

Д. И. Ширко, В. И. Дорошевич

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ФАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ ЛЕТНОГО СОСТАВА

Военно-медицинский факультет

в УО «Белорусский государственный медицинский университет»

В результате проведенного исследования установлено, что действующий летный паек обеспечивает организм достаточным количеством энергии, однако имеет место дисбаланс между основными продуктовыми группами, в распределении энергосодержания между приемами пищи, отмечается недостаточное содержание минеральных веществ и витаминов.

Ключевые слова: *летный состав, фактическое питание.*

D. I. Shyrko, V. I. Doroshevich

HYGIENIC ASSESSMENT OF ACTUAL NUTRITION FLIGHT CREW

The study found that the current flight rations provides the body with enough energy, but there is an imbalance between the main product groups in the distribution of energy content between meals, there is insufficient content of minerals and vitamins.

Key words: flight crews, the actual power.

Сложность, ответственность и опасность летной деятельности определяют особые требования к состоянию здоровья летного состава, а его преждевременная медицинская дисквалификация связана и со значительными материальными затратами, обусловленными тем, что подготовка данной категории военнослужащих является длительным, трудоемким и очень дорогостоящим процессом. Все это определяет особую заинтересованность государства в сохранении и укреплении здоровья летного состава и продлении его профессионального долголетия на максимально возможный срок [1].

В формировании состояния здоровья значительную роль играет адекватное и рациональное питание, обеспечивающее нормальное развитие организма, способствующее поддержанию высокой работо- и боеспособности военнослужащих, их адаптации и устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды и условий военной профессиональной деятельности. Поэтому правильно организованное питание является одним из решающих факторов, способствующих снижению неблагоприятного влияния фактов полета на состояние здоровья летчика и соответственно на безопасность полетов [2, 3].

В то же время при несоответствии качества и режима питания условиям деятельности состояние летчика ухудшается, переносимость высоты и перегрузок снижается, быстрее развивается утомление, падает работоспособность, что может привести к его медицинской дисквалификации [9]. Поэтому одним из важнейших мероприятий по сохранению и укреплению здоровья и обеспечению безопасности полетов является контроль за фактическим питанием данной категории военнослужащих.

Питание летного состава централизовано и организовано по единой продовольственной программе, а основным источником питательных веществ и энергии является летный паек.

Приказом Министра обороны Республики Беларусь от 03.01.2013 г. № 3 «Об установлении норм обеспечения продовольствием военнослужащих и кормления штатных животных в Вооруженных Силах в мирное и порядке их применения» продуктовый набор летного пайка был изменен, а его гигиеническая оценка до настоящего времени не проводилась.

На основании этого была сформулирована цель исследования: проведении гигиенической оценки фак-

тического питания летного состава и разработка мероприятий по его улучшению.

Источником информации для анализа и оценки фактического питания летного состава явились набор продуктов по норме № 2 «Летный паек» и раскладки продуктов. Проанализировано 84 дневные раскладки за год с интервалом 4 дня. При такой выборке и последующем анализе ошибка не превышает 10 % по сравнению с данными, полученными при 100 % проверке раскладок за год [5, 6]. С целью уточнения фактически потребляемой пищи в течение недели было проведено анкетирование летного состава, в котором фиксировалось количество пищевых остатков после каждого приема пищи и дополнительно потребляемой пищи за пределами столовой.

Среднесуточный химический состав и энергетическую ценность рационов питания рассчитывали по таблицам химического состава пищевых продуктов с учетом потерь при холодной и термической обработке [12, 13]. Полученные результаты сравнивали с нормами физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для летного состава, разработанными специалистами Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова [10].

Биологическая ценность белков потребляемого рациона определялась методом аминокислотного скорра на основе установления лимитирующей аминокислоты с последующим расчетом по формуле Митчелла [6]:

$$\text{БЦ} = 38,6 + 0,634x, \quad (1)$$

где БЦ – биологическая ценность смеси белков, в %;

38,6 и 0,634 – эмпирические коэффициенты, введенные на основании балансовых опытов, проведенных на животных;

x – процент лимитирующей аминокислоты в оцениваемом белке.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel 2003-2010 и «STATISTICA» (Version 6 – Index, Stat. Soft Inc., USA) [11].

