42*	1,60
18	Объем воды, л Volume of water, l	23,8 ± 0,24	23,3 ± 0,68	98,00

Примечание: Различия между группами достоверны (* – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$).
Note: Differences between groups are reliable (* – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$).

Таблица 2

Нутриентный состав питания девушек с синдромом избыточной массы тела

Table 2

Nutritional composition of food among girls with overweight syndrome

№ п/п	Признак Sign	$M \pm m$ (норма) ($n = 19$ человек) $M \pm m$ (norm) ($n = 19$ people)	$M \pm m$ ($n = 42$ человек) ($n = 42$ people)	% от M (норма) % of M (norm)
<i>Энергообеспечение</i> <i>Power supply</i>				
1	Нижняя граница энерготрат в будние дни, ккал Lower limit of energy resources on week-days, kcal	1862,26 \pm 33,88	2248,62 \pm 49,50***	120,75
2	Верхняя граница энерготрат в будние дни, ккал Upper limit of energy resources on week-days, kcal	2214,47 \pm 37,28	2610,48 \pm 51,36***	117,88
3	Нижняя граница энерготрат в выходные дни, ккал Lower limit of energy resources at the weekend, kcal	1776,95 \pm 41,17	2141,45 \pm 58,19***	120,51
4	Верхняя граница энерготрат в выходные дни, ккал Upper limit of energy resources at the weekend, kcal	2113,16 \pm 47,41	2485,69 \pm 62,03***	117,63
5	Энергетическая ценность пищи, ккал Energy value of food, kcal	2713,94 \pm 428,33	2333,86 \pm 242,28	85,99
<i>Макронутриенты</i> <i>Macronutrients</i>				
6	Белок, г Protein, g	89,34 \pm 15,95	79,75 \pm 8,90	89,27
7	Общий жир, г General fat, g	129,36 \pm 22,22	104,52 \pm 11,35	80,80
8	Общие углеводы, г General carbohydrates, g	296,41 \pm 48,27	254,48 \pm 30,26	85,85
9	Пищевые волокна, г Food fibers, g	9,94 \pm 1,83	6,56 \pm 0,79	66,00
<i>Углеводы</i> <i>Carbohydrates</i>				
10	Моно- и дисахара, г Mono- and disachara, g	180,49 \pm 35,49	132,97 \pm 17,67	73,67
11	Добавленный сахар, г The added sugar, g	78,93 \pm 20,67	64,04 \pm 11,74	81,13
12	Крахмал, г Starch, g	115,92 \pm 18,56	121,51 \pm 15,37	104,82
<i>Липиды</i> <i>Lipids</i>				
13	Насыщенные жирные кислоты, г Saturated fatty acids, g	45,38 \pm 7,69	36,01 \pm 3,55*	79,35
14	Полиненасыщенные жирные кислоты, г Polyunsaturated fatty acids, g	22,80 \pm 4,53	19,50 \pm 2,54	85,53

Окончание табл. 2

15	ω-6 ПНЖК, г ω-6 PUFAs, g	21,28 ± 4,33	17,90 ± 2,34	84,12
16	ω-3 ПНЖК, г ω-3 PUFAs, g	3,24 ± 0,73	2,86 ± 0,44	88,27
17	Холестерин, мг Cholesterol, mg	329,60 ± 58,97	229,49 ± 25,58	69,63
<i>Витамины</i> <i>Vitamins</i>				
18	А, мкг A, mcg	1195,94 ± 317,31	976,64 ± 180,59	81,66
19	В ₁ , мг B ₁ , mg	1,33 ± 0,19	1,08 ± 0,12	81,20
20	В ₂ , мг B ₂ , mg	1,36 ± 0,22	1,32 ± 0,17	97,06
21	С, мг C, mg	317,14 ± 72,38	171,94 ± 36,34*	54,22
22	Ниацин, мг Niatsin, mg	17,51 ± 3,57	14,73 ± 1,76	84,12
<i>Минеральные вещества</i> <i>Minerals</i>				
23	Натрий, г Sodium, g	4,09 ± 0,87	3,83 ± 0,49	93,64
24	Калий, г Potassium, g	3,92 ± 0,59	3,11 ± 0,39	79,34
25	Кальций, мг Calcium, mg	766,91 ± 126,32	869,47 ± 129,98	113,37
26	Магний, мг Magnesium, mg	363,66 ± 51,23	316,97 ± 38,49	87,16
27	Фосфор, мг Phosphorus, mg	1347,59 ± 202,47	1302,37 ± 151,23	96,64
28	Железо, мг Iron, mg	19,78 ± 2,83	16,97 ± 1,95	85,79
29	Этиловый спирт, г Ethyl alcohol, g	1,69 ± 0,64	1,04 ± 0,26	61,54

Примечание: Различия между группами достоверны (* – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$)

Note: Differences between groups are valid (* – $p < 0.05$; ** – $p < 0.01$; *** – $p < 0.001$)

Наибольшие различия с контрольной группой выявлены для массы ПЖ (60,7 %). Таким образом, при одинаковых значениях ДТ состав массы тела девушек с СИМТ по сравнению с контрольной группой отличается достоверным снижением метаболически активных тканевых компонентов и увеличением относительно инертного жирового запаса.

