

ВИТАМИННЫЙ СТАТУС СОТРУДНИКОВ ПРАВООХРАНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ БОЕВОГО СТРЕССА

*Н. Н. Потолицына**, *Е. Р. Бойко*

Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, Сыктывкар, Россия

© Н. Н. Потолицына, Е. Р. Бойко, 2018 г.

Проведено двукратное исследование витаминного статуса одних и тех же сотрудников правоохранительных органов с различным уровнем боевого стресса (мужчины, жители Республики Коми, 33 человека, средний возраст 35,0 (32,0–39,0) лет) до (ноябрь) и после (март) командировки в зону боевых действий. В контрольную группу вошли работники умственного труда (мужчины, жители Республики Коми, средний возраст 32,0 (30,0–35,0) года). В целом среди сотрудников правоохранительных органов была показана широкая распространенность витаминнодефицитных состояний: около 50% лиц имели гиповитаминозы по витаминам А, Е, около 35% — по витаминам В₁, В₂ и 24% — по витамину С. Параллельное исследование контрольной группы и сотрудников правоохранительных органов в ноябре показало, что уже изначально в группе последних было больше лиц с пониженным витаминным статусом, особенно существенная разница была по уровню витаминов В₁ и Е. В марте, после прибытия сотрудников правоохранительных органов из зоны боевых действий, было выявлено значительное увеличение доли лиц с дефицитом витамина В₁ и снижение — с гиповитаминозами по витаминам А, Е, С. В этот же период изменения витаминного статуса в контрольной группе были не столь существенными.

Ключевые слова: морская медицина, витаминный статус, боевой стресс, сотрудники правоохранительных органов.

VITAMIN STATUS OF LAW ENFORCEMENT OFFICERS UNDER THE INFLUENCE OF COMBAT STRESS

*Natalya N. Potolitsyna**, *Evgeny R. Boyko*

Institute of Physiology of the Komi Scientific Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktывkar, Russia

Law enforcement officers with different levels of combat stress (men, residents of the Komi Republic, n=33, 35,0 (32,0–39,0) years old) were examined before (November) and after (March) trips to the combat zone. The control group included agents of the Ministry of emergency situations with a low level of stress (men, residents of the Komi Republic, 32,0 (30,0–35,0) years old). In total, law enforcement officers were shown to have a wide prevalence of vitamin deficiency: about 50% of persons had hypovitaminosis for vitamins А, Е, about 35% — for vitamins В₁, В₂ and 24% — for vitamin С. A parallel study of the control group and law enforcement officers in November showed that initially there were more persons with reduced vitamin status in law enforcement officers, especially in the level of vitamins В₁ and Е. In March, after the arrival of law enforcement officers from the combat zone, they found a significant decrease in the percentage of persons with hypovitaminosis for vitamins А, Е, С and an increase vitamin В₁ deficiency. Changes vitamin status in the control group from November to March were not so significant.

Key words: marine medicine, vitamin status, combat stress, law enforcement officers.

Для цитирования: Потолицына Н.Н., Бойко Е.Р. Витаминный статус сотрудников правоохранительных органов при воздействии боевого стресса // *Морская медицина*. 2018. № 3. С. 57–63, DOI: <http://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2018-4-3-57-63>

Введение. В настоящее время работа в правоохранительных органах является одной из наиболее экстремальных профессий. Слу-

жебная деятельность на фоне высочайшего психоэмоционального напряжения и реальной витальной угрозы зачастую связана с выполне-

нием предельно высоких физических нагрузок, требующих высокой реактивности и выносливости организма [1, с. 47; 2, с. 35–38; 3, с. 68–73]. Адаптивные реакции человека при воздействии такого рода экстремальных факторов всегда являются избыточными и, как следствие, стресс-реакция сопровождается не только приспособительными, но и патологическими изменениями в организме [4, с. 200]. Установлено, что условия труда, воздействие внешних и внутренних средовых факторов риска у сотрудников ОВД способствуют развитию у них как соматических заболеваний, так и психических изменений [5, с. 5–19; 6, с. 978–979].