Абсолютные величины представлены в виде: $M \pm \sigma$, где M – средняя арифметическая, m – среднее квадратичное отклонение.

Анализ статистической значимости межгрупповых различий количественных признаков, определяли с помощью критерия Стьюдента.

Сравнение фактического потребления основных нутриентов с установленными нормами физиологических потребностей проводилось с использованием 95 %-го доверительного интервала.

Все статистические тесты проведены для двустороннего уровня значимости. Различия считали достоверными при $P < 0,05$ (вероятность выше 95%) [11, 4].

Результаты проведенной гигиенической оценки структуры продуктового набора летного пайка показали, что она не в полной мере соответствует рекомендациям Института питания Российской академии медицинских наук [14].

В количестве, близком к оптимальному, в нем содержатся только сахар и растительное масло.

Результаты проведенного анкетирования летного состава показали, что 25% респондентов потребляли пищу без каких-либо остатков. 75% указывали различный процент поедаемости того или иного блюда. В среднем пищевые остатки составили: хлеб – 11%; картофель – 19%; рис – 2%; гречка – 2%; говядина 11%; птица – 5%.

Энергетическая ценность среднесуточного рациона питания с учетом потерь при холодной и термической обработке и полноты поедания блюд составила $3992,00 \pm 45,67$ ккал, что в полной мере компенсирует суточные энергетические затраты летчиков и позволяет полностью покрывать их энергетические потребности не только в обычных, но и в экстремальных условиях учебно-боевой деятельности (табл. 1).

Таблица 1. Химический состав и энергетическая ценность фактически потребляемого рациона питания ($M \pm \sigma$)

Наименование	Содержание в рационе питания по раскладке	Содержание в пищевых остатках	Фактическое потребление	Рекомендуемые нормы потребления
Белки, г, в т. ч. животные, %	$128,01 \pm 1,82$ $54,49 \pm 0,79$	$10,0 \pm 0,23$ $48,0 \pm 0,29$	$118,01 \pm 1,49$ $53,9 \pm 0,68$	$120,00 \pm 10,00$ не менее 55%
Жиры, г, в т. ч. растительные, %	$156,73 \pm 3,60$ $16,27 \pm 0,68$	$8,0 \pm 0,17$ $18,3 \pm 0,71$	$148,73 \pm 3,51$ $16,90 \pm 0,69$	$130,00 \pm 10,00$ 50,00
Углеводы, г	$517,86 \pm 8,40$	$32,00 \pm 0,42$	$485,00 \pm 8,34$	$560,00 \pm 20,00$
Соотношение белков, жиров и углеводов	1:1,2:4,0	1:1,25:0,03	1:1,3:4,1	1:1,1:4,3
Энергетическая ценность, ккал	$3992,00 \pm 45,67$	$240,00 \pm 2,70$	$3750,00 \pm 45,44$	$4000,00 \pm 200,00$
Витамины, мг:				
А, (ретинол.эквив), мкг	$981,16 \pm 57,86$	$4,1 \pm 0,12$	$977,06 \pm 58,10$	1500,00 – 2500,00
B ₁	$1,90 \pm 0,03$	$0,2 \pm 0,01$	$1,7 \pm 0,02$	3,00 – 4,00
B ₂	$1,61 \pm 0,02$	$0,1 \pm 0,01$	$1,51 \pm 0,01$	3,50 – 5,00
PP	$19,11 \pm 0,49$	$2,5 \pm 0,06$	$16,61 \pm 0,37$	20,00
С	$130,91 \pm 4,54$	$8,3 \pm 0,08$	$122,61 \pm 4,12$	150,00 – 300,00
Минеральные вещества, мг:				
Ca	$836,38 \pm 10,79$	$21,0 \pm 0,66$	$815,38 \pm 9,75$	1200,00 – 2000,00
P	$1837,99 \pm 26,66$	$151,0 \pm 4,74$	$1686,99 \pm 25,13$	1800,00 – 2400,00
Mg	$416,92 \pm 6,17$	$40,0 \pm 0,14$	$376,92 \pm 5,62$	600,00 – 800,00
Соотношение Ca: P:Mg	1:2,1:0,5	1:7,2:1,9	1:2,0:0,5	1:1,5:0,5

Анализ нутриентного состава позволил установить, что белковый компонент потребляемой пищи, в том числе животного происхождения, практически соответствует физиологической потребности организма.

