DOI: 10.32364/2587-6821-2021-5-5-316-321

Стресс и питание

Е.С. Акарачкова¹, А.А. Беляев², Л.Р. Кадырова³, Л.В. Климов^{4,5}, О.В. Котова^{1,6}¹АНО «Международное общество «Стресс под контролем», Москва, Россия²ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», Москва, Россия³КГМА — филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Казань, Россия⁴ФГБУ «ФЦМН» ФМБА России, Москва, Россия⁵ООО «Клиника Интегритас», Москва, Россия⁶ФГАОУ ВО РУДН, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

В последние годы появилась тенденция отождествлять стресс с нервным напряжением, однако стресс — это не только реакция на неприятные переживания или конфликты, это общий адаптационный синдром. Все факторы (внешней и внутренней среды), оказывающие влияние на гомеостаз, вызывают реакцию стресса, который реализуется в несколько этапов, и тревога — важный этап этого процесса, цель которого — мобилизовать ресурсы. Это необходимо, чтобы сохранить гомеостаз и приспособить организм к новым условиям. Свойство организма правильно распределять резервы и адаптироваться к стрессам называется «стрессоустойчивость». В случае затянувшегося стресса тревога становится патологической и адаптационный резерв истощается, а следовательно, падает стрессоустойчивость и растет уязвимость к любым стрессорным факторам. Может ли питание снизить тревогу и повысить стрессоустойчивость? Какие механизмы адаптации повреждаются при регулярном неправильном питании? В представленной статье мы попытались ответить на эти вопросы. Регулярное потребление определенных продуктов создает благоприятные условия для адаптации, снижая бремя последствий стресса. Здоровый образ жизни, включая правильное питание, физические упражнения, отдых и развитие позитивных навыков преодоления трудностей, может существенно изменить адаптационные способности, повысить стрессоустойчивость и минимизировать последствия стресса.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: еда, стресс, тревога, стрессоустойчивость, гомеостаз, адаптационный синдром.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Акарачкова Е.С., Беляев А.А., Кадырова Л.Р. и др. Стресс и питание. РМЖ. Медицинское обозрение. 2021;5(5):316–321. DOI: 10.32364/2587-6821-2021-5-5-316-321.

Stress and nutrition

E.S. Akarachkova¹, A.A. Belyaev², L.R. Kadyrova³, L.V. Klimov^{4,5}, O.V. Kotova^{1,6}¹International Society of Stress "Stress Under Control", Moscow, Russian Federation²N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medical Aid, Moscow, Russian Federation³Kazan State Medical Academy, the branch of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Kazan, Russian Federation⁴Federal Center for the Brain and Neurotechnologies of the Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russian Federation⁵Integritas Clinic LLC, Moscow, Russian Federation⁶Russian University of Peoples' Friendship, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

In recent years, there has been a tendency to identify stress with nervous tension, but stress is not only a reaction to unpleasant experiences or conflicts but also a general adaptation syndrome. All factors (of the external and internal environment) that affect homeostasis cause a stress reaction that is implemented in several stages. And anxiety, the purpose of which is to mobilize resources, is an important stage of this process. It is necessary to maintain homeostasis and adapt the body to new conditions. The ability of the body to properly allocate reserves and adapt to stress is called stress resistance. In case of prolonged stress, anxiety becomes pathological leading to adaptive reserve depletion, and, consequently, stress resistance decreases and vulnerability to any stressful factors increases. Could nutrition reduce anxiety and increase stress resistance? What adaptation mechanisms are damaged by regular improper nutrition? In this article, we tried to answer these questions. Regular consumption of certain foods creates favorable conditions for adaptation, reducing the burden of the stress consequences. A healthy lifestyle, including proper nutrition, exercise, rest and the development of positive coping skills, can significantly change the ability to adapt, increase stress resistance and minimize the stress effects.

KEYWORDS: food, stress, anxiety, stress resistance, homeostasis, adaptation syndrome.

