

Нутритивная поддержка коморбидных пациентов с астеническими состояниями

Е. С. Акарачкова¹

О. Н. Красноруцкая²

Д. Ю. Бугримов³

¹ Международное сообщество «Стресс под контролем», Москва, Россия, Реабилитационный центр Rehaline, Красногорск, Россия, info@stressundercontrol.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7629-3773>

² Воронежский государственный медицинский университет имени Н. Н. Бурденко, Воронеж, Россия, 89805520393onk@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4796-7334>

³ Воронежский государственный медицинский университет имени Н. Н. Бурденко, Воронеж, Россия, danikst@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4763-4153>

Резюме

Цель работы. В обзоре приведен анализ современной отечественной и зарубежной литературы о роли нутритивной поддержки у коморбидных пациентов с астенией. Обсуждается проблема пищевого дефицита витаминов группы В, в том числе в результате снижения их абсорбции, что может рассматриваться как этиологический фактор развития неврологических нарушений и широкого спектра патологических состояний, в том числе иммунных, усугубление течения которых наблюдается у разных групп населения, включая пожилых людей.

Результаты. Нарастающее число пациентов с жалобами на астенические проявления в симптомокомплексе их основного заболевания не может не вызывать тревогу, поэтому авторы статьи приводят данные научных исследований, подтверждающих общую клиническую тенденцию — употребление достаточного количества витаминов В-комплекса положительно влияет на физические, психические и энергетические результаты у коморбидных пациентов. Отдельно в обзоре представлен анализ данных о необходимости включения в рацион питания витаминов группы В для коррекции соматопсихических проявлений стресса как в долгосрочной перспективе (влияние на производительность труда работников, сокращение количества дней нетрудоспособности, снижение уровня заболеваемости и несчастных случаев и проч.), так и сиюминутной потребности. Особо подчеркнута необходимость в дальнейших исследованиях нейрокогнитивных и физических преимуществ добавок не только В-комплексов, но и иных микронутриентов, в целом подтверждающих доказательства пользы нутритивной поддержки здоровых групп населения и групп риска с точки зрения физических, умственных и энергетических результатов. Подробный анализ данных статьи выявил необходимость рассмотреть современные данные экспериментальных и клинических исследований, патогенетические механизмы развития астенических явлений у пациентов с коморбидной патологией и возможные точки приложения нутритивной поддержки при их коррекции.

Ключевые слова: витамины группы В, дезоксирибонуклеат натрия, ДНК, нервная система, астенические явления.

Для цитирования: Акарачкова Е. С., Красноруцкая О. Н., Бугримов Д. Ю. Нутритивная поддержка коморбидных пациентов с астеническими состояниями. Лечащий Врач. 2024; 6 (27): 37-44. <https://doi.org/10.51793/OS.2024.27.6.005>

Конфликт интересов. Авторы статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Nutritional support for comorbid patients with asthenic conditions

Elena S. Akarachkova¹

Olga N. Krasnorutskaya²

Daniil Yu. Bugrimov³

¹ International Community Stress under Control, Moscow, Russia, Rehaline Rehabilitation Center, Krasnogorsk, Russia, info@stressundercontrol.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7629-3773>

² Voronezh State Medical University named after N. N. Burdenko, Voronezh, Russia, 89805520393onk@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4796-7334>

³ Voronezh State Medical University named after N. N. Burdenko, Voronezh, Russia, danikst@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4763-4153>

Abstract

Objective. The review provides an analysis of modern domestic and foreign literature on the role of nutritional support in comorbid patients with asthenia. The problem of dietary deficiency of B vitamins is discussed, including as a result of a decrease in their absorption, which

can be considered as an etiological factor in the development of neurological disorders and a wide range of pathological conditions, including immune ones, the aggravation of which is observed in different groups of the population, including the elderly.

Results. The growing number of patients with complaints of asthenic manifestations in the symptom complex of their underlying disease cannot but cause alarm, so the authors of the article provide data from scientific studies confirming the general clinical trend — the use of sufficient amounts of B-complex vitamins has a positive effect on physical, mental and energetic results in comorbid patients. Separately, the review presents an analysis of data on the need to include B vitamins in the diet to correct the somatopsychic manifestations of stress both in the long term (impact on worker productivity, reducing the number of days of disability, reducing the level of morbidity and accidents, etc.) and short-term needs. The need for further research into the neurocognitive and physical benefits of not only B-complex supplementation, but also other micronutrients, is particularly emphasized, with overall supporting evidence for the benefits of nutritional support in healthy and at-risk populations in terms of physical, mental and energy outcomes. A detailed analysis of the data in the article revealed the need to consider modern data from experimental and clinical studies, the pathogenetic mechanisms of the development of asthenic phenomena in patients with comorbid pathology, and possible points of application of nutritional support in their correction.

Keywords: B vitamins, sodium deoxyribonucleate, DNA, nervous system, asthenic phenomena.

For citation: Akarachkova E. S., Krasnorutskaya O. N., Bugrimov D. Yu. Nutritional support for comorbid patients with asthenic conditions. *Lechaschi Vrach.* 2024; 6 (27): 37-44. (In Russ.) <https://doi.org/10.51793/OS.2024.27.6.005>

Conflict of interests. Not declared.

Правильное питание, полноценно насыщенное витаминами и минералами, является неотъемлемой частью комплекса мер по сохранению здоровья. Диета формирует качество жизни пациента. Употребляемые в пищу продукты тесно связаны с поддержанием физиологических процессов и нормальным функционированием как всего организма, так и, в частности, нервной системы [1]. Современные исследования [1-3] подтверждают, что пища является одним из факторов, влияющих на возникновение и последствия неврологических заболеваний и симптомов во всем многообразии их проявлений и сочетаний, а сам выбор рациона питания может влиять на психическое здоровье человека [4].

Нервная система (НС) очень чувствительна к изменениям концентраций различных веществ как внутри самой системы, так и в организме в целом. Ключевую роль в проявлении астенических состояний в картине здоровья человека играют обмен веществ и питание [5]. Связь между нездоровым питанием, нарушением когнитивных функций и даже нейродегенеративными заболеваниями указывает на то, что сбалансированная нутритивная поддержка в конечном итоге позволит предотвратить проявления не только симптомов неврологических заболеваний и признаков астении, но и замедлить старение мозга [6].

