

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ОРГАНИЗМА МОРЯКОВ В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОГО МОРСКОГО ПОХОДА

¹А. И. Андриянов, ²В. И. Поляков, ¹Н. А. Щукина, ¹Т. И. Субботина, ¹И. А. Коновалова,
¹А. Л. Сметанин, ¹О. Г. Коростелева

¹Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

²Войсковая часть 40056, Санкт-Петербург, Россия

© Коллектив авторов, 2018 г.

В статье рассматривается динамика показателей компонентного состава организма моряков надводного корабля Военно-Морского Флота в условиях длительного морского похода во взаимодействии с особенностями питания экипажа. Фактическое питание обследуемых лиц оценивали расчетным методом на основании анализа химического состава и энергетической ценности продуктов суточного рациона с учетом потерь при кулинарной обработке, изложенных в справочнике по химическому составу и калорийности российских продуктов питания под редакцией В. А. Тутельяна. Учтены стандартные данные о неполной усвояемости человеком различных классов пищевых веществ. В организации фактического питания экипажа имелись недостатки, связанные со снижением энергетической ценности пайка, дисбалансом минерального и витаминного состава, обусловленные фактическим ассортиментом продуктов, получаемых на поход по норме № 3. Расчетное содержание витаминов (β -каротина, тиамина, рибофлавина, ниацина и аскорбиновой кислоты) и минеральных веществ (калия, фосфора, магния, железа) в суточном рационе на протяжении всего длительного морского похода было значительно ниже значений, регламентируемых медико-техническими требованиями к норме № 3. Изменения, носящие неслучайный характер, произошли по показателям абдоминального жира: окружности талии и индекса талия-бедр. К концу похода у 71% обследованных отмечалась тенденция к повышению массы тела. При этом масса тела увеличивалась за счет как подкожного, так и абдоминального жира, что нашло отражение в увеличении показателей висцерального жира, жировой массы тела и индекса массы тела. Полученные в процессе работы данные подтверждают, что действующий паек не нуждается в увеличении энергетической ценности, но требует совершенствования по качественному составу. На основании полученных данных предложено увеличить содержание белков в рационе при сокращении жиров и простых углеводов с использованием рациональных замен; увеличить долю свежих фруктов и овощей с целью улучшения пищеварения.

Ключевые слова: морская медицина, питание на кораблях, рацион, надводный корабль, химический состав и энергетическая ценность рациона, жировая масса тела, индекс массы тела, абдоминальный жир, подкожный жир.

THE DYNAMICS OF INDICATORS OF THE COMPONENT COMPOSITION OF THE ORGANISM OF SEAMEN IN A LONG-AWAY SEA TRACK

¹Anton I. Andriyanov, ²Vladislav I. Polyakov, ¹Nella A. Tshukina, ¹Tatyana I. Subbotina,
¹Inna A. Konovalova, ¹Alexandr L. Smetanin, ¹Oksana G. Korosteleva

¹Military Medical Academy named after S. M. Kirov, St. Petersburg, Russia

²The military unit 40056, St. Petersburg, Russia

The dynamics of indicators of the component composition of the seamen's organism of the surface ship of the Navy in the conditions of a long march in interaction with the crew's feeding habits is considered in the article. The actual nutrition of the surveyed persons was estimated using the calculation method based on the analysis of the chemical composition and energy value of the products of the daily diet, taking into account the culinary losses described in the handbook on the chemical composition and caloric content of Russian foodstuffs edited by V. A. Tutelyan. Standard data on incomplete digestibility by a person of various classes of nutrients are taken into account. In the organization of the actual power supply of the crew there were shortcomings associated with a decrease in the energy value of the ration, an imbalance of mineral and vitamin compounds, due to the actual assortment of products obtained for marching at the rate of sea rations. Estimated content of vitamins (β -carotene, thiamine, riboflavin, niacin

and ascorbic acid) and mineral substances (potassium, phosphorus, magnesium, iron) in the daily diet throughout the long maritime expedition was significantly lower than those regulated by medical and technical requirements the norm of sea rations. Changes that have a nonrandom character occurred according to the indices of abdominal fat: waist circumference and waist-hip index. By the end of the campaign, 71% of the surveyed had a tendency to increase their body weight. At the same time, the body weight increased due to both subcutaneous and abdominal fat, which was reflected in the increase in visceral fat, body fat and body mass index. The data obtained in the course of the work confirm that the existing ration does not need to increase its energy content, but requires improvement in quality composition. Based on the data obtained, it is proposed to increase the protein content in the diet with the reduction of fats and simple carbohydrates using rational substitutions; increase the proportion of fresh fruits and vegetables to improve digestion.

