

## **БЕЛКОВАЯ И ВИТАМИННАЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА С РАЗЛИЧНЫМ СТАТУСОМ ПИТАНИЯ**

В работе изучено состояние белковой и витаминной обеспеченности военно-служащих с различным статусом питания. Приведены материалы по основным соматометрическим и биохимическим показателям, характеризующим мышечную массу тела. В группе лиц с обычным статусом питания установлены оптимальные значения толщины кожно-жировой складки на трицепсе, окружности плеча и окружности мышц плеча. Во всех обследуемых группах определен дефицит мышечной массы по креатинино-ростовому индексу. Выявлено не оптимальное соотношение витамина С и общего азота в моче. Ключевые слова: белковая и витаминная обеспеченность, военнослужащие, статус питания, соматометрические показатели, суточная экскреция мочи.

In the work studied the state of protein and vitamin security of military men with different status of nourishment. There were cited the materials of principal somatometric and biochemical indexes characterising a muscle mass of a body. In the group of persons with ordinary status of nourishment were established the optimum significations of thickness of the skin – fat pleat at the triceps, the circumference of the shoulder and the circumference of shoulder,s muscles; the significations are corresponding to the standard. In all inspected groups was defined the deficit of muscle mass by creatinin-growing index. The unoptimum correlation of vitamin C and general nitrogen in urine was revealed. Key words: protein and vitamin security, military men, status of nourishment, somatometric indexes, day urine excretion.

В современных условиях состояние питания населения нашей республики не обеспечивает поступление в организм необходимого количества основных питательных веществ.

По материалам публикаций фактическое питание, как взрослого, так и детского населения отличается недостаточным содержанием полноценных белков и витаминов [4, 9, 10]. Существенный дефицит этих нутриентов в рационе может привести к глубоким биохимическим, морфологическим и функциональным изменениям в организме, что в конечном итоге ухудшает состояние здоровья человека в отдельности и населения в целом.

При оценке состояния здоровья человека или организованных коллективов по статусу питания важное место занимает изучение белковой и витаминной обеспеченности организма. В своих исследованиях нами был изучен этот вопрос среди военнослужащих, питание которых организовано по установленным нормам. Химический состав и сбалансированность основных нутриентов войскового рациона изложены в ряде работ [1, 2, 3].

Основной целью настоящего исследования явилось изучение белковой и витаминной обеспеченности военнослужащих срочной службы по основным соматометрическим и биохимическим показателям.

Материалы и методы

Обследовано 1664 военнослужащих срочной службы, которые были разделены на три группы. Первую группу (контрольная) составили лица, которые имели обычный статус питания с индексом массы тела (ИМТ) от 20,0 до 25,0 кг/м<sup>2</sup> роста. Во вторую группу входили военнослужащие с недостаточным статусом питания, ИМТ которых был менее 20,0 кг/м<sup>2</sup> роста. Третья группа была представлена лицами с избыточным статусом питания, у которых ИМТ превышал 25,0 кг/м<sup>2</sup> роста.

Во всех группах окружностно-калиперометрическим методом определялись окружность плеча (ОП) и толщина кожно-жировой складки на трицепсе (КЖСТ) на уровне средней трети нерабочей руки. По результатам этих измерений производился расчет окружности мышц плеча по формуле:  $ОМП\ (см) = ОП\ (см) - 0,314\ КЖСТ\ (мм)$ . Полученные результаты сравнивали со стандартными значениями и устанавливали степень отклонения от стандарта по шкале: отклонение в пределах 0-10% - норма; 10-20% - слабая степень отклонения; 20-30% - умеренная степень отклонения; 30% и более – сильная степень отклонения [11].

Определение общего азота, мочевины, креатинина, витаминов В1, В2 и С в моче осуществлялось общепринятыми методами [5,7].

По результатам биохимических исследований определялся показатель адекватности белкового питания (ПАБП), представляющий собой отношение азота мочевины к общему азоту мочи в процентах.