В табл. 2 приведены данные о энерготратах и химическом составе пищи девушек с СИМТ. В целом степень нарастания затрат энергии соответствует степени возрастания

массы тела. Так, энерготраты на 1 кг массы тела в норме составляли 30,3 ккал, а при СИМТ 30,5 ккал; на 1 кг ТМТ 45,4 ккал и 47,3 ккал соответственно. Уменьшение мышечной массы при ожирении обусловило увеличение энергозатрат 1 кг массы мышц: в норме – 117,3 ккал, а при СИМТ – 127 ккал. В то же время на 1 кг массы жира в норме приходилось 91,7 ккал, а при СИМТ – 78,6 ккал. Еще заметнее эта разница при пересчете энерготрат на 1 кг ПЖ. В норме – 181,8 ккал, а при СИМТ – 126,4 ккал. Следует отметить,

что основной энергетический обмен, рассчитанный по Харрису-Бенедикту при СИМТ, не отличался от нормы: 2689 и 2548 ккал соответственно. Анализируя суточные энергозатраты организма, следует отметить, что девушки с избыточной массой тела тратят энергии больше примерно на 19 % как в будние, так и в выходные дни ($p < 0,001$). Это несколько меньше, чем достоверный избыток веса (24,5 %) и жира (53,9 %) у них по сравнению с контролем (табл. 1). Однако при этом энергетическая ценность их ежедневного рациона меньше аналогичного показателя девушек контрольной группы на 14 %. Из приведенных данных следует, что при СИМТ отмечается недостаток суточных энергозатрат, которые не соответствуют повышенной массе тела у них, что является одной из основных причин развития СИМТ [17].

Количество макронутриентов в рационе девушек с СИМТ несколько снижено по сравнению с контрольной группой (разница 11–19 %). Наибольшая разница выявлена для пищевых волокон (34 %) (табл. 2).

Анализ углеводной составляющей суточного рациона свидетельствует о существенно меньшем поступлении моно- и дисахаров по сравнению с контрольной группой (разница 19–26 %), но немного большем количестве крахмала (5 %). Все липидные компоненты у девушек с избыточной массой тела значительно ниже, чем в контроле в среднем на 20 %. Максимальный уровень различий отмечен для холестерина – более 30 %. При этом достоверная разница установлена лишь для насыщенных жирных кислот ($p < 0,05$), которых девушки с СИМТ потребляют меньше (табл. 2). Эмпирическое уменьшение потребления пищевых веществ и энергии недостаточно для заметного уменьшения веса у студенток с СИМТ.

Витаминный и минеральный состав пищи также имеет определенное значение для развития ожирения [18]. У девушек с СИМТ количество ежедневно принимаемых в составе пищи витаминов меньше, чем в контрольной группе. По отдельным витаминам уровень различий весьма разный – от 3 % для витамина В₂ до 45 % для витамина С ($p < 0,05$). Спектр макроэлементов рациона девушек двух групп также достоверно не различается. По сравнению с контролем их количество

снижено на 3–20 % за исключением Са, уровень которого выше среди девушек с СИМТ на 13 %. Самая существенная разница отмечена для этилового спирта (меньше контроля на 39 %).

Таким образом, в целом девушки с избыточной массой тела отличаются достоверным, но недостаточным увеличением суточных энергозатрат на фоне уменьшения основных нутриентов по сравнению с контрольной группой. Это объясняется, прежде всего, субъективным фактором – желанием девушек добиться снижения массы тела.

Распределение соматотипов у девушек с СИМТ было следующее: нормостеники – 45,24 %; пикники – 33,33 %; астеники – 21,43 %. Девушки, страдающие ожирением, распределились так: пикники – 44 %; нормостеники – 36 %; астеники – 20 %.

