
ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА PREVENTIVE MEDICINE

© Максинева Д.В., Максименко В.Б., 2019
УДК 612.394
DOI 10.20310/2658-7688-2019-1-2-44-52

Влияние фактического питания и энерготрат на формирование синдрома соматической белковой недостаточности у тамбовских студенток в возрасте 18-22 лет

Дмитрий Владимирович МАКСИНЕВ, Валерий Борисович МАКСИМЕНКО

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет им. 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

Influence of actual nutrition and energy consumption on the somatic protein deprivation syndrome formation among Tambov female students aged 18-22 years

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. Цель исследования: изучить особенности влияния энергетического статуса на формирование антропометрического синдрома соматической белковой недостаточности (ССБН) у девушек-студенток. Материалы и методы. Обследовано 236 девушек в возрасте 18-22 лет. Изучены соматометрические особенности физического развития, компонентов массы тела, фактического питания и энерготрат. Оценивались 25 соматометрических признаков, измеряемых с применением автоматизированного комплекса КМД «Здоровый ребенок» (ТВЕС, Россия). Диагностика синдрома соматической белковой недостаточности (ССБН) производилось по индексу окружность мышц плеча (ОМП). 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. Результаты. При ССБН суточные энерготраты были достоверно снижены на 13 %. Основным фактором, определяющим уровень суточных энерготрат у студенток, является фактическая масса тела, а также величина мышечной массы, которые были достоверно меньше при ССБН, чем в контроле. Уровень основного обмена при ССБН был также достоверно снижен. При этом достоверных различий в калорийности рационов питания в этих группах не обнаружено. Они соответствовали действующим возрастным нормам. Обсуждение. Энергетические затраты, включающие физическую нагрузку, являются регулируемым фактором формирования ССБН у девушек-студенток, и его применение должно контролироваться соматометрическими признаками данного синдрома.

Ключевые слова: юношеский возраст; нутрициональный статус; синдром соматической белковой недостаточности; фактическое питание; энерготраты; антропометрия; физическое развитие; компоненты тела

Для цитирования: Максинеv Д.В., Максименко В.Б. Влияние фактического питания и энергозатрат на формирование синдрома соматической белковой недостаточности у тамбовских студенток в возрасте 18-22 лет // Медицина и физическая культура: наука и практика. 2019. Т. 1. № 2. С. 44-52. DOI 10.20310/2658-7688-2019-1-2-44-52

Abstract. Aim of the study: to explore the energy status influence features on the formation of anthropometric syndrome of somatic protein deprivation among female students. Materials and methods. 236 girls aged 18–22 years were examined. We study somatometric features of physical development, components of body weight, actual nutrition and energy consumption. We estimate 25 somatometric characteristics measured with application of the automated medical diagnostic complex “Healthy child” (Tulinovsky instrument-making plant, Russia). Syndrome of somatic protein deprivation diagnosis was made by arm muscle circumference index. We carry out the evaluation of actual nutrition and energy consumption by the frequency method with the subsequent application of the computer program “Analysis of human nutrition” (version 1.2.4) of the Scientific Research Institute of Nutrition. Results. With syndrome of somatic protein deprivation daily energy consumption was significantly reduced by 13 %. The main factor determining the level of daily energy consumption among female students is the actual body weight, as well as the amount of muscle mass, which were significantly less with syndrome of somatic protein deprivation than in the control. The level of basic metabolism with syndrome of somatic protein deprivation was also significantly reduced. At the same time, there were no significant differences in the caloric content of diets in these groups. They were in conformity with the age norms. Discussion. Energy costs, including physical activity, appears to be a regulated factor in the formation of somatic protein deprivation syndrome among female students, and its use should be controlled by somatometric signs of this syndrome.

Keywords: adolescence; nutritional status; syndrome of somatic protein deprivation; actual nutrition; energy consumption; anthropometry; physical development; body components

For citation: Maksinev D.V., Maksimenko V.B. Vliyaniye fakticheskogo pitaniya i energotrat na formirovaniye sindroma somaticheskoy belkovoy nedostatochnosti u tambovskikh studentok v vozraste 18-22 let [Influence of actual nutrition and energy consumption on the somatic protein deprivation syndrome formation among Tambov female students aged 18-22 years]. Meditsina i fizicheskaya kul'tura: nauka i praktika – Medicine and Physical Education: Science and Practice, 2019, vol. 1, no. 2, pp. 44-52. DOI 10.20310/2658-7688-2019-1-2-44-52 (In Russian, Abstr. in Engl.)