В литературе установлена важная роль витаминов, особенно группы В и антиоксидантов, в нормальном функционировании нервной системы (умственной деятельности, эмоциональным состоянием и т.д.), процессах энергообеспечения (в том числе при физической деятельности) и защите от свободнорадикального окисления клеток (в сердечно-сосудистой системе, головном мозге и т.д.) [7, с. 3–108; 8, с. 683–684; 9, с. 3–92; 10, с. 54–58]. Например, показано, что добавление в рацион здоровых людей витаминно-минеральных добавок может приводить к снижению стресса, улучшению психического здоровья, бодрости и улучшению когнитивных функций [11, с. 55–68], а также улучшению состояния после высокоинтенсивных физических нагрузок [12, с. 194]. Также имеются работы о наличии дисбаланса микронутриентов (витаминов и минеральных веществ) в организме военнослужащих, в том числе проходящих службу в условиях Крайнего Севера. В данных работах также указывается важная роль комплексного подхода при витаминпрофилактике, включающего как применение витаминно-минеральных комплексов, так и коррекцию содержания витаминов, макро- и микроэлементов в рационе [13, с. 239–244; 14, с. 5–11]. Так, в работе [15, с. 66–70] указано, что даже при соответствии планируемого рациона нормативным значениям энергетической ценности содержание витаминов в крови военнослужащих было ниже рекомендуемого уровня: аскорбиновой кислоты — на 19,4%, витамина А — на 21,4%, витамина В₁ — на 7,7%, витамина В₆ — на 23%, витамина РР — на 7,5%.

Таким образом, профессиональная деятельность экстремального профиля, несомненно, может стать потенциальным фактором риска развития витаминдефицитных состояний. В связи с небольшим числом публикаций

по данной тематике перед нами была поставлена цель: провести оценку витаминного статуса и влияния на него различного уровня боевого стресса у сотрудников правоохранительных органов.

Материалы и методы. Проведено двукратное обследование одних и тех же сотрудников правоохранительных органов (мужчины, жители Республики Коми) до (ноябрь) и после (март) командировки в зону боевых действий на Кавказ (таблица). Все обследованные находились на стандартизованном, находящемся под медицинским надзором, питании. Также в период командировки они постоянно принимали витаминно-минеральный комплекс, содержащий в том числе не менее одной суточной нормы витаминов А и Е и не менее 5 — по витаминам В₁ и В₂. Профессиональная деятельность сотрудников правоохранительных органов, принявших участие в исследовании, имела различную степень боевого риска. В связи с этим все обследованные были разделены на две группы: без повышенного боевого стресса (ПБС) и с наличием такового. В 1-ю группу (без ПБС) вошли медики, инструкторы, водители, а во 2-ю группу (с ПБС) — военнослужащие, имеющие повышенный профессиональный риск с реальной угрозой для жизни. Контрольную группу составили мужчины, жители Республики Коми, являющиеся работниками умственного труда, которые также были обследованы в октябре-ноябре и марте. В таблице представлены антропометрические характеристики данных групп.

Забор крови для биохимического анализа осуществляли утром натощак из локтевой вены при помощи одноразовых систем фирмы Greiner bio-one (Austria). Концентрацию витаминов А и Е оценивали по интенсивности флуоресценции липидного экстракта плазмы крови [16, с. 362–365; 17, с. 46–47]; содержание аскорбиновой кислоты в крови — методом визуального титрования реактивом Тильманса; обеспеченность организма витамином В₁ и В₂ — по простоте активности эритроцитарных витаминзависимых ферментов транскетолазы (ТДФ-эффект) и глутатионредуктазы (ФАД-эффект) соответственно [7, с. 87–108; 17, с. 19–30].

Перед исследованием от них было получено информированное согласие на проведение обследований. Данная работа одобрена локальным комитетом по биоэтике при Институте физиологии Коми научного центра УрО РАН. Исследования проведены в рамках Программ

Таблица

Общая характеристика контрольной группы и обследованных сотрудников правоохранительных органов в начале обследования

Table

General characteristics of the control group and the assessed law enforcement officers at the beginning of the assessment

Показатель	Контроль	1-я группа (без ПБС)	2-я группа (с ПБС)
Количество обследованных, абс.	17	17	16
Возраст, годы	32,0 (30,0–35,0)	36,0 (33,0–39,0)	35,0 (32,0–37,0)
Рост, см	172,0 (171,0–177,0)	177,0 (174,1–182,0)	177,0 (172,8–179,3)
Масса тела, кг	76,0 (71,2–82,0)	91,0 (83,0–100,5)	81,0 (74,8–90,0)
ИМТ, кг/м ²	25,6 (23,7–27,3)	27,6 (25,8–31,4)	25,7 (24,4–28,3)
Содержание жира в теле, %	18,9 (16,7–21,6)	21,6 (17,7–25,3)	17,1 (14,8–21,0)

Примечание: данные представлены в виде медианы и в скобках интерквартильного интервала (25–75-й проценти).