Витамины группы В традиционно используют для лечения неврологических заболеваний. Клиницисты знают, что дефицит витаминов В₁ (тиамин), В₆ (пиридоксин) и В₁₂ (кобаламин) приводит к развитию поражения периферических нервов, поэтому применение нейротропных витаминов при заболеваниях периферической нервной системы физиологически обосновано (табл. 1) [7-9], а современные аналитические методики дали возможность взглянуть на катаболические эффекты витаминов с разных сторон [10]. В связи с этим имеется настоятельная необходимость рассмотреть современные данные экспериментальных и клинических исследований эффективности витаминов группы В при патологии центральной и периферической нервной систем (ЦНС и ПНС), а также изучить возможности их комплексного применения с производными нуклеиновых кислот как перспективного и безопасного компонента, обладающего разнонаправленными эффектами в организме человека.

Цель данного обзора — обобщить имеющийся научно-клинический опыт отечественных и зарубежных специалистов в применении витаминно-нутритивной поддержки коморбидных пациентов с астеническими проявлениями. В статье представлена основная роль витаминов группы В в функцио-

нировании ПНС и ЦНС, включая клеточные энергетические процессы, антиоксидантные и нейропротекторные эффекты и прочее. Детально рассмотрен обзор возможных синергических влияний витаминов и производных нуклеиновых кислот на эффективность витаминно-нутритивной поддержки (ВНП) пациентов амбулаторного звена здравоохранения, вынесены на обсуждение возможные роли каждого из компонентов и ожидаемые результаты такой взаимосвязи и дополнения друг друга.

Витамины группы В относятся к водорастворимым, они свободно доступны из пищевых продуктов, но при этом ни один из них не синтезируется в достаточном количестве в организме человека. Далее будут рассмотрены ключевые свойства отдельных представителей витаминов группы В с акцентом на их роли в обеспечении функций НС и возможностях использования для коррекции психосоматических симптомов и расстройств.

ВИТАМИН В₁ (ТИАМИН)

Содержится в большинстве продуктов питания (преимущественные источники — цельнозерновые продукты, свинина, рыба и дрожжи) [11, 12] и в качестве кофактора действует на важнейших этапах аэробного метаболизма глюкозы для производства энергии [13]. Низкий уровень тиамина может вызвать изменение активности митохондрий, нарушение окислительного метаболизма и снижение выработки энергии с последующей гибелью клеток, особенно нейронов, наиболее уязвимых из-за высокой потребности в энергии [13]. Раздражительность, нарушение сна, периферическая невропатия и спутанность сознания, а также быстрая утомляемость с длительным периодом восстановления сил, снижение рефлексов нижних конечностей — все это ведущие неврологические симптомы низкого уровня витамина В₁ у пациента [14]. Клинически дефицит тиамина проявляется развитием дистрофических и дегенеративных изменений, деменций [7].

ВИТАМИН В₂ (РИБОФЛАВИН)

Содержится в яйцах, молочных продуктах, зеленых овощах, мясе, грибах и миндале [15]. Активные формы рибофлавина необходимы для метаболизма углеводов, белков и жиров в глюкозу. Дефицит рибофлавина и его неврологическая симптоматика (ощущение утраты сил, головная боль, ощущение мурашек на коже) в основном обратимы с помощью диеты и пищевых добавок. По результатам исследований Американской академии неврологии витамин В₂ включили в комплексную терапию мигрени [16]. Клиническими мишенями рибофлави-

Таблица 1. **Избранные компоненты нутритивной поддержки пациентов с астеническими проявлениями: патогенетические и клинические эффекты [7-9]** / Selected components of nutritional support for patients with asthenic manifestations: pathogenetic and clinical effects [7-9]

Компоненты витаминно-нутритивной поддержки	Патогенетические эффекты	Клинические эффекты
Витамин В ₁ (тиамин)	<ul style="list-style-type: none"> Восстановление нормального метаболизма веществ в нервной ткани Нормализация энергетического обмена в нервной ткани 	<ul style="list-style-type: none"> Уменьшение выраженности и ощущения жжения, парестезий, похолодания кожных покровов конечностей Восстановление кожной чувствительности стоп и ладоней Снижение проявления расстройства памяти
Витамин В ₂ (рибофлавин)	<ul style="list-style-type: none"> Антиоксидантное действие на клетки нервной ткани Нормализация восстановления внутриклеточных структур 	<ul style="list-style-type: none"> Уменьшение выраженности бессонницы и тревожности Снижение активности болевых рецепторов при хронических воспалительных процессах
Витамин В ₃ (РР, ниацин)	<ul style="list-style-type: none"> Нормализация окислительно-восстановительных реакций в клетках нервной системы Восстановление нормального метаболизма веществ в нервной ткани Нейропротекторное действие 	<ul style="list-style-type: none"> Уменьшение нейрогенной сухости и отечности кожных покровов Уменьшение фоновых психоэмоциональных симптомов цереброваскулярных болезней (апатии, усталости, депрессии, головной боли, дезориентации, потери памяти) Снижает риски развития деменции с бредом, повышенной раздражительностью, депрессивными состояниями
Витамин В ₅ (пантотеновая кислота)	<ul style="list-style-type: none"> Цитопротективное и регенераторное действие в клеточных структурах нервной ткани 	<ul style="list-style-type: none"> Уменьшение нейрогенной сухости и отечности кожных покровов, восстановление кожной чувствительности Уменьшение выраженности ощущения онемения и покалывания
Витамин В ₆ (пиридоксина гидрохлорид)	<ul style="list-style-type: none"> Иммуномодулирующее действие Противовоспалительное действие Стимуляция и восстановление регенераторных процессов в нервной ткани Восстановление нормального метаболизма веществ в нервной ткани 	<ul style="list-style-type: none"> Устранение сосудистых симптомов дисциркуляторных энцефалопатий (шум в ушах, головокружение, нистагм) Уменьшение фоновых психоэмоциональных симптомов цереброваскулярных болезней (апатии, усталости, депрессии, головной боли, дезориентации, потери памяти) Уменьшение болевого синдрома при невралгиях различного генеза
Витамин В ₇ (биотин)	<ul style="list-style-type: none"> Стимуляция и восстановление регенераторных процессов в нервной ткани Восстановление нормального метаболизма веществ в нервной ткани Нейропротективное действие 	<ul style="list-style-type: none"> Восстановление патологического угасания рефлексов конечностей Устранение сосудистых симптомов дисциркуляторных энцефалопатий (шум в ушах, головокружение, нистагм) Уменьшение фоновых психоэмоциональных симптомов цереброваскулярных болезней (апатии, усталости, депрессии, головной боли, дезориентации, потери памяти)
Витамин В ₉ (фолиевая кислота)	<ul style="list-style-type: none"> Иммуномодулирующее действие Противовоспалительное действие Стимуляция и восстановление регенераторных процессов в нервной ткани Восстановление нормального метаболизма веществ в нервной ткани 	<ul style="list-style-type: none"> Восстановление патологического угасания рефлексов конечностей Минимизация сосудистых симптомов дисциркуляторных энцефалопатий (шум в ушах, головокружение, нистагм) Уменьшение фоновых психоэмоциональных симптомов цереброваскулярных болезней (апатии, усталости, депрессии, головной боли, дезориентации, потери памяти) Уменьшение болевого синдрома при невралгиях различного генеза
Витамин В ₁₂ (цианкобаламин)	<ul style="list-style-type: none"> Нормализация окислительно-восстановительных реакций в клетках нервной системы Восстановление нормального метаболизма веществ в нервной ткани Нейропротекторное действие 	<ul style="list-style-type: none"> Восстановление патологического угасания рефлексов конечностей Устранение сосудистых симптомов дисциркуляторных энцефалопатий (шум в ушах, головокружение, нистагм) Уменьшение фоновых психоэмоциональных симптомов цереброваскулярных болезней (апатии, усталости, депрессии, головной боли, дезориентации, потери памяти) Уменьшение болевого синдрома при невралгиях различного генеза Повышает настроение при психоэмоциональных депрессиях
ДНК-На (натриевая соль дезоксирибонуклеиновой кислоты)	<ul style="list-style-type: none"> Источник нуклеиновых кислот Иммуномодулирующее действие Противовоспалительное действие Стимуляция и восстановление регенераторных процессов в нервной ткани 	Устраняет: <ul style="list-style-type: none"> астению, вегетативную дисфункцию; нарушения сна; идиопатические головные боли