Питание и физическая нагрузка являются ведущими факторами формирования антропометрических особенностей [1]. Однако их влияние на особенности физического развития и соматометрические признаки нутриционального статуса в юношеском возрасте, в фазе завершения ростовых процессов организма, остается изученным недостаточно. Особо следует подчеркнуть недостаточную изученность значения фактического питания и энергозатрат для формирования синдромов соматической белковой недостаточности (ССБН).

Антропометрия позволяет определять соматические синдромы нарушения питания: соматической белковой и белково-энергетической недостаточности (СБЭН) [2-5]. Данный подход предполагает возможность направленного устранения нарушений физического развития с помощью оптимиза-

ции питания и физической нагрузки. В возрасте 16-20 лет синдромы СБН и СБЭН отмечаются в основном у девушек с частотой 11-18 % [6; 7]. Однако региональные особенности распространенности нарушенного статуса питания у юношей и девушек изучены недостаточно.

Целью исследования было изучение особенностей фактического питания и энергозатрат у девушек юношеского возраста с синдромом ССБН.

Задачи исследования:

1. Изучить частоту нарушений питательного статуса у девушек юношеского возраста.
2. Исследовать распространенность синдрома ССБН различной степени тяжести.
3. Определить чувствительность и специфичность соматометрических признаков для диагностики синдрома ССБН.

4. Исследовать химический состав и энергоценность рационов питания у девушек с синдромом ССБН.

5. Изучить уровень энерготрат у девушек с синдромами ССБН.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование выполнено на базе Медицинского института Тамбовского государственного университета им. Г.Р. Державина. Были обследованы 236 девушек в возрасте 18-22 лет. Программа исследования 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» [8].

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). Абсолютные массы тканей тела оценивали по методу J. Matiegka [9]. $ЖТ = d \cdot S \cdot k$, 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, m^2 ; k – константа, равная 1,3. Площадь поверхности тела определяли по формуле [10]: $S = \sqrt{(ДТ \cdot МТ) / 3600}$, где ДТ – длина тела, см; МТ – масса тела, кг. Процентное содержание ЖТ (%ЖТ) определяли по формуле: $\%ЖТ = ЖТ / МТ \cdot 100 \%$.

$ПЖ = S \cdot d^2 \cdot k$, где ПЖ – абсолютная масса подкожного жира, г; S – площадь поверхность тела, cm^2 ; 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: $\%ПЖ = ПЖ / МТ \cdot 100 \%$.

$АЖ = ЖТ - ПЖ$, где АЖ – абсолютная масса абдоминального жира, кг. Процентное содержание АЖ (%АЖ) определяли по формуле: $\%АЖ = АЖ / МТ \cdot 100 \%$.

$ММ = L \cdot r^2 \cdot k$, где ММ – 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: $г = \text{сумма обхватов } a, б, в, г / 25, 12 - \text{сумма ТКЖС } a, б, в, г / 100 \%$. Процентное содержание ММ (%ММ) определяли по формуле: $\%ММ = ММ / МТ \cdot 100 \%$.

$КМ = L \cdot o^2 \cdot k$, где КМ – абсолютная масса костной ткани, г; L – ДТ, см; o – среднее значение диаметров дистальных эпифизов $a, б, в, г$, см; k – константа, равная 1,21. Процентное содержание КМ (%КМ) определяли по формуле: $\%КМ = КМ / МТ \cdot 100 \%$.

Тощую массу вычисляли как разность МТ и ЖТ: $ТМТ = МТ - ЖТ$, где ТМТ – тощая масса тела, кг. Процентное содержание ТМТ (%ТМТ) определяли по формуле: $\%ТМТ = ТМТ / МТ \cdot 100 \%$.

Объем воды в организме вычисляли по формулам [11]:

для мужчин $ОВ = 2,447 - 0,09156 \cdot В + 0,1074 \cdot ДТ + 0,3362 \cdot МТ$;

для женщин: $ОВ = 0,1069 \cdot ДТ + 0,2466 \cdot МТ - 2,097$; где ОВ – объем воды, л; В – возраст, лет.