В табл. 3 представлены энергозатраты и нутриентный состав питания девушек разных типов конституций с СИМТ. Энергозатраты у девушек разных конституций были сходными. Тем не менее в будние дни минимальные энергозатраты характерны для представительниц нормостенической конституции. Их максимальный уровень в будние дни выявлен у девушек пикнического варианта телосложения, а в выходные – у студенток астенической конституции.

Самый калорийный суточный рацион установлен для нормостеников, а минимальная калорийность – у пикников (уровень типологических различий 33 %).

Рационы девушек астенического и нормостенического типов с СИМТ значительно не различаются между собой по основным нутриентам. По большинству нутриентов студентки нормостенической конституции превосходят девушек астенического телосложения. Наибольшая разница между ними отмечена для витамина С (более 40 %). Вместе с тем девушки пикнической конституции резко отличаются от других вариантов сниженным суточным поступлением нутриентов. Особенно значительны типологические различия по добавленному сахару (57 %), Са (52 %) и витамину С (48 %). Причина наблюдаемого явления заключается в особенностях образа жизни девушек пикнического телосложения, пытающихся снизить массу тела за счет ограничений питания.

Таблица 3

**Нутриентный состав питания девушек разных конституций
с синдромом избыточной массы тела**

Table 3

**Nutritional composition of food among girls of different body
types with overweight syndrome**

№ п/п	Признак Sign	$M \pm m$ (астеники) ($n = 9$ человек) $M \pm m$ (asthenics) ($n = 9$ people)	$M \pm m$ (нормостеники) ($n = 19$ человек) $M \pm m$ (normosthenics) ($n = 19$ people)	$M \pm m$ (пикники) ($n = 14$ человек) $M \pm m$ (pyknics) ($n = 14$ people)
<i>Энергообеспечение Power supply</i>				
1	Нижняя граница энерготрат в будние дни, ккал Lower limit of energy resources on week-days, kcal	2268,44 \pm 102,69	2151,37 \pm 63,63	2367,86 \pm 96,43
2	Верхняя граница энерготрат в будние дни, ккал Upper limit of energy resources on week-days, kcal	2629,33 \pm 103,46	2514,21 \pm 67,39	2729,00 \pm 100,63
3	Нижняя граница энерготрат в выходные дни, ккал Lower limit of energy resources at the weekend, kcal	2258,22 \pm 133,11	2016,79 \pm 62,03	2235,57 \pm 121,72
4	Верхняя граница энерготрат в выходные дни, ккал Upper limit of energy resources at the weekend, kcal	2617,67 \pm 141,95	2356,95 \pm 65,95	2575,57 \pm 130,55
5	Энергетическая ценность пищи, ккал Energy value of food, kcal	2303,29 \pm 477,53	2717,87 \pm 419,52	1832,34 \pm 315,68
<i>Макронутриенты Macronutrients</i>				
6	Белок, г Protein, g	80,60 \pm 18,56	90,48 \pm 15,34	64,64 \pm 11,90
7	Общий жир, г General fat, g	103,81 \pm 24,60	123,07 \pm 19,07	79,80 \pm 14,61
8	Общие углеводы, г General carbohydrates, g	247,45 \pm 50,76	295,04 \pm 56,42	203,96 \pm 35,92
9	Пищевые волокна, г Food fibers, g	8,16 \pm 2,57	6,60 \pm 0,97	5,49 \pm 1,17
<i>Углеводы Carbohydrates</i>				
10	Моно- и дисахара, г Mono- and disachara, g	141,17 \pm 48,42	158,51 \pm 27,93	93,04 \pm 19,14
11	Добавленный сахар, г The added sugar, g	54,27 \pm 12,83	87,70 \pm 23,66	38,20 \pm 8,56
12	Крахмал, г Starch, g	106,28 \pm 23,20	136,53 \pm 29,40	110,93 \pm 18,81
<i>Липиды Lipids</i>				
13	Насыщенные жирные кислоты, г Saturated fatty acids, g	34,93 \pm 5,93	41,98 \pm 6,00	28,60 \pm 5,44
14	Полиненасыщенные жирные кислоты, г Polyunsaturated fatty acids, g	19,63 \pm 7,08	23,46 \pm 3,83	14,03 \pm 3,10