на признаны головная боль напряжения, мигрень (как лечение, так и профилактика приступов) и болезнь Паркинсона [7].

ВИТАМИН В₃ (РР, НИАЦИН)

Содержится в продуктах животного и растительного происхождения, включая сою, орехи, семена, бобовые и зерновые [12]. Дефицит ниацина характеризуется «трем Д»: деменцией, диареей и дерматитом. Сопутствующие проявления включают потерю памяти, депрессию, дезориентацию, головные боли, апатию, быструю утомляемость при минимальной физической нагрузке [15]. Отечественные исследования продемонстрировали, что

ниацин способствует функциональному восстановлению после травматических и ишемических поражений ЦНС, играет антиоксидантную роль и оказывает нейропротективный эффект [7].

ВИТАМИН В₅ (ПАНТОТЕНОВАЯ КИСЛОТА)

Немного пантотеновой кислоты обычно содержится почти во всех продуктах питания, а более значительные ее количества — в крупах, яйцах, рыбе, авокадо, семенах подсолнечника, сладком картофеле и чечевице [17]. Пантотеновая кислота необходима для биосинтеза кофермента А, холестерина, жирных кислот и ацетилхолина. Неврологические симптомы

дефицита витамина B_5 могут включать усиление иррадиирующей боли без точной локализации, чувство усталости при минимальной физической нагрузке, раздражительность, ночную головную боль, рассеянность, бессонницу, головокружения, цефалгию, парестезии [7, 17].

ВИТАМИН B_6 (ПИРИДОКСИН)

Пиридоксин содержится в говядине, птице, крахмалистых овощах, фруктах и некоторых крупах [15, 18]. Пиридоксаль-5'-фосфат, активная форма витамина B_6 , представляет собой кофермент, который поддерживает многочисленные ферменты в выполнении различных функций (поддержание нормального уровня гомоцистеина, поддержка иммунной функции и здоровья мозга, а также расщепление углеводов, белков и жиров) [18]. Дефицит пиридоксина проявляется когнитивными нарушениями (снижением памяти, заторможенностью мыслительной деятельности, залипанием на одной проблеме), раздражительностью, депрессией, периферической нейропатией и судорогами. Рядом зарубежных авторов прием витамина B_6 рассматривается как ранняя профилактика болезни Альцгеймера [19, 20].

ВИТАМИН B_7 (БИОТИН)

Биотин содержится в мясных субпродуктах, яйцах, рыбе, семенах, соевых бобах и орехах, но также доступен в виде биологических добавок к пище (БАД) [21]. Биотин играет важную роль в регуляции активности генов, передаче сигналов в клетках и репликации. Он катализирует метаболизм глюкозы, жирных и аминокислот. Дефицит витамина B_7 сопровождается неврологическими симптомами: атаксией, судорогами, депрессией, физической вялостью и парестезиями [21]. Получены обнадеживающие результаты применения высоких доз биотина при рассеянном склерозе [7].

ВИТАМИН B_9 (ФОЛИЕВАЯ КИСЛОТА, ФОЛАТ)

Фолиевая кислота присутствует во многих продуктах, причем больше всего ее в темно-зеленых листовых овощах, орехах, бобах, молочных продуктах, мясе, птице, зерновых и брюссельской капусте [22]. Фолат имеет решающее значение для синтеза нуклеиновых кислот и производства эритроцитов, участвует в превращении гомоцистеина в метионин, необходимый для кроветворения и профилактики мегалобластной анемии [22, 23]. При дефиците витамина B_9 возникают жалобы на слабость, быструю утомляемость при минимальной физической нагрузке, плохую концентрацию внимания (деменция), раздражительность, головную боль и ощущение сердцебиения в покое. Исследователи из Национального университета токсикологии США выявили побочный токсический неврологический эффект повышенного уровня витамина B_9 — гипервозбудимость нервной системы [24].

ВИТАМИН B_{12} (КОБАЛАМИН, ЦИАНОКОБАЛАМИН)

Содержится в продуктах животного происхождения [25]. Необходим для производства эритроцитов, поддержания неврологических функций и синтеза миелина. Служит кофактором в процессе синтеза ДНК и РНК, а также синтеза и метаболизма гормонов, белков и липидов [24]. Длительный дефицит витамина B_{12} может проявляться мегалобластной анемией, усталостью, низким аппетитом и нервно-психическими симптомами. Гиповитаминоз выражается сенсорной полинейропатией (примерно в 40% случаев), различными психическими нарушениями (22-23%), физической астенией (около 20%), снижением когнитивных функций (25-30%) [26, 27]. Психические нарушения при дефиците кобаламина

в пожилом возрасте опосредованы нарушениями синтеза миелина и нейромедиаторов [28], а разнообразные поражения ЦНС и ПНС связаны с поражением проводящих путей спинного мозга и периферических нервов [29, 30].

