

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ФАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ

Военно-медицинский факультет в УО «Белорусский государственный  
медицинский университет»<sup>1</sup>,

ГУ «23 санитарно-эпидемиологический центр Вооруженных Сил Республики Беларусь»<sup>2</sup>

---

*В статье представлены методики, позволяющие оценить фактическое обеспечение организма энергией, основными макро- и микронутриентами. Использование таких соматометрических показателей, как кожно-жировая складка над трицепсом, окружность плеча с последующим определением окружности мышц плеча, уровень уринарной экскреции азотсодержащих веществ (общий азот, азот мочевины, креатинин и рассчитанные креатининовый коэффициент, а также креатинино-ростовой индекс) представляет возможность оценить по степени отклонения их значений от стандарта энергетическую и белковую адекватность питания. Определение мг-часового выделения аскорбиновой кислоты с мочой, прочности капилляров кожи и времени темновой адаптации позволяют оценить витаминную обеспеченность.*

**Ключевые слова:** военнослужащие, фактическое питание.

V. I. Darashevich, D. I. Shirko, K. V. Moschik, A. S. Lahadynov

## THE METHODOLOGICAL BASIS FOR HYGIENIC ASSESSMENT OF ACTUAL NUTRITION OF SOLDIERS

*The article presents techniques to assess the actual provision of the body with energy, basic macro- and micronutrients. The use of such somatometric indicators as the skin-fat fold over the triceps, the shoulder circumference with subsequent determination of the shoulder muscle circumference, the level of urine excretion of nitrogen-containing substances (total nitrogen, urea nitrogen, creatinine and the calculated creatinine coefficient, as well as the creatinine-growth index) makes it possible to assess the degree of deviation from the standard of energy and protein adequacy of nutrition. Determination of mg/hour excretion of ascorbic acid in the urine, the strength of skin capillaries and the time of dark adaptation allows evaluating the vitamin security.*

**Key words:** military personnel, actual food.

Как известно, одной из основных целей военной гигиены является сохранение и укрепление здоровья военнослужащих, от состояния которого непосредственно зависит их работоспособность и боеспособность. В свое время основоположник гигиены в России А. П. Доброславин отмечал, что «предметом изучения в здравоохранении, в частности, в гигиене, прежде всего, является здоровый человек, а потом уже та внешняя среда, которая или сообщает ему, или отнимает у него здоровье» [3].

При осуществлении санитарного надзора и медицинского контроля в войсковой среде большое внимание уделяется вопросам организации питания, санитарного состояния объектов продовольственной службы, соблюдения и выполнения санитарно-эпидемиологических требований санитарного законодательства. Данное направление, несомненно, очень важно и существенно в плане профилактики пищевых отравлений и инфекционных заболеваний среди личного состава войск. Тем более, что соблюдение требований санитарного законодательства является прямой обязанностью соответствующих начальников, руководителей организаций, учреждений и различных отдельных объектов. Выполняемые в процессе работы надзорные и контрольные функции не должны быть тотальными и постоянными; их следует осуществлять периодически, в соответствии с существующими требованиями.

Другим важнейшим направлением в области организации питания является оценка и оптимизация фактического питания воинских контингентов. Недостаточность питания приводит к использованию энергетических и пластических резервов организма, что неизбежно отражается на состоянии здоровья военнослужащих. Значимость качественного состава питания неоспорима и определяется основными законами гигиены, физиологии и биохимии питания. Среди основных их положений, которые следует учитывать при организации питания всех категорий личного состава, прежде всего, следует отметить соблюдение требований энергетической и качественной адекватности питания. Игнорирование этих требований влечет за собой необходимость использования энергетических ресурсов организма (гликогена, жира, белка). Помимо этого успех выполнения поставленных командованием учебно-боевых задач будет во многом зависеть также и от состояния фактического питания.

В настоящее время для оценки фактического питания широко используются методы 24-часового интервьюирования и анализа меню-раскладок продуктов с использованием таблиц химического состава. Однако, получаемые с их помощью результаты являются приблизительными и не отражают фактическое поступление питательных веществ в организм [5, 6].

Нам представляется целесообразным использовать для объективной оценки фактического питания не только военнослужащих, но и всего населения в целом, методы, позволяющие оценить энергетическую, белковую и витаминную обеспеченность на уровне организма.

Наиболее простым и широко используемым показателем, характеризующим энергетический дисбаланс и состояние питания в целом, является измерение окружности плеча (ОП) в его средней части, толщины кожно-жировой складки над трицепсом (КЖСТ) и вычисление по этим данным окружности мышц плеча (ОМП). Считается, что первый из этих показателей характеризует общее состояние питания человека, второй – состояние жировых запасов организма, а третий – состояние мышечной массы. ОМП вычисляется по следующей формуле [1]:

$$\text{ОМП (см)} = \text{ОП (см)} - 0,314 \text{ КЖСТ (мм)}$$

Оценка полученных величин данных показателей проводится на основании их сопоставления со стандартными значениями (табл. 1) и выражается в процентах.