Окончание табл. 3

15	ω-6 ПНЖК, г ω-6 PUFAs, g	17,70 ± 6,17	21,62 ± 3,68	12,97 ± 2,82
16	ω-3 ПНЖК, г ω-3 PUFAs, g	2,77 ± 0,95	3,48 ± 0,80	2,06 ± 0,47
17	Холестерин, мг Cholesterol, mg	208,89 ± 37,71	260,98 ± 45,28	200,00 ± 39,81
<i>Витамины</i> <i>Vitamins</i>				
18	А, мкг A, mkg	986,09 ± 253,62	1170,64 ± 320,91	707,26 ± 283,02
19	В ₁ , мг В ₁ , mg	1,17 ± 0,30	1,13 ± 0,20	0,94 ± 0,17
20	В ₂ , мг В ₂ , mg	1,57 ± 0,60	1,46 ± 0,21	0,98 ± 0,19
21	С, мг C, mg	13,90 ± 2,7	16,74 ± 3,34	12,53 ± 2,12
22	Ниацин, мг Niatsin, mg	261,12 ± 152,90	155,74 ± 25,34	136,61 ± 38,99
<i>Минеральные вещества</i> <i>Minerals</i>				
23	Натрий, г Sodium, g	3,46 ± 0,49	4,51 ± 0,95	3,15 ± 0,59
24	Калий, г Potassium, g	3,59 ± 1,31	3,34 ± 0,49	2,49 ± 0,51
25	Кальций, мг Calcium, mg	1150,39 ± 514,36	963,10 ± 131,54	561,82 ± 102,83
26	Магний, мг Magnesium, mg	377,37 ± 129,96	346,82 ± 51,05	237,62 ± 41,04
27	Фосфор, мг Phosphorus, mg	1453,02 ± 457,48	1473,40 ± 221,85	973,43 ± 169,15
28	Железо, мг Iron, mg	16,32 ± 3,39	18,62 ± 3,30	15,15 ± 3,21
29	Этиловый спирт, г Ethyl alcohol, g	1,05 ± 0,58	1,09 ± 0,28	0,98 ± 0,62

Таблица 4

**Количество энергии и макронутриентов на 100 ккал энерготрат у девушек
с синдромом избыточной массы тела**

Table 4

**Amount of energy and macronutrients per 100 kcal energy rate among girls
with overweight syndrome**

№ п/п	Признак Sign	Норма (n = 19 человек) Norm (n = 19 people)	Синдром избыточной массы тела (n = 42 человек), % Overweight syndrome (n = 42 people), %
<i>Энергетическая ценность продуктов, ккал</i> <i>Energy value of products, kcal</i>			
1	Нижняя граница энерготрат в будние дни, ккал Lower limit of energy resources on weekdays, kcal	146,37 ± 22,83	103,80 ± 10,24 70,92
2	Верхняя граница энерготрат в будние дни, ккал Upper limit of energy resources on weekdays, kcal	122,67 ± 19,03	89,23 ± 8,84 72,74

Окончание табл. 4

3	Нижняя граница энерготрат в выходные дни, ккал Lower limit of energy resources at the weekend, kcal	153,45 ± 24,35	109,49 ± 10,91 71,35
4	Верхняя граница энерготрат в выходные дни, ккал Upper limit of energy resources at the weekend, kcal	128,62 ± 20,30	94,11 ± 9,42 73,17
<i>Белки, г</i> <i>Protein, g</i>			
1	Нижняя граница энерготрат в будние дни, ккал Lower limit of energy resources on weekdays, kcal	4,79 ± 0,82	3,53 ± 0,38 73,69
2	Верхняя граница энерготрат в будние дни, ккал Upper limit of energy resources on weekdays, kcal	4,02 ± 0,69	3,03 ± 0,33 75,37
3	Нижняя граница энерготрат в выходные дни, ккал Lower limit of energy resources at the weekend, kcal	5,03 ± 0,89	3,72 ± 0,40 73,96
4	Верхняя граница энерготрат в выходные дни, ккал Upper limit of energy resources at the weekend, kcal	4,22 ± 0,74	3,20 ± 0,35 75,83
<i>Жиры, г</i> <i>Fats, g</i>			
1	Нижняя граница энерготрат в будние дни, ккал Lower limit of energy resources on weekdays, kcal	6,95 ± 1,17	4,64 ± 0,48* 66,76
2	Верхняя граница энерготрат в будние дни, ккал Upper limit of energy resources on weekdays, kcal	5,83 ± 0,98	3,99 ± 0,41* 68,44
3	Нижняя граница энерготрат в выходные дни, ккал Lower limit of energy resources at the weekend, kcal	7,28 ± 1,27	4,91 ± 0,51* 67,44
4	Верхняя граница энерготрат в выходные дни, ккал Upper limit of energy resources at the weekend, kcal	6,10 ± 1,06	4,22 ± 0,44 69,18
<i>Углеводы, г</i> <i>Carbohydrates, g</i>			
1	Нижняя граница энерготрат в будние дни, ккал Lower limit of energy resources on weekdays, kcal	16,06 ± 2,65	11,37 ± 1,29 70,80
2	Верхняя граница энерготрат в будние дни, ккал Upper limit of energy resources on weekdays, kcal	13,46 ± 2,20	9,77 ± 1,11 72,58
3	Нижняя граница энерготрат в выходные дни, ккал Lower limit of energy resources at the weekend, kcal	16,88 ± 2,81	11,97 ± 1,37 70,91
4	Верхняя граница энерготрат в выходные дни, ккал Upper limit of energy resources at the weekend, kcal	14,14 ± 2,33	10,28 ± 1,18 72,70