Диагностика синдрома ССБН производилось на основании соматометрических измерений по антропометрическому индексу – окружность мышц плеча (ОМП), см, а также по окружности плеча (ОП), см, и толщине кожно-жировой складки над трицепсом (ТКЖСТ), мм [12]. $ОМП (см) = ОП (см) \times КЖСТ (мм)$. Оценка фактического питания и энерготрат¹ проводилась частотным методом с последующим применением компьютерной программы «Анализ состояния питания человека» (версия 1.2.4) ГУ НИИ питания РАМН [13]. 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

У девушек-студенток наиболее распространенным был синдром ССБН, который наблюдался в 79,2 % наблюдений. Изучение

¹ О мерах по совершенствованию лечебного питания в лечебно-профилактических учреждениях Российской Федерации: Приказ Минздрава РФ от 05.08.2003 № 330. Доступ из СПС КонсультантПлюс.

чувствительности диагностических критериев ССБН показало, что в 76,8 %, случаев данный синдром диагностировали по величине ОМП. У 41,1 % девушек синдром СБН констатировался по ОП, а у 9,3 % – по ТКЖСТ. 7,2 % обследованных девушек имели сочетание всех трех критериев синдрома СБН, 49,6 % – двух. Таким образом, по нашим данным, наиболее чувствительным соматометрическим критерием для диагностики синдрома СБН у девушек юношеского возраста является ОМП.

Изучение степени тяжести данного синдрома продемонстрировало, что у 45 % девушек с ССБН была определена ее средняя степень, 35,7 % имели легкую степень и 19,3 % – тяжелую степень.

В таблице 1 приведены показатели физического развития и компонентного состава тела девушек контрольной группы и с ССБН.

Сравнение показателей физического развития и компонентного состава тела девушек контрольной группы и с синдромом СБН показало, что у вторых достоверно ($p < 0,001$) снижены МТ, ИМТ, ОГК, ОМП, ТМТ, ММ и КМ. Менее значимыми ($p < 0,05$) оказались различия по показателям жирового запаса – ЖТ, ПЖ, АЖ. Наиболее заметным по сравнению с контрольной группой было уменьшение ММ (25,2 %), что способствовало снижению суточных энергозатрат при ССБН.

Анализ суточных энергозатрат организма показал, что девушки с синдромом СБН тратят энергии меньше примерно на 13 % как в будние, так и в выходные дни ($p < 0,001$) (табл. 2). При этом энергетическая ценность их ежедневного рациона имела тенденцию к превышению уровня калорийности питания девушек контрольной группы на 5,6 %. Макронутриентный состав рациона девушек с ССБН существенно не отличается от контрольной группы (разница 3-6 %) (табл. 3).

Таблица 1

Соматометрические показатели девушек с ССБН

Table 1

Somatometric indicators among girls with syndrome of somatic protein deprivation

№ п/п	Признак Characteristic	М ± m (контроль) (n = 38 человек) M ± m (control) (n = 38 people)	М ± m (ССБН) (n = 182 человека) M ± m (syndrome of somatic protein deprivation) (n = 182 people)	% от М (контроля) % of M (control)
1	Длина тела, см Height, cm	164,54 ± 0,89	163,48 ± 0,50	99,36
2	Масса тела, кг Body weight, kg	66,55 ± 1,45	55,73 ± 0,65***	83,74
3	Индекс массы тела, кг/м ² Body-weight index, kg/m ²	24,61 ± 0,53	20,81 ± 0,20***	84,56
4	Окружность груди, см Chest circumference, cm	93,59 ± 1,07	85,90 ± 0,44***	91,78
5	Обхват талии/обхват бедер, % Waist circumference thigh circumference, %	79,17 ± 0,93	77,40 ± 0,42	97,76
6	Окружность мышц плеча, см Arm muscle circumference, cm	22,06 ± 0,13	18,08 ± 0,15***	81,96
7	Масса общего жира, кг Total fat weight, kg	22,04 ± 1,34	19,09 ± 0,56*	86,61
8	Доля общего жира, % Total fat rate, %	32,55 ± 1,48	33,72 ± 0,77	1,2
9	Масса подкожного жира, кг Subcutis mass, kg	13,38 ± 0,91	11,50 ± 0,38*	85,95
10	Доля подкожного жира, % Subcutis rate, %	19,69 ± 1,04	20,24 ± 0,54	0,6