ФНИ на 2017–2020 гг. (№ ГР АААА-А17-117012310157-7) и Президиума РАН на 2018–2020 гг. (№ ГР АААА-А18-118012290367-6).

Результаты статистически обработаны при помощи программы «Биостат» (версия 4.03) для непараметрических выборок. Для выявления статистической значимости различий между долями использовали метод углового преобразования Фишера. Достоверными признаны различия при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Обследование сотрудников правоохранительных органов (ПОО), проведенное до отъезда в командировку, показало в целом широкую распростра-

ненность в данной группе витаминдефицитных состояний (рис. 1).

Наибольшее число гиповитаминозов выявлено по жирорастворимым витаминам А и Е: доля дефицитов в обоих случаях превысила 50% от общего числа обследованных. Несколько меньше среди них была встречаемость дефицитов по водорастворимым витаминам В₁ и В₂ (39 и 33% соответственно). Наиболее благоприятная ситуация выявлена по обеспеченности организма витамином С, так как лишь у 24% обследованных обнаружили пониженный уровень витамина. В целом общая картина витаминного статуса у сотрудников правоохранительных ор-

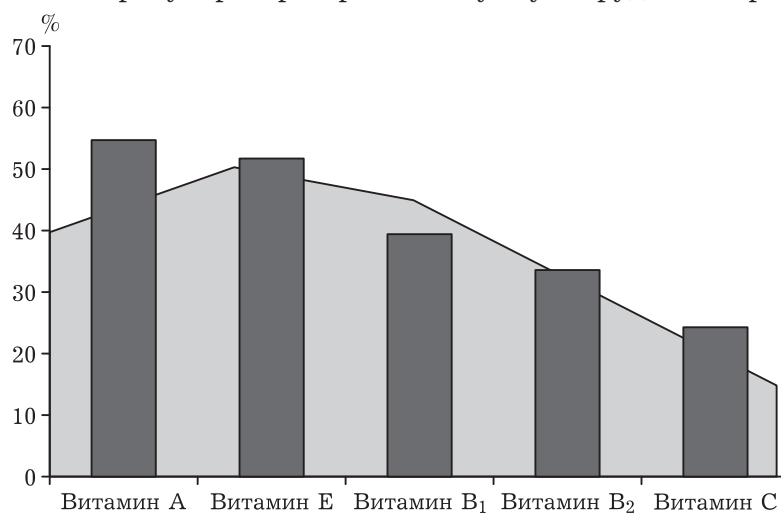


Рис. 1. Распространенность витаминдефицитных состояний среди сотрудников правоохранительных органов до командировки (% от общего числа обследованных). Серая область за столбцами указывает на частоту выявления (%) лиц с гиповитаминозами среди всего обследованного населения Европейского Севера [15, с. 66–70; 16, с. 362–365]

Fig. 1. The prevalence of vitamin-deficiency states among law enforcement officers before their trip (% of the total number of assessed). Note: the gray area behind the columns indicates the frequency of occurrence (%) of persons with hypovitaminosis among the entire assessed population of the European North [15, pp. 66–70; 16, pp. 362–365]

ганов была сходной с результатами ранее проведенных нами обследований жителей Севера [18, с. 27–30; 19, с. 64–67], однако при этом почти по всем витаминам частота гиповитаминозов у сотрудников ПОО была выше. Аналогичная ситуация была также показана в группе военнослужащих, проходящих службу в Санкт-Петербурге и Арктике [14, с. 5–11]. Так, в данных группах большинство лиц (80–100%) имели дефицит по витаминам Е и В₂, чуть лучше в целом была обеспеченность по витаминам В₁ и А (17–86%), наиболее благоприятная обстановка выявлена по содержанию в крови витаминов С и D (не более 14% лиц с дефицитом).