Примечание: Различия между группами достоверны (* – $p < 0,05$)Note: Differences between groups are reliable (* – $p < 0,05$)

В табл. 4 приведены данные об относительном обеспечении суточных энерготрат общей калорийностью рациона и макронутриентами. Из нее следует, что на 100 ккал суточных энерготрат девушки с СИМТ используют на 26–29 % меньше энергии, поступающей с пищей. Аналогичная тенденция сохраняется и для макронутриентов. При этом минимальные различия с контролем

отмечены для белков (24–26 %), а максимальные для жиров (31–33 %, $p < 0,05$). Таким образом, метаболические процессы в организме девушек с СИМТ по сравнению с девушками с нормальной массой тела потребляют меньшее количество макронутриентов, особенно жиров.

Для анализа возможных взаимосвязей между соматометрическими показателями, ком-

понентами массы тела, нутриентами и признаками энергообеспечения был применен корреляционный анализ. Рассчитывались парные корреляции Пирсона с последующей проверкой на достоверность. Суточные энергозатраты у девушек с СИМТ положительно коррелируют с МТ ($r = 0,851-0,951, p < 0,01$), что по-видимому является основной причиной повышенных суточных энергозатрат у них, кроме того, с площадью поверхности тела ($r = 0,815-0,925, p < 0,01$), ИМТ ($r = 0,774-0,837, p < 0,01$), всеми обхватами тела ($r = 0,399-0,815, p < 0,01$), особенно с ОТ и ОГК. Несколько слабее были связи энергетических затрат с ДТ ($r = 0,540-0,646, p < 0,01$), ТКЖС под лопаткой ($r = 0,574-0,685, p < 0,01$) и на бедре ($r = 0,446-0,492, p < 0,01$), продольным диаметром грудной клетки величиной средней жировой складки ($r = 0,421-0,519, p < 0,01$). Интересно, что корреляции ТКЖС на животе, трицепсе и предплечье оказались более значимыми для энергозатрат в выходные дни ($r = 0,491-0,622, p < 0,01$), ($p < 0,01$), чем в будние ($p < 0,05$). Известно, что ПЖ предплечья и плеча наиболее подвержен липолитическим процессам под влиянием физической нагрузки. Из показателей компонентного состава массы тела самыми сильными были связи суточных энергозатрат с ОВ ($r = 0,812-0,920, p < 0,01$), абсолютными массами жира (ЖТ, ПЖ, АЖ, $r = 0,563-0,706, p < 0,01$) и абсолютной ТМТ ($r = 0,482-0,494, p < 0,01$). При этом относительные показатели жирового запаса организма слабее коррелировали с энергозатратами, причем лишь в будние дни ($r = 0,309-0,370, p < 0,05$), как и абсолютная КМ ($r = 0,414-0,424, p < 0,01$). Относительные ТМТ и ММ показали умеренные отрицательные корреляции с энергозатратами в будние дни ($r = -0,318-(-0,350), p < 0,05$). Достоверных корреляций энергозатрат с нутриентами найдено не было. Таким образом, у девушек с СИМТ увеличение суточных энергозатрат определяется увеличением тотальных размеров тела и накоплением энергетических резервов организма в виде запасного жира с преимущественной локализацией на туловище и бедрах. Вместе с тем нутриентный состав их рациона не связан с физической активностью.

У девушек с СИМТ не выявлено достоверных корреляций энергетической ценности пищевого рациона с соматометрическими па-

раметрами и компонентами состава массы тела. Таким образом, нутриентный состав рациона не оказывает заметного влияния на морфологический статус девушек с избыточной массой тела в юношеском возрасте. Возможно, это обусловлено сознательным ограничением рациона с целью снижения массы тела.