Современный практический опыт показывает, что наибольший клинический эффект от применения витаминов достигается при комбинированном комплексном использовании [31-35]. Комбинация витаминов B_2 , B_3 (PP), B_7 и B_9 способствует устранению нарушений сна (длительное засыпание, частые пробуждения, тревожный сон) [32]. Добавление к этому комплексу витаминов B_5 и B_6 снижает и устраняет проявление апатии, ощущения быстрой утомляемости, головной боли при минимальной физической нагрузке, дезориентации, потерю памяти и концентрации внимания. Сочетанная терапия нестероидными противовоспалительными препаратами (НПВП) и витаминами группы В способствует быстрейшему купированию болевого синдрома и пролонгирует положительный эффект при иррадиирующей корешковой боли [32, 33]. Одновременное применение с анальгетиками и НПВП данной комбинации витаминов сокращает сроки лечения и уменьшает потребность в дополнительном использовании обезболивающих препаратов [35]. Иностранные специалисты имеют уже 30-летний опыт назначения витаминного комплекса $B_1 + B_6 + B_{12}$ для профилактики рецидивов боли в спине (статистически значимое по сравнению с плацебо уменьшение числа рецидивов более чем в 2,3 раза) [36].

Прием сочетаний витаминов группы В, в частности комбинации $B_1 + B_2 + B_3$ (PP) + $B_5 + B_6 + B_7 + B_9$ при деменции и когнитивных нарушениях [37, 38], продемонстрировал положительный результат [39]. Имеются убедительные данные отечественных и иностранных клиницистов о том, что комплекс витаминов группы В способствует устранению сосудистых симптомов дисциркуляторных энцефалопатий (шум в ушах, головокружение, нистагм) [8, 10, 34, 35] (табл. 2).

Все больше данных зарубежных исследований [40-42] указывает на роль витаминов группы В в патогенезе депрессивных состояний: начиная от прямого дефицита веществ [40] до реакции на сочетанное применение с антидепрессантами [42]. Результаты показывают, что концентрации никотинамида (витамин B_3), N1-метилникотинамида (метаболит витамина B_3) и пиридоксаль-5'-фосфата (витамин B_6) были значительно снижены у пациентов с депрессией по сравнению с контрольной группой. Величина эффекта Коэна для никотинамида, N1-метилникотинамида была умеренно большой (-0,47, -0,51 и -0,59 соответственно) и, вероятно, имела клиническое значение. Функциональные биомаркеры статуса витаминов B_6 , B_9 и B_{12} были повышены у пациентов с депрессией по сравнению с контрольной группой, что указывает на снижение функции этого комплекса витаминов [40]. Различные схемы лечения без ВНП не изменяли концентрации витаминов группы В, но при включении соответствующей витаминизированной диеты клинические проявления депрессии нивелировались, а концентрация витаминов в плазме крови нормализовалась [40, 42]. Таким образом, исследования свидетельствуют о том, что низкие уровни ряда витаминов группы В (B_1 , B_3 , B_6 , B_9 , B_{12}) являютсяотягчающими факторами при формировании депрессии и в процессе выхода из нее.

Учеными из международной группы VITamins TO Prevent Stroke (VITATOPS) доказано, что прием витаминов группы В (преимущественно B_1 , B_6 , B_9 и B_{12}) снижает уровень гомоцистеина в плазме примерно на четверть, что в целом приводит к достоверному (90-95% → 0,82-0,99 отношения рисков)

Таблица 2. **Нутритивные сочетания в коррекции астенических проявлений [31-35]** / Nutrient combinations in the correction of asthenic manifestations [31-35]

Нарушения сна (длительное засыпание, частые пробуждения, тревожный сон)	B ₂ , B ₃ (PP), B ₇ , B ₉ , ДНК-Na
Хронический болевой синдром при возрастных невралгиях конечностей	B ₁ , B ₃ (PP), B ₅ , B ₆ , B ₉ , B ₁₂ , ДНК-Na
Восстановление кожной чувствительности конечностей (уменьшение выраженности ощущений онемения и покалывания)	B ₁ , B ₂ , B ₃ (PP), B ₅ , B ₆ , B ₇ , B ₉ , ДНК-Na
Апатия, ощущение быстрой утомляемости, головная боль при минимальной физической нагрузке, дезориентация, потеря памяти и концентрации внимания	B ₂ , B ₃ (PP), B ₅ , B ₆ , B ₇ , B ₉ , ДНК-Na
Устранение сосудистых симптомов дисциркуляторных энцефалопатий, в т. ч. возрастных изменений (шум в ушах, головокружение, нистагм)	B ₂ , B ₃ (PP), B ₅ , B ₇ , B ₉ , ДНК-Na
Симптомы психоэмоциональной депрессии (подавленное настроение, повышенная утомляемость, трудности в обычных повседневных делах)	B ₁ , B ₂ , B ₃ (PP), B ₅ , B ₆ , B ₇ , B ₉ , ДНК-Na
Долговременные эмоциональные состояния (кризис среднего возраста, синдром хронической усталости)	B ₁ , B ₂ , B ₃ (PP), B ₅ , B ₆ , B ₇ , B ₉ , B ₁₂ , ДНК-Na
Эмоциональное обеднение жизни (соматоневрологическая апатия)	B ₁ , B ₂ , B ₃ (PP), B ₅ , B ₆ , B ₇ , B ₉ , B ₁₂ , ДНК-Na
Изменения мыслительной деятельности (утрата остроты ума, односложные решения, заикливание на ситуации и проч.)	B ₁ , B ₂ , B ₃ (PP), B ₅ , B ₆ , B ₇ , B ₉ , ДНК-Na
Возрастное эмоциональное выгорание (изменение сна — желание спать чаще или реже, чем обычно; пренебрежение личной гигиеной; набор или потеря веса; снижение продуктивности на работе; пренебрежение привычными занятиями или отношениями)	B ₁ , B ₂ , B ₃ (PP), B ₅ , B ₆ , B ₇ , B ₉ , B ₁₂ , ДНК-Na

уменьшению на 10% по сравнению с контрольной группой плацебо [48]. Клинические исследования VITATOPS показывают, что в странах, где пациенты регулярно принимают витамины группы В, риск инсульта снижается примерно на 15% (85-95% → 0,77-0,94 отношения рисков) [48].