Key words: marine medicine, food on ships, food ration, surface ship, chemical composition and energy value of the diet, body fat mass, body mass index, abdominal fat, subcutaneous fat.

Для цитирования: Андриянов А.И., Поляков В.И., Щукина Н.А., Субботина Т.И., Коновалова И.А., Сметанин А.Л., Коростелева О.Г. Динамика показателей компонентного состава организма моряков в условиях длительного морского похода // *Морская медицина*. 2018. № 3. С. 75–82, DOI: <http://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2018-4-3-75-82>

Введение. Военно-профессиональная деятельность экипажей надводного корабля (НК), особенно в период длительных морских походов (далее по тексту — поход), характеризуется высоким эмоциональным и нервно-психическим напряжением, сенсорной и моторной депривацией. В этой связи питание моряков должно не только соответствовать принципам безопасного и рационального питания, но и иметь профилактическую направленность. В частности, в возникновении избыточной массы тела (МТ) у моряков во время похода главную роль играет состояние положительного энергетического баланса, которое развивается вследствие значительного по сравнению с береговыми условиями уменьшения физической активности на фоне потребления рациона с высокой энергетической ценностью [1, с. 271–288; 2, с. 5–12; 3, 110–123].

Кроме того, несбалансированность качественного состава продовольственных пайков оказывает выраженное негативное влияние на работоспособность корабельных специалистов и требует проведения мероприятий по совершенствованию системы их питания. В то же время физиолого-гигиеническая оценка питания военных моряков на кораблях, построенных в последние десятилетия, не проводилась [1, с. 271–288; 2, с. 5–12].

Актуальность настоящего исследования связана с необходимостью совершенствования питания на современных надводных кораблях (НК) для обеспечения высокого уровня здоровья и военно-профессиональной работоспособности военных моряков [2, с. 5–12; 3, 110–123].

Цель работы: исследовать изменения показателей компонентного состава организма экипажа надводного корабля в условиях длительного морского похода во взаимодействии с особенностями питания.

Материалы и методы. Процесс физиолого-гигиенической оценки рациона питания моряков рассматривался нами как анализ фактического рациона экипажа НК и оценка динамики жировой массы тела (ЖМТ) экипажа в период похода. Фактическое питание личного состава надводного корабля оценивали расчетным методом, изложенным в приказе ЗМО-НТ ВС РФ от 30 марта 1999 г. № 41 на основании анализа химического состава и энергетической ценности продуктов суточного рациона питания по норме № 3 (морской паек) с учетом кулинарных потерь [4, с. 10–260]. Для оценки компонентного состава тела военнослужащих, наряду с традиционными антропометрическими методами (определение роста, окружности талии и бедер, калиперометрия), был применен биоимпедансный анализатор состава тела «In-Body-720» (БИА). С помощью БИА определяли ЖМТ, включая область висцерального жира (ОВЖ), а также уровень тренированности. Внутренний (висцеральный) жир — жировые накопления, которые, главным образом, сосредоточены в области брюшной полости [5, с. 1582–1588; 6, с. 89; 7, с. 102–135].

Для оценки динамики ЖМТ военнослужащих из экипажа НК была сформирована однородная выборка численностью 40 человек. Общая длительность похода составила 147 дней. Проводилось трехкратное обследо-

ние военнослужащих по контролируемым показателям компонентного состава тела: перед походом (контрольная точка № 1), через 55 дней — во время захода в промежуточный порт (контрольная точка № 2) и в день возвращения в основной пункт базирования (контрольная точка № 3). Все показатели, зарегистрированные у военнослужащих, были адаптированы для математико-статистического анализа с использованием непараметрических методов (U-критерий Манна–Уитни, W-критерий Вилкоксона и ϕ -критерий углового преобразования Фишера).

Результаты и их обсуждение. В течение похода основные условия жизнедеятельности личного состава НК сохранялись неизменными — соблюдался установленный режим труда, отдыха и питания. Это давало основание предполагать, что выявленные изменения параметров компонентного состава организма носили закономерный характер на фоне фактического рациона питания.