FOR CITATION: Akarachkova E.S., Belyaev A.A., Kadyrova L.R. et al. Stress and nutrition. Russian Medical Inquiry. 2021;5(5):316–321 (in Russ.). DOI: 10.32364/2587-6821-2021-5-5-316-321.

ВВЕДЕНИЕ

Стресс — это не только неприятные переживания или конфликты. Все факторы, оказывающие влияние на гомеостаз, вызывают реакцию стресса — общего адаптационного синдрома, который реализуется в несколько этапов.

Тревога — важный этап адаптационного синдрома, ее цель — мобилизовать ресурсы, чтобы сохранить гомеостаз и приспособить организм к новым условиям. Свойство организма правильно распределять резерв и адаптироваться к стрессам называется «стрессоустойчивость».

Стресс способствует адаптации, но в случае затянувшегося стресса тревога становится патологической и адаптационный резерв истощается, а следовательно, падает стрессоустойчивость и растет уязвимость к любым стрессорным факторам. В итоге интенсивный, запретный или хронический, постоянный стресс становится фактором риска развития патологических состояний и ухудшения течения хронических заболеваний. В ответ на стрессорное воздействие запускаются реакции, задача которых — максимально перераспределить энергию и адаптационные ресурсы в те части тела, которые имеют решающее значение для самозащиты. Стресс может обеспечить непосредственное выживание организма, но при этом нарушить физическое и психическое благополучие. При хроническом стрессе нарастает уровень тревоги и беспокойства, а также резко снижается стрессоустойчивость [1].

Для адекватной и своевременной адаптации к стрессу нужен резерв и «умение» организма правильно его использовать. Правильное питание — источник веществ, которые важны для стрессоустойчивости и адаптации к стрессам.

По отношению к стрессу подходы к правильному питанию можно разделить на 2 направления:

- 1) восполнение дефицита питательных веществ, витаминов, микроэлементов, которые активно расходуются в период стресса и реализации стрессорной реакции. Потребность в «антистрессовых» продуктах в этот период повышается. Только продуктами питания нельзя восполнить большую нехватку микронутриентов, однако в этот период с помощью биологически активных добавок можно создать условия для лучшего поступления и усвоения необходимых веществ и обеспечения энергетического обмена, а также поддержания процессов восстановления на должном уровне;
- 2) поддержание адекватного поступления микронутриентов для формирования адаптационного резерва и стрессоустойчивости — это наиболее важный профилактический этап.

Продукты, снижающие стрессоустойчивость

Выделяют основные категории продуктов, которые при регулярном и неконтролируемом приеме истощают адаптационный резерв и снижают стрессоустойчивость, — кофеин, алкоголь, искусственные красители, подсластители, консерванты.

Кофеин

Кофеин является природным стимулятором процессов, протекающих в организме человека, однако его избыток в ежедневном рационе может спровоцировать или усилить тревогу и беспокойство, поскольку он чрезмерно стимулирует области мозга, ответственные за восприятие и обработку угрозы, в том числе социальной. В рамках двойного слепого плацебо-контролируемого исследования здоровым добровольцам-мужчинам было предложено 250 мг кофеина или капсулы плацебо. Кофеин активировал периаквадуктальное серое вещество среднего мозга (область мозга, которая активируется при приближении опасности) и снижал активность медиальной префронтальной коры (область мозга, которая помогает регулировать беспокойство) [2].

