

В.И. Дорошевич, Д.И. Ширко, А.Л. Гуликов

ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОТРЕБНОСТЕЙ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ В ПИЩЕВЫХ ВЕЩЕСТВАХ И ЭНЕРГИИ

Кафедра военной эпидемиологии и военной гигиены ВМедФ в БГМУ

В статье представлены материалы по гигиеническому обоснованию норм физиологических потребностей военнослужащих срочной службы в основных пищевых веществах и энергии. Основанием для определения норм питания явились среднесуточные энергетические затраты военнослужащих в условиях повседневной жизнедеятельности.

Общеизвестно то обстоятельство, что питание является одним из существенных факторов окружающей среды, определяющих не только состояние здоровья военнослужащих, но и боеспособность войск. Организм человека представляет собой открытую систему и может существовать только лишь при условии непрерывного притока основных питательных веществ и энергии.

В настоящее время при определении норм пайков в России разработаны медицинские требования, которые основаны на принципах [1]:

1. Соответствие энергетической ценности рационов питания энергетически затратам и метаболическим потребностям военнослужащих в различных условиях военного труда.

2. Сбалансированность воинских пайков по содержанию и соотношению белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ в соответствии с физиологическими рекомендациями.

3. Соответствие режима питания режиму труда и отдыха, функциональному состоянию организма и биоритма у военнослужащих.

4. Достаточность пищи для всех военнослужащих при повседневной учебно-боевой деятельности.

5. Гарантированное обеспечение военнослужащих продуктовым набором по установленным нормам питания в различных условиях жизнедеятельности.

До настоящего времени в нашей республике не проводились исследования по гигиеническому обоснованию норм физиологических потребностей военнослужащих в пищевых веществах и энергии.

Целью настоящей работы явилась оценка фактического питания военнослужащих и гигиеническое обоснование физиологических потребностей военнослужащих в основных пищевых веществах и энергии.

Материал и методы

Таблица 1. Пределы колебаний среднесуточных энергетических затрат у различных групп военнослужащих

№ п/п	Воинские специальности, вид деятельности	Пределы колебаний энерготрат, ккал
1	Мотострелки	3200 - 4100
2	Танкисты	3300 - 4200
3	Механики-водители САУ	3600 - 4300
4	Старшие наводчики САУ	3774 - 3946
5	Связисты	2862 - 3645
6	Механики-водители омоббр	3200 - 4200
7	Водители-слесари ремонтной роты	3500 - 4000
8	Операторы-геодезисты	3400 - 3650
9	Старшие расчета минометной батареи	2650 - 3190
10	Суточный наряд в казарме	2685 - 2840
	Средние энерготраты	3217 - 3807

Для изучения и оценки фактического питания военнослужащих проанализировано 84 дневные раскладки за 1 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 [4].

Среднесуточный нутриентный состав и энергетическую ценность рационов питания рассчитывали по таблицам химического состава пищевых продуктов А.А. Покровского, И.М. Скурихина и М.Н. Волгарева [6, 7] с учетом потерь нутриентов при кулинарной обработке продуктов.

С целью определения энергетических затрат военнослужащих использовался расчетный (хронометражно-табличный) метод, сводившийся к точной регистрации и хронометражу всех видов их деятельности на протяжении суток. Индивидуально хронометрированию подвергся 45 человек. Далее по таблицам рассчитывался расход энергии на каждый вид деятельности и в целом на протяжении суток.

Результаты и обсуждение

Результаты проведенных исследований по определению энергетических затрат различных категорий военнослужащих установлено, что среднесуточные затраты энергии колеблются от 2800 до 4300 ккал (табл. 1). Наибольшие величины отмечались у механиков-водителей самоходных артиллерийских установок (САУ) до 4300 ккал, а также у танкистов и механиков-водителей отдельных мобильных бригад. Самые низкие энерготраты определялись у военнослужащих, входящих в расчет минометной батареи (2650 ккал) и находящихся в суточном наряде казармы (2685 ккал).

При сравнении полученных нами результатов с данными российских исследователей [2, 38] видно, что они существенных различий не имеют. По российским литературным источникам авторы приводят сведения о среднесуточном расходе энергии мотострелков в обычных условиях жизнедеятельности 3550 ккал, танкистов – 3200-4000 ккал. По их

результатам самые низкие энергетические затраты отмечались у операторов командных пунктов, узлов связи и радиолокационных станций (2200 – 2500 ккал). Наиболее высокие величины расхода энергии имели место среди десантников, морских пехотинцев, водолазов и спасателей во время учений (4500 – 6000 ккал).

В результате проведенных нами исследований в процессе повседневной учебно-боевой подготовки средний уровень энергетических затрат военнослужащих составил 3512 ккал в сутки. Полученная данная величина была принята за основу нормирования энергетической потребности основных военных специалистов с массой тела 70 кг при плановой учебно-боевой подготовки и хозяйственной деятельности воинских

частей. Такой подход позволяет определить потребность в энергии не среднестатистического, а абсолютного большинства военнослужащих, с учетом индивидуальных особенностей обмена веществ (+10%). Таким образом, потребляемая энергетическая ценность общевойскового пайка должна составлять 3863 ккал в сутки, что соответствует IV группе интенсивности физического труда (тяжелый физический труд) норм физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп взрослого населения Республики Беларусь [5].