Параллельное обследование сотрудников ПОО и контрольной группы (аналогичной по возрасту, весоростовым характеристикам и профессиональной деятельности) в ноябре показало, что уже изначально в группе сотрудников ООН было больше лиц с пониженным ви-

таминным статусом: наиболее выраженная разница была по уровню витаминов В₁ и Е (рис. 2).

После прибытия сотрудников ПОО из зоны боевых действий почти через четыре месяца после первых исследований были выявлены значительные изменения в обеспеченности организма витаминами. Так, у сотрудников ПОО наблюдалось значительное снижение доли лиц с гиповитаминозами по жирорастворимым витаминам А и Е ($p < 0,05$) и аскорбиновой кислоте ($p < 0,05$). При сравнении данных групп с контролем можно отметить, что у последних, несмотря на изначально меньшее число лиц с гиповитаминозами, за этот же период практически не было изменений витаминного статуса. На наш взгляд, положительная тенденция витаминного статуса у сотрудников правоохранительных органов до и после командировки может быть связана со сбалансированностью поступления и трат данных витаминов в орга-

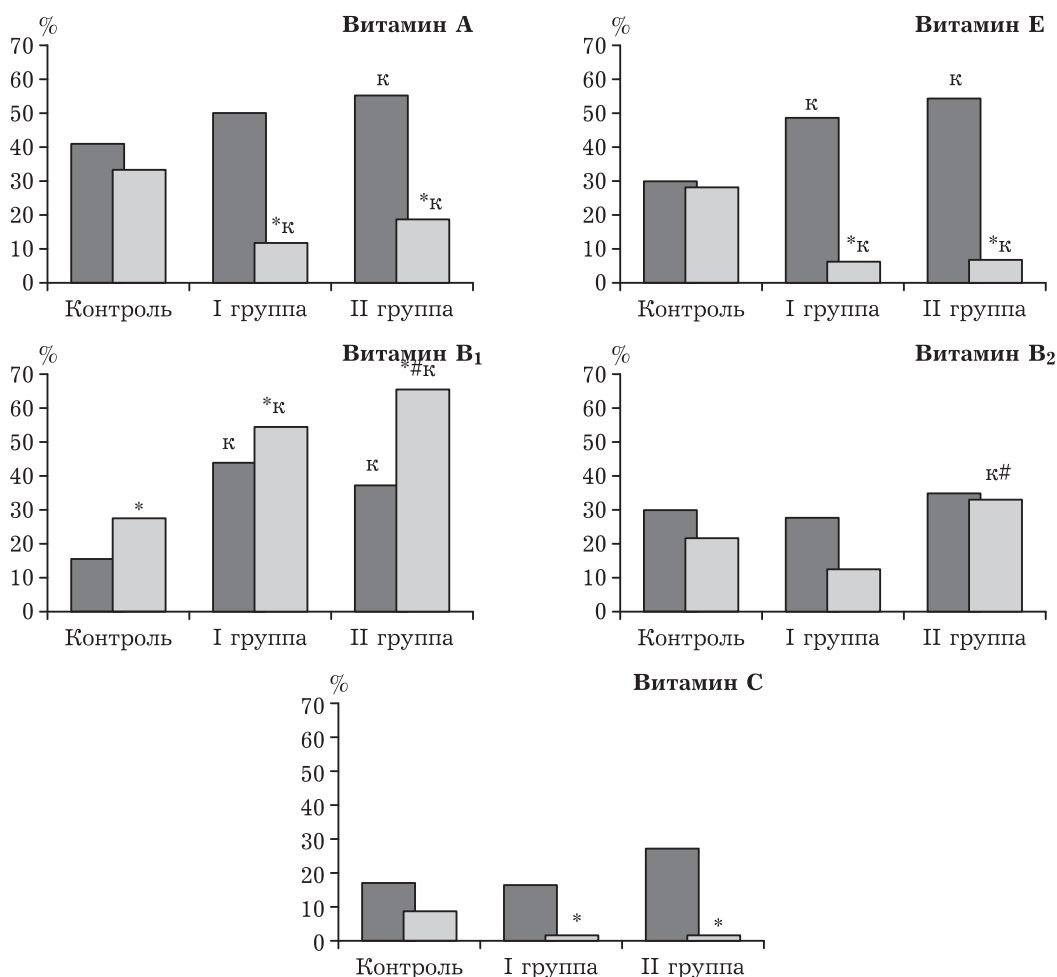


Рис. 2. Распространенность витаминдефицитных состояний у лиц с разным уровнем боевого стресса (% от общего числа обследованных). Темные столбики — ноябрь, заштрихованные столбики — март
Fig. 2. The prevalence of vitamin-deficient conditions in persons with different levels of combat stress (% of the total number of the assessed). Dark bars — November, with a stroke — March