Высокая динамика всех процессов в современном мире моделирует и новые факторы, влияющие на психосоматические особенности каждого человека. Одним из таких триггеров является стресс. Современный мир диктует высокие требования к уровню активности и трудоспособности человека, что зачастую становится причиной стресса и хронической усталости. Один из подходов к решению этой проблемы — обеспечение достаточного уровня витаминов группы В в организме (в частности, комплекса B₁ + B₂ + B₆ + B₉ + B₁₂) [51]. Многие профессиональные сферы деятельности связаны с перманентным нервно-психическим напряжением, которое не может не отражаться на состоянии психологической сферы человека. В перекрестном исследовании, проведенном среди работников здравоохранения (средний медицинский персонал — медицинские сестры) сети частных медицинских клиник Bogor Medical Groups (BMG-lmtd, Богор) с марта по апрель 2021 года (т. е. в разгар ковидной пандемии), установлено, что 8,8% респондентов испытывали сильный производственный стресс, а 33,8% — умеренный. При этом суммарно баланс психологической сферы нарушался у 82,6% медицинских сестер. Комплексное применение нутритивной поддержки участников исследования (B₂ + B₆ + B₉ + B₁₂) приводило к сокращению выраженности психоэмоциональных расстройств до 33,7% (в 2,4 раза по сравнению с данными до начала коррекции). Уровень сильного стресса сократился до 2,3% (в 3,8 раза) [51].

Таким образом, исследователи пришли к выводу, что даже в условиях напряженных стрессовых состояний, которые испытывал медицинский персонал во время COVID-пандемии (особенно длительные и хронические переживания, приводящие к развитию психоэмоциональных расстройств в виде депрессии или тревоги), необходимо включать в рацион питания витамины группы В, что приведет не только к сиюминутной коррекции соматопсихических проявлений стресса, но и может повлиять в долгосрочной перспективе на производительность труда работников, сократить коли-

чество дней нетрудоспособности, снизить уровень заболеваемости и несчастных случаев, а также уменьшить текучесть кадров. Авторы отмечают, что многие отрасли работы создают стрессовые ситуации, которые могут вызывать психоэмоциональные расстройства у сотрудников, этих расстройств следует избегать и корректировать их, в том числе и комплексным приемом витаминов группы В [51].

Данные обзорных наблюдений испанских специалистов [52] подтверждают общую клиническую тенденцию: достаточный прием витаминов комплекса В положительно влияет на физические, психические и энергетические результаты здоровых и людей из группы риска (субоптимальный статус питания/субклинические симптомы на исходном уровне). В семи рандомизированных двойных слепых плацебо-контролируемых исследованиях прием витаминных В-комплексов (B₁ + B₂ + B₆ + B₉ + B₁₂) здоровыми участниками преимущественно показал улучшение восприятия стресса, физической выносливости, концентрации, показателей самооценки и общего психического здоровья, а также значительное снижение тревоги. Функциональное нейрокартинирование головного мозга после приема витаминных В-комплексов показало повышение функциональной активности в областях, связанных с обработкой информации, вниманием, исполнительным контролем и рабочей памятью во время решения когнитивных задач. Хотя, безусловно, существует необходимость в дальнейших исследованиях нейрокогнитивных и физических преимуществ приема не только В-комплексов, но и иных микронутриентов, в целом польза нутритивной поддержки подтверждается как у здоровых групп населения, так и в группах риска с точки зрения физических, умственных и энергетических возможностей [52].

Нуклеиновые кислоты (НК) и их фрагменты — олигонуклеотиды (короткие фрагменты ДНК — олигодезоксирибонуклеотиды или РНК — олигорибонуклеотиды, получаемые за счет химического синтеза или расщепления длинных полинуклеотидов) оказывают ряд универсальных эффектов при попадании в организм человека [43]. Так, они принимают участие в восстановлении функции барьерных органов (печени, селезенки, кишечника), костного мозга, а также моделируют функции иммунной системы: способствуют увеличению количества лимфоцитов, оказывают благопри-

ятный эффект на фагоцитоз и бактерицидную активность лейкоцитов, содействуют антителообразованию и подавлению хронического тканевого воспаления [43, 45–47, 49, 50].

Свойства НК (в частности ДНК) как иммуномодулятора определяются последовательностью нуклеотидов [43, 44]. Олигодезоксинуклеотиды, не оканчивающиеся неметилированным динуклеотидным мотивом CpG, не обладают иммуногенной активностью. Именно взаимодействие CpG-мотивов с клеточными рецепторами иммунокомпетентных клеток (например, с Toll-подобными рецепторами, в частности, 9-го типа — TLR9 или цитоплазматическими рецепторами, NOD-подобными рецепторами) — макрофагов, дендритных клеток и В-лимфоцитов [45] обеспечивает выраженный терапевтический эффект препарата в организме, проявляющийся восстановлением и поддержанием интегрального и иммунологического гомеостаза [45], необходимого для полноценной жизнедеятельности человека [46].

Контролируемый иммуномодулирующий эффект [47], вызванный действием НК, обеспечивается следующими механизмами: активацией В-лимфоцитов, приводящей к усилению экспрессии мембранного IgM, стимулирующей секреции интерлейкина-6 (ИЛ-6) и фактора некроза опухоли-альфа (ФНО-α) [47]; усилением выработки цитокинов дендритными клетками и повышением экспрессии ко-стимулирующих Т-лимфоцитов (CD80 и CD86) [45]; усилением кислород-зависимой и кислород-независимой микробицидности макрофагов [46]. Таким образом, все эти механизмы способствуют контролируемому поддержанию врожденного иммунного гомеостаза [43, 45, 46] и восполняют недостаточную активацию адаптивных звеньев (приобретенных) иммунных механизмов [44].