В ходе анализа фактического питания личного состава НК было установлено, что химический состав и энергетическая ценность продуктов, полученных для двух этапов похода, не в полной мере отвечали нормам приказа Минобороны Российской Федерации от 21 июня 2011 г. № 888. Энергетическая ценность продуктов, полученных для I этапа похода, составила 3744,1 ккал/сут, что на 455,9 ккал (8,1%), меньше должного содержания. Энергетическая ценность продуктов, полученных для II этапа похода, составила 3915,0 ккал/сут, что на 285,0 ккал (6,8%) меньше должного содержания по норме № 3 [8, с. 33–45].

Содержание белков и жиров в продуктах, полученных для I этапа похода, было снижено (рисунок).

Как указано на рисунке, содержание белка составляло 119,5 г в сутки, что на 17,0 г (12,5%) меньше значения, регламентируемого приказом Минобороны Российской Федерации от 21 июня 2011 г. № 888. Содержание жиров на I этапе плавания составляло 119,3 г в сутки, что на 20,7 г (14,8%) меньше регламентируемого значения. В то же время содержание жиров на II этапе плавания составляло 149,8 г в сутки, что на 9,8 г (7,0%) даже превышало расчетные значения морского пайка (норма № 3) регламентируемого постановлением Правительства РФ от 29 декабря 2007 г. № 946. Содержание углеводов в продуктах на всех этапах похода было

снижено: содержание углеводов на I этапе плавания составляло 548,1 г в сутки и было ниже значения нормы № 3 на 50,9 г (8,5%). При этом имел место недостаток пищевых волокон (ПВ), содержание которых в продуктах составило 22,02 г, или 88,1% от нормативного значения, равного 25,0 г в сутки. Содержание углеводов на II этапе плавания составляло 504,4 г в сутки и было ниже значения нормы № 3 на 94,6 г (15,8%), но при этом имело место значительное превышение ПВ, содержание которых в продуктах составляло 40,8 г, или 163,2% от нормативного значения, равного 25,0 г в сутки.

Расчетное содержание витаминов в суточном рационе на протяжении всего длительного морского похода было значительно ниже регламентируемого постановлением Правительства РФ от 29 декабря 2007 г. № 946 к норме № 3. Так, недостаток β -каротина составлял 76,0%, тиамин — 62,5%, рибофлавин — 67,5%, ниацин — 18,5%. Обращало на себя внимание крайне низкое содержание аскорбиновой кислоты — 19 мг/сут, составившее всего 9,5% от ее содержания в норме № 3, которое составляет 200,0 мг/сут.

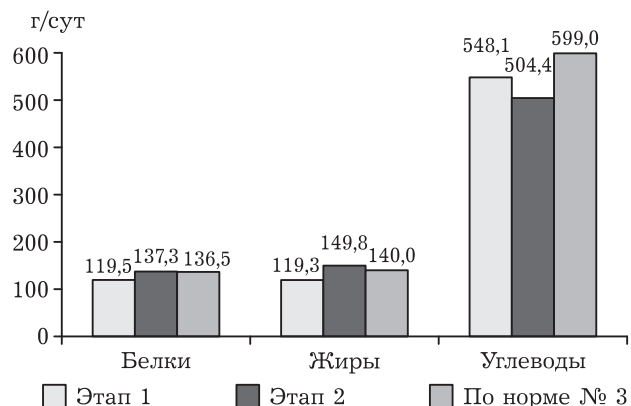


Рисунок. Содержание макронутриентов в рационе моряков во время похода

Figure. Dietary macronutrient content in sailors gone to sea

В свою очередь, содержание минеральных веществ в продуктах, полученных для похода, было также ниже регламентируемых значений. Так, дефицит калия составил 62,7%, кальция — 64,1%, фосфора — 46,8%, магния — 58,5%, железа — 52,2%.

Таким образом, в организации фактического питания экипажа НК имелись недостатки, связанные со снижением энергетической ценности пайка, дисбалансом минерального и витамин-

ного составов, обусловленные фактическим ассортиментом продуктов, получаемых на поход по норме № 3.

С учетом полноты потребления и всех естественных потерь фактическая энергетическая ценность съеденной пищи, приготовленной из продуктов, полученных на каждом из этапов похода, составила в среднем 2995 и 3132 ккал/сут соответственно. Расчетным методом установлено, что энергетическая ценность продуктов питания в условиях повседневной деятельности должна находиться пределах от 3575 до 4111 ккал/сут. Казалось бы, энергетический баланс во время всего похода может быть сведен с дефицитом, а рацион представляется субкалорийным.