№ п/п	Признак Characteristic	M ± m (контроль) (n = 38 человек) M ± m (control) (n = 38 people)	M ± m (ССБН) (n = 182 человека) M ± m (syndrome of somatic protein deprivation) (n = 182 people)	% от M (контроля) % of M (control)
11	Масса абдоминального жира, кг Abdominal fat mass, kg	8,66 ± 0,43	7,59 ± 0,18*	87,64
12	Доля абдоминального жира, % Abdominal fat rate, %	12,86 ± 0,44	13,48 ± 0,23	0,6
13	Тощая масса тела, кг Lean body weight, kg	44,51 ± 1,05	36,64 ± 0,48***	82,32
14	Доля тощей массы тела, % Lean body weight rate, %	67,45 ± 1,48	66,28 ± 0,77	1,2
15	Мышечная масса, кг Lean body mass, kg	17,95 ± 0,77	13,43 ± 0,31***	74,82
16	Доля мышечной массы, % Lean body mass rate, %	27,40 ± 1,27	24,45 ± 0,58*	3,0
17	Костная масса, кг Bone mass, kg	8,16 ± 0,30	7,03 ± 0,13***	86,15
18	Доля костной массы, % Bone mass rate, %	12,44 ± 0,50	12,74 ± 0,23	0,3
19	Объем воды, л Water volume, l	23,35 ± 0,75	22,33 ± 0,26	95,63

Примечание: различия между группами достоверны (* – p < 0,05; ** – p < 0,01; *** – p < 0,001).
Note: differences between groups are statistically reliable (* – p < 0.05; ** – p < 0.01; *** – p < 0.001).

Таблица 2

Энерготраты и энергетическая ценность рационов питания девушек с ССБН

Table 2

Energy consumption and energy value of diets of girls with syndrome of somatic protein deprivation

№ п/п	Признак Characteristic	M ± m (норма) (n = 38 человек) M ± m (norm) (n = 38 people)	M ± m (n = 182 человека) M ± m (n = 182 people)	% от M (норма) % of M (norm)
1	Нижняя граница энерготрат в будние дни, ккал Lower limit of energy consumption on weekdays, kkal	2017,66 ± 35,84	1755,29 ± 16,44***	87,00
2	Верхняя граница энерготрат в будние дни, ккал Upper limit of energy consumption on weekdays, kkal	2377,13 ± 37,09	2109,03 ± 17,12***	88,72
3	Нижняя граница энерготрат в выходные дни, ккал Lower limit of energy consumption on weekends, kkal	1906,47 ± 41,19	1640,14 ± 17,02***	86,03
4	Верхняя граница энерготрат в выходные дни, ккал Upper limit of energy consumption on weekends, kkal	2246,42 ± 45,08	1970,59 ± 18,08***	87,72
5	Должные энерготраты Proper energy consumption	2142	1932	90,2
6	Энергетическая ценность пищи, ккал Calorie count, kkal	2653,19 ± 307,09	2801,12 ± 111,37	105,58

Примечание: различия между группами достоверны (* – p < 0,05; ** – p < 0,01; *** – p < 0,001).
Note: differences between groups are statistically reliable (* – p < 0.05; ** – p < 0.01; *** – p < 0.001).

Таблица 3

Химический состав рациона питания девушек с ССБН

Table 3

Chemical composition of the diet among girls with syndrome of somatic protein deprivation

№ п/п	Признак Characteristic	$M \pm m$ (контроль) ($n = 38$ человек) $M \pm m$ (control) ($n = 38$ people)	$M \pm m$ (ССБН) ($n = 182$ человека) $M \pm m$ (syndrome of somatic protein deprivation) ($n = 182$ people)	% от М (контроля) % of M (control)
1	Белок, г protein, g	85,17 ± 10,39	88,28 ± 4,00	103,65
2	Общий жир, г Total fat, g	124,64 ± 14,60	128,50 ± 6,06	103,10
3	Общие углеводы, г Total carbohydrate, g	293,06 ± 37,96	312,96 ± 13,11	106,79
4	Пищевые волокна, г Food fibre, g	8,12 ± 1,15	7,49 ± 0,38	92,24

