

УДК 613.2

<http://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2020-6-4-19-28>

© Мизин В.И., Иващенко А.С., Ежов В.В., Пономаренко Г.Н., Михайлов А.А., 2020 г.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ В ПИТАНИИ МОРЯКОВ ВОЕННО-МОРСКОГО ФЛОТА: ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

¹В. И. Мизин*, ¹А. С. Иващенко, ¹В. В. Ежов, ^{2,3}Г. Н. Пономаренко, ⁴А. А. Михайлов¹Академический научно-исследовательский институт физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации имени И. М. Сеченова, Ялта, Россия²Федеральный научный центр реабилитации инвалидов имени Г. А. Альбрехта, Санкт-Петербург, Россия³Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия⁴ООО «ПРОТЭНФАРМА», Москва, Россия

Цель: оценить перспективы использования функциональных продуктов питания, обогащенных полифенолами и белками.

Материалы и методы. Анализ отечественных и зарубежных источников литературы и результатов собственных исследований.

Результаты и их обсуждение. Проведен анализ отечественных и зарубежных данных литературы и результатов собственных исследований, представлено научное обоснование для перспектив практического использования в морской медицине функциональных продуктов питания, содержащих полифенольные антиоксидантные соединения и легко усваиваемые белки. Рекомендуется использование этих продуктов питания для профилактики факторов риска развития заболеваний и действия негативных факторов профессиональной деятельности (включая радиацию), а также для реабилитации моряков, в том числе в условиях морского похода.

Ключевые слова: морская медицина, функциональный продукт питания, полифенольные соединения, белки

Конфликт интересов: авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Мизин В.И., Иващенко А.С., Ежов В.В., Пономаренко Г.Н., Михайлов А.А. Функциональные пищевые продукты в питании моряков Военно-Морского Флота: перспективы использования // *Морская медицина*. 2020. Т. 6, № 4. С. 19–28, doi: <http://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2020-6-4-19-28>.

*Контакт: Мизин Владимир Иванович, yaltamizin@mail.ru

© Mizin V.I., Ivashchenko A.S., Ezhov V.V., Ponomarenko G.N., Mikhailov A.A., 2020

FUNCTIONAL FOOD PRODUCTS IN THE NUTRITION OF SEAFARERS OF THE NAVY: APPLICATION POTENTIAL

¹Vladimir I. Mizin*, ¹Alexander S. Ivashchenko, ¹Vladimir V. Ezhov, ^{2,3}Gennady N. Ponomarenko, ⁴Andrey A. Mikhailov¹Academic Research Institute of Physical Medicine, Medical Climatology and Rehabilitation named after I. M. Sechenov, Yalta, Russia²Federal Research Centre for Rehabilitation of Disabled Persons, St. Petersburg, Russia³North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St. Petersburg, Russia⁴LLC «PROTENFARMA», Moscow, Russia

Purpose: to assess application potential of functional food, enriched with polyphenols and proteins. *Materials and methods.* Analysis of domestic and foreign literature sources and results of in-house studies. *Results and its discussion.* The analysis of domestic and foreign literature data and the results of in-house studies is carried out, scientific rationale for the prospects for the practical use of functional food products containing polyphenolic antioxidant compounds and easily digestible proteins in marine medicine is presented. The use of these food products is recommended for the prevention of risk factors for the development of diseases and the action of negative factors of professional activity (including radiation), as well as for the rehabilitation of seafarers, including during a sea voyage.

Key words: marine medicine, functional food product, polyphenolic compounds, proteins

Conflict of interest: authors declared no conflict of interest.

For citation: Mizin V.I., Ivashchenko A.S., Ezhov V.V., Ponomarenko G.N., Mikhailov A.A. Functional food products in the nutrition of seafarers of the navy: application potential // *Marine medicine*. 2020. Vol. 6, No. 4. P. 19–28, doi: <http://dx.doi.org/10.22328/2413-5747-2020-6-4-19-28>.

*Contact: *Mizin Vladimir Ivanovich, yaltamizin@mail.ru*

Введение. В интегрированной модели (стратегии) действий по развитию ВМФ России морская медицина рассматривается как «элемент национальной морской политики государства, важнейшим принципом которой является сохранение и защита трудовых ресурсов российского флота, развитие систем мониторинга состояния здоровья моряков. Инновационная составляющая развития морской медицины предусматривает внедрение новых оригинальных и эффективных методов организации и оказания медико-профилактической помощи с целью эффективного решения вопросов укрепления здоровья моряков.

Достижения медицинской науки и опыт эксплуатации кораблей ВМФ являются основанием для формирования современных гигиенических регламентов и медико-технических требований по обитаемости кораблей, нацеленных на совершенствование корабельных систем жизнеобеспечения и коррекцию риска негативных воздействий техногенных факторов корабля на состояние здоровья моряков. Например, заболеваемость среди плавсостава атомных подводных лодках (АПЛ) в период нахождения в морских походах в 3,7 раза повышается в сравнении с периодом нахождения на берегу. Большую долю (более 50%) заболеваемости военных моряков составляют болезни сердечно-сосудистой системы, в этиологии и патогенезе которых, наряду с общеизвестными риск-факторами, включая метаболический синдром (МС) [1, с. 7; 2, с. 4; 3, с. 32], важную роль играют специфические риски военного труда, в том числе радиоактивные загрязнения, радиационное облучение, гиподинамия и выраженный психофизиологический стресс, которые, в свою очередь, способствуют развитию МС.