Однако данный вывод не может быть принят, поскольку он не подтверждается компонентными показателями состава тела, выявленными в ходе длительного морского похода. В ходе исследования было выявлено, что изменения произошли по показателям, характеризующим состояние абдоминального жира: окружности талии (ОТ) и индекса талия-бедра (ИТБ) (табл. 1).

следованных по сравнению с его уменьшением у 25% (6 чел.; $p_{\phi}=0,001$); интенсивность увеличения показателя ИТБ превышала аналогичную меру уменьшения (медианы абсолютных приращений 0,040 и 0,025 усл. ед. соответственно, $p=0,022$).

Таким образом, при пониженной энергетической ценности фактического питания личного состава НК по сравнению с данными морского пайка на самом деле имело место состояние положительного (избыточного) энергетического баланса за счет низкой двигательной активности военнослужащих в длительном морском походе. Кроме того, установленный дисбаланс эссенциальных микронутриентов (витаминов и минералов) также мог негативно влиять на интенсивность обмена веществ, тем самым снижая степень усвоения белков, жиров и углеводов.

Выявленные закономерные тенденции и ожидаемые размеры изменения компонентного состава тела у военнослужащих, обусловленные фактическим питанием (составом потребляемых продуктов), на I этапе похода представлены в табл. 2.

Таблица 1

Характеристика направленности и интенсивности изменений показателей ОТ и ИТБ у военнослужащих НК за I этап похода (W-критерий Вилкоксона) (пакет SPSS)

Table 1

Directional and magnitude rate of changing waist circumference and waist-to-hip ratio (WHR) in surface ship's servicemen for the 1st stage of the campaign (Wilcoxon W-test) (SPSS package)

Показатель	Описательные статистики приращений показателя						p
	мера увеличения			мера уменьшения			
	n ⁺	Me ⁺ [x _{min} ; x _{max}]	ΣR ⁺	n ⁻	Me ⁻ [x _{min} ; x _{max}]	ΣR ⁻	
ОТ, см	13	2 [1; 4]	143,5	6	1,5 [1; 2]	46,5	0,048*
ИТБ, у. е.	17	0,04 [0,02; 0,1]	213,0	6	0,03 [0,01; 0,15]	63,0	0,022*

Примечания: n⁺, n⁻ — число лиц, у которых значение показателя увеличилось (+) / уменьшилось (-); Me⁺, Me⁻ — медиана приращений; [x_{min}; x_{max}] — размах приращений; ΣR⁺, ΣR⁻ — суммарный ранг приращений; * — признак статистической значимости различия на уровне значимости α=0,05.

Из табл. 1 видно, что показатель ОТ чаще и интенсивнее изменялся в направлении увеличения: увеличение ОТ наблюдалось у 54% (13 чел.) обследованных по сравнению с его уменьшением у 25% (6 чел.; $p_{\phi}=0,035$); интенсивность увеличения ОТ превышала аналогичную меру уменьшения (медианы абсолютных приращений 2 и 1,5 см соответственно, $p=0,048$). Показатель ИТБ чаще и интенсивнее изменялся в направлении увеличения: увеличение ИТБ наблюдалось у 71% (17 чел.) об-

Результаты обследования военнослужащих НК через следующие 92 дня похода (контроль № 3) свидетельствовали о пролонгированном изменении этих показателей ЖМТ.

Кроме того, сравнительный анализ индивидуальных приращений контролируемых параметров ЖМТ военнослужащих дополнительно выявил характерные статистически значимые изменения еще по ряду показателей у обследованных военнослужащих на II этапе похода (табл. 3).

Таблица 2

Тенденции изменения показателей ЖМТ у военнослужащих, обусловленные фактическим питанием на I этапе похода

Table 2

Tendencies of changes in the liquid gas fuel (LGF) indices in servicemen conditioned by actual nutrition at the first stage of the campaign

Показатель	Тенденция	Среднее приращение	
		доверительный интервал	увеличение
ОТ, см	Увеличение	2,154±2,179×0,296	1,5–2,8
ИТБ, у. е.	Увеличение	0,039±2,12×0,005	0,03–0,05

Примечание. Здесь и далее доверительный интервал приведен в расчете на генеральную совокупность.