В настоящее время точных данных о безопасной дозе кофеина нет, однако большинство исследований показывают, что менее 100 мг кофеина практически не влияют на тревожность [3]. Для доз от 100 мг до 400 мг в день результаты неоднозначны, а для доз выше 400 мг в день показано значительное усиление беспокойства [4]. Поэтому при употреблении кофеина не рекомендуется выходить за пределы 400 мг/сут, т. е. более 3–5 чашек кофе. Альтернативой кофеина может служить L-теанин — аминокислота, которая содержится в основном в зеленом чае. В двойном слепом плацебо-контролируемом перекрестном исследовании с участием здоровых добровольцев в возрасте от 18 до 40 лет было продемонстрировано, что субъективно оцениваемый испытуемым ответ на многозадачный когнитивный стрессор был значительно ниже через час после приема L-теанина по сравнению с ответом после приема плацебо. Реакция кортизола слюны на стрессорный фактор снижалась через 3 ч после приема дозы. У лиц с тревожностью отмечалось усиление α -ритма мозга на электроэнцефалограмме, что можно рассматривать как признак расслабления без сонливости, что подтверждает антистрессовый эффект L-теанина [5]. Биологически активный комплекс L-теанин California Gold Nutrition, в 1 капсуле которого содержится суточная доза 200 мг AlphaWave®, — запатентованная форма высокоочищенного L-теанина. Прием L-теанина California Gold Nutrition AlphaWave® позволяет улучшить когнитивные способности, снизить уровень стресса.

Алкоголь

Между употреблением алкоголя и стрессом существует сложная взаимосвязь. Известно, что алкоголь снижает тревожность и «снимает стресс», однако это лишь кратковременный эффект эпизодического приема алкоголя. Важно, что алкоголь сам действует как стрессор и активирует системы организма, включающиеся в ответ на стресс. Алкоголь негативно влияет на функцию гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси (ГГНО). Кортикотропин-рилизинг-фактор (КРФ) вырабатывается в гипоталамусе и активирует гипофиз в ответ на стресс, что играет важную роль во взаимосвязи между стрессом, алкогольной зависимостью и абстиненцией. Хроническое воздействие алкоголя приводит к изменениям активности КРФ как в пределах ГГНО, так и во внегипоталамических участках мозга. Это может вызывать появление симптомов отмены (абстиненции), которые, в свою очередь, влияют на предрасположенность к рецидиву. Связанные с употреблением алкоголя нарушение ГГНО и изменение активности КРФ в цепи «стресс — вознаграждение» мозга также могут играть роль в эскалации потребления алкоголя у лиц с алкогольной зависимостью. К настоящему времени установлены несколько механизмов, способствующих формированию алкогольной зависимости при стрессе. К ним относятся сами гормоны стресса, выделяемые надпочечниками в ответ на активацию ГГНО (т. е. кортикостероиды), нейромодуляторы, известные как нейроактивные стероиды, КРФ, норадреналин и др. [6, 7]. Социальная тревога более чем в 4 раза увеличивает риск употребления алкоголя и последующих расстройств [8]. О низком качестве сна сообщают 47–60% лиц, употребляющих алкоголь по поводу тревожности. Таким пациентам показана когнитивно-поведенческая терапия и психиатрическая помощь [7]. Неадекватные копинг-стратегии преодоления стресса приводят к приему

алкоголя для снятия стресса и улучшения засыпания. Однако при употреблении алкоголя ухудшается качество сна, что еще больше усугубляет стресс и его негативное влияние на сон, адаптацию и стрессоустойчивость [1]. Среди других проблем, связанных с употреблением алкоголя, стоит отметить поступление дополнительных калорий и сахара. Пациентам с признаками алкоголизма важно осознавать повышенную тревожность, которая может возникнуть в результате отказа от алкоголя, что в целом требует специфического лечения у врача-психиатра или нарколога.