Для сравнения были проанализированы также корреляционные взаимосвязи у девушек контрольной группы. Суточные энергозатраты у девушек с нормальным нутритивным статусом в отличие от вышеописанных не коррелируют с ИМТ, обхватами тела (за исключением ОГК, $r = 0,502-0,514, p < 0,05$), диаметрами грудной клетки, ТКЖС под лопаткой и на предплечье и метаболически активными компонентами состава массы тела. Отмечены достоверные корреляции с ТКЖС на трицепсе ($r = 0,513-0,518, p < 0,05$), бицепсе ($r = 0,466-0,484, p < 0,05$) и животе ($r = 0,456-0,487, p < 0,05$). Присутствуют положительные корреляции с абсолютными массами жира, но не для всех показателей энергозатрат (лишь для будних дней). Выявлены лишь две достоверные корреляции нутриентов с энергозатратами – этиловым спиртом ($r = 0,469-0,508, p < 0,05$). Следовательно, при нормальном питании у девушек юношеского возраста фактор физической активности оказывает меньшее влияние на соотношение тканевых компонентов тела.

ВЫВОДЫ

1. При одинаковых значениях ДТ состав массы тела девушек с СИМТ по сравнению с контрольной группой отличается уменьшением относительной величины массы тощей и мышечной ткани и увеличением массы жира, преимущественно подкожного.

2. Для девушек с СИМТ установлено достоверное возрастание суточных энергозатрат, обусловленное увеличенной массой тела преимущественно за счет жира, однако количество энергии, приходящейся на 1 кг массы тела, действительный расход энергии и должные энергозатраты не отличались от нормы. В то же время на 1 кг жира девушки с СИМТ затрачивали значительно меньше энергии.

3. У девушек с СИМТ отмечена тенденция к уменьшению потребления с пищей ос-

новых нутриентов по сравнению с контрольной группой.

4. Одним из основных факторов формирования СИМТ у девушек юношеского возраста является конституциональный. Накопление жира наблюдается преимущественно при нормостеническом и гиперстеническом типах телосложения.

венно при нормостеническом и гиперстеническом типах телосложения.

5. Нутриентный состав рациона не оказывает заметного влияния на формирование морфологического статуса девушек с СИМТ в юношеском возрасте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Аметов А.С.* Ожирение – эпидемия XXI века. *Терапевтический архив.* 2002;(10):5-7.
2. *Разина А.О., Ачкасов Е.Е., Руненко С.Д.* Ожирение: современный взгляд на проблему. *Ожирение и метаболизм.* 2016;13(1):3-8.
3. *Дедов И.И., Бутрова С.А., Савельева Л.В.* Эффективность лечения больных с сердечно-сосудистыми факторами риска и метаболическим синдромом. *Бюллетень Санкт-Петербургской ассоциации врачей-терапевтов.* 2005;2(2):34-5.
4. *Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Романцова Т.И.* Стратегия управления ожирением: итоги Всероссийской наблюдательной программы «ПримаВера». *Ожирение и метаболизм.* 2016;13(1):36-44.
5. *Сторожаков Г.И., Стародубова А.В., Кисляк О.А.* Ожирение как фактор риска сердечно-сосудистой заболеваемости у женщин. *Сердце: журнал для практикующих врачей.* 2003;2(9):137-41.
6. *Оленева В.А., Григорьян О.Н.* Современные аспекты реабилитации больных ожирением с использованием специализированных БАД к пище. В кн.: *Питание здорового и больного человека: материалы 3 межрегиональной научно-практической конференции.* СПб.; 2005. С. 158-160.
7. *Мустафина С.В., Малютина С.К., Рымар О.Д., Щербакова Л.В., Вовак М., Воевода М.И.* Эпидемиология ожирения и развитие нарушений углеводного обмена по данным проспективного исследования в Сибири. *Ожирение и метаболизм.* 2015;12(4):24-28.
8. *Башмаков В.П.* Физическая работоспособность и изменение показателей липидного обмена под влиянием дозированных физических нагрузок при комплексном лечении больных обменно-алиментарным ожирением: автореф. дис. канд. ... мед. наук. Л.; 1983.
9. *Давидович И.М., Афонасков О.В., Козыренко А.В.* Избыточная масса тела, ожирение и артериальная гипертензия у военнослужащих молодого и среднего возраста. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2009;8(2):15-9.
10. *Исаченкова О.А.* Пищевое поведение как важный фактор развития ожирения и коморбидных с ним заболеваний. *Ожирение и метаболизм.* 2015;12(4):14-7.
11. *Matiegka J.* The testing of physical efficiency. *Am. J. Phys. Anthropol.* 1921;4(3):223-30.
12. *Mosteller R.D.* Simplified calculation of body surface area. *N. Engl. J. Med.* 1987;317(17):1098.
13. *Watson P.E., Watson I.D., Batt R.D.* Total body water volumes for adult males and females estimated from simple anthropometric measurements. *Am. J. Clin. Nutr.* 1980;33:27-39.
14. *Rees W.L., Eysenck H.J.* Factorial study of some morphological and psychological aspects of human constitution. *J. Med. Sci.* 1945;91(382):8-21.
15. *Самородская И.В., Болотова Е.В., Бойцов С.А.* Актуальные вопросы классификации ожирения. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2015;14(4):103-10.
16. *Мальцева О.Д.* Компьютерная программа ГУ НИИ Питания РАМН "Анализ состояния питания человека". *Здравоохранение.* 2008;(2):161-5.
17. *Мисникова И.В., Ковалева Ю.А.* Влияние физической нагрузки на обменные процессы у пациентов с метаболическим синдромом. *Русский медицинский журнал.* 2018;1(1):8-11.
18. *Лапик И.А., Гаптарова К.М., Григорьян О.Н., Шарафетдинов Х.Х., Сорокина Е.Ю., Сенцова Т.Б., Сокольников А.А.* Изучение микронутриентного статуса больных ожирением и сахарным диабетом 2 типа на основе данных молекулярно-генетических исследований. *Ожирение и метаболизм.* 2015;12(4):42-6.