В недавно опубликованной работе, которая инициировала написание нашей статьи как дополнения к представленным в ней научным данным, представлена инновационная технология использования функциональных пищевых продуктов (ФПП) для коррекции функционального состояния и здоровья военнослужа-

щих [4, с. 43]. Термин «функциональные пищевые продукты» применяется в отношении полноценных пищевых продуктов (в отличие от биологически активных добавок к пищевым продуктам), которые не только полноценно обеспечивают организм необходимыми энергетическими и пластическими пищевыми субстанциями, но оказывают также регуляторное влияние на физиологические функции, на биохимические реакции, на обмен веществ и поведенческие реакции, способствуют поддержанию здоровья, снижают риск возникновения заболеваний и ускоряют процесс выздоровления [5, с. 12; 6, с. 8; 7, с. 360; 8, с. 3; 9, с. 281]. Учитывая, что современные рационы недостаточно сбалансированы по комплексу полифенольных соединений (КП) и легко усваиваемых белков, а возможности использования ФПП с этими соединениями еще не были обсуждены в журнале «Морская медицина», мы сформулировали следующую цель нашей работы.

Цель работы: анализ перспектив практического использования в морской медицине ФПП, содержащих полифенольные антиоксидантные соединения и легко усваиваемые белки.

Материалы и методы. Анализ отечественных и зарубежных источников литературы и результатов собственных исследований.

Результаты и их обсуждение. Радиационная безопасность на АПЛ обеспечивается при коррекции дозы облучения, в том числе с использованием обогащения рациона антиоксидантами, в первую очередь для нейтрализации действия свободнорадикального окисления (СРО), вызванного повышенными дозами радиационного поражения.

В экспериментах на крысах была выявлена способность полифенолов противодействовать спонтанному (возрастному) и индуцированному (под влиянием тиреоидного гормона Т4 и ионизирующей радиации) мутагенезу. Потребление КП в течение 30 дней после однократного общего облучения ионизирующей радиацией в дозе 250 сГр (2,5 Зв) снижало частоту встречаемости гепатоцитов с аберра-

циями хромосом в 1,6 раза даже по сравнению с контрольными необлученными животными [9, с. 318; 10, с. 198].

В ряде научных и лечебных учреждений были проведены экспериментальные и клинические исследования применения КП в составе комплексного лечения онкологической патологии различных органов и систем, включавшего радиотерапию (два этапа гамма-терапии до 60 Гр) в сочетании с химиотерапией. Анемия являлась результатом как развития опухоли, так и противоопухолевой терапии. Результаты проведенного исследования показали, что прием КП в дополнение к традиционной фармакотерапии существенно быстрее приводил к повышению уровня гемоглобина свыше 90%, не снижая содержание лейкоцитов и тромбоцитов. В итоге проведенного исследования было показано, что КП является эффективным и безопасным средством лечения анемии [11, с. 66; 12, с. 69; 13, с. 73; 14, с. 171; 15, с. 52].

В современных рационах широко представлены рафинированные и консервированные продукты питания, в которых отмечается недостаток содержания природных антиоксидантов (в первую очередь полифенолов растительного происхождения) [9, с. 282]. Это указывает на важность соответствующей коррекции рациона моряков за счет обеспечения необходимого потребления комплекса полифенольных соединений. Рекомендуемые нормы потребления КП предусматривают суточную дозу 1 г, в том числе от 5 мг до 200 мг для отдельных полифенольных соединений¹. Фактическое же потребление КП в современных рационах существенно ниже, за исключением жителей Франции. В ней отмечается наибольшее по сравнению с другими странами потребление КП — в среднем $1,193 \pm 0,510$ г/сут, за счет обильного потребления виноградных вин [7, с. 256]. Это объясняет благоприятный «французский парадокс», но высокое потребление винного алкоголя оказывает негативное воздействие на здоровье и работоспособность, особенно операторов технических систем. Потребление алкоголя военнослужащими ВМФ частично обусловлено его стресс-лимитирующим действием, но положи-

тельные эффекты алкоголя существенно ниже отрицательных, в том числе медико-социальных последствий. И поэтому вина, как алкоголь- и полифенол-содержащие ФПП из винограда, не лишены существенных негативных эффектов и уступают безалкогольным полифенол-содержащим ФПП.

Показано, что среди антиоксидантных БАВ наибольшим антиоксидантным потенциалом обладает именно комплекс полифенольных соединений растительного происхождения [9, с. 298]. Известный «французский парадокс», указывающий на профилактические эффекты потребления виноградных вин в отношении заболеваний сердечно-сосудистой системы, обусловлен влиянием не повышенных объемов винного алкоголя, а КП вина, который за счет своего антиоксидантного действия является антагонистом алкоголя в отношении биохимического гомеостаза [9, с. 360; 17, с. 348]. Полифенолы винограда, обладая антиоксидантными свойствами, эффективно связывают свободные радикалы, активируют процессы взаимодействия белков пищи с пищеварительными ферментами, улучшают всасывание пептидов и аминокислот, активируют процессы этерификации жирных кислот и холестерина, препятствуя тем самым развитию атеросклероза и ишемической болезни сердца [18, с. 6; 19, с. 1]. При этом было установлено, что сам винный алкоголь, являясь прооксидантом, не оказывает такого положительного влияния и не играет главной роли в известных лечебно-профилактических свойствах виноградных вин [20, с. 686]. Изучение противоишемического эффекта перфторуглеродных препаратов, используемых в морской медицине, выявило их выраженное антиоксидантное влияние, опосредуемое в том числе через регуляторные функции монооксида азота — NO [21, с. 53; 22, с. 15]. В свою очередь, полифенолы также проявляют выраженное оптимизирующее влияние на уровень NO, на синтез эндотелиальной и индуцированной нитридоксидсинтазы (eNOS и iNOS) [23, с. 269] и активность ферментов — цитохрома P-450 и каталазы [8, с. 48; 9, с. 331; 24, с. 233; 25, с. 153; 26, с. 281; 27, с. 19]. Периодические тренировки с нор-

¹ Рациональное питание. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ. МР 2.3.1.1915-04. Утверждены Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 2 июля 2004 г. [Rational nutrition. Recommended levels of consumption of food and biologically active substances. MR 2.3.1.1915-04. Approved by the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare on July 2, 2004 (In Russ.)].