Рассчитывались креатининовый коэффициент (КК) и креатинино - ростовой индекс (КРИ). Первый коэффициент представляет собой отношение креатинина (мг) на 1 кг массы тела, второй – отношение фактической экскреции креатинина с мочой к эталонной экскреции (мг/сутки) в процентах. Оценка КРИ по степени дефицита проводилась по такой шкале, как и для ОМП.

Результаты и обсуждение

Наиболее простым и доступным методом, особенно в полевых условиях, изучения белково-энергетической недостаточности является определение соматометрических данных, отражающих структуру тела. Изменения структуры тела представляют собой более позднее проявление организма в ответ на недостаточное поступление белка с пищей. Принято считать, что окружность плеча характеризует общее состояние питания человека. КЖСТ отражает состояние жировых запасов, а окружность мышц плеча свидетельствует о состоянии мышечной массы. Последнее обстоятельство как раз и характеризует белковую обеспеченность организма.

Результаты проведенных измерений среди военнослужащих представлены в табл. 1.

Таблица 1

**Соматометрические показатели военнослужащих  
с различным ИМТ (М±m)**

ИМТ, кг/м <sup>2</sup> роста	Показатели		
	Толщина	ОП, см	ОМП, см
Менее 20,0 (n=129)	8,79 ± 0,24**	27,00 ± 0,42**	24,24 ± 0,40*
20,0 - 25,0 (n=1276)	10,25 ± 0,09	28,73 ± 0,15	25,51 ± 0,14
25,1 и более (n=239)	14,87 ± 0,25**	32,36 ± 0,37**	27,68 ± 0,34**
ВСЕГО	11,30 ± 0,08	29,36 ± 0,13	25,81 ± 0,12
СТАНДАРТ	10,5	29	25,5

Примечание: \*P<0,01; \*\*P<0,001 - достоверность различий по сравнению с контрольной группой.

Представленные в табл. 1 данные свидетельствуют о том, что все обследованные военнослужащие в среднем по толщине КЖСТ, ОП и ОМП соответствуют стандартным значениям. Такое же соответствие отмечается среди лиц, имеющих ИМТ от 20,0 до 25,0 кг/м<sup>2</sup> роста. Полученные результаты достоверно отличаются в сторону уменьшения и увеличения этих показателей соответственно у военнослужащих с недостаточным и избыточным статусом питания.

Несмотря на эти различия, степень отклонения ОМП от стандарта среди обследованных лиц в целом находится в пределах нормы, не превышает 10%. Слабая степень отклонения от стандарта (в пределах 10-20%) имеет место в группе лиц с недостаточным питанием по КЖСТ и в группе с избыточным питанием по ОП. Отмечается сильная степень отклонения от стандарта (более 40%) по КЖСТ среди военнослужащих с ИМТ более 25,0 кг/м<sup>2</sup> роста.

Исходя из анализа полученных материалов, следует констатировать, что в целом среди обследованных лиц не диагностируется белковая недостаточность питания по состоянию ОМП. Отмечается энергетическая неадекватность питания по толщине КЖСТ в сторону ее увеличения у военнослужащих с ИМТ более 25,0 кг/м<sup>2</sup> роста.

Тем не менее группы военнослужащих с различным статусом питания в своей структуре не однородны по степени отклонения изученных соматометрических показателей. Материалы изучения распределения военнослужащих по степени отклонения толщины КЖСТ, ОП и ОМП представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Структура военнослужащих (%) по степени отклонения  
соматометрических показателей от стандарта**

ИМТ, кг/м <sup>2</sup> роста	Степень отклонения, %			
	норма (0-10)	слабая (10-20)	умеренная (20-30)	сильная (30 и >)
менее 20,0	36	25	39	-
20,0-25,0	40	44	16	-
более 25,0	20	36	28	16

Из представленных в табл. 2 материалов видно, что численность обследованных лиц со стандартными значениями рассматриваемых показателей практически

выявлено одинаковое количество (40%) в группах военнослужащих, имеющих обычный и пониженный статус питания. У последних численность таких лиц определялось всего на 4% меньше по сравнению с первой группой.

Среди военнослужащих с избыточным статусом питания таких лиц регистрировалось в 2 раза меньше, чем в контрольной группе.