REFERENCES

1. *Ametov A.S.* Ozhireniye – epidemiya XXI veka [Obesity – the epidemic of the 21st century]. *Terapevticheskij arkhiv. – Therapeutic archive.* 2002;(10):5-7. (In Russian).

2. Razina A.O., Achkasov E.E., Runenko S.D. Ozhireniye: sovremennyj vzglyad na problem [Obesity: A modern view of the problem]. *Ozhireniye i metabolizm. – Obesity and Metabolism*. 2016;13(1):3-8. (In Russian).
3. Dedov I.I., Butrova S.A., Savel'eva L.V. Effektivnost' lecheniya bol'nykh s serdechno-sosudistymi faktorami riska i metabolicheskim sindromom [Effectiveness of treatment of patients with cardiovascular risk factors and metabolic syndrome]. *Byulleten' Sankt-Peterburgskoj assotsiatsii vrachej-terapevtov. – Bulletin of the St. Petersburg Association of Physicians*. 2005;2(2):34-5. (In Russian).
4. Dedov I.I., Mel'nichenko G.A., Romantsova T.I. Strategiya upravleniya ozhireniyem: itogi Vserossijskoj nablyudatel'noj programmy «PrimaVera» [Obesity management strategy: results of the All-Russian observation program “PrimaVera”]. *Ozhireniye i metabolizm. – Obesity and Metabolism*. 2016;13(1):36-44. (In Russian).
5. Storozhakov G.I., Starodubova A.V., Kislyak O.A. Ozhireniye kak faktor riska serdechno-sosudistoj zabolevaemosti u zhenshchin [Obesity as a risk factor for cardiovascular disease among women]. *Serdts: zhurnal dlya praktikuyushchikh vrachej. – Heart: a Journal for Practitioners*. 2003;2(39):137-41. (In Russian).
6. Oleneva V.A., Grigor'yan O.N. Sovremennye aspekty rehabilitatsii bol'nykh ozhireniyem s ispol'zovaniyem spetsializirovannykh BAD k pishche [Modern aspects of rehabilitation of obese patients using specialized BAS to food]. *Pitaniye zdorovogo i bol'nogo cheloveka. Materialy 3 mezhhregional'noj nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Proceedings of the 3 Interregional Scientific and Practical Conference “Nutrition of Healthy and Sick Person”*. St. Petersburg; 2005. pp. 158-160. (In Russian).
7. Mustafina S.V., Mal'yutina S.K., Rymar O.D., Shcherbakova L.V., Vovak M., Voevoda M.I. Epidemiologiya ozhireniya i razvitiye narushenij uglevodnogo obmena po dannym prospektivnogo issledovaniya v Sibiri [Epidemiology of obesity and development of carbohydrate metabolism disorders according to a prospective study in Siberia]. *Ozhireniye i metabolizm. – Obesity and Metabolism*. 2015;12(4):24-28. (In Russian).
8. Bashmakov V.P. *Fizicheskaya rabotosposobnost' i izmeneniye pokazatelej lipidnogo obmena pod vliyaniyem dozirovannykh fizicheskikh nagruzok pri kompleksnom lechenii bol'nykh obmenno-alimentarnym ozhireniyem: avtoref. dis. kand. ... med. nauk* [Physical Operability and Change of Lipid Metabolism Parameters Under the Influence of Dosed Physical Activity in Complex Treatment of Patients with Metabolic and Alimentary Obesity. Dis. cand. med. sci. abstr.]. Leningrad; 1983. (In Russian).
9. Davidovich I.M., Afonaskov O.V., Kozyrenko A.V. Izbytochnaya massa tela, ozhireniye i arterial'naya gipertoniya u voennosluzhashchikh molodogo i srednego vozrasta [Excess body weight, obesity and arterial hypertension in young and middle-aged servicemen]. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika. – Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2009;8(2):15-9. (In Russian).
10. Isachenkova O.A. Pishchevoye povedeniye kak vazhnyj faktor razvitiya ozhireniya i komorbidnykh s nim zabolevanij [Eating behavior as an important factor in the development of obesity and comorbid diseases with it]. *Ozhireniye i metabolizm. – Obesity and Metabolism*. 2015;12(4):14-7. (In Russian).
11. Matiegka J. The testing of physical efficiency. *Am. J. Phys. Anthropol.* 1921;4(3):223-30.
12. Mosteller R.D. Simplified Calculation of Body Surface Area. *N. Engl. J. Med.* 1987;317(17):1098.
13. Watson P.E., Watson I.D., Batt R.D. Total body water volumes for adult males and females estimated from simple anthropometric measurements. *Am. J. Clin. Nutr.* 1980;33:27-39.
14. Rees W.L., Eysenck H.J. Factorial study of some morphological and psychological aspects of human constitution. *J. Med. Sci.* 1945;91(382):8-21.
15. Samorodskaya I.V., Bolotova E.V., Bojtsov S.A. Aktual'nye voprosy klassifikatsii ozhireniya [Topical issues of obesity classification]. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika. – Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2015;14(4):103-10. (In Russian).
16. Mal'tseva O.D. Komp'yuternaya programma GU NII Pitaniya RAMN «Analiz sostoyaniya pitaniya cheloveka» [Computer Program of the State Research Institute of Nutrition RAMN “Analysis of the Human Nutrition State”]. *Zdravookhraneniye. – Health Care*. 2008;(2):161-165. (In Russian).
17. Misnikova I.V., Kovaleva Yu.A. Vliyaniye fizicheskoy nagruzki na obmennye protsessy u patsientov s metabolicheskim sindromom [Effect of physical activity on metabolic processes in patients with metabolic syndrome]. *Russkij Meditsinskij Zhurnal. – Russian Medical Journal*. 2018;(1):8-11. (In Russian).
18. Lapiк I.A., Gapparova K.M., Grigor'yan O.N., Sharafetdinov Kh.Kh., Sorokina E.Yu., Sentsova T.B., Sokol'nikov A.A. Izucheniye mikronutrientnogo statusa bol'nykh ozhireniyem i sakharnym diabetom 2 tipa na osnove dannyx molekulyarno – geneticheskikh issledovaniy [Study of micronutrient status of obesity