Таблица 3

Характеристика направленности и интенсивности изменений показателей состава тела у военнослужащих НК на II этапе похода (W-критерий Вилкоксона) (пакет SPSS)

Table 3

Directional and magnitude rate of changing waist circumference and waist-to-hip ratio (WHR) in surface ship's servicemen for the 2nd stage of the campaign (Wilcoxon W-test) (SPSS package)

Показатель	Описательные статистики приращений показателя						p
	мера увеличения			мера уменьшения			
	n ⁺	Me ⁺ [x _{min} ; x _{max}]	ΣR ⁺	n ⁻	Me ⁻ [x _{min} ; x _{max}]	ΣR ⁻	
МТ, кг	17	2,6 [0,3;7,3]	241,0	6	1,5 [0,4;2]	35,0	0,002*
ОТ, см	18	2,5 [1;8]	195,0	3	2 [1;6]	36,0	0,005*
ИМТ, кг/м ²	17	0,9 [0,1;2,2]	236,0	6	0,5 [0,1;0,7]	40,0	0,003*
ИТБ, у.е.	18	0,04 [0,01;0,19]	197,5	3	0,05 [0,01;0,06]	33,5	0,004*
ПСЖО, %	24	4,5 [1,1;5,9]	300,0	0	0 [0,0]	0,0	2×10 ⁻⁵ *
ОВЖ, см ²	20	12,1 [0,3;74,3]	258,0	3	3,3 [0,7;8,8]	18,0	3×10 ⁻⁴ *
ЖМТ, кг	19	2 [0,6;13,1]	271,0	5	0,8 [0,2;2,2]	29,0	0,001*

Примечания: n⁺, n⁻ — число лиц, у которых значение показателя увеличилось (+) / уменьшилось (-); Me⁺, Me⁻ — медиана приращений; [x_{min}; x_{max}] — размах приращений; ΣR⁺, ΣR⁻ — суммарный ранг приращений; * — признак статистической значимости различия на уровне значимости α=0,05.

В соответствии с представленными в табл. 3 данными, можно констатировать, что МТ чаще и интенсивнее менялась в направлении увеличения, которое наблюдалось у 71% (17 чел.) обследованных по сравнению с его уменьшением у 25% (6 чел.; p_φ=0,001). Интенсивность увеличения МТ превышала аналогичную меру уменьшения (медианы абсолютных приращений 2,6 и 1,5 кг, p=0,002) соответственно.

ОТ чаще и интенсивнее менялась в направлении увеличения (табл. 3). Увеличение ОТ наблюдалось у 75% (18 чел.) обследованных по сравнению с его увеличением у 13% (3 чел.; p_φ=2×10⁻⁶), интенсивность увеличения показателя ОТ превышала аналогичную меру уменьшения (медианы абсолютных приращений 2,5 и 2,0 см соответственно, p=0,005).

Индекс массы тела (ИМТ) чаще и интенсивнее изменялся в направлении увеличения. Увеличение ИМТ наблюдалось у 71% обследо-

ванных по сравнению с его уменьшением у 25% (p_φ=0,001), интенсивность увеличения ИМТ превышала аналогичную меру уменьшения (медианы абсолютных приращений 0,9 и 0,45 кг/м² соответственно, p=0,003).

ИТБ чаще и интенсивнее изменялся в направлении увеличения. Увеличение ИТБ наблюдалось у 75% (18 чел.) обследованных по сравнению с его увеличением у 13% (3 чел.; p_φ=2×10⁻⁶), размах увеличения ИТБ доминировал над размахом его уменьшения (0,01–0,19 и 0,01–0,08 усл. ед. соответственно, p=0,004).

Область висцерального жира (ОВЖ) чаще и интенсивнее изменялась в направлении увеличения. Увеличение ОВЖ наблюдалось у 83% обследованных по сравнению с его уменьшением у 13% (p_φ=5×10⁻⁸), интенсивность увеличения превышала аналогичную меру уменьшения (медианы абсолютных приращений 12,1 и 3,3 см² соответственно, p=3×10⁻⁴).

ЖМТ чаще и интенсивнее изменялась в направлении увеличения. Увеличение ЖМТ наблюдалось у 79% обследованных по сравнению с его уменьшением у 21% ($p_{\phi}=2 \times 10^{-5}$), интенсивность увеличения ЖМТ превышала аналогичную меру ее уменьшения (медианы абсолютных приращений 2,0 и 0,8 кг соответственно, $p=0,001$).