В настоящее время широкое применение в клинической практике участковых терапевтов в качестве нутритивной поддержки коморбидных пациентов с астеническими проявлениями получила БАД к пище Эмотоцин[®], содержащая сбалансированный комплекс витаминов группы В (В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₇, В₉, В₁₂) и натриевую соль ДНК. Все эти компоненты БАД способствуют поддержанию иммунной защиты [43, 47, 49, 50]; улучшению общего физического состояния и повышению жизненного тонуса организма [46, 49, 50], а также адаптации к психологическим и физическим факторам (переутомление, стресс, высокие нагрузки, спорт и т. д.) у здоровых [46, 47, 49, 50]; более быстрому восстановлению после перенесенных нервно-психических и физических нагрузок [49, 50], а также поддержанию активности и качества жизни у людей старшего возраста [49, 50]. Эмотоцин[®] рекомендуют принимать по 1 таблетке под язык 2 раза в день до ее полного рассасывания, продолжительность применения составила 45 дней.

Известен опыт применения средства Эмотоцин[®] на этапе восстановительного лечения пациентов с постковидным синдромом [49]. Нутритивная поддержка способствовала повышению терапевтического эффекта лечения. У пациентов наблюдали улучшение общего физического состояния: повышались выносливость, интенсивность нагрузок и их напряженность. Восстановительное лечение способствовало повышению адаптации к психологическим и физическим факторам: нормализации сна, чувство переутомления и психологического напряжения и раздражения исчезало у трети участников исследования, 28% пациентов отмечали улучшение когнитивной деятельности при интеллектуальных нагрузках, 40% — активизацию социальной активности [49]. Также у специалистов широкого терапевтического профиля Эмотоцин[®] стал неотъемлемым компонентом нутритивной поддержки коморбидных пациентов с астеническими про-

явлениями, вызванными как поствирусным синдромом, так и функциональными нарушениями вегетативной нервной системы (неврастенией, эмоциональным выгоранием и проч.).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Резюмируя приведенные в настоящем обзоре современные данные отечественных и зарубежных исследований роли водорастворимых витаминов группы В и натриевой соли ДНК в поддержании оптимального метаболизма в нервной ткани у коморбидных пациентов с астеническими проявлениями, можно сделать заключение, что подобная нутритивная поддержка является важным компонентом комплекса мер, направленных не только на нормализацию функций нервной регуляции, но и на повышение общего качества жизни пациента в целом. Благодаря различным, не конкурирующим между собой биохимическим механизмам действия витаминов группы В, особенно в качестве коферментов множества реакций, возможно эффективное использование комбинированных комплексов витаминов и натриевой соли ДНК, что:

- позволяет поддерживать как интегральный, так и иммунологический гомеостаз у коморбидных пациентов с астеническими проявлениями;
- оказывает благоприятный эффект на нейрометаболизм, нормализуя когнитивные функции и снижая проявления стрессовой симптоматики;
- благоприятно сказывается на общем физическом и эмоциональном статусе пациентов, в целом повышая качество жизни.

Таким образом, нутритивная поддержка коморбидных пациентов с астеническими проявлениями обеспечивает полноценный синергизм комплекса мер, направленных на устранение симптомов дисгармонии, и тем самым повышает качество жизни человека. **ЛВ**

Вклад авторов:

Авторы внесли равный вклад на всех этапах работы и написания статьи.

Contribution of authors:

All authors contributed equally to this work and writing of the article at all stages.

Литература/References

1. Naureen Z., Dhuli K., Medori M. C., Caruso P., Manganotti P., Chiurazzi P., Bertelli M. Dietary supplements in neurological diseases and brain aging. *J Prev Med Hyg.* 2022; 63 (2 Suppl 3): E174–E188. DOI: 10.15167/2421-4248/jpmh2022.63.2S3.2759. PMID: 36479494; PMCID: PMC9710403.
2. Bianchi V. E., Herrera P. F., Laura R. Effect of nutrition on neurodegenerative diseases. A systematic review. *Nutr Neurosci.* 2021; 24: 810–834.
3. Zhang W. T., Zhang G. X., Zhao R. Z., Gao S. S., Zhao G., Izquierdo G. Eating habits of patients with multiple sclerosis in three different countries: China, Spain and Cuba. *Neurology Perspectives.* 2021; 1: 170–177.
4. Maraki M. I., Yannakoulia M., Stamelou M., Stefanis L., Xiromerisiou G., Kosmidis M. H., Dardiotis E., Hadjigeorgiou G. M., Sakka P., Anastasiou C. A., Simopoulou E., Scarmeas N. Mediterranean diet adherence is related to reduced probability of prodromal Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2019; 34: 48–57.
5. Chiurazzi P., Kiani A. K., Miertus J., Paolacci S., Barati S., Manara E., Stuppia L., Gurrieri F., Bertelli M. Genetic analysis of intellectual disability and autism. *Acta Biomed.* 2020; 91: e2020003.
6. Allison J., Kaliszewska A., Uceda S., Reiriz M., Arias N. Targeting DNA Methylation in the Adult Brain through Diet. *Nutrients.* 2021; 13: 3979.
7. Верткин А. Л., Кнорринг Г. Ю., Алиев З. К. Обзор нейротропных эффектов витаминов группы В. *Российский медицинский журнал. Медицинское обозрение.* 2023; 7 (10): 650–657.