низме, в том числе за счет дополнительного приема витаминного комплекса и, возможно, более низкой востребованности витаминов-антиоксидантов вследствие меньшей активации липидного обмена в южных широтах, по сравнению с северными территориями [20, с. 27].

Противоположная ситуация сложилась в обеспеченности организма витамином В₁. Так, изначально среди сотрудников правоохранительных органов была обнаружена более высокая частота дефицитов по витамину В₁, чем среди мужчин из контрольной группы. После прибытия из командировки во всех обследованных группах наблюдалась аналогичная тенденция к приросту доли лиц с гиповитаминозом, по сравнению с ноябрем ($p < 0,05$). Очевидно, что прием витаминно-минерального комплекса в 1-й и 2-й группах с различным уровнем ПБС не покрыл всех потребностей организма в витамине В₁ в этот период, что, видимо, связано с интенсивными физическими нагрузками и общим высоким психоэмоциональным стрессом в зоне боевых действий. Несомненно, нельзя не учитывать влияние алиментарного фактора (поступление данного витамина с пищей, качество пищи), так как практически все витамины являются эссенциальными, при этом депо водорастворимых витаминов в организме хватает не более чем на 2–6 недель [9, с. 21]. Однако подобная информация в рамках данного проекта нам не была предоставлена.

Оценка уровня витамина В₂ не показала достоверных различий показателей в ноябре и марте внутри всех групп, хотя можно отметить, что в контрольной и 1-й группах наблюдалась более выраженная тенденция к снижению доли лиц с гиповитаминозами, чем во 2-й группе с ПБС.

Полигиповитаминозы (т.е. дефицит трех и более витаминов) в начале обследования были выявлены почти у 30% лиц во всех группах. После командировки доля лиц с полигиповитаминозами среди сотрудников ПОО значительно снизилась (в 5 раз) по отношению к данным, полученным до командировки, что, в первую очередь, связано с улучшением обеспеченности по четырем из пяти обследованных видов витаминов. При этом в контрольной группе данный показатель изменился незначительно (25%).

Известно, что витамины, как незаменимые микронутриенты, играют ключевую роль в ряде

важнейших функций организма человека. Витамин С играет важную роль в обмене белков, углеводов и липидов. Витамины группы В, особенно В₁ и В₂, являются кофакторами витаминзависимых ферментов, необходимых для нормального функционирования процессов энергообеспечения и нервной системы. Жирорастворимые витамины Е и А, а также витамины В₂ и С являются компонентами антиоксидантной системы [7, с. 3–99, 9, с. 18]. И поэтому, исходя из наших результатов, можно предположить, что пребывание в относительно комфортных природно-климатических условиях (в сравнении с условиями Севера) и централизованное питание, а также прохождение курса витаминнопрофилактики в данный период времени в значительной степени способствовали нормализации уровня витаминов-антиоксидантов. Однако при этом значительно ухудшилась обеспеченность организма витамином В₁ и не изменилась обеспеченность витамином В₂. На наш взгляд, основной причиной отсутствия улучшения уровня витаминов группы В при приеме витаминно-минерального комплекса может быть высокая их востребованность в условиях выполнения высокоинтенсивной физической деятельности и серьезное, длительное психоэмоциональное напряжение в условиях боевых действий [21, с. 75–76]. В данной ситуации влияние алиментарного фактора на витаминный статус можно считать менее вероятным, так как недостаточное поступление данного витамина с пищей могло компенсироваться приемом витаминного комплекса. Стоит сказать, что в силу специфики контингента данных исследований мы не могли в полной мере оценить влияние всех причин, отражающихся на витаминной обеспеченности, поэтому некоторые наши объяснения являются лишь предположениями.