Следовательно, основным достоверным различием в энергетическом балансе и питании девушек с ССБН было снижение суточных энергозатрат, происходившее при отсутствии достоверных нарушений фактического питания. При этом должные энергозатраты, подсчитанные на основе действующих нормативов¹ (табл. 2) у девушек контрольной группы совпадали с фактическими. Тогда как у девушек с ССБН они были заметно меньше должных. Необходимо отметить, что величина основного энергетического в контрольной группе составила 1508 ± 880,7 ккал, а при ССБН – 1400 ± 869 ккал, и различия между ними были недостоверны. Можно полагать, что основной причиной достоверных различий энергозатрат девушек с ССБН было уменьшение регулируемых энергозатрат – физической нагрузки.

Предположение об определяющем влиянии физической нагрузки на процессы физического развития и компонентный состав тела при ССБН подтверждается данными обследования студенток с различной степенью тяжести данного синдрома (табл. 4). По мере нарастания выраженности ССБН отмечена тенденция к снижению суточных энергозатрат. Однако она была заметнее при средней тяжести ССБН.

Анализ возможных взаимосвязей между соматометрическими показателями, компо-

нентами массы тела и признаками энергообеспечения производился на основе корреляционного анализа. Рассчитывались парные корреляции Пирсона с последующей проверкой на достоверность. Суточные энергозатраты у девушек с ССБН положительно коррелировали с МТ ($r = 0,836-0,925, p < 0,01$), площадью поверхности тела ($r = 0,806-0,909, p < 0,01$), ИМТ ($r = 0,719-0,768, p < 0,01$), всеми обхватами тела ($r = 0,473-0,802, p < 0,01$). Несколько слабее были связи энергетических затрат с ДТ ($r = 0,418-0,521, p < 0,01$), диаметрами грудной клетки ($r = 0,350-0,515, p < 0,01$), ТКЖС на трицепсе ($r = 0,526-0,570, p < 0,01$), под лопаткой ($r = 0,446-0,506, p < 0,01$) и на предплечье ($r = 0,386-0,466, p < 0,01$), величиной средней жировой складки ($r = 0,436-0,505, p < 0,01$). Из показателей компонентного состава массы тела самыми сильными были связи суточных энергозатрат с ОВ ($r = 0,786-0,890, p < 0,01$), абсолютными массами жира (ЖТ, ПЖ, АЖ, $r = 0,580-0,698, p < 0,01$) и абсолютной ТМТ ($r = 0,444-0,475, p < 0,01$). При этом относительные показатели жирового запаса организма слабее коррелировали с энергозатратами ($r = 0,240-0,364, p < 0,01$), как и абсолютная КМ ($r = 0,265-0,320, p < 0,01$). Относительные ТМТ, КМ и ММ показали умеренные отрицательные корреляции с энергозатратами [$r = -0,240-(-0,344), p < 0,01$].

¹МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения. Методические рекомендации. М., 2009. 36 с.

Таблица 4

Энерготраты и энергетическая ценность рационов питания девушек с ССБН различной степени тяжести

Table 4

Energy consumption and energy value of girls diets with syndrome of somatic protein deprivation of varying severity

№ п/п	Признак Characteristic	$M \pm m$ (норма) ($n = 38$ человек) $M \pm m$ (norm) ($n = 38$ people)	$M \pm m$ (легкая) ($n = 65$ человек) $M \pm m$ (low) ($n = 65$ people)	$M \pm m$ (средняя) ($n = 82$ человека) $M \pm m$ (medium) ($n = 82$ people)	$M \pm m$ (тяжелая) ($n = 35$ человек) $M \pm m$ (heavy) ($n = 35$ people)
1	Нижняя граница энерготрат в будние дни, ккал Lower limit of energy consumption on weekdays, kkal	2017,66 ± 35,84	1817,08 ± 25,54 ***	1717,90 ± 21,73***	1728,14 ± 47,34***
2	Верхняя граница энерготрат в будние дни, ккал Upper limit of energy consumption on weekdays, kkal	2377,13 ± 37,09	2171,34 ± 26,93 ***	2069,84 ± 22,82***	2085,11 ± 48,34***
3	Нижняя граница энерготрат в выходные дни, ккал Lower limit of energy consumption on weekends, kkal	1906,47 ± 41,19	1716,65 ± 23,86 ***	1596,11 ± 21,50***	1601,23 ± 54,37***
4	Верхняя граница энерготрат в выходные дни, ккал Upper limit of energy consumption on weekends, kkal	2246,42 ± 45,08	2051,86 ± 25,78 ***	1923,06 ± 22,89***	1931,03 ± 56,90***
5	Энергетическая ценность пищи, ккал Calorie count, kkal	2653,19 ± 307,09	2619,98 ± 181,53	2954,88 ± 178,04	2777,28 ± 218,56