Для оценки качества белкового питания большое значение имеет изучение общего содержания и сбалансированности аминокислот.

В зависимости от аминокислотного состава белки пищи подразделяются на полноценные, имеющие полный набор незаменимых аминокислот в достаточном количестве, ограниченно ценные, содержащие все аминокислоты, но некоторые из них в недостаточном количестве и неполноценные, в которых отдельные незаменимые аминокислоты отсутствуют [7].

Сравнение содержания незаменимых аминокислот белкового компонента рационов питания летчиков с предложенным ФАО/ВОЗ «идеальным» белком [8], показало, что, хотя их суммарное количество на 34,

52 мг больше оптимального, содержание фенилаланина и тирозина (суммарный скор 77,26 %) ниже рекомендуемых величин, что позволяет отнести белки исследуемого рациона к ограниченно ценным (табл. 2).

Таблица 2. Содержание незаменимых аминокислот совокупного белкового компонента

Аминокислоты	Количество, мг в 1 г белка		Скор, %
	«Идеальный» белок	Белки летного рациона	
Изолейцин	40	44,65	111,62
Лейцин	70	87,055	124,36
Лизин	55	65,32	118,76
Метионин + цистин	35	43,20	123,43
Фенилаланин + тирозин	60	46,36	77,26
Треонин	40	41,23	103,08
Триптофан	10	13,78	137,76
Валин	50	52,93	105,86
Всего	360	394,52	

Биологическая ценность белков потребляемого рациона, рассчитанная по формуле Митчелла, составила 87,58 %.

Экспертами ФАО/ВОЗ в качестве критерия биологической ценности рационов питания по белковому компоненту также предлагается использовать оценку сбалансированности их аминокислотного состава по треонину [8].

Проведенные нами исследования показали несоответствие белкового компонента исследуемого рациона питания рекомендованному стандарту, в наибольшей степени по содержанию триптофана, фенилаланина, лизина и лейцина (табл. 3).

Таблица 3. Сбалансированность аминокислот

Аминокислоты	Соотношение содержания аминокислот (к треонину)	
	«Идеальный» белок	Белок летного пайка
Треонин	1,0	1,0
Изолейцин	1,2	1,08
Лейцин	0,5	2,11
Лизин	0,6	1,58
Метионин + цистин	1,36	0,9
Фенилаланин + тирозин	0,5	2,0
Триптофан	3,1	0,33
Валин	0,9	1,28

Немаловажное значение для нормального функционирования организма имеет поступление необходимого количества липидов и их качественный состав.

Результаты изучения содержания жиров в рационе питания летного состава показали, что их общее содержание на 8,73 г превышает рекомендуемые значения. Несмотря на это, отмечается недостаточное содержание растительных жиров ($16,9 \pm 0,69\%$ при рекомендуемых 30% для населения и 50% – для летного состава.).

Известно, что биологическая ценность жиров определяется соотношением в них жирных кислот [5, 7].

В исследуемом рационе питания содержание поли (ПНЖК)-, моно- и насыщенных жирных кислот (НЖК) является не оптимальным (16,67 %, 40,54% и 42,79% при рекомендуемых 10 %, 60 % и 30 %).

В то же время соотношение ПНЖК и НЖК, линолевой с олеиновой и линоленовой кислотами (табл. 4) соответствует установленным нормативам.

Таблица 4. Соотношение жирных кислот

Соотношение кислот	Летный паек	Рекомендуемые нормативы
ПНЖК/НЖК	$0,39 \pm 0,02$	0,30–0,40
Линолевая/олеиновая	$0,50 \pm 0,03$	не менее 0,25
Линолевая/линоленовая	$18,41 \pm 1,66$	не менее 7,00

Физиологическое значение углеводов в основном определяется их энергетическими свойствами (до 70 % энергетических потребностей организма).