ИСКУССТВЕННЫЕ КРАСИТЕЛИ, КОНСЕРВАНТЫ И ПОДСЛАСТИТЕЛИ

К настоящему времени установлено, что искусственные красители и пищевые консерванты (особенно бензоат натрия), применяемые в пищевой промышленности, вызывают гиперактивность и могут повышать тревожность [9]. Искусственные подсластители не имеют питательной ценности, но могут нарушать баланс микробиоты и тем самым негативно влиять на ось «кишечник — мозг», что в итоге способствует снижению настроения и росту тревожности. Употребление подсластителей, таких как аспартам, напрямую связано с появлением тревоги, и их следует избегать. При применении аспартама появляются поведенческие и когнитивные проблемы. Аспартам может также повысить уровень фенилаланина и аспарагиновой кислоты в головном мозге, которые, в свою очередь, подавляют синтез и высвобождение основных нейромедиаторов (дофамина, норэпинефрина и серотонина). Аспартам действует как химический стрессор, повышая уровень кортизола в плазме и вызывая избыточную выработку свободных радикалов. В итоге повышается уязвимость мозга к окислительному стрессу, что может иметь неблагоприятные последствия для психоневрологического здоровья. Исследователи призывают с осторожностью подходить к потреблению аспартама [10].

Продукты, повышающие СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ

Выделяют 3 группы продуктов, ежедневное употребление которых может уменьшать стресс: пищевые волокна (ПВ), ω -3-полиненасыщенные жирные кислоты (ω -3-ПНЖК) и ферментированные продукты.

Установлено, что у пациентов с тревожными расстройствами усиливаются процессы воспаления, повышается уровень цитокинов и С-реактивного белка. Это наблюдается при посттравматическом стрессовом расстройстве, генерализованном тревожном расстройстве, паническом расстройстве и фобиях и, как предполагается, связано со стрессовой реакцией и высвобождением цитокинов центральными и периферическими иммунными клетками, снижением парасимпатической активности, что еще больше усиливает воспаление и способствует усилению симптомов тревоги, оказывая прямое воздействие на области мозга, участвующие в регуляции эмоций страха и беспокойства (префронтальная кора головного мозга, островок, миндалевидное тело и гиппокамп). Усиленное воспаление и повышенная продукция цитокинов на фоне дисрегуляции ГНО и вегетативной нервной системы характерны для большинства тревожных расстройств [11]. Употребление ПВ способствует снижению маркеров воспаления в структурах головного мозга, связанных с тре-

вогой, в том числе и в миндалевидном теле [12], поэтому включение в рацион пищи, богатой клетчаткой, позволяет снизить риск депрессии, тревоги и стресса [13]. Адекватное потребление ПВ способствует улучшению психологического благополучия и снижению риска депрессии [14]. ПВ не перевариваются, пока не достигнут толстой кишки, и считаются пребиотиками, поскольку они избирательно стимулируют полезные бактерии и тем самым приносят пользу человеческому организму. Пребиотики, такие как инулин, являются «функциональными волокнами». Инулин представляет собой неперевариваемый олигосахарид из клетчатки, которая содержится более чем в 36 000 видов растений, включая фрукты, здоровые цельнозерновые продукты и овощи. Инулин используется в различных продуктах питания и напитках. Одобрено применение инулина в качестве источника ПВ для повышения пищевой ценности производимых пищевых продуктов. Благодаря своей химической конфигурации инулин устойчив к гидролизу пищеварительными ферментами, поэтому он достигает толстой кишки непереваренным и далее избирательно ферментируется микрофлорой толстой кишки. Регулярное употребление инулина стимулирует рост бифидо- и лактобактерий и подавляет рост патогенов, способствует нормализации биоценоза кишечника, что в итоге благоприятно сказывается на функционировании кишечника, в том числе у людей старше 60 лет [15].

В белковых продуктах животного происхождения, в морепродуктах ПВ нет, и только высокое потребление овощей и фруктов может способствовать созданию благоприятных условий для функционирования кишечной микробиоты [16]. При отсутствии такой возможности или недостаточном поступлении ПВ с обычной пищей можно рекомендовать инулинсодержащие добавки (например, жевательные таблетки Life Extension FLORASSIST Prebiotic Chewable, порошок Jarrow Formulas, пребиотики с инулином и фруктоолигосахаридами, цельнопищевая органическая клетчатка с ферментами и пребиотиками в виде порошка MRM, органический инулин в порошке KOS, Renew Life, Completely Clear Organic Prebiotic Fiber). Регулярное применение «функциональной» добавки инулина модифицирует микробиоту кишечника и тем самым улучшает работу пищеварительной системы, благоприятно влияет на метаболический синдром, иммунную систему, снижает выраженность воспалительных и инфекционных процессов. К настоящему времени установлено участие инулина в иммуномодуляции, а именно в стимуляции врожденного, клеточного и гуморального иммунного ответа [17]. Имеются данные об антионкогенном свойстве инулина [18].