мобарической гипоксической гиперкапнической газовой средой приводят к повышению эффективности кислородтранспортной функции крови, что создает физиологический базис для повышения толерантности к физическим нагрузкам (ФН) и толерантности к психоэмоциональному стрессу. Аналогичное действие на кислородтранспортную функцию крови и толерантность к ФН и к психоэмоциональному стрессу оказывает регулярное потребление ФПП с повышенным содержанием полифенолов [9, с. 345; 28, с. 274; 29, с. 23]. Важность коррекции психофизиологического состояния операторов сложных технических систем, широко представленных на кораблях ВМФ, обусловлена все возрастающей сложностью решаемых ими задач. Эксперименты на крысах на модели двусторонней окклюзионно-реперфузионной ишемии сонной артерии были проведены в «Стамбульском университете» (Турция) и «Университете г. Лунд» (Швеция). Вследствие того, что ткани мозга богаты полиненасыщенными липидами и прооксидативными ионами металлов, а также имеют очень низкую антиоксидантную активность, они весьма чувствительны к вызванному ишемией увеличению содержания реактивных кислородных соединений, которые вызывают разрушения липидов, ДНК, углеводов и белков и продукцию нескольких воспалительных протеинов, приводящих к гибели нейронов. Эксперименты выявили достоверные изменения данных электроэнцефалографии (ЭЭГ) у крыс, принимавших КП перед и после наступления ишемии, в сравнении с данными ЭЭГ до начала эксперимента. У животных, принимавших КП в пре- и постишемический период, достоверно увеличивался уровень глутатиона и снижалась концентрация TBARS (соединений, вступающих в реакцию с тиобарбитуровой кислотой, которые наиболее часто используются в качестве маркера оксидативного поражения тканей). Эти данные подтверждают гипотезу, что прием КП в пре- и постишемическом периодах оказывает нейро-протекторное действие в отношении церебральной ишемии [9, с. 345]. В «Центре наркологии и психосоматической медицины Медисса» (г. Симферополь) было проведено исследование применения КП при лечении и профилактике синдрома алкогольной зависимости. Основной проблемой при лечении этой патологии является резкое повышение уровня тревоги и депрессии после отмены употребления алкоголя. Проведенные исследования выявили, что в ос-

новной группе с приемом КП на 15% был снижен уровень депрессии (по шкале BDI) и на 12% был снижен уровень тревоги (по шкале HAM-A), что позволило провести более эффективную терапию синдрома [9, с. 345].

В Крымском государственном гуманитарном университете (г. Ялта) выполнено исследование применения КП для оптимизации умственной работоспособности студентов (использованы обучение как модель функционирования оператора и тестирование по опроснику MMPI). Установлено, что потребление КП в суточной дозе 560 мг (56% от суточной нормы потребления) обеспечило в основной группе повышение на 5,1–53,6% большинства параметров умственной деятельности и психоэмоционального статуса (настроения, активности, производительности, концентрации внимания, качества и скорости обработки визуальной информации, краткосрочной и рабочей памяти, полноты и точности выполнения задания) [30, с. 229]. Установлено, что более половины моряков (59,43%) уходят в продолжительные походы с несанированной полостью рта. В среднем на 1 моряка приходится 1,76 кариозных зуба, а 91,51% моряков уходят в плавание с хронической воспалительной патологией пародонта, что требует усиления контроля санации в предпоходный период и расширения возможностей по профилактике и лечению стоматологической патологии в период длительного похода. Антиоксидантные и противовоспалительные свойства полифенолов повышают эффективность профилактики и лечения стоматологической патологии. В «Крымском медицинском университете им. С. И. Георгиевского» (г. Симферополь) была исследована эффективность применения КП в комплексном лечении переломов нижней челюсти, периодонтитов, травматических остеомиелитов и парадонтоза. Применение КП позволило к 7-му дню лечения добиться нормализации микробных показателей, улучшения состояния иммунитета. Отмечена нормализация содержания Т-лимфоцитов, относительного и абсолютного содержания общих Т-клеток (CD3⁺) и соотношения регуляторных субпопуляций Т-лимфоцитов (улучшение показателей процентного содержания CD4⁺- и CD8⁺-клеток), В-лимфоцитов, иммуноглобулинов IgA и IgG, содержание фагоцитирующих сегментоядерных нейтрофилов и лизоцима в крови, показателей гигиены полости рта. У пациентов с переломами произошло снижение интенсив-

ности гингивита и ускорение положительной динамики основных клинических симптомов в среднем на 2–3 суток раньше, чем в контрольной группе [9, с. 324].

Повышенная потребность в антиоксидантных БАВ возникает также: 1) при стрессе, 2) при воздействии вредных техногенных факторов внешней среды, в том числе радиации, 3) при старении, 4) при избыточной или недостаточной физической активности (гиподинамии), 5) при заболеваниях, сопровождающихся активизацией процессов СРО, 6) при курении, 7) при алкоголизме, 8) при применении лекарств, механизм действия которых включает нарушение всасывания биоантиоксидантов в желудочно-кишечном тракте, 9) при поступлении в организм ксенобиотиков, вызывающих активизацию процессов СРО, в том числе радиоактивных веществ, химических соединений технических жидкостей и газов и ряда фармакологических препаратов (цитостатики, антибиотики, наркотические и ненаркотические анальгетики, нестероидные противовоспалительные средства). Алиментарные факторы снижения антиоксидантного статуса связаны как с недостаточным поступлением с пищей антиоксидантов (аскорбиновая кислота, витамин А и Е, бета-каротин и полифенолы, в том числе флавоноиды), так и с избыточным поступлением с пищей прооксидантов (в том числе алкоголя и веществ, нарушающих функцию ферментных и неферментных звеньев антиоксидантной системы организма — нитритов, нитратов, продуктов окисления жиров, ядохимикатов, соединений свинца, ртути и кадмия, и др.) и с нарушением оптимального соотношения в рационе между биоантиоксидантами и пищевыми веществами, прямо или косвенно оказывающими прооксидантное действие (избыточная калорийность питания, чрезмерное потребление жиров, особенно рафинированного растительного масла и продуктов с высоким содержанием холестерина, витамина D и др.). Именно поэтому включение ФПП с полифенольными соединениями является перспективным направлением повышения эффективности комплексной профилактики, лечения и реабилитации.