Показатель ПСЖО чаще и интенсивнее изменялся в направлении увеличения (см. табл. 3). Увеличение ПСЖО наблюдалось у 100% (24 чел.) обследованных; интенсивность увеличения ПСЖО превышала аналогичную ее меру уменьшения (медианы абсолютных приращений 1,8 и 0% соответственно, $p=2 \times 10^{-4}$). В табл. 4 представлены вышеописанные тенденции и ожидаемые размеры изменения компонентного состава тела у военнослужащих на II этапе похода.

ИТБ (0,03–0,08 усл. ед.), что также свидетельствует об увеличении ОВЖ (см. табл. 4) [9, с. 27–32].

II этап длительного морского похода был более длительным, чем I этап, соответственно фактор гиподинамии специалистов был более выраженным [10, с. 165–168]. С данным предположением согласуется уровень тренированности, который интенсивнее изменялся в сторону уменьшения: интенсивность его уменьшения превышала ее аналогичную меру увеличения (медианы абсолютных приращений 3,5 и 1,0 у. е. соответственно, $p=0,027$).

Одним из проявлений тенденций изменения компонентного состава тела, выявленных на II этапе похода, могло являться закономерное изменение доли военнослужащих с повышенным и пониженным значениями соответствующих показателей ПСЖО военнослужащих (табл. 5).

Таблица 4

Тенденции изменения показателей состава тела военнослужащих, обусловленные фактическим питанием, в походе

Table 4

Trends in the changes in the body composition in servicemen due to actual nutrition in the march

Показатель	Изменение параметров	
	тенденция	величина изменения
МТ, кг	Увеличение	0,6–2,1
ОТ, см	Увеличение	1,8–3,8
ИМТ, кг/м ²	Увеличение	0,2–0,7
ИТБ, у.е.	Увеличение	0,03–0,08
ОВЖ, см ²	Увеличение	9,4–26,3
ЖМТ, кг	Увеличение	2,3–5,7
ПСЖО, %	Увеличение	2,1–5,3

Примечание. Величина изменения показателя приведена в виде доверительного интервала для среднего значения приращений.

Итак, на II этапе похода (в отличие от I этапа) у военнослужащих с высокой долей вероятности было ожидаемым увеличение МТ на 0,6–2,1 кг. МТ увеличивалась за счет как подкожного, так и абдоминального жира, что нашло отражение в увеличении ОВЖ (на 9,4–26,3 см²) и ЖМТ (на 2,3–5,7 кг).

Известно, что увеличение ОТ связано с увеличением количества жировой массы в брюшной полости. Повышение показателя ОТ свидетельствует о риске развития заболеваний обусловленных алиментарным фактором. В ходе исследования на II этапе похода было установлено, что у большинства испытуемых показатель ОТ увеличился (на 1,8–3,8 см). В значительной степени увеличился и показа-

Характер изменения показателя ПСЖО в группе военнослужащих представлен в табл. 5. Мы наблюдали увеличение доли лиц с повышенным значением показателя ПСЖО (29 и 38% соответственно, $p=0,540$) и уменьшение доли лиц с пониженным значением показателя ПСЖО (17 и 4% соответственно, $p=0,136$).

Заключение. В организации фактического питания экипажа НК имелись недостатки, связанные с дисбалансом эссенциальных нутриентов: витаминов, белков, особенно животного происхождения; ПНЖК, макро- и микроэлементов, обусловленные фактическим ассортиментом продуктов, получаемых на поход по норме морского пайка. Дисбаланс эссенциальных микронутриентов (витаминов и мине-

Таблица 5

Сравнительная характеристика количества военнослужащих с повышенным и пониженным уровнями показателя ПСЖО в контрольных точках обследования № 2 и № 3 (ф-критерий углового преобразования Фишера)

Table 5

Comparative characteristics of number of servicemen with increased and reduced levels of fat mass percentage at checkpoints No 2 and No 3 (Fisher's angular transformation criterion)

Нормируемый показатель	Кол-во наблюдений, абс.	Доля военнослужащих из числа обследованных, % (абс.)		Статистики критерия	
		контрольная точка № 2	контрольная точка № 3	U	p
ПСЖО с повышенным уровнем нормируемого показателя	24	29 (7)	0 (0)	2,949	0,003*
ПСЖО с пониженным уровнем нормируемого показателя	24	17 (4)	100 (24)	7,969	2×10 ⁻¹⁵ *

Примечания: повышенный уровень — показатель больше верхнего предела нормы; пониженный уровень — показатель меньше нижнего предела нормы; * — признак статистической значимости различия на уровне значимости $\alpha=0,05$.