Учитывая, что и при стрессовых переживаниях, и при тревоге, и при депрессии усиливается продукция провоспалительных цитокинов, на протяжении многих лет обсуждают свойство ω -3-ПНЖК подавлять воспаление, в том числе в структурах головного мозга, ответственных за поведение и аффект. Контроль воспалительных реакций является необходимой частью защитных механизмов организма. В крупных эпидемиологических и клинических исследованиях было показано, что ω -3-ПНЖК также способствуют снижению риска инфекционных заболеваний [19, 20]. На фоне применения длинноцепочечных ω -3-ПНЖК показано снижение воспаления у пациентов из групп риска, включая пожилых людей, пациентов с диабетом и с гипертриглицеридемией, у которых был относительно высокий исходный уровень воспаления [21].

Уменьшение симптомов тревоги, связанных с добавлением ω -3-ПНЖК, является одним из доказательств того, что ω -3-ПНЖК может иметь потенциальные анксиолитические преимущества для людей без диагноза тревожного расстройства. Провоспалительные цитокины способствуют секреции КРФ — основного гормона, который запускает нейроэндокринный ответ на стресс, а также стимулирует миндалевидное тело, ключевую область мозга, вызывающую страх и тревогу [22].

Хотя ω -3-ПНЖК поступают в организм с пищей, состав жирных кислот современной западной диеты резко изменился за последнее столетие, и считается, что эти изменения способствовали росту числа заболеваний, связанных с воспалительными процессами. Например, в рационе первых охотников-собирателей соотношение ω -6- к ω -3-ПНЖК составляло от 2:1 до 3:1 [23]. Однако к началу 1900-х годов типичная западная диета претерпела фундаментальные изменения с огромным ростом использования рафинированного растительного масла, центрального источника ω -6-ПНЖК, который заменил ω -3-ПНЖК из рыбы, диких животных и растений, что привело к современному соотношению ω -6- к ω -3-ПНЖК от 15:1 до 17:1. Было высказано предположение, что эти резкие изменения в составе жирных кислот современной западной диеты связаны с увеличением частоты депрессии и сердечно-сосудистых заболеваний [24].

Было проведено двойное слепое рандомизированное плацебо-контролируемое 12-недельное исследование с целью установить, снижает ли ω -3-ПНЖК продукцию провоспалительных цитокинов, а также симптомы тревоги и депрессии у здоровых добровольцев (студентов-медиков, $n=68$). У добровольцев, которые получали по 2,5 г в день ω -3-ПНЖК в виде 2085 мг эйкозапентаеновой кислоты (ЭПК) и 348 мг докозагексаеновой кислоты (ДГК), симптомы тревоги были на 20% менее выраженными по сравнению со студентами из контрольной группы. Более того, добровольцы, получавшие ω -3-ПНЖК, имели на 14% более низкий уровень стимулированного введения липополисахарида интерлейкина-6 (маркера воспаления) в крови по сравнению с показателем у добровольцев из контрольной группы [25].

По данным Национального исследования здоровья и питания (National Health and Nutrition Examination Survey, NHANES), среднее ежедневное потребление ЭПК и ДГК составляет 0,1 г/сут среди взрослых в возрасте 20–39 лет [26]. В 2002 г. FDA пришло к выводу, что потребление морских ω -3-ПНЖК в количестве до 3 г/сут является «общепризнанным безопасным» [27].