В Крымском медицинском университете им. С. И. Георгиевского (г. Симферополь) и в Ака-

демическом НИИ физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И. М. Сеченова (г. Ялта) были исследованы клинические эффекты применения КП в составе комплексного лечения у пациентов с гипертонической болезнью (ГБ), хронической ишемической болезнью сердца (ИБС) и хроническим бронхитом (ХБ). Примененные в ходе исследования методы оценки влияния КП включали в себя: 1) оценку качества жизни больных, 2) оценку изменения уровня стресса и 3) оценку морфофункциональных параметров ведущих физиологических систем по данным объективных, лабораторных и функциональных методов исследований (всего контролировались 72 параметра). Оценка влияния на качество жизни осуществлялась с учетом изменений выраженности 13 патологических симптомов и психологических тестов [9, с. 330].

По результатам исследований выявлены статистически значимые эффекты КП, общие для всех исследованных пациентов: оптимизация кислородзависимого энергообмена (в том числе функций кардиореспираторной системы и кислородтранспортные функции красной крови), повышение толерантности к ФН, нормализация обмена липидов и снижение выраженности метаболического синдрома (МС), активация антиоксидантной системы (в том числе каталазы и цитохрома P-450) и снижение выраженности психосоматических синдромов (в том числе синдрома хронической усталости и синдрома алкогольной зависимости) [9, с. 331]. Применение КП сопровождалось также снижением риск-фактора развития заболеваний сердечно-сосудистой системы, которым является потребление алкоголя (желание употребить алкоголь уменьшилось в среднем у 57% больных ГБ, у 37% больных ИБС и у 16% больных ХБ) [9, с. 345]. Однако отмечаются и различия в комплексном действии КП в зависимости от нозологической формы¹ [9, с. 338].

Многочисленные положительные оптимизирующие эффекты КП проявились у больных ГБ по отношению к параметрам функционирования кардиореспираторной системы (КРС) и других систем, в том числе: улучшением аускультативного характера дыхания, уменьше-

¹ Пономаренко Г.Н., Богадельников И.В., Ежов В.В., Загайко А.Л., Мизин В.И. Полифенолы винограда в медицинской реабилитации и профилактике заболеваний кардиореспираторной системы. Методические рекомендации. СПб., 2012. 17 с. [Ponomarenko G.N., Bogadelnikov I.V., Yezhov V.V., Zagayko A.L., Mizin V.I. Grape polyphenols in medical rehabilitation and prevention of diseases of the cardio-respiratory system. Guidelines. St. Petersburg, 2012, 17 p. (In Russ.)].

ния частоты дыхания (ЧД) и увеличением дыхательного объема (ДО); уменьшением минутного объема крови (МОК), мощности миокарда (ММ) и частоты сердечных сокращений (ЧСС) в покое; уменьшением уровня бета-липопротеидов и увеличением активности каталазы сыворотки крови, а также увеличением цветового показателя красной крови.

При ХБ отмечаются следующие положительные эффекты КП: уменьшение жалоб на затрудненное дыхание и кашель, увеличение пробы Генчи и увеличение количества эритроцитов одновременно с ростом мощности красной крови, уменьшение палочкоядерных нейтрофилов и снижение уровня стресса (по гематологическому тесту Гаркави), уменьшение большего, чем оптимальный, и увеличение меньшего, чем оптимальный, минутного объема дыхания (МОД), увеличение ДО и снижение ЧСС, увеличение максимальной объемной скорости потока выдыхаемого воздуха (МОС) на уровне 75 и 50% форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ), уменьшение индекса Робинсона, оптимизация индекса Кердо, активация цитохрома P-450 [9, с. 344].

Положительное влияние КП проявилось у больных ИБС по отношению к параметрам функционирования КРС и других систем, в том числе: уменьшением жалоб (на одышку, на утомляемость, на боли в области сердца и головные боли, на головокружение, на чувство тревожности) и уменьшением всех жалоб в целом; оптимизацией систолического и диастолического артериального давления крови (САД и ДАД), ЧСС и индекса Робинсона; уменьшением протромбинового индекса и холестерина крови и увеличением активности каталазы [9, с. 345].

Экспериментальные и клинические данные о влиянии КП свидетельствуют, что его лечебно-профилактическое действие обеспечивает достаточная суточная доза КП, равная 9–10 мг суммарных полифенолов на кг массы тела [9, с. 349]. Негативные реакции на прием КП выявляются в единичных случаях, и тем меньше, чем больше больные употребляют алкоголь и чем больше выражены жалобы и другие параметры, которые свидетельствуют о дисбалансе кислородного энергообмена (одышка, утомляемость, головокружение, боли и перебои в сердце, сердцебиение, индекс Робинсона), о нарушениях вентиляции и гемодинамики (затрудненное дыхание, удушье, сни-

женные МОС 75% и МОС 25%, увеличенные ЧД, САД, ДАД и ЧСС), о недостаточности стресс-лимитирующих и противовоспалительных реакций (потливость, влажность кожи, тест Ридера, частота всех реакций адаптации и стресса по Гаркави, хрипы в легких, перкурторный звук, характер мокроты, СОЭ) [9, с. 347].