Военнослужащих с первой степенью отклонения от стандарта по толщине КЖСТ и ОМП определялось наибольшее количество (44%) среди обследованных с желательным диапазоном ИМТ. На 8% меньше (36%) их определялось в группе лиц, ИМТ которых превышал верхний предел желательного диапазона. Еще меньше таких военнослужащих (25%) имелось среди обследованных, у которых ИМТ менее 20,0 кг/м<sup>2</sup> роста.

Со второй степенью отклонения от стандарта выявлено 16% военнослужащих среди обследованных с обычным статусом питания, 39% - в группе с недостаточным и 28% - в группе с избыточным статусом питания.

Среди всех обследованных лиц третья степень отклонения от стандарта изучаемых соматометрических показателей выявлялась в 16% случаев только у военнослужащих с ИМТ более 25,0 кг/м<sup>2</sup> роста.

Одним из методов оценки белковой обеспеченности организма является определение дефицита мышечной массы по экскреции креатинина с мочой. Чем выше величина мышечной массы, тем больше в моче обнаруживается креатинина.

При изучении этого показателя в моче военнослужащих установлено, что из всех обследованных лиц в 89,75 случаев количество креатинина находилось в пределах физиологических значений (4,4 – 17,6 ммоль/сутки). Количество его определялось в среднем  $11,56 \pm 0,48$  ммоль/сутки ( $1,31 \pm 0,5$  г/сутки). Из общего числа обследованных в 3,4% случаев содержание креатинина в моче находилось ниже физиологической нормы. В среднем суточная экскреция его с мочой составляла  $3,0 \pm 1,22$  ммоль.

Выше физиологических значений, в среднем  $17,82 \pm 2,11$  ммоль/сутки, регистрировалось выделение креатинина среди 66,9% обследованных военнослужащих.

В табл. 3 приведены сведения об основных показателях, характеризующих состояние мышечной массы тела обследованных лиц с различным статусом питания.

Таблица 3

**Экскреция креатинина с мочой у военнослужащих  
с различным ИМТ (M±m)**

Показатели	ИМТ, кг/м <sup>2</sup> роста		
	менее 20,0 (n=8)	20,0-25,0 (n=19)	более 25,0 (n=11)
Рост, см	175 ± 3,04	177 ± 2,77	178 ± 4,32
Масса тела, кг	59 ± 2,71	71 ± 1,75	84 ± 3,24
Экскреция креатинина : ммоль/сутки	11,79 ± 0,79	13,23 ± 0,76	9,66 ± 1,09*
г/сутки	1,39 ± 0,27	1,50 ± 0,25	1,09 ± 0,37
КК, мг/кг	23,99 ± 1,12	21,12 ± 0,96	12,87 ± 1,27**
КРИ, %	90 ± 3,36	94 ± 2,02	68 ± 2,91**
% дефицита	10 ± 0,72	6 ± 0,51	32 ± 2,00**

Примечание: \*P<0,01; \*\*P<0,001 – достоверность различий по сравнению с контролем.

Представленные в табл. 3 результаты исследования указывают на достоверное различие (P<0,05), регистрировалось выделение креатинина среди военнослужащих с недостаточным статусом питания. Следует отметить, что абсолютные значения экскреции креатинина с мочой не являются достаточно информативными. В этом отношении считается, что более представительными являются относительные показатели, такие как КК и КРИ. Последний в большей степени коррелирует с выделением креатинина и позволяет определить процент дефицита реального его выделения по отношению к идеальному.

По этим относительным показателям, как видно из табл. 3, среди военнослужащих с обычным и недостаточным статусом питания практически нет отличий. Процент отклонения реальной экскреции креатинина к идеальной, а также КК находятся в пределах нормы. Что же касается военнослужащих с повышенным питанием, то у них практически КК почти в два раза меньше по сравнению с контролем. Имеет место сильная степень дефицита КРИ.

При изучении структуры военнослужащих по степени дефицита КРИ (табл. 4) установлено следующее.