ралов), выявленный в процессе исследований, также мог негативно влиять на интенсивность обмена веществ, снижая степень усвоения основных питательных веществ.

С учетом неполного потребления готовых блюд и всех естественных потерь, фактическая энергетическая ценность пищи на каждом из этапов похода составила от 2995 до 3132 ккал/сут, соответственно. Расчетным методом установлено, что энергетическая ценность продуктов питания в условиях повседневной деятельности должна находиться пределах от 3575 до 4111 ккал/сут. Казалось бы, энергетический баланс во время всего похода может быть сведен с дефицитом. Однако данный вывод не может быть принят, поскольку он не подтвер-

ждается компонентными показателями состава тела, которые свидетельствовали о достоверном увеличении показателей абдоминального жира: ОТ и ИТБ. К концу похода у обследованных лиц отмечалась тенденция к повышению МТ за счет как подкожного, так и абдоминального жира, что нашло отражение в увеличении ПСЖО, ОВЖ и ЖМТ. Указанные изменения КСТ носили неблагоприятный характер, поскольку являются признаками повышенного риска развития заболеваний. Уменьшение двигательной активности в длительном морском походе приводит к снижению энергозатрат и сопровождается нарушением обмена веществ, одним из наиболее существенных последствий которого является накопление жировой ткани.

Литература/References

1. Гребеньков С.В., Жолус Б.И., Довгуша В.В., Кудерков С.М., Майдан В.А., Махненко А.А., Меркушев И.А., Новожилов Г.Н., Омельчук В.В., Петреев И.В. *Военно-морская и радиационная гигиена*: в 2 т. Т. 1. СПб.: Редактор, 1998. С. 271–478. [Greiben'kov S.V., Zholus B.I., Dovgusha V.V., Kuderkov S.M., Majdan V.A., Mahnenko A.A., Merkushev I.A., Novozhilov G.N., Omel'chuk V.V., Petreev I.V. *Voennno-morskaya i radiacionnaya gigiena*. Vol. 1. Saint Petersburg: Izdatel'stvo Redaktor, 1998, pp. 271–478 (In Russ.)].
2. Мосягин И.Г., Попов А.М., Чирков Д.В. Морская доктрина России — в приоритете человек / Главное командование Военно-Морского Флота // *Морская медицина*. 2015. Т. 1, № 3. С. 5–12. [Mosyagin I.G., Popov A.M., Chirkov D.V. *Morskaya doktrina Rossii — v prioritete chelovek*. Glavnoe komandovanie Voennno-Morskogo Flota. *Morskaya medicina*, 2015, Vol. 1, No. 3, pp. 5–12 (In Russ.)].
3. Бурмистров Г.П., Лопатин С.А., Макаров П.П. *Нормирование как концептуальная основа совершенствования питания военнослужащих*. СПб.: Сервис-Экспресс, 2000. С. 110–123. [Burmistrov G.P., Lopatin S.A., Makarov P.P. *Normirovanie kak konceptual'naya osnova sovershenstvovaniya pitaniya voennosluzhashchih*. Saint Petersburg: Izdatel'stvo Servis-Ehkspress, 2000, pp. 110–123 (In Russ.)].
4. Тутьельян В.А. *Химический состав и калорийность российских продуктов питания*: справочник / под ред. В. А. Тутьельяна. М.: ДеЛи плюс, 2012. 284 с. [Tutel'yan V.A. *Himicheskij sostav i kalorijnost' rossijskih produktov pitaniya*: spravochnik / pod red. V. A. Tutel'yana. Moscow: Izdatel'stvo DeLi plus, 2012, 284 p. (In Russ.)].