К факторам, повышающим риск нарушения здоровья моряков, можно отнести и существенное снижение энергозатрат на ФН при гиподинамии и сопровождающее ее снижение массы мышц на фоне невозможности индивидуализированной коррекции рациона за счет дополнительных белковых продуктов, не предусмотренных рационом для моряков на АПЛ в условиях корабельного похода. На фоне сохраняющегося привычного пищевого поведения (достаточно высоко калорийного за счет углеводов и жиров), это может вызвать развитие ожирения и МС, т.е. сочетания ожирения с повышением АД и нарушением обмена липидов. Для офицеров ВМФ именно повышение АД, избыточная масса тела и ишемическая болезнь сердца (ИБС) составляют суммарно 32,6% причин преждевременных увольнений по состоянию здоровья. Значимым профилактическим средством для сохранения и укрепления здоровья личного состава ВМФ должно стать формирование правильного пищевого поведения и оптимизация рациона, в том числе за счет использования соответствующих ФПП [19, с. 45]. Концепция функционального питания предусматривает обогащение рациона БАВ, в том числе дополнительными количествами легко усваиваемых ценных белков [4, с. 48] и антиоксидантными полифенольными соединениями [9, с. 282].

По энергетическому эквиваленту и основным макро- и микронутриентам (белки, жиры, углеводы, витамины и минералы) современный рацион моряков сбалансирован, хотя и не в полной мере с учетом введения в ВС РФ новой модели физической подготовки. Ее внедрение вызывает у 54% военнослужащих желание приобрести дополнительные пищевые продукты, при этом белоксодержащие продукты дополнительно приобретают 18% опрошенных, а углеводсодержащие (кондитерские изделия, овощи и фрукты) дополнительно приобретали 48%. Для улучшения баланса белков, углеводов и других БАВ разработаны отечественные инновационные ФПП серии «Пептопротэн» (форма выпуска — сухие смеси и батончики), в состав которых вхо-

дят высокоочищенные (изолированные) и полноценные по аминокислотному балансу белки серии СУПРО с максимальным коэффициентом усвояемости, макроэнергии (мальтодекстрин, омега 3–6 жирные кислоты, триглицериды), биологически активные вещества (L-карнитин, янтарная кислота) и микроэлементы в органической форме (селен и фосфор).

В одном батончике¹ содержится широкий спектр минеральных микронутриентов, что в соответствии с МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» позволяет обеспечить организму мужчины до 48, 16 и 25% от суточной нормы потребления железа, марганца и хрома (соответственно) при ежедневном употреблении в пищу 1 батончика. Содержание в составе батончика не только белков, но и углеводов при достаточно высокой калорийности может комплексно обеспечить дополнительные энергетические потребности военнослужащих, не предусмотренные действующими нормами питания, но вызванные введением в ВС РФ новой модели физической подготовки. В Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова (г. Санкт-Петербург) и Академическом НИИ физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И. М. Сеченова (г. Ялта) проведены исследования ФПП серии «Полипротэн». В состав продукта (форма выпуска батончик) входили: белки — 10 г (из них гидролизат белка в виде пептидных комплексов и свободных аминокислот — 4 г), жиры — 7 г, углеводы — 23 г (из них пищевые волокна 7 г), L-карнитин — 0,2 г, гемобин — 1 г, витаминный и минеральный комплекс — 0,5 г; кокосовая стружка, какао порошок, патока, шоколадная глазурь — 8,3 г. Энергетическая ценность равна 203 ккал, безбелковая калорийность — 163 ккал. Продукт выпускается в герметичной упаковке по 50 г. Употребление батончика в качестве дополнительного продукта питания положительно влияло на показатели функционального состояния и физической работоспособности, а также на результаты сдачи нормативов физической подготовки военнослужащими. В клинических исследованиях выявлены белково-корректирующий, липид-корректирующий, катаболический,

цитопротекторный и коагулокорректирующий эффекты. У пациентов с ИБС снижается выраженность жалоб на усталость, одышку и боль в сердце, уменьшаются ЧСС, ДАД и содержание β-липопротеидов, увеличивается толерантность к ФН, а при сопутствующих хронических болевых околоуставных синдромах снижается степень вегетативной дисфункции и выраженность жалоб, улучшается качество жизни, психологический статус и функции опорно-двигательного аппарата.

Приведенные данные свидетельствуют, что включение ФПП с полифенолами и биологически ценными белками в состав рациона моряков обеспечит более успешное достижение следующих клинических целей профилактики и восстановительного лечения: 1) уменьшение действия факторов риска, в том числе радиации, 2) уменьшение психоэмоционального стресса, 3) улучшение коррекции функций вегетативной нервной системы, 4) уменьшение выраженности процессов воспаления и нормализация иммунного статуса, 5) нормализация функции внешнего дыхания; 6) нормализация параметров кислородтранспортной функции крови; 7) нормализация артериального давления и гемодинамики; 8) повышение эффективности функционирования и увеличение функциональных резервов кардиореспираторной системы; 9) нормализация обмена липидов; 10) увеличение резервов детоксикации и антиоксидантного потенциала; 11) повышение толерантности к физической нагрузке, 12) повышение умственной работоспособности и 13) улучшение качества жизни.

Заключение. Современные научные данные свидетельствуют, что функциональные продукты питания, обогащенные полифенолами и биологически ценными белками, могут быть использованы в составе рациона военных моряков для успешной профилактики факторов риска развития заболеваний (сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной и иммунной систем и системы крови) и действия негативных факторов профессиональной деятельности (включая радиацию), а также для реабилитации нарушенного морфо-функционального состояния моряков, в том числе в условиях морского похода.

¹ Пономаренко Г.Н. «Пептопротэн Баланс» в реабилитации и профилактике заболеваний сердечно-сосудистой системы. Методические рекомендации. СПб., 2015. 14 с. [Ponomarenko G.N. «Peptoprotene Balance» in the rehabilitation and prevention of diseases of the cardiovascular system. Guidelines. St. Petersburg, 2015, 14 p. (In Russ.)].