Таблица 4

**Структура военнослужащих (%) по степени дефицита КРИ**

ИМТ, кг/м <sup>2</sup> роста	Степень дефицита КРИ, %			
	норма (0-10)	слабая (10-20)	умеренная (20-30)	сильная (30 и >)
менее 20,0	50	25	25	-
20,0-25,0	66	23	11	-
более 25,0	25	12,5	25	37,5

В группе лиц с ИМТ 20,0-25,0 кг/м<sup>2</sup> роста 66% имеют КРИ в пределах нормы. Из всех обследованных в 23% отмечалась слабая степень и в 22% - умеренная степень дефицита.

Среди обследованных с недостаточным питанием половина из них характеризовалась нормальными значениями КРИ, в остальных случаях отмечалась слабая и умеренная степень дефицита, соответственно по 25%.

Военнослужащие с избыточным статусом питания всего лишь в 25% случаев имели нормальные показатели КРИ. Со слабой степенью дефицита установлено 12,5%, умеренной – 25 и сильной степенью дефицита – 37,5% лиц.

Следовательно, несмотря на то, что почти у 90% обследованных суточная экскреция креатинина с мочой находилась в пределах физиологической нормы, такие относительные показатели как КК и КРИ представляют возможность более глубоко оценить соматический белок по состоянию мышечной массы тела.

Для оценки белковой обеспеченности организма важное место занимает изучение экскреции с мочой общего азота, который представляет все продукты обмена белков, выводимые с мочой. Количество его в моче составляет около 85% азота, поступившего с белками пищи. В связи с чем он сопоставим с азотом усвоенного белка. Нами были изучены основные показатели, характеризующие состояние белковой обеспеченности по уринарной экскреции азотистых компонентов (табл. 5).

Таблица 5

**Уринарная экскреция азотистых компонентов и ПАБП  
военнослужащих (Мгм)**

Показатели	ИМТ, кг/м <sup>2</sup> роста		
	менее 20,0 (n=8)	20,0-25,0 (n=19)	более 25,0 (n=11)
Общий азот, г/сутки	14,48 ± 1,34	15,08 ± 0,89	15,21 ± 1,17
Мочевина, г/сутки	25,65 ± 1,79	27,56 ± 1,20	27,84 ± 1,59
Азот мочевины г/сутки	11,98 ± 1,22	12,87 ± 0,82	13,00 ± 0,82
ПАБП, %	82,73 ± 3,21	85,34 ± 2,11	85,47 ± 2,78
Потребленный белок г/сут	106,47 ± 3,64	110,88 ± 2,41	111,83 ± 3,18
Усвоенный белок, г/сутки	90,50 ± 3,36	94,25 ± 2,23	95,06 ± 2,94

Таблица 6

**Уринарная экскреция витаминов у военнослужащих (Мгм)**

Витамины	Норма	ИМТ, кг/м <sup>2</sup> роста		
		менее 20,0 (n=8)	20,0 - 25,0 (n=19)	Более 25,0 (n=11)
Рибофлавин, мкг/г креат.	80-269	211 ± 5,13*	257 ± 4,63	261 ± 5,71
Тиамин, мкг/г креат.	70-129	304 ± 6,16*	331 ± 4,86	438 ± 7,40*
Аскорбиновая кислота, мг	20-30	24,54 ± 1,75	23,70 ± 1,30	23,87 ± 1,72
Отношение АК/Н общ.	0,21-0,33	0,17	0,16	0,16

Примечание: \* - достоверность различий с контрольной группой (P<0,001).

Из представленных данных табл. 5 следует, что независимо от статуса питания у всех обследованных военнослужащих количество выделенных азотистых веществ фактически находилось на одном уровне. В суточной моче содержалось около 15 г общего азота, что соответствовало 110 г потребленного белка с рационом питания.

ПАБП указывает на несколько пониженный, но полностью компенсированный уровень потребления белка.

Результаты изучения витаминной обеспеченности военнослужащих, представлены в табл. 6.