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

Note: differences between groups are statistically reliable (* – $p < 0.05$; ** – $p < 0.01$; *** – $p < 0.001$).

ВЫВОДЫ

1. ССБН весьма распространен среди девушек–студенток 18–22-летнего возраста и составляет 79,2 % обследованных. Чаще других встречается ССБН средней степени тяжести – 45 %; легкой степени – 35,7 %; тяжелой степени – 19,3 %.

2. Наиболее чувствительным антропометрическим диагностическим показателем ССБН был индекс ОМП, затем ОП и ТКЖСТ.

3. Формирование ССБН у девушек–студенток 18–22 лет происходит при достоверном снижении суточных энерготрат пре-

имущественно за счет уменьшения физической нагрузки (регулируемые энерготраты).

4. Основной энергетический обмен, должные энерготраты девушек с ССБН и энергоценность их рациона питания достоверно не различались.

5. Химический состав рациона питания девушек с ССБН достоверно не отличался от уровня контроля.

6. В условиях недостаточности физической нагрузки уровень суточных энерготрат определялся снижением величины массы тела и абсолютной массой его компонентов: ОВ, МЖ, ТМТ и, особенно, ММ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тутельян В.А. Научные основы здорового питания. М.: Медицина, 2010. 698 с.
2. Петухов А.Б., Никитюк Д.Б., Сергеев В.Н. Медицинская антропология. Анализ и перспективы развития в клинической практике // Медпрактика. М., 2015. 512 с.
3. Никитюк Д.Б., Николенко В.Н., Клочкова С.В., Миннибаев Т.Ш., Тимошенко К.Т. Конституционально-анатомическая характеристика женщин зрелого возраста // Морфология. 2015. № 6. С. 83–87.

-
4. Руководство по парэнтеральному и энтеральному питанию / под ред. И.Е. Хорошилова. СПб., 2000. 376 с.
 5. *Луфт В.М., Костюченко А.Л.* Клиническое питание в интенсивной медицине. СПб., 2002. 173 с.
 6. *Аношкина Н.Л.* Оценка физического развития, фактического питания и пищевого статуса у лиц юношеского возраста: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Липецк, 2005. 24 с.
 7. *Архипов Р.Н., Буланова В.В., Голованов С.А., Пупа М.Д., Расулов М.М., Бобкова С.Н., Беликова О.А., Анохина Н.Д.* Связь питания с физическим развитием и частотой возникновения острых респираторных заболеваний среди юношей и девушек // Сибирский педагогический журнал. 2011. № 5. С. 128-132.
 8. *Волков-Дубровин В.П., Гудкова А.К., Павловский О.М., Смирнова Н.С.* Методика морфофизиологических исследований в антропологии. М., 1981. 104 с.
 9. *Matiegka J.* The testing of physical efficiency // *American Journal of Physical Anthropology*. 1921. Vol. 4. № 3. P. 223-230.
 10. *Mosteller R.D.* Simplified calculation of body surface area // *The New England Journal of Medicine*. 1987. Oct 22. Vol. 317. №17. P. 1098.
 11. *Watson P.E., Watson I.D., Batt R.D.* Total body water volumes for adult males and females estimated from simple anthropometric measurements // *The American Journal of Clinical Nutrition*. 1980. Vol. 33. P. 27-39.
 12. *Rees W.L., Eysenck H.J.* Factorial study of some morphological and psychological aspects of human constitution // *Journal of Medical Sciences*. 1945. Vol. 91. № 382. P. 8-21.
 13. *Мальцева О.Д.* Компьютерная программа ГУ НИИ питания РАМН «Анализ состояния питания человека» // *Здравоохранение*. 2008. № 2. С. 161-165.