Заключение. В целом показана широкая распространенность витаминдефицитных состояний. Частота выявления гиповитаминозов по витаминам А и Е составила 55 и 51% соответственно, по витаминам В₁, В₂ — 33 и 39%. Доля лиц с гиповитаминозом по аскорбиновой кислоте не превышала 24%. Параллельное обследование контрольной группы и сотрудников правоохранительных органов в ноябре показало, что уже изначально в группе последних было больше лиц с пониженным витаминным статусом, особенно существенная разница была по уровню витаминов В₁ и Е. В марте, после прибытия сотрудников правоохранительных

органов из зоны боевых действий, было выявлено значительное снижение доли лиц с гиповитаминозами по витаминам А, Е, С, отсутствие изменений по витамину В₂ и увеличение распространенности числа лиц с дефицитом витамина В₁. Изменения витаминного статуса в контрольной группе были не столь суще-

ственными. На основании полученных результатов можно будет разработать углубленные и более точно направленные практические рекомендации витаминoproфилактики с целью коррекции витаминного статуса у лиц, находящихся в экстремальных условиях профессиональной деятельности.

Литература/References

1. Сидоров П.И., Ксенофонов А.М., Беликов И.И., Новикова И.А. Динамика психического состояния сотрудников органов внутренних дел в зоне боевых действий // *Экология человека*. 2007. № 10. С. 44–48. [Sidorov P.I., Ksenofontov A.M., Belikov I.I., Novikova I.A. Dinamika psichicheskogo sostoyaniya sotrudnikov organov vnutrennih del v zone boevykh dejstvij. *Ehkologiya cheloveka*, 2007, No. 10, pp. 44–48 (In Russ.)].
2. Исхаков Э.Р., Биккинина Г.М. Интенсивность производственной нагрузки и напряженность труда как факторы риска служебной деятельности сотрудников Органов внутренних дел // *Медицина труда и промышленная экология*. 2010. № 6. С. 32–38. [Iskhakov E.R., Bikkinina G.M. Intensivnost' proizvodstvennoj nagruzki i napryazhennost' truda kak faktory riska sluzhebnoj deyatel'nosti sotrudnikov organov vnutrennih del. *Medicina truda i promyshlennaya ehkologiya*, 2010, No. 6, pp. 32–38 (In Russ.)].
3. Ичитковкина Е.Г., Злоказова М.В. Клинико-диагностические аспекты боевой психической травматизации полицейских спецподразделений // *Медицинский вестник МВД*. 2013. № 1. С. 68–73. [Ichitkovkina E.G., Zlokazova M.V. Kliniko-diagnosticheskie aspekty boevoy psichicheskoy travmatizacii policejskih specpodrazdelenij. *Medicinskij vestnik MVD*, 2013, No. 1, pp. 68–73 (In Russ.)].
4. Смекалкина Л.В., Шевцов С.А. Клинико-диагностические аспекты последствий боевого стресса // *Вестник новых медицинских технологий*. 2007. Т. 14, № 2. С. 199–200. [Smekalkina L.V., Shevcov S.A. Kliniko-diagnosticheskie aspekty posledstvij boevogo stressa. *Vestnik novyh medicinskih tekhnologij*, 2007, Vol. 14, No. 2, pp. 199–200 (In Russ.)].