Таблица 1. Стандартные величины антропометрических измерений ОП, ОМП и КЖСТ

Пол	Толщина КЖСТ, мм	ОП, см	ОМП, см
Мужчины	10,5	29,0	25,5
Женщины	12,5	27,0	23,1

Перечисленные показатели позволяют диагностировать белковую (ОМП < 90 % от стандарта), энергетическую (КЖСТ < 90 % от стандарта) и белково-энергетическую недостаточность питания (ОМП и КЖСТ < 90 % от стандарта).

Величина содержания жира в организме является наиболее чувствительным показателем, отражающим, прежде всего, энергетическую адекватность питания индивидуума. К наиболее распространенным методам определения жирового компонента относится метод измерения кожно-жировых складок (КЖС). Данный метод основывается на том, что большая часть жира, как правило, располагается под кожей. Исходя из этого,

считается, что измеренная в определенных местах толщина КЖС может служить для расчёта количества жира в теле. Наиболее распространенным и широко используемым в практической работе является измерение КЖС в четырех точках, расположенных на правой половине тела: на уровне средней трети плеча, над бицепсом и трицепсом, под углом лопатки и в паховой области на расстоянии 2–3 см выше пупартовой связки. Измерение осуществляется с помощью калипера или прозрачной линейки. Расчет жирового компонента тела проводится по формуле:

$$\text{ЖКТ} = 495 : 1,162 - 0,063 \times \text{lg} (\sum \text{КЖС}) - 450,$$

где: ЖКТ – величина жирового компонента тела, %; 1,162 и 0,063 – эмпирические коэффициенты для расчета удельного веса тела у молодых людей 17 – 19 лет (для обследуемых в возрасте 20 лет и более использовались коэффициенты 1,1631 и 0,0632);

$\sum \text{КЖС}$  – сумма толщины КЖС, измеренных в 4 точках, мм.

Проведенные собственные исследования позволили установить, что из общего числа обследованных военнослужащих срочной службы наиболее оптимальную величину жирового компонента тела имели от 12 до 18 % лиц. Среди этих военнослужащих регистрировались лучшие показатели физической подготовленности, функциональных и адаптационных возможностей организма.

Самым ранним проявлением недостаточности белкового питания считается уменьшение содержания общего азота в моче и, в первую очередь, основного белкового метаболита – мочевины, а также их соотношение в ренальных экстрактах [1, 2, 4]. Уменьшение азота мочевины в моче при недостаточном поступлении белка с пищей можно рассматривать как первичную компенсаторную реакцию организма, сущность которой заключается в использовании азота метаболитов для синтеза недостающих количеств аминокислот, азотистых оснований и белков. Это отражается на количестве выводимых с мочой азотистых метаболитов.

При малейшем дефиците белка, поступающего с пищей, немедленно снижается показатель адекватности белкового питания (ПАБП), представляющий собой отношение азота мочевины к общему азоту мочи в процентах.

Данный показатель рассчитывают по формуле:

$$\text{ПАБП} = \frac{N_{\text{мочевина}}}{N_{\text{общий}}} \times 100 \%$$

Для определения риска возникновения признаков белковой недостаточности используется следующая шкала:

– оптимальный или адекватный уровень ПАБП равен 90 % – при этом возможность появления признаков белкового истощения в обычных условиях отсутствует и возможность их появления при возросших потребностях в белке минимальна;

– пониженный, но полностью компенсированный, уровень ПАБП не ниже 80 % – степень риска появления признаков белковой недостаточности небольшая в обычных условиях и вероятна при стрессовых ситуациях;

– низкий, субкомпенсированный и недостаточный уровень ПАБП 70–80 % и менее 70 % – ненадежные уровни обеспеченности белком в обычных условиях жизни и деятельности.

В качестве метода оценки дефицита мышечной массы как наиболее важной компоненты тощей массы тела применяются определение экскреции креатинина с мочой и расчет соответствующих индексов. У взрослого человека выделение креатинина с мочой составляет 1–2 г в сутки. Креатининовый коэффициент (КК) рассчитывают как отношение количества креатинина, выделенного с мочой (мг в сутки) к МТ (кг). У мужчин 18–24-летнего возраста данный показатель колеблется в пределах от 18 до 21.

Креатинино-ростовой индекс (КрРИ) рассчитывают путем отношения фактической экскреции креатинина с мочой (мг/сутки) к биохимической константе креатинина у человека такого же роста (табл. 2), выраженного в процентах.

Таблица 2. Значения идеальной экскреции креатинина с мочой у мужчин в зависимости от роста

Рост, см	Креатинин, мг/сутки	Рост, см	Креатинин, мг/сутки
157,5	1288	177,8	1596
160,0	1325	180,3	1642
162,6	1359	182,9	1691
165,1	1386	185,4	1739
167,6	1426	188,0	1785
170,2	1467	190,5	1831
172,7	1513	193,0	1891
175,3	1555		

Оценку КрРИ по степени дефицита мышечной массы проводят следующим образом: отклонение от идеальной экскреции в пределах 0–10 % рассматривается как норма; 10–20 % – слабая степень дефицита; 20–30 % – умеренная степень дефицита; 30 % и более – сильная степень дефицита.