5. Khang Y.H., Yun S.C. Trends in general and abdominal obesity among Korean adults: findings from 1998, 2001, 2005, and 2007 Korea National Health and Nutrition Examination Surveys // *J. Korean Med. Sci.* 2010. Vol. 25. P. 1582–1588.
6. Мартиросов Э.Г., Николаев Д.В., Руднев С.Г. *Применение антропологических методов в спорте, спортивной медицине и фитнесе: учебное пособие для студентов вузов*. М.: Физическая культура, 2010. 89 с. [Martirosov E.G., Nikolaev D.V., Rudnev S.G. *Primenenie antropologicheskikh metodov v sporte, sportivnoj medicine i fitnese: uchebnoe posobie dlya studentov vuzov*. Moscow: Izdatel'stvo Fizicheskaya kul'tura, 2010, 89 p. (In Russ.)].
7. Мартиросов Э.Г., Николаев Д.В., Руднев С.Г. *Технологии и методы определения состава тела человека*. М.: Наука, 2006. С. 102–135. [Martirosov E.G., Nikolaev D.V., Rudnev S.G. *Tekhnologii i metody opredeleniya sostava tela cheloveka*. Moscow: Izdatel'stvo Nauka, 2006, pp. 102–135 (In Russ.)].
8. Андриянов А.И., Сметанин А.Л., Коновалова И.А. Нормирование питания военнослужащих // *Вестн. акад. воен. наук*. 2014. № 4 (14). С. 33–45. [Andriyanov A.I., Smetanin A.L., Konovalova I.A. Normirovanie pitaniya voennosluzhashchih. *Vestn. akad. voen. nauk*, 2014, No. 4 (14), pp. 33–45 (In Russ.)].
9. Eickemberg M., Olivera C., Roriz A. Bioelectrical impedance and visceral fat: a comparison with computed tomography in adults and elderly // *Arch. Bras. Endocrinol. Metabol.* 2013. Vol. 57, No. 1. P. 27–32.
10. Андриянов А.И., Сметанин А.Л., Коновалова А.И., Кривцов А.В., Кравченко Е.В., Кириченко Н.Н., Ивченко Е.В., Сороколетова Е.Ф. Физиолого-гигиеническая характеристика организации питания и водоснабжения отдаленного воинского гарнизона в Арктике // *Вестн. Рос. воен.-мед. акад.* 2015. № 4 (52). С. 165–168. [Andriyanov A.I., Smetanin A.L., Konovalova A.I., Krivcov A.V., Kravchenko E.V., Kirichenko N.N., Ivchenko E.V., Sorokoletova E.F. Fiziologo-gigienicheskaya harakteristika organizacii pitaniya i vodosnabzheniya otdalennogo voinskogo garnizona v Arktike. *Vestn. Ros. voen.-med. akad.*, 2015, No. 4 (52), pp. 165–168 (In Russ.)].

Поступила в редакцию / Received by the Editor: 03.07.2018 г.

Контакт: Сметанин Александр Леонидович, smet.alex1957@yandex.ru

Сведения об авторах:

Андриянов Антон Игоревич — кандидат медицинских наук, начальник научно-исследовательского отдела (питания и водоснабжения) научно-исследовательского центра Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова; 194044, Санкт-Петербург, ул. Лебедева, д. 6; тел.: 8 (812) 495-72-05;

Поляков Владислав Иванович — кандидат медицинских наук, полковник медицинской службы, старший гидронавт — испытатель 1 управления войсковой части 40056; 198510, Санкт-Петербург, Петергоф, ул. Константиновская, д. 25;

Щукина Нэлла Алексеевна — научный сотрудник научно-исследовательского отдела (обитаемости) научно-исследовательского центра Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова; 194044, Санкт-Петербург, ул. Лебедева, д. 6; тел.: 8 (904) 558-57-75;

Субботина Татьяна Ивановна — научный сотрудник научно-исследовательского отдела (питания и водоснабжения) научно-исследовательского центра Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова; 194044, Санкт-Петербург, ул. Лебедева, д. 6; тел.: 8 (812) 495-72-65;

Коновалова Инна Алексеевна — научный сотрудник научно-исследовательского отдела (питания и водоснабжения) научно-исследовательского центра Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова; 194044, Санкт-Петербург, ул. Лебедева, д. 6; тел.: 8 (812) 495-72-65;

Сметанин Александр Леонидович — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник научный сотрудник научно-исследовательского отдела (питания и водоснабжения) научно-исследовательского центра Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова; 194044, Санкт-Петербург, ул. Лебедева, д. 6; тел.: 8 (812) 495-72-65; моб. тел.: +7 (952) 263-89-70; e-mail: smet.alex1957@yandex.ru;

Коростелева Оксана Геннадиевна — научный сотрудник научно-исследовательского отдела (питания и водоснабжения) научно-исследовательского центра Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова; 194044, Санкт-Петербург, ул. Лебедева, д. 6; тел.: 8 (812) 495-72-65.