Литература / References

1. Загайко А.Л., Воронина Л.М., Стрельченко К.В. *Метаболічний синдром: механізми розвитку та перспективи антиоксидантної терапії*. Монографія. Харків: Видавництво НФаУ «Золоті сторінки», 2007. 216 с. [Zagayko A.L., Voronina L.M., Strelchenko K.V. *Metabolic syndrome: mechanisms of development and perspectives of antioxidant therapy*. Monograph. Kharkiv. Publishing of NPhaU «Golden Sheets», 2007, 216 p. (In Russ.)].
2. Хутиев Т.В., Чернышёв А.В., Быков А.Т., Вартазарян М.А., Лобасов Р.В., Брюсова А.А. *Диагностика, профилактика и лечение метаболического синдрома*. Краснодар-Сочи, 2015. 192 с. [Khutiev T.V., Chernyshev A.V., Bykov A.T., Vartazaryan M.A., Lobasov R.V., Bryusova A.A. *Diagnosis, prevention and treatment of metabolic syndrome*. Krasnodar-Sochi, 2015, 192 p. (In Russ.)].
3. Антонюк М.В., Новгородцева Т.П., Денисенко Ю.К., Гвозденко Т.А., Кантур Т.А. *Метаболический синдром. Актуальные вопросы диагностики, патогенеза и восстановительного лечения*: монография. Владивосток: Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2018. 212 с. [Antonyuk M.V., Novgorodtseva T.P., Denisenko Yu.K., Gvozdenko T.A., Kantur T.A. *Metabolic syndrome. Topical issues of diagnosis, pathogenesis and rehabilitation treatment*. Monograph. Vladivostok: Publishing House of the Far Eastern Federal University, 2018, 212 p. (In Russ.)].
4. Андриянов А.И., Кравченко Е.В., Кузьмин С.Г., Лазаренко Л.П., Коростелева О.Г., Сметанин А.Л., Дарьина Н.И., Коновалова И.А. Состояние и перспективы использования функциональных пищевых продуктов в питании населения и военнослужащих // *Морская медицина*. 2020. Т. 6, № 1. С. 43–55. doi: 10.22328/2413-5747-2020-6-1-43-55 [Andriyanov A.I., Kravchenko E.V., Kuz'min S.G., Lazarenko L.P., Korosteleva O.G., Smetanin A. L., Dar'ina N.I., Konovalova I.A. States and application potential of functional foods in nutrition of population and military personnel. *Marine medicine*. 2020. Vol. 6, No. 1, pp. 43–55. doi: 10.22328/2413-5747-2020-6-1-43-55 (In Russ.)].
5. *The Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition*. 2nd ed. Ed. Benjamin Caballero. Academic Press, 2003. 6000 p. doi: 9780122270550/encyclopedia-of-food-sciences-and-nutrition.
6. *Nutraceuticals. Efficacy, Safety and Toxicity*. Ed. R.C. Gupta. Academic Press, 2016. 1040 p. doi: 10.1016/C2014-0-01870-9.
7. Santana-Gálvez J., Cisneros-Zevallos L., Jacobo-Velázquez D.A. Chlorogenic Acid: Recent Advances on Its Dual Role as a Food Additive and a Nutraceutical against Metabolic Syndrome // *Molecules*. 2017. Vol. 22, No. 3. P. 358–379. doi: 10.3390/molecules22030358.
8. Мизин В.И., Ежов В.В., Северин Н.А., Дудченко Л.Ш., Яланецкий А.Я., Загоруйко В.А. Функциональная активность биологически активных веществ винограда (научный обзор) // *Труды ГБУЗ РК «Академический НИИ физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации имени И.М.Сеченова»*. Т. XXVI. Ялта, 2015. С. 1–58. [Mizin V.I., Yezhov V.V., Severin N.A., Dudchenko L.Sh., Yalanetsky A.Ya., Zagoruiko V.A. Functional activity of biologically active substances of grapes (scientific review). *Proceedings of SBHI RC «Academic Research Institute of Physical Methods of Treatment, Medical Climatology and Rehabilitation named after I.M.Sechenov»*. Vol. XXVI. Yalta, 2015. P. 1–58 (In Russ.)].
9. *Виноград. Вино. Эноотерапия* / под общ. ред. В.И. Мизина, А.Я. Яланецкого. Ялта: ООО «Бизнес-Информ», 2018. 528 с. [Grapes. Wine. Enotherapy. Ed. V.I. Mizin, A.Ya. Yalanetsky. Yalta: LLC «Business-Inform», 2018, 528 p. (In Russ.)].
10. Timchenko O., Brezitska N., Prociuk O. Spontaneous and induced mutagenesis: the necessity and possibilities of its prevention with grape polyphenol concentrate ENOANT // *Advanced Bioactive Compounds Countering the Effects of Radiological, Chemical and Biological Agents*. Ed. G.N.Pierce, V.I.Mizin, A.Omelchenko. Dordrecht: Springer, 2013. P. 191–200.
11. Соляник Г.И., Тодор И.Н., Шпилевая С.И., Пясковская О.Н., Дасюкевич О.И., Чехун В.Ф. Использование «Эноанта» для коррекции токсических проявлений противоопухолевой терапии цисплатином в эксперименте // *Проблемы, достижения и перспективы развития медико-биологических наук и практического здравоохранения. Труды Крымского государственного медицинского университета им. С.И. Георгиевского. Материалы научной конференции с международным участием «Биологически активные природные соединения винограда-III: гигиенические и медицинские эффекты применения продуктов с высоким содержанием полифенолов винограда»*. Ялта, 17–18 декабря 2004. Симферополь, 2005. Т. 141, ч. 1. С. 60–67. [Solyanik G.I., Todor I.N., Shpilevaya S.I., Pyaskovskaya O.N., Dasyukevich O.I., Chekhun V.F. The use of ENOANT for the correction of toxic manifestations of antitumor therapy with cisplatin in the experiment // *Problems, achievements and prospects for the development of biomedical sciences and practical health care. Proceedings of the Crimean State Medical University named after S.I.Georgievsky. Materials of the scientific conference with international participation “Biologically active natural compounds of grapes-III: hygienic and medical effects of the use of products with a high content of grape polyphenols”*. Yalta, December 17–18, 2004. Simferopol, 2005, Vol. 141, part 1, pp. 60–67 (In Russ.)].
12. Банахевич Н.В., Олийниченко Г.П., Брезницкая Н.М., Соляник Г.И. Использование «Эноанта» для коррекции анемий у онкологических больных (клиническое исследование) // *Проблемы, достижения и перспективы развития медико-биологических наук и практического здравоохранения. Труды Крымского государственного медицинского*