and 2d type diabetes patients based on molecular genetic studies]. *Ozhireniye i metabolismm. – Obesity and Metabolism*. 2015;12(4):42-6. (In Russian).

Информация об авторах

Максинева Дмитрий Владимирович, кандидат биологических наук, доцент, заместитель директора Медицинского института по учебной работе. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: maksinev@mail.ru

Вклад в статью: дизайн исследования, написание текста.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4536-8007>

Максименко Валерий Борисович, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры биохимии и фармакологии Медицинского института. Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация. E-mail: maksivb@mail.ru

Вклад в статью: концепция и дизайн исследования, написание и редактирование текста.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4701-3522>

Конфликт интересов отсутствует.

Для контактов:

Максинева Дмитрий Владимирович
E-mail: maksinev@mail.ru

Поступила в редакцию 30.12.2019 г.
Поступила после рецензирования 15.02.2020 г.
Принята к публикации 13.03.2020 г.

Information about the authors

Dmitriy V. Maksinev, Candidate of Biology, Associate Professor, Deputy Director of Medical Institute for Academic Affairs. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation. E-mail: maksinev@mail.ru

Contribution: study design, manuscript text drafting.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4536-8007>

Valeriy B. Maksimenko, Doctor of Medicine, Professor, Professor of Biochemistry and Pharmacology Department of Medical Institute. Derzhavin Tambov State University, Tambov, Russian Federation. E-mail: maksivb@mail.ru

Contribution: study conception and design, manuscript drafting and editing.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4701-3522>

There is no conflict of interests.

Corresponding author:

Dmitriy V. Maksinev
E-mail: maksinev@mail.ru

Received 30 December 2019
Reviewed 15 February 2020
Accepted for press 13 March 2020