Полученные данные изучения фактического питания военнослужащих показали (табл. 2), что энергетическая ценность войскового рациона с учетом потерь в процессе кулинарной обработки в среднем составляет 3949 ккал. Такая калорийность рациона в полной мере компенсирует суточные энергетические затраты военнослужащих в обычных условиях жизнедеятельности.

Доля энергетической ценности пайка за счет белкового компонента составляет 12,6 %, что вполне соответствует рекомендованным физиологическим потребностям организма. Количество же белков животного происхождения от общего количества белка суточного рациона составляет всего лишь 36,4 %.

Для определения надежного уровня потребления белков большое значение имеет их оценка по аминокислотному составу, как по их общему содержанию, так и по их сбалансированности.

В табл. 3 представлены сведения по содержанию аминокислот в смеси белков общевойскового пайка в сравнении с «идеальным», предложенным Комитетом ФАО/ВОЗ.

Из представленных в таблице данных видно, что лимитирующей аминокислотой в смеси белков общевойскового пайка является лизин, аминокислотный скор, которого составляет 94 %. Биологическая ценность смеси белков рациона, рассчитанная по формуле

Таблица 3. Содержание незаменимых аминокислот в смеси белков войскового рациона

Аминокислоты	Количество, г в 100 г белка		Скор, %
	Стандарт ФАО/ВОЗ	белки рациона	
Изолейцин	2,8	4,3	153
Лейцин	6,6	7,4	112
Лизин	5,8	5,5	94
Метионин + цистин	2,5	3,5	140
Фенилаланин + тирозин	6,3	8,0	127
Треонин	3,4	3,9	115
Триптофан	1,1	1,2	109
Валин	3,5	5,2	148
Гистидин	1,9	2,5	131

Митчелла, составляет 98 %. Однако, хорошо известно, что одним из критериев определения качества белков является оценка сбалансированности незаменимых аминокислот. Если же проанализировать белки, содержащиеся в рационе военнослужащих по данному критерию (табл. 4), то выясня-

Таблица 4. Сбалансированность незаменимых аминокислот в войсковом рационе

Аминокислоты	Соотношение содержания аминокислот (к треонину)	
	стандарт ФАО	войсковой рацион
Треонин	1,0	1,0
Валин	0,9	0,7
Лейцин	0,5	0,5
Изолейцин	1,2	0,9
Метионин + цистин	1,36	0,5
Триптофан	3,1	3,2
Лизин	0,6	0,7
Фенилаланин + тирозин	0,5	0,5
Гистидин	1,8	1,6

ется, что в рационе военнослужащих сбалансированность аминокислот не соответствует рекомендованному стандарту в большей степени по метионину, изолейцину, валину и гистидину.

В общевойсковом пайке несколько ниже рекомендуемых величин содержится жиров, их доля в общей энергетической ценности рациона на 3 % ниже рекомендуемой величины. Тем не менее, соотношение насыщенных, моновенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот является практически оптимальным (32, 56 и 12 % соответственно).

Из минеральных веществ в войсковом питании отмечается недостаточное количество кальция и повышенное содержание магния и фосфора. В результате чего соотношение между указанными минералами является не оптимальным, что существенно оказывает влияние на их усвоение организмом. Следует отметить, опираясь на литературные данные и собственные исследования, что недостаточное потребление кальция на фоне большого количества белка в войсковом рационе приводит к усиленному выведению кальция из организма. Основными источниками поступления в организм военнослужащих фосфора и

Таблица 2. Средний нутриентный состав и энергетическая ценность войскового рациона (с учетом потерь)

Наименование	Количество в пайке	Рекомендуемые величины (2005)
Белки, г	124,15	108
в т. ч. животные, г (%)	45,18 (36,4)	59 (55)
Жиры, г	117,83	128
% калорийности	27	30
Углеводы, г	597,96	566
в т. ч. пектин, г (%)	5,02 (0,8)	(3)
Энергетическая ценность, ккал	3948,91	3850
Минеральные вещества, мг:		
кальций	651,73	1000
фосфор	1935	700
магний	561	400
Витамины, мг:		
А (ретинол.эквив), мкг	760	1000
В	1,93	1,9
В ₂	1,31	2,2
РР	22,85	20
С	84,3	80

магния являются хлебопродукты и овощи.

В войсковом рационе содержится меньше рекомендуемых норм таких витаминов, как А и В₂.

Таким образом, на основании полученных результатов можно обосновать потребность военнослужащих в основных питательных веществах и энергии. Исходя из того, что среднесуточная потребность в энергии составляет 3863 ккал и уровень содержания белка должен обеспечивать 14 % от общей энергетической ценности, потребность в белке составляет 135 г белка в сутки. Из этого количества квота животного белка должна составлять не менее 67 г, что соответствует величине безопасного уровня потребления белка.

Несколько повышенный уровень содержания белка в войсковом рационе связан с наличием у военнослужащих длительных и интенсивных физических нагрузок, которые приводят к увеличению распада белка в организме в процессе глюконеогенеза и окислительного катаболизма.