REFERENCES

1. Tutelyan V.A. *Nauchnyye osnovy zdorovogo pitaniya* [The Scientific Basis of Healthy Eating]. Moscow, Medicine Publ., 2010, 698 p. (In Russian).
2. Petukhov A.B., Nikityuk D.B., Sergeev V.N. *Meditinskaya antropologiya. Analiz i perspektivy razvitiya v klinicheskoy praktike* [Medical Anthropology. Analysis and Prospects of Development in Clinical Practice]. Moscow, Medpractice Publ., 2015, 512 p. (In Russian).
3. Nikityuk D.B., Nikolenko V.N., Klochkova S.V., Minnibayev T.S., Timoshenko K.T. Konstitutsional'no-anatomicheskaya kharakteristika zhenshchin zrelogo vozrasta [The constitutional anatomical characteristic of the women of mature age]. *Morfologiya – Morphology*, 2015, no. 6, pp. 83-87. (In Russian).
4. Khoroshilov I.E. *Rukovodstvo po parenteral'nomu i enteral'nomu pitaniyu* [Guide to Parenteral and Enteral Nutrition]. St. Petersburg, 2000, 376 p. (In Russian).
5. Luft V.M., Kostyuchenko A.L. *Klinicheskoye pitaniye v intensivnoy meditsine* [Clinical Nutrition in Intensive Medicine]. St. Petersburg, 2002, 173 p. (In Russian).
6. Anoshkina N.L. *Otsenka fizicheskogo razvitiya, fakticheskogo pitaniya i pishchevogo statusa u lits yunosheskogo vozrasta: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk.* [Assessment of Physical Development, Actual Nutrition and Nutritional Status in Young People. Cand. biol. sci. diss. abstr.]. Lipetsk, 2005, 24 p. (In Russian).
7. Arkhipov R.N., Bulanova V.V., Golovanov S.A., Puna M.D., Rasulov M.M., Bobkova S.N., Belikova O.A., Anokhina N.D. Svyaz' pitaniya s fizicheskim razvitiyem i chastotoy vznikoneniya ostrykh respiratornykh zabolevaniy sredi yunoshey i devushek [The link between nutrition and physical development and the incidence of acute respiratory diseases among boys and girls]. *Sibirskiy pedagogicheskiy zhurnal – Siberian Pedagogical Journal*, 2011, no. 5, pp. 128-132. (In Russian).
8. Volkov-Dubrovин V.P., Gudkova A.K., Pavlovskiy O.M., Smirnova N.S. *Metodika morfofiziologicheskikh issledovaniy v antropologii* [Methods of Morphological Research in Anthropology]. Moscow, 1981, 104 p. (In Russian).
9. Matiegka J. The testing of physical efficiency. *American Journal of Physical Anthropology*, 1921, vol. 4, no. 3, pp. 223-230.
10. Mosteller R.D. Simplified calculation of body surface area. *The New England Journal of Medicine*, 1987, vol. 317, no. 17, 1098 p.
11. Watson P.E., Watson I.D., Batt R.D. Total body water volumes for adult males and females estimated from simple anthropometric measurements. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 1980, vol. 33, pp. 27-39.

12. Rees W.L., Eysenck H.J. Factorial study of some morphological and psychological aspects of human constitution. *Journal of Medical Sciences*, 1945, vol. 91, no. 382, pp. 8-21.

13. Maltseva O.D. Komp'yuternaya programma GU NII pitaniya RAMN «Analiz sostoyaniya pitaniya cheloveka» [Computer program of the Scientific Research Institute of Nutrition "Analysis of human nutrition"]. *Zdravookhraneniye* [Health Care], 2008, no. 2, pp. 161-165. (In Russian).

Информация об авторах

Максинеv Дмитрий Владимирович, кандидат биологических наук, доцент, заместитель директора Медицинского института по учебной работе. Тамбовский государственный университет им. Г.П. 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, заведующий кафедрой биохимии и фармакологии. Тамбовский государственный университет им. Г.П. 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:

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

Поступила в редакцию 26.03.2019 г.
Поступила после рецензирования 17.04.2019 г.
Принята к публикации 21.06.2019 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, Head of Biochemistry and Pharmacology Department. 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:

Valeriy B. Maksimenko
E-mail: maksivb@mail.ru

Received 26 March 2019
Reviewed 17 April
Accepted for press 21 June 2019