В целом считается, что снижение беспокойства на фоне приема ω -3-ПНЖК происходит за счет влияния на противовоспалительные и нейрохимические механизмы головного мозга. Более высокое потребление ЭПК по сравнению с ДГК ассоциировано со снижением тревожности [28]. Поэтому добавление в рацион большего количества рыбы и морепродуктов, богатых ω -3-ПНЖК, семян чиа и льна, умеренное потребление яиц позволяет снизить тревожность [29]. Также в качестве дополнения к ежедневному рациону можно использовать добавки, содержащие ω -3-ПНЖК. Например, California Gold Nutrition, ω -3, рыбий жир. В каждой капсуле данной добавки содержится 180 мг ЭПК и 120 мг ДГК, полученных путем молекулярной дистилляции высокоочищенного и концентрированного натурального рыбьего жира

в соответствии со строгими стандартами качества. Эти капсулы из рыбьего желатина не содержат свинных или бычьих ингредиентов. Наиболее частыми побочными эффектами, связанными с приемом ПНЖК в дозах от 1 до 3 г/сут, являются расстройства желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), повышение уровня холестерина липопротеинов низкой плотности (последнее обычно только у пациентов с гипертриглицеридемией) и наличие «рыбного» послевкуся во рту [27].

Ферментированные продукты (простой йогурт с активными культурами, кефир, бифилайф, ферментированные овощи, чайный гриб, яблочный уксус) являются отличным источником живых бактерий [30]. Ферментированная капуста брокколи богата еще и магнием, который необходим для синтеза энергии в митохондриях и является мощным антистрессовым микроэлементом. Употребление ферментированных продуктов положительно влияет на функцию кишечника, что позволяет снизить уровень тревожности. Однако при уже имеющемся дисбиозе необходимо «заселять» ЖКТ пробиотическими препаратами, содержащими лакто- и бифидобактерии [31]. Пробиотик Lactobif от California Gold Nutrition содержит 8 активных и клинически изученных пробиотических штаммов (5 видов лактобактерий и 3 вида бифидобактерий) на основе комплекса пробиотиков FloraFIT® от Danisco®. Пробиотические штаммы в составе пробиотика Lactobif чрезвычайно устойчивы к низким уровням pH и к воздействию различных факторов со стороны ЖКТ (например, кислоты, желчи, пепсина, панкреатина), поэтому заселяют все отделы кишечника. Каждая капсула упакована в индивидуальный блистер, что создает оптимальную защиту от воздействия кислорода, влаги и света, обеспечивает целостность и безопасность продукта, а также возможность длительного хранения при комнатной температуре и не требует хранения в холодильнике. Данный пробиотик может также использоваться в качестве закваски для приготовления домашних ферментированных продуктов, в частности йогуртов. Капсулы с пробиотиком LactoBif можно открывать и добавлять их содержимое в молочные коктейли, смузи и т. п.

Как уже было отмечено, магний оказывает выраженное стрессопротективное действие, улучшает нейротрансмиссию, снижает выраженность окислительного стресса [1, 32, 33]. Учитывая, что при стрессе магний активно расходуется, в период стрессовых переживаний целесообразна его дотация в виде биоорганических или хелатных соединений (магний цитрат, глицинат, малат, L-треонат и др.), например, прием по 1 капсуле 2–3 р/сут L-треоната магния от компании KAL, или Doctor's Best, или Life Extension, которые не вызывают нежелательных явлений со стороны ЖКТ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Не существует продуктов, которые могли бы заменить лекарственные препараты, чтобы купировать тревогу или выраженное беспокойство при стрессе или вылечить невроз, но правильное питание способствует улучшению общего состояния человека через повышение адаптационного резерва и стрессоустойчивости. Здоровые пищевые привычки уменьшают подверженность стрессу. Регулярное потребление так называемых «антистресс»-продуктов создает благоприятные усло-