Объективным методом оценки витаминной обеспеченности военнослужащих является био-

химическое определение витаминов или их метаболитов в моче, крови, тканях.

К числу средств контроля питания военнослужащих относится определение миллиграмм-часового выделения аскорбиновой кислоты с мочой. Его методика сводится к следующему. Утром после подъема обследуемые полностью опорожняют мочевой пузырь, фиксируя время первого мочеиспускания. Перед завтраком они вторично полностью опорожняют мочевой пузырь, отмечая время второго мочеиспускания. Эту порцию мочи собирают, измеряют и анализируют. Мужчины 18–23 лет при хорошей С-витаминной обеспеченности выделяют натошак с мочой от 0,7 до 1,0 мг/ч аскорбиновой кислоты. Снижение экскреции ниже 0,3 мг/ч свидетельствует о резком уменьшении «метаболического фонда» витамина С в организме и проявляется другими симптомами гиповитаминоза.

Из методов функциональной диагностики в настоящее время широкое применение нашли определение прочности капилляров кожи и времени темновой адаптации.

Прочность капилляров кожи (ПКК) у практически здоровых лиц существенно зависит от обеспеченности организма витаминами С и Р, которые участвуют в образовании межклеточного склеивающего вещества и в регуляции коллоидного состояния межклеточных субстанций. ПКК оценивают по появлению мелких петехиальных кровоизлияний на ограниченном участке кожи в месте приложения дозированной механической нагрузки – давления или разрежения. Для этого обнажают предплечье обследуемых, к коже верхней трети его сгибательной поверхности на 1–2 см дистальнее локтевого сгиба прикладывают присасывающиеся баночки капиллярорезистометра, создавая тем самым замкнутую систему (края баночки или кожу на участке исследования предварительно смазывают вазелином). Над вакуумными присосками насосом создается разрежение на уровне 200 мм рт.ст. в течение 3 мин. ПКК оценивают по пятибалльной шкале: 1-я степень – до 5 мелких петехий; 2-я – от 6 до 15 петехий; 3-я – от 16 до 30 петехий; 4-я – свыше 30 петехий, располагающихся преимущественно в виде венчика; 5-я степень – количество петехий не поддается подсчету: наступает сливная реакция, возникает большой кровоподтек.

При достаточной С- и Р-витаминной обеспеченности у практически здоровых лиц обычно регистрируется ПКК 1-й и 2-й степени.

Определение времени темновой адаптации с помощью адаптометра Семикопного основано на возрастании продолжительности адаптации при недостаточности витаминов А и В<sub>2</sub>. В норме продолжительность темновой адаптации не должна превышать 60 сек.

Таким образом, для оценки фактического питания военнослужащих целесообразно использовать методики, позволяющие оценить фактическое обеспечение организма энергией, основными макро- и микронутриентами. Использование таких соматометрических показателей как кожно-жировая складка над трицепсом, окружность плеча с последующим определением окружности мышц плеча, уровень уринарной экскреции азотсодержащих веществ (общий азот, азот мочевины, креатинин и рассчитанные креатининовый коэффициент, а также креатинино-ростовой индекс) дает возможность оценить по степени отклонения значений от стандарта энергетическую и белковую адекватность питания. Определение мг-часового выделения аскорбиновой кислоты с мочой, прочности капилляров кожи и времени темновой адаптации позволяют оценить витаминную обеспеченность.

Применение санитарно-эпидемиологическим учреждением (подразделением) представленных методик на практике расширит его возможности в вопросах оптимизации контроля фактического питания военнослужащих.

### Литература

1. Кошелев, Н. Ф. Гигиена питания войск / Н. Ф. Кошелев, В. П. Михайлов, С. А. Лопатин. – СПб.: ВМА, 1993. – Ч. 2. – 259 с.
2. Коденцова, В. М. Обеспеченность населения России микронутриентами и возможности ее коррекции. Состояние проблемы / В. М. Коденцова, О. А. Вржесинская, Д. В. Рисник, Д. Б. Никитюк, В. А. Тутельян // *Вопр. питания*. 2017. – № 4. – С. 113–124.
3. Лизунов, Ю. В. История гигиены в Военно-медицинской (Медико-хирургической) академии / Ю. В. Лизунов, Л. П. Терентьев. СПб: знание, 2007. – 308 с.
4. Луфт, В. М. Новые классификационные подходы к оценке состояния питания военнослужащих / В. М. Луфт // *Проблемы оценки и прогнозирования здоровья военнослужащих в условиях современной военной реформы: материалы науч.-практ. конф.* – СПб.: ВМА. 1995. – С. 76–77.
5. Мартинчик, А. Н. Анализ фактического питания детей и подростков России в возрасте от 3 до 19 лет / А. Н. Мартинчик, А. К. Батулин, Э. Э. Кешабянц [и др.]. // *Вопр. питания*. – 2017. – № 4. – С. 50–60.
6. Смагулов, Н. К. Гигиеническая характеристика суточного рациона питания военнослужащих, проходящих службу по призыву / Н. К. Смагулов, А. М. Мухаметжанов // *Военно-мед. журнал*. – 2016. – № 1. – С. 43–48.

Поступила 10.09.2019 г.