Рекомендуемое потребление жира в общевойсковом пайке следует поддерживать в пределах 30% от общей энергетической ценности пищевого рациона, что составляет 129 г в сутки, в том числе на долю растительных жиров должно приходиться не менее 30% или 39 г в сутки. При этом содержание незаменимой линолевой кислоты должно составлять не менее 6% энергосодержания рациона или 26 г в сутки.

Содержание углеводов в рационе питания следует поддерживать в пределах 56% от общей энергетической ценности пищевого рациона, что составляет 540 г в сутки, в том числе на долю моно- и дисахаридов должно приходиться примерно 15% или 81 г в сутки. Содержание пищевых волокон (целлюлоза, гемицеллюлоза, пектин, лецитин) должно составлять не менее 20-25 г в сутки.

Войсковой рацион питания должен иметь достаточную витаминную обеспеченность и содержать необходимые макро- и микроэлементы в соответствии с нормами физиологических потребностей в пищевых веществах для мужчин 18-29-летнего возраста IV группы интенсивности труда [5].

В процессе определения продуктового набора пайка необходимо учитывать потери питательных веществ в процессе приготовления пищи, которые составляют около 10% общей потребности в энергии. В соответствии с этим, энергетическая ценность продуктового набора общевойскового пайка должна составлять 4250 ккал в сутки. Энергетический дисбаланс, который может возникнуть в отдельные периоды воинской службы, будет компенсироваться за счет расходования энергетических резервов организма.

Ассортимент продуктового состава общевойскового пайка должен обеспечить содержание белков – 148 г, жиров – 142 г и углеводов – 595 г.

В состав рациона питания должны входить следующие продукты:

- продукты питания, включающие белки с повышенным количеством серосодержащих аминокислот: творог, говядина, цыплята;
- продукты с высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот и фосфатидов: печень, сердце;
- продукты, богатые витаминами С, Р, К, Е, А (фрукты, соки, печень, рыба);
- продукты с высоким содержанием солей кальция, калия, магния, серы (молоко и кисломолочные продукты, зерновые продукты);
- овощи, фрукты, соки.

Продукты, входящие в состав рациона, должны отвечать следующим условиям:

- на довольствие должно поступать только нежирное мясо (мясо-говядина первой категории, мясо-свинина мясная, цыплята и т.п.);

- не менее одного раза в неделю выдавать субпродукты (печень, сердце);

- молоко и молочные продукты должны содержать пониженное количество жира.

По результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Основываясь на полученные результаты энергетических затрат потребность в нутриентной энергии абсолютного большинства военнослужащих, с учетом индивидуальных особенностей обмена веществ, должна составлять 3863 ккал в сутки, что соответствует IV группе интенсивности физического труда.

2. Физиологическая потребность военнослужащих в основных пищевых веществах составляет: белков – 135 г, жиров – 129 г и углеводов – 540 г. Продуктовый набор суточного рациона по энергетической ценности должен содержать 4250 ккал, белков – 148 г, жиров – 142 г и углеводов – 595 г.

3. Общевойсковой пайк нуждается в коррекции нутриентного состава: белков, жиров, углеводов, минералов и витаминов. Достичь сбалансированности питательных веществ можно за счёт снижения в общевойсковом пайке хлебопродуктов и картофеля, а также увеличения количества молока и молочных продуктов, фруктов и ягод.

Литература

1. Кузьмин, С. Г. Физиолого-гигиеническое нормирование продовольственных пайков для вооруженных сил / С. Г. Кузьмин, К. К. Сильченко // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2006. Приложение 1 (15). С. 321 – 322.
2. Майдан, В. А. Медицинские основы продовольственных пайков для Вооруженных Сил Российской Федерации / В. А. Майдан, К. К. Сильченко // Военная профилактическая медицина. Проблемы и перспективы: Тр. 1-го съезда воен. врачей медико-профилакт. профиля Вооруж. Сил Рос. Федерации, Санкт-Петербург, 26 – 28 нояб. 2002 г. / МЗ РФ, ГВМУ МО РФ, СЗО РАМН, ВМА. СПб., 2002. С. 359 – 360.
3. Майдан, В. А. Концептуальные основы современного питания военнослужащих России в XXI веке / В. А. Майдан / Материалы VI Всерос. Конгресса «Политика здорового питания в России», Москва, 12 – 14 нояб. 2003 г. / МЗ РФ. М., 2003. С. 332 – 335.
4. Кошелев, Н. Ф., Михайлов В. П., Лопатин С. А. Гигиена питания войск / Н. Ф. Кошелев, В. П. Михайлов, С. А. Лопатин. СПб.: ВМА, 1993. Ч. 2. 259 с.
5. Инструкция 2.3.7.10-15-55-2005 «Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп взрослого населения Республики Беларусь»: утв. Постановлением Главного государственного санитарно-врача РБ 11.11.2005 № 173. Минск, 21 с.
6. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов / под ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1987. Кн. 1. 224 с.
7. 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. Волгарева. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1987. Кн. 2. 360 с.