5. Тарабрина Н.В. Основные итоги и перспективные направления исследований посттравматического стресса // *Психол. журн.* 2003. Т. 24, № 4. С. 5–19. [Tarabrina N.V. Osnovnye itogi i perspektivnye napravleniya issledovaniy posttravmaticheskogo stressa. *Psichol. zhurn.*, 2003, Vol. 24, No. 4, pp. 5–19 (In Russ.)].
6. Vila B. Impact of long work hours on police officers and the communities they serve // *Am. J. Ind. Med.* 2006. Vol. 49, No. 11. P. 972–980.
7. *Теоретические и клинические аспекты науки о питании* / под ред. М. Н. Волгарева. М.: Типография ХОЗУ Миннефтепрома, 1987. 217 с. [Teoreticheskie i klinicheskie aspekty nauki o pitanii, pod red. M. N. Volgareva. Moscow: Tipografiya HOZU Minnefteproma, 1987, 217 p. (In Russ.)].
8. Maughan R.J. Role of micronutrients in sport and physical activity // *British Medical Bulletin*. 1999. No. 3. P. 683–690.
9. Спиричев В.Б., Шатнюк Л.Н., Позняковский В.М. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. *Наука и технология*. Новосибирск: Сиб. Унив. Изд-во, 2004. 548 с. [Spirichev V.B., Shatnyuk L.N., Poznyakovskij V.M. Obogashchenie pishchevykh produktov vitaminami i mineral'nymi veshchestvami. *Nauka i tekhnologiya*. Novosibirsk: Sibirskoe Universitetskoe Izdatel'stvo, 2004, 548 p. (In Russ.)].
10. Мартынов Н.А., Потолицына Н.Н., Володин В.В., Есева Т.В., Бойко Е.Р. Витаминный статус лыжников-гонщиков высокой квалификации в течение годового тренировочного цикла // *Вестник спортивной науки*. 2014. № 4. С. 54–58. [Martynov N.A., Potolicyna N.N., Volodin V.V., Eseva T.V., Bojko E.R. Vitaminnyj status lyzhnikov-gonshchikov vysokoj kvalifikacii v techenie godovogo trenirovochnogo cikla. *Vestnik sportivnoj nauki*, 2014, No. 4, pp. 54–58 (In Russ.)].
11. Kennedy D.O., Veasey R., Watson A., Dodd F., Jones E., Maggini S., Haskell C.F. Effects of high-dose B vitamin complex with vitamin C and minerals on subjective mood and performance in healthy males // *Psychopharmacology (Berl.)*. 2010. Vol. 211, No. 1. P. 55–68.
12. Rawson E.S., Miles M.P., Larson-Meyer D.E. Dietary Supplements for Health, Adaptation, and Recovery in Athletes // *Int. J. Sport. Nutr. Exerc. Metab.* 2018. No. 18. P. 1–33.
13. Андриянов А.И., Кириченко Н.Н., Субботина Т.И., Ивченко Е.В., Кравченко Е.В., Сметанин А.Л., Лазаренко Л.П. Витаминный статус военнослужащих и его коррекция // *Вестник Российской военно-медицинской академии*. 2016. № 3 (55). С. 239–244. [Andriyanov A.I., Kirichenko N.N., Subbotina T.I., Ivchenko E.V., Kravchenko E.V., Smetanin A.L., Lazarenko L.P. Vitaminnyj status voennosluzhashchih i ego korrekciya. *Vestnik Rossijskoj voenno-meditsinskoj akademii*, 2016, No. 3 (55), pp. 239–244 (In Russ.)].