- Vertkin A. L., Knorring G. Yu., Aliev Z. K. Neurotropic B vitamins effects: overview. Russian Medical Inquiry. 2023; 7 (10): 650–657. (In Russ.).
8. Искра Д. А., Труфанов А. Г. Витамины группы В и мозговая дисфункция. Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 2023; 7 (123): 97–101. Iskra D. A., Trufanov A. G. B vitamins and brain dysfunction. S. S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry. 2023; 123 (7): 97–101. (In Russ.)
 9. Шавловская О. А., Бокова И. А. Эффективность витаминов группы В при разных нозологических формах. Эффективная фармакотерапия. 2023; 1 (19): 40–47. Shavlovskaya O. A., Bokova I. A. Effectiveness of B vitamins in different nosologic forms. Effektivnaya farmakoterapiya. 2023; 1 (19): 40–47.
 10. Торшин И. Ю., Громова О. А. О неврологических функциях и синергизме витаминов В₁, В₆, В₁₂. Российский журнал боли. 2022; 20 (1): 5664. Torshin I. Yu., Gromova O. A. Neurological functions and synergism of vitamins В₁, В₆ and В₁₂. Russian journal of pain. 2022; 20 (1): 56–64. (In Russ.).
 11. Frank L. L. Thiamin in clinical practice. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2015; 39 (5): 503–520.
 12. Gasperi V., Sibilano M., Savini I., Catani M. V. Niacin in the central nervous system: an update of biological aspects and clinical applications. Int J Mol Sci. 2019; 20 (4): 974.
 13. Attaluri P., Castillo A., Edriss H., Nugent K. Thiamine deficiency: an important consideration in critically ill patients. Am J Med Sci. 2018; 356 (4): 382–390.
 14. Alim U., Bates D., Langevin A., et al. Thiamine prescribing practices for adult patients admitted to an internal medicine service. Can J Hosp Pharm. 2017; 70 (3): 179–187.
 15. Pazirandeh S., Burns D. L. Overview of water-soluble vitamins. Published Sept 1, 2020. Accessed Jul 30, 2021. <https://www.uptodate.com/contents/>.
 16. Hoey L., McNulty H., Strain J. J. Studies of biomarker responses to intervention with riboflavin: a systematic review. Am J Clin Nutr. 2009; 89 (6): 1960S–1980S.
 17. Gheita A. A., Gheita T. A., Kenawy S. A. The potential role of B₅: a stitch in time and switch in cytokine. Phytother Res. 2020; 34 (2): 306–314.
 18. Ueland P. M., Ulvik A., Rios-Avila L., Midttun O., Gregory J. F. Direct and functional biomarkers of Vitamin B6 status. Annu Rev Nutr. 2015; 35: 33–70.
 19. NIH Office of Dietary Supplements. Office of Dietary Supplements – Vitamin B₆. Accessed Jul 30, 2021. <https://ods.od.nih.gov/factsheets/VitaminB6-HealthProfessional/>.
 20. Parra M., Stahl S., Hellmann H. Vitamin B₆ and its role in cell metabolism and physiology. Cells. 2018; 7 (7): 84.
 21. Patel D. P., Swink S. M., Castelo-Soccio L. A review of the use of biotin for hair loss. Skin Appendage Disord. 2017; 3 (3): 166–169.
 22. Office of Dietary Supplements. Folate. Accessed 25 June 2021. <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Folate-HealthProfessional/>.
 23. Scholl T. O., Johnson W. G. Folic acid: influence on the outcome of pregnancy. Am J Clin Nutr. 2000; 71 (5 Suppl): 1295S–303S.
 24. National Institutes of Health. Office of Dietary Supplements – Vitamin B₁₂. NIH.gov. Published 2016. Accessed 27 December 2021. <https://ods.od.nih.gov/factsheets>.
 25. Vidal-Alaball J., Butler C. C., Cannings-John R., et al. Oral vitamin B₁₂ versus intramuscular vitamin B12 for vitamin B12 deficiency. Cochrane Database Syst Rev. 2005; 3.
 26. Bopp-Kistler I., Ruegger-Frey B., Grob D., Six P. Vitamin B₁₂ deficiency in geriatrics. Praxis. 1999; 88 (45): 1867–1875.
 27. Roy B., Trivedi R., Garg R. K., et al. Assessment of functional and structural damage in brain parenchyma in patients with vitamin B₁₂ deficiency: a longitudinal perfusion and diffusion tensor imaging study. Magn Reson Imaging. 2015; 33 (5): 537–543. DOI: 10.1016/j.mri.2015.02.012.
 28. Wolters M., Ströhle A., Hahn A. Age-associated changes in the metabolism of vitamin B (12) and folic acid: prevalence, aetiopathogenesis and pathophysiological consequences. Z Gerontol Geriatr. 2004; 37 (2): 109135. (In German).