- университета им. С.И. Георгиевского. Материалы научной конференции с международным участием «Биологически активные природные соединения винограда-III: гигиенические и медицинские эффекты применения продуктов с высоким содержанием полифенолов винограда». Ялта, 17–18 декабря 2004. Симферополь, 2005. Т. 141, ч. 1. С. 68–71. [Banakhevich N.V., Olynychenko G.P., Brezitskaya N.M., Solyanik G.I. The use of ENOANT for the correction of anemia in cancer patients (clinical study). *Problems, achievements and prospects for the development of biomedical sciences and practical health care. Proceedings of the Crimean State Medical University named after S.I. Georgievsky. Materials of the scientific conference with international participation «Biologically active natural compounds of grapes-III: hygienic and medical effects of the use of products with a high content of grape polyphenols». Yalta, December 17–18, 2004. Simferopol, 2005, Vol. 141, part 1, pp. 68–71 (In Russ.)].*
13. Янушевский В.И., Подшивалов Б.В., Мизин В.И., Огай Ю.А., Загоруйко В.А. Клинико-морфологические критерии онкопротекторных и гематопротекторных свойств пищевого концентрата полифенолов винограда «Эноант» // *Проблемы, достижения и перспективы развития медико-биологических наук и практического здравоохранения. Труды Крымского государственного медицинского университета им. С.И.Георгиевского: материалы научной конференции с международным участием «Биологически активные природные соединения винограда-III: гигиенические и медицинские эффекты применения продуктов с высоким содержанием полифенолов винограда». Ялта, 17–18 декабря 2004. Симферополь, 2005. Т. 141, ч. 1. С. 72–75. [Yanushevsky V.I., Podshivalov B.V., Mizin V.I., Ogay Yu.A., Zagoruiko V.A. Clinical and morphological criteria for oncoprotective and hematoprotective properties of the food concentrate of grape polyphenols ENOANT. *Problems, achievements and prospects for the development of medical and biological sciences and practical health care. Proceedings of the Crimean State Medical University named after S.I.Georgievsky. Materials of the scientific conference with international participation «Biologically active natural compounds of grapes-III: hygienic and medical effects of the use of products with a high content of grape polyphenols». Yalta, December 17–18, 2004. Simferopol, 2005, Vol. 141, part 1, pp. 72–75 (In Russ.)].**
 14. Zagoruiko V., Mizin V., Bogadelnikov I., Ogay U. The dietary grape polyphenol concentrate ENOANT enables protection against biological agents // *Counteraction to Chemical and Biological Terrorism in East European Countries*. Ed. C.Dishovsky, A.Pivovarov. Dordrecht: Springer, 2009. P. 167–176.
 15. Solyanik G., Mizin V.I., Pyaskovskaya O., Banakhevich N., Ogay Yu.A. Correction of the cancer therapy-induced anemia by the grape polyphenol concentrate ENOANT // *Advanced Bioactive Compounds Countering the Effects of Radiological, Chemical and Biological Agents*. Ed. G.N. Pierce, V.I. Mizin, A. Omelchenko. Dordrecht: Springer, 2013. P. 43–54.
 16. Dayouba O., Andriantsitohainaa R., Clerea N. Pleiotropic beneficial effects of epigallocatechin gallate, Quercetin and delphinidin on cardiovascular diseases associated with endothelial dysfunction // *Cardiovascular & Hematological Agents in Medicinal Chemistry*. 2013. No. 11. P. 249–264.
 17. Биологически активные вещества винограда и здоровье. Монография / под ред. А.Л. Загайко. Харьков: Форт, 2012. 404 с. [*Biologic active substances and health*. Monography. Ed. A.L. Zagaiko. Kharkov: Publishing house Fort, 2012, 404 p. (In Russ.)].
 18. Singh R.B., De Meester F., Wilkczynska A., Wilson D.W., Lanzmann D., Shastun S.A., Chibisov S., Khochunski P., Velangi P.S., Awory E., Sharma A., Jain M., Buttar S.H. Can wine and moderate alcohol intake act as functional food nutraceuticals? // *Open Nutraceuticals. J.* 2014. No. 7. P. 1–7.
 19. Chacar S., Hajal J., Saliba Y., Bois P., Louka N., Maroun R.G., Faivre J.-F., Fares N. Long-term intake of phenolic compounds attenuates age-related cardiac remodeling // *Aging Cell*. 2019. Vol 2, No. 18. e12894. doi: 10.1111/ace1.12894.
 20. Jackson R.S. *Wine science. Principles and applications*. 3rd ed. Oxford: Elsevier, 2008. 794 p.
 21. Реутов В.П., Гоженко А.И., Сорокина Е.Г., Насибуллин Б.А., Бабиенко В.В., Косицын И.С. *Проблемы оксида азота и цикличности в биологии и медицине*. Одесса, 2005. 123 с. [Reutov V.P., Gozhenko A.I., Sorokina E.G., Nasibullin B.A., Babienko V.V., Kositsyn I.S. *Problems of nitric oxide and cyclicity in biology and medicine*. Odessa, 2005, 123 p. (In Russ.)].
 22. Lancaster J.R. Nitric oxide: a brief overview of chemical and physical properties relevant to therapeutic applications // *Future science*. 2015. Vol. 1. No.1. Special report. doi: 10.4155/fso.15.59.
 23. Bonnefont-Rousselot D. Resveratrol and cardiovascular diseases. Review // *Nutrients*. 2016. Vol. 5, No. 8. P. 250–269. doi: 10.3390/nu8050250.
 24. Mizin V.I., Ogay Yu.A. Catastrophe medicine and environmental security: the dietary grape polyphenol concentrate ENOANT as functional food in prevention and treatment // *Environmental and Food Safety and Security for South-East Europe and Ukraine*. Ed. K. Vitale. Dordrecht: Springer, 2012. P. 229–240.
 25. Hnatush A.R., Drel V.R., Hanay N.A., Yalaneckyy A.Ya., Mizin V.I., Sybirna N.O. The protective effects of natural polyphenolic complexes of grape wine on organism exposed to oxidative and nitrosative stress under diabetes mellitus