14. Сметанин А.Л., Андриянов А.И., Белозеров Е.С., Субботина Т.И., Ивченко Е.В., Кириченко Н.Н., Кривцов А.В., Щукина Н.А., Коновалова И.А. Оценка витаминно-минерального статуса военнослужащих, проходящих службу на Крайнем Севере и в Санкт-Петербурге // *Профилактическая и клиническая медицина*. 2015. № 4 (57). С. 5–11. [Smetanin A.L., Andriyanov A.I., Belozеров E.S., Subbotina T.I., Ivchenko E.V., Kirichenko N.N., Krivcov A.V., Shchukina N.A., Konovalova I.A. Ocenka vitaminno-mineral'nogo statusa voennosluzhashchih, prohodiyashchih sluzhbu na Krajnem Severe i v Sanct-Peterburge. *Profilakticheskaya i klinicheskaya medicina*, 2015, No. 4 (57), pp. 5–11 (In Russ.)].
15. Кузнецов С.М., Макаров П.П., Трунов Я.И. *Современные медицинские проблемы совершенствования питания военнослужащих Вооруженных сил Российской Федерации* // Сб. научн. статей по материалам межвузовской науч.-практ. конф. 29 мая 2014 г. «Продовольственное обеспечение Вооруженных сил Российской Федерации на современном этапе: проблемы и пути их решения». СПб.: ВAMTO, 2014. С. 66–70. [Kuznecov S.M., Makarov P.P., Trunov Ya.I. *Sovremennye medicinskie problemy sovershenstvovaniya pitaniya voennosluzhashchih Vooruzhennyh sil Rossijskoj Federacii*. Sb. nauchn. statej po materialam mezhvuzovskoj nauch.-prakt. konf. 29 maya 2014 g. «Prodo-vol'stvennoe obespechenie Vooruzhennyh sil Rossijskoj Federacii na sovremennom ehtape: problemy i puti ih resheniya». Saint Petersburg: Izdatel'stvo VAMTO, 2014, pp. 66–70 (In Russ.)].
16. Чернулкенс Р.Ч., Грибаускас П.С. Одновременное флуорометрическое определение концентрации витаминов А и Е в сыворотке крови // *Лабораторное дело*. 1984. № 6. С. 362–365. [Chernulkens R.Ch., Gribauskas P.S. Odnovremennoe fluorometricheskoe opredelenie koncentracii vitaminov A i E v syvorotke krovi. *Laboratornoe delo*, 1984, No. 6, pp. 362–365 (In Russ.)].
17. Спиричев В.Б., Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Бекетова Н.А. *Методы оценки витаминной обеспеченности населения: учебно-методическое пособие*. М., 2001. 68 с. [Spirichev V.B., Kodencova V.M., Vrzhesinskaya O.A., Beketova N.A. *Metody ocenki vitaminnoj obespechennosti naseleniya: uchebno-metodicheskoe posobie*. Moscow, 2001. 68 p. (In Russ.)].
18. Бойко Е.Р., Потолицына Н.Н., Нильсен О. Обеспеченность тиамином и рибофлавином жителей Архангельска // *Вопросы питания*. 2005. Т. 74, № 1. С. 27–30. [Bojko E.R., Potolicyna N.N., Nil'sen O. Obespechennost' tiaminom i riboflavinom zhitelej Arhangel'ska. *Voprosy pitaniya*, 2005, Vol. 74, No. 1, pp. 27–30 (In Russ.)].
19. Бойко Е.Р., Потолицына Н.Н., Бойко С.Г., Ларина В.Е., Зеленев В.А. Обеспеченность населения Севера жирорастворимыми витаминами // *Вопросы питания*. 2008. № 3. С. 64–67. [Bojko E.R., Potolicyna N.N., Wojko S.G., Larina V.E., Zelenov V.A. Obespechennost' naseleniya Severa zhirorastvorimymi vitaminami. *Voprosy pitaniya*, 2008, No. 3, pp. 64–67 (In Russ.)].
20. Бичкаева Ф.А., Кокоев Т.И., Джиоева Ц.Г., Джабиева З.А., Волкова Н.И., Третьякова Т.В., Власова О.С. Содержание в сыворотке крови аполипопротеинов А, В и параметры обмена липидов у жителей приполярных регионов севера и южных регионов Кавказа // *Клиническая лабораторная диагностика*. 2013. № 1. С. 25–27. [Bichkaeva F.A., Kokoev T.I., Dzhioeva C.G., Dzhabieva Z.A., Volkova N.I., Tret'yakova T.V., Vlasova O.S. Soderzhanie v syvorotke krovi apolipoproteinov A, V i parametry obmena lipidov u zhitelej pripolyarnyh regionov severa i yuzhnyh regionov Kavkaza. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika*, 2013, No. 1, pp. 25–27 (In Russ.)].
21. Михайлов В.Г., Варлачев А.В., Чумаков Н.В. Исследование эффективности применения витаминно-минерально-аминокислотного комплекса для коррекции физической работоспособности лиц опасных профессий // *Воен.-мед. журн.* 2012. № 4. С. 75–76. [Mihajlov V.G., Varlachev A.V., Chumakov N.V. Issledovanie ehffektivnosti primeneniya vitaminno-mineral'no-aminokislotnogo kompleksa dlya korrekcii fizicheskoy rabotosposobnosti lic opasnyh professij. *Voен.-med. zhurn.*, 2012, No. 4, pp. 75–76 (In Russ.)].

Поступила в редакцию / Received by the Editor: 15.05.2018 г.

Контакт: *Потолицына Наталья Николаевна, potol_nata@list.ru*

Сведения об авторах:

Потолицына Наталья Николаевна — кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук»; 167982, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Первомайская, д. 50, ГСП-2; тел.: (8212) 24-14-74; e-mail: potol_nata@list.ru;

Бойко Евгений Рафаилович — доктор медицинских наук, директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт физиологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук»; 167982, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Первомайская, д. 50, ГСП-2, e-mail: erbojko@physiol.komisc.ru, тел.: (8212) 24-14-74.