29. Kamat J. P., Devasagayam T. P. A. Nicotinamide (vitamin B₃) as an effective antioxidant against oxidative damage in rat brain mitochondria. *Redox Rep.* 1999; 4 (4): 179-184.
30. Manor J., Calame D., Gijavanekar C., et al. NAXE deficiency: A neurometabolic disorder of NAD (P)HX repair amenable for metabolic correction. *Mol Genet Metab.* 2022; 136 (2): 101-110.
31. Баранцевич Е. Р., Яковлев А. А., Гаврилова Е. А. и др. Исследование эффективности и безопасности ступенчатой терапии нестероидными противовоспалительными препаратами и витаминами группы В у пациентов с острой дорсалгией. *Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова.* 2021; 121 (10): 53-57.
Barantsevich E. R., Yakovlev A. A., Gavrilova E. A., Gavrichenko A. V., Pushkarev M. S., Smochilin A. G., Nasonova A. E. Study of the clinical efficacy and safety of the scheme of step therapy of nonsteroidal anti-inflammatory drugs and a complex of B vitamins in patients with low back pain. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii imeni S. S. Korsakova.* 2021; 121 (10): 67-71. (In Russ.).
32. Bruggemann G., Koehler C. O., Koch E. M. W. Ergebnisse einer Doppelblindprüfung Diclofenac + Vitamin B₁, B₆, B₁₂ versus Diclofenac bei Patienten mit akuten Beschwerden im Lendenwirbelsäulenbereich. *Klin Wochenschr* 1990; 68: 116-120.
33. Letiko M., Schwiager G., Pudel V. Ergebnisse einer Doppelblindstudie, Neurofenac gegen Diclofenac, zum Nachweis der additiven Wirksamkeit der B-Vitamine. *Rheuma, Schmerz & Entzündung.* 1986; 8: 22-30.
34. Mibielli M. A. et al. Diclofenac plus B vitamins versus diclofenac monotherapy in lumbago: the DOLOR study. *Curr Med Res Opin.* 2009; 25 (11): 2589-2599.
35. Jurna I. Analgesic and analgesia-potentiating action of B vitamins. *Schmerz.* 1998; 12 (2): 136-141. DOI: 10.1007/s004820050136.
36. Shane B., Stokstad E. L. Vitamin B₁₂-folate interrelationships. *Annu Rev Nutr.* 1985; 5: 115-141.
37. Kwok T., Wu Y., Lee J., et al. A randomized placebo-controlled trial of using B vitamins to prevent cognitive decline in older mild cognitive impairment patients. *Clin Nutr.* 2020; 39 (8): 2399-2405.
38. Wu Y., Smith A. D., Refsum H., Kwok T. Effectiveness of B Vitamins and Their Interactions with Aspirin in Improving Cognitive Functioning in Older People with Mild Cognitive Impairment: Pooled Post-Hoc Analyses of Two Randomized Trials. *J Nutr Health Aging.* 2021; 25 (10): 1154-1160.
39. Nogueira-de-Almeida C. A., Zotarelli-Filho I. J., Nogueira-de-Almeida M. E., et al. Neurotrophins and central nervous system: a systematic review. *Cent Nerv Syst Agents Med Chem.* 2023; 23 (1): 1-12.
40. Ryan K. M., Allers K. A., Harkin A., McLoughlin D. M. Blood plasma B vitamins in depression and the therapeutic response to electroconvulsive therapy. *Brain Behav Immun Health.* 2020; 4: 100063.
41. Giron C. G., Lin T. T. Z., Kan R. L. D., Zhang B. B. B., Yau S. Y., Kranz G. S. Non-Invasive Brain Stimulation Effects on Biomarkers of Tryptophan Metabolism: A Scoping Review and Meta-Analysis. *Int J Mol Sci.* 2022; 23 (17): 9692.
42. Theofylaktopoulos D., Ulvik A., Midtun Ø., Ueland P. M., Vollset S. E., Nygård O., Hustad S., Tell G. S., Eussen S. J. Vitamins B₂ and B₆ as determinants of kynurenines and related markers of interferon-γ-mediated immune activation in the community-based Hordaland Health Study. *Br J Nutr.* 2014; 112 (7): 1065-1072.
43. Засеева М. Э., Заболотнева Т. Н., Неелова О. В. Нуклеиновые кислоты, их биологическая роль и применение в медицине. Современные наукоемкие технологии. 2014; 7-2: 88.
44. Федянина Л. Н., Беседнова Н. Н., Эпштейн Л. М. с соавт. Лекарственные препараты и биологически активные добавки к пище на основе нуклеиновых кислот различного происхождения. *Тихоокеанский медицинский журнал.* 2007; 4: 9-12.
Fedyanina L. N., Besednova N. N., Epstein L. M., Kalenik T. K., Blinov Yu. G. Various nucleic acids containing drugs and dietary supplements. *Pacific Medical Journal.* 2007; (4): 9-12. (In Russ.).
45. Филатов О. Ю., Назаров В. А. Общеразpoznающие рецепторы врожденного иммунитета и их роль в иммунотерапии (обзор). *Патогенез.* 2020; 4 (18): 4-15.
Filatov O. Yu., Nazarov V. A. (2020, December 2). Image-recognizing receptors of the innate immunity and their role in immunotherapy (review). *Patogenez*, 18 (4): 4-15.
46. Беседнова Н. Н., Макаренко И. Д., Федянина Л. Н. с соавт. Дезоксирибонуклеиновая кислота про- и эукариот в профилактике и терапии инфекционных болезней. *Антибиотики и химиотерапия.* 2018; 63: 52-67.
Besednova N. N., Makarenko I. D., Fedyanina L. N., Avdeeva Zh. I., Kryzhanovsky S. P., Kuznetsova T. A., Zaporozhets T. S. Prokaryotic and Eukaryotic DNA in Prevention and Treatment of Infectious Diseases. *Antibiot. Khimioter.* 2018; 63 (5-6): 52-67. (In Russ.).
47. Рыкова Е. Ю., Лактионов П. П., Власов В. В. Активирующее влияние ДНК на иммунную систему. *Успехи современной биологии.* 2001; 2 (121): 160-171.
48. Hankey G. J. B vitamins for stroke prevention. *Stroke Vasc Neurol.* 2018; 3 (2): 51-58. DOI: 10.1136/svn-2018-000156.
49. Зуйкова А. А., Бугримов Д. Ю., Красноруцкая О. Н. Эффективность нутритивной поддержки при комплексном восстановительном лечении пациентов, перенесших COVID-19. *Лечащий Врач.* 2022; 12 (25): 74-78.
Zuikova A. A., Bugrimov D. Yu., Krasnorutskaya O. N. The effectiveness of nutritional support in the complex rehabilitation treatment of patients after COVID-19. *Lechaschi Vrach.* 2022; 12 (25): 74-78. (In Russ.).
50. Эбзеева Е. Ю., Павленко А. Ю., Кашаева О. В. Синдром хронической усталости в клинической практике участкового врача-терапевта. Научный аспект [электронное издание]. 2024; 2. <https://na-journal.ru/2-2024-medicina/9281-sindrom-hronicheskoy-ustalosti-v-klinicheskoy-praktike-uchastkovogo-vracha-terapevta>.
Ebzezeva E. Yu., Pavlenko A. Yu., Kashaeva O. V. Chronic fatigue syndrome in the clinical practice of district physician-therapist. *Nauchnyi aspekt [electronic version]*. 2024; 2. <https://na-journal.ru/2-2024-medicina/9281-sindrom-hronicheskoy-ustalosti-v-klinicheskoy-praktike-uchastkovogo-vracha-terapevta>. (In Russ.).
51. Sofyan M., Fitriani D. Y., Friska D., Basrowi R. W., Fuady A. B. Vitamins, work-related stress and emotional mental disorders: a cross-sectional study among nurses in Indonesia. *Nurs Open.* 2022; 9 (4): 2037-2043.
52. Sarris J., Mehta B., Óvári V., Ferreres Giménez I. Potential mental and physical benefits of supplementation with a high-dose, B-complex multivitamin/mineral supplement: What is the evidence? *Nutr Hosp.* 2021; 38 (6): 1277-1286.

Сведения об авторах:

Акарачкова Елена Сергеевна, д.м.н., профессор, президент Международного сообщества «Стресс под контролем», Россия, 115573, Москва, ул. Мусы Джалиля, 40; info@stressundercontrol.ru
Красноруцкая Ольга Николаевна, д.м.н., доцент, декан, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации; Россия, 394036, Воронеж, ул. Студенческая, 10; 89805520393onk@gmail.com

Бугримов Даниил Юрьевич, к.м.н., доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет имени Н. Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации; Россия, 394036, Воронеж, ул. Студенческая, 10; danikst@mail.ru

Information about the authors:

Elena S. Akarachkova, Dr. of Sci. (Med.), Professor, President of the International Community Stress under Control, 40 Musa Jalil str., Moscow, 115573, Russia; info@stressundercontrol.ru

Olga N. Krasnorutskaya, Dr. of Sci. (Med.), Associate Professor, Dean, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko of the Ministry of Health of the Russian Federation; 10 Studentskaya str., Voronezh, 394036, Russia; 89805520393onk@gmail.com

Daniil Yu. Bugrimov, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko of the Ministry of Health of the Russian Federation; 10 Studentskaya str., Voronezh, 394036, Russia; danikst@mail.ru

Поступила/Received 22.03.2024

Поступила после рецензирования/Revised 25.04.2024

Принята в печать/Accepted 03.05.2024