Полученные данные указывают на то, что в целом во всех обследованных отмечалось выделение с мочой рибофлавина в пределах физиологических нормативов. Отмечалось достоверно меньшее количество этого витамина в моче военнослужащих с недостаточным статусом питания по сравнению с контролем. У всех обследованных установлена повышенная почти в 2-3 раза по сравнению с физиологическим нормативом уринарная экскреция тиамин. При этом определялось статистически достоверное различие его количественного выделения у лиц с недостаточным и избыточным статусом питания, в сторону уменьшения и увеличения, соответственно, по сравнению с обследованными лицами, имеющими обычный статус питания.

Витамин С определялся во всех пробах мочи на уровне физиологической нормы, существенных различий в изучаемых группах не регистрировалось. Тем не менее, соотношение его с общим азотом характеризуется как не оптимальное [8].

#### Выводы

1. Фактическое питание военнослужащих срочной службы обеспечивает поступление в организм компенсированного уровня смеси белков.
2. Толщина КЖСТ, ОП и ОМП являются простыми и информативными показателями для диагностики статуса питания и оценки уровня соматического белка в организме.
3. У военнослужащих с повышенным статусом питания, ИМТ которых превышает 25,0 кг/м<sup>2</sup> роста, достоверно снижается суточная экскреция креатинина с мочой, КК и КРИ. Имеет место сильная степень дефицита мышечной массы тела.
4. Содержание рибофлавина, тиамин и витамина С в суточной моче свидетельствует о достаточной обеспеченности организма данными витаминами. При этом отношение витамина С к общему азоту является недостаточно оптимальным.

#### Литература

1. Дорошевич В.И. Оценка фактического питания военнослужащих срочной службы// Здоровье и окружающая среда: Сб. науч. трудов /Под ред. С.М.Соколова, В.Г.Цыганкова.-Минск: УП «Технопринт», 2001.-С.53-57.
2. Дорошевич В.И. Фактическое питание и статус питания как критерии оценки уровня здоровья военнослужащих// Актуальные вопросы современной медицины /Под ред. С.Л.Кабака.-Минск: БГМУ, 2001.-Ч.1.-С.118-120.
3. Дорошевич В.И. Фактическое питание и статус питания лиц молодого возраста// Актуальные вопросы гигиены, эпидемиологии и профилактической медицины /Под ред. В.Н.Бортновского.-Гомель: обл. клинич. центр ГиЭ, 2002.-С.96-98.
4. Кедрова И.И., Колесников В.С., Лихошва А.М., Жуков А.И. и др. Состояние питания взрослого населения в различных регионах Республики Беларусь //

Национальная политика в области здорового питания в Республике Беларусь: Материалы международной конф., Минск, 20-21 ноября 1997 г./ МЗ РБ.- Минск, 1997.-С.25-28.

5. Колб В.Г., Камычников В.С. Справочник по клинической химии.- Минск, «Беларусь», 1982.- С.81-85.

6. Кошелев Н.Ф., Михайлов В.П., Лопатин С.А. Гигиена питания войск: Учебное пособие.-СПб.: ВМедФ, 1993.-Ч.2.- 259с.

7. Методы гигиенических исследований в санитарно-эпидемиологических учреждениях СА и ВМФ /Под ред. Н.Ф.Кошелева: Ч.1.-М.: Воениздат, 1981.- С.34-71.

8. Микалаускайте Д.А. Витамин С// Методы оценки и контроля витаминной обеспеченности населения /Под ред. В.В.Спиричева.-М.: Наука, 1984.-С103-111.

9. Филонов В.П., Голуб В.С., Гринь В.В., Малахова А.А. Питание и здоровье детей // Национальная политика здорового питания в Республике Беларусь: Материалы междун. конф., Минск, 26-27 апреля 2001 г., Минск, 2001.-С.29-31.

10. Филонов В.П., Мурох В.И. Проблемы питания в Республике Беларусь// Национальная политика в области здорового питания в Республике Беларусь: Материалы междун. конф., Минск, 20-21 ноября 1997 г./МЗ РБ.- Минск, 1997.- С.10-15.

11. Keenan R.A. Assessment of malnutrition using body composition analysis//Clin. Concul, Nutr. Support.-1981.-Vol 1.-№ 1.-P.9-10.