- // *Advanced Bioactive Compounds Countering the Effects of Radiological, Chemical and Biological Agents*. Ed. G.N.Pierce, V.I.Mizin, A.Omelchenko. Dordrecht: Springer, 2013. P. 145–162.
26. Zagayko A., Krasilnikova O., Kravchenko A. Wine components normalize the cytochrome P450 content in the liver and kidneys of rats under neurogenic stress // *Advanced Bioactive Compounds Countering the Effects of Radiological, Chemical and Biological Agents*. Ed. G.N. Pierce, V.I. Mizin, A. Omelchenko. Dordrecht, Springer, 2013. P. 277–287.
27. Пономаренко Г.Н., Мизин В.И., Ежов В.В., Круглова А.Ю., Устименко А.А. Оценка применения полифенолов винограда в составе синдромно-патогенетического восстановительного лечения при патологии кардиореспираторной системы // *Физиотерапевт*. 2012. № 1. С. 6–20. [Ponomarenko G.N., Mizin V.I., Ezhov V.V., Kruglova A.Yu., Ustimenko A.A. Evaluation of the use of grape polyphenols in the composition of syndromic-pathogenetic rehabilitation treatment for pathology of the cardio-respiratory system. *Physiotherapist*, 2012, No. 1, pp. 6–20 (In Russ.)].
28. Iezhov V.V., Mizin V.I., Yalaneckyy A.Ya. Bioactive compounds of Crimean wines countering the stress experienced by personnel // *Advanced Bioactive Compounds Countering the Effects of Radiological, Chemical and Biological Agents*. Ed. G.N.Pierce, V.I.Mizin, A.Omelchenko. Dordrecht: Springer, 2013. P. 271–276.
29. Пономаренко Г.Н., Ежов В.В., Мизин В.И. Применение полифенолов винограда для оптимизации функционального состояния физиологических систем, обеспечивающих толерантность к физическим нагрузкам // *Физиотерапевт*. 2012. № 12. С. 12–25. [Ponomarenko G.N., Ezhov V.V., Mizin V.I. The use of grape polyphenols to optimize the functional state of physiological systems that provide tolerance to physical activity. *Physiotherapist*, 2012, No. 12, pp. 12–25 (In Russ.)].
30. Bruner E.Y., Mizin V.I. Grape polyphenols attenuate psychological stress // *Advanced Bioactive Compounds Countering the Effects of Radiological, Chemical and Biological Agents*. Ed. G.N.Pierce, V.I.Mizin, A.Omelchenko. Dordrecht: Springer, 2013. P. 229–240.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 17.09.2020 г.

Авторство:

Вклад в концепцию и план исследования — В.И.Мизин, А.С.Иващенко, В.В.Ежов, Г.Н.Пономаренко, А.А.Михайлов. Вклад в сбор данных — В.И.Мизин, А.С.Иващенко, В.В.Ежов, Г.Н.Пономаренко, А.А.Михайлов. Вклад в анализ данных и выводы — В.И.Мизин, А.С.Иващенко, В.В.Ежов, Г.Н.Пономаренко, А.А.Михайлов. Вклад в подготовку рукописи — В.И.Мизин, А.С.Иващенко, В.В.Ежов, Г.Н.Пономаренко, А.А.Михайлов.

Сведения об авторах:

Мизин Владимир Иванович — доктор медицинских наук, доцент, заведующий научно-исследовательским отделом физиотерапии, медицинской климатологии и курортных факторов Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Республики Крым «Академический научно-исследовательский институт физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И.М.Сеченова»; 298604, г. Ялта, ул. Мухина, д. 10/3; e-mail: yaltamizin@mail.ru;

Иващенко Александр Сергеевич — заслуженный врач Республики Крым, директор Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Республики Крым «Академический научно-исследовательский институт физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И.М.Сеченова»; 298604, г. Ялта, ул. Мухина, д. 10/3;

Ежов Владимир Владимирович — доктор медицинских наук, профессор, заместитель по научной работе директора Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Республики Крым «Академический научно-исследовательский институт физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И.М. Сеченова»; 298604, г. Ялта, ул. Мухина, д. 10/3;

Пономаренко Геннадий Николаевич — доктор медицинских наук, профессор, генеральный директор Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научный центр реабилитации инвалидов им. Г.А. Альбрехта», заведующий кафедрой физической и реабилитационной медицины Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И.Мечникова», 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41;

Михайлов Андрей Андреевич — врач-реаниматолог высшей категории, генеральный директор общества с ограниченной ответственностью «ПРОТЭНФАРМА»; 107113, г. Москва, ул. Шумкина, д. 20, стр. 1.