В результате проведенного исследования установлено, что фактическое потребление углеводов летным составом ниже рекомендованных величин на 55 г.

Вместе с тем соотношение белков, жиров и углеводов является практически оптимальным и составляет 1:1,3:4,1.

Анализ микронутриентного состава показал, что в фактически потребляемом рационе питания содержание витаминов и минеральных веществ ниже рекомендованных величин. Соотношение между кальцием, фосфором и магнием также является не оптимальным.

Таким образом, несмотря на то, что действующий летный паек обеспечивает организм достаточным количеством энергии, однако имеет место дисбаланс между основными продуктовыми группами, в распределении энергосодержания между приемами пищи, отмечается недостаточное содержание минеральных веществ и витаминов, что требует коррекции.

Литература

1. *Авиационная медицина: учебник* / Под ред. Н. М. Рудного и В. И. Копанева. – Л.: ВмедА, 1984. – 383 с.
2. *Артемов, А. А.* Изучение корреляционных связей хронических неинфекционных заболеваний сердечно-сосудистой системы с факторами питания // Тер. арх. – 1985. – № 10. – С. 117 – 120.
3. *Вавилов, М. П.* К профилактике повышения массы тела у летчиков / М. П. Вавилов, Д. Ю. Удалов // Воен.-мед. журн. – 1984. № 1. С. 53.
4. *Гланц, С.* Медико-биологическая статистика : пер. с англ. / С. Гланц. – М.: Практика, 1998. – 458 с.
5. *Кошелев, Н. Ф.* Гигиена питания войск / Н. Ф. Кошелев, В. П. Михайлов. – Л.: ВМА, 1988. – Ч. 1. – 224 с.
6. *Кошелев, Н. Ф.* Гигиена питания войск / Н. Ф. Кошелев, В. П. Михайлов, С. А. Лопатин. – СПб.: ВМА, 1993. – Ч. 2. – 259 с.
7. *Общая и военная гигиена: учебник* / под ред. Б. И. Жолуса. – СПб.: ВМА, 1997. – 472 с.
8. *Петровский, К. С.* Гигиена питания : учебник / К. С. Петровский, В. Д. Ванханен. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1982. – 528 с.
9. *Пицык С. Г.* Особенности структуры дисквалификации летного состава Вооруженных Сил в 1991–2000 гг. / С. Г. Пицык, В. В. Книга // Человек в экстремальных условиях: проблемы здоровья, адаптации и работоспособности. Материалы 3 междунар. науч.-практ. конгресса. – М., 2002. – С. 186–187.
10. *Предложения по совершенствованию организации питания в Вооруженных Силах Российской Федерации* / Воен.-мед. упр. м-ва обороны Рос. Федерации ; Лаб. питания и водоснабжения Воен.-мед. академия им. С. М. Кирова ; сост. В. А. Майдан, С. Г. Кузьмин. – СПб., 1997. – 103 с.
11. *Реброва, О. Ю.* Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О. Ю. Реброва. – М.: МедиаСфера, 2002. – 312 с.
12. *Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов* / под ред. И. М. Скурихина, М. Н. Вол-

☆ Оригинальные научные публикации Гигиена и физиология военного труда

гарева. – 2-е изд, перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1987. – Кн. 2. – 360 с.

13. Химический состав российских пищевых продуктов : справочник / под. ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. – М. : ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

14. Хмара, Е. М. Основы рационального питания школьников / Е. М. Хмара, И. А. Таракан // Актуальные пробле-

мы охраны здоровья, окружающей среды и подготовки кадров для профилактического здравоохранения Республики Беларусь : материалы респ. науч.-практ. конф., посвящ. 40-летию мед.-проф. фак. БГМУ, Минск, 29–30 апр. 2004 г. : в 2 ч. / МЗ РБ ; БГМУ ; под ред. В. И. Ключеновича. – Минск, 2004. – Ч. 2. – С. 347–349.

Поступила 8.07.2016 г.