вия для адаптации, снижая бремя последствий стресса. Пища — источник веществ для энергетического и пластического обмена. Питательные вещества, витамины и микроэлементы должны поступать в организм с пищей. Их соотношение должно быть сбалансировано. С 2016 г. для россиян рекомендована ежедневная пищевая профилактика стресса, заключающаяся в потреблении 15% белков, 18% жиров, 67% углеводов. Врач должен рекомендовать пациенту есть пищу, сбалансированную по зерновым (40%), овощам (25%), бобовым (20%), фруктам (10%) и животным продуктам (5%) в каждый прием пищи [1]. Важно в достаточном количестве пить чистую питьевую воду и значительно ограничить потребление соли (до 5 г/сут), а также желательнее исключить продукты, содержащие скрытую соль [1]. Таким образом, изменение образа жизни пациента, включая правильное питание, физические упражнения, отдых и развитие позитивных навыков преодоления трудностей, может существенно повысить адаптационные способности, стрессоустойчивость и минимизировать последствия стресса.

Благодарность

Редакция благодарит компанию iHerb за оказанную помощь в технической редакции настоящей публикации.

Acknowledgement

The technical edition is supported by iHerb.

Литература/References

- Акарачкова Е.С., Байдаулетова А.И., Беляев А.А. и др. Стресс: причины и последствия, лечение и профилактика. Клинические рекомендации. СПб.: Скифия-принт; М.: Профмедпресс; 2020. [Akarachkova E.S., Baydauletova A.I., Belyaev A.A. et al. Stress: causes and consequences, treatment and prevention. Clinical guidelines. SPb.: Scythia print; M.: Profmedpress; 2020 (in Russ.).]
- Smith J.E., Lawrence A.D., Diukova A. et al. Storm in a coffee cup: caffeine modifies brain activation to social signals of threat. *Soc Cogn Affect Neurosci*. 2012;7(7):831–840. DOI: 10.1093/scan/nsr058.
- Wikoff D., Welsh B.T., Henderson R. et al. Systematic review of the potential adverse effects of caffeine consumption in healthy adults, pregnant women, adolescents, and children. *Food Chem Toxicol*. 2017;109(pt 1):585–648. DOI: 10.1016/j.fct.2017.04.002.
- Center for Science in the Public Interest. Caffeine chart. (Electronic resource.) URL: <https://cspinet.org/eating-healthy/ingredients-of-concern/caffeine-chart> (access date: 25.07.2021).
- White D.J., de Klerk S., Woods W. et al. Anti-Stress, Behavioural and Magnetoencephalography Effects of an L-Theanine-Based Nutrient Drink: A Randomised, Double-Blind, Placebo-Controlled, Crossover Trial. *Nutrients*. 2016;19:8(1):53. DOI: 10.3390/nu8010053.
- Becker H.C. Effects of alcohol dependence and withdrawal on stress responsiveness and alcohol consumption. *Alcohol Res*. 2012;34(4):448–458.
- Chueh K.H., Guilleminault C., Lin C.M. Alcohol consumption as a moderator of anxiety and sleep quality. *J Nurs Res*. 2019;27:e23. DOI: 10.1097/jnr.0000000000000300.
- Terlecki M.A., Ecker A.H., Buckner J.D. College drinking problems and social anxiety: the importance of drinking context. *Psychol Addict Behav*. 2014;28:545–552. DOI: 10.1037/a0035770.
- Bateman B., Warner J.O., Hutchinson E. et al. The effects of a double blind, placebo controlled, artificial food colourings and benzoate preservative challenge on hyperactivity in a general population sample of preschool children. *Arch Dis Child*. 2004;89(6):506–511. DOI: 10.1136/adc.2003.031435.
- Choudhary A.K., Lee Y.Y. Neurophysiological symptoms and aspartame: What is the connection? *Nutr Neurosci*. 2018;21(5):306–316. DOI: 10.1080/1028415X.2017.1288340.
- Salim S., Chugh G., Asghar M. Inflammation in anxiety. *Adv Protein Chem Struct Biol*. 2012;88:1–25. DOI: 10.1016/B978-0-12-398314-5.00001-5.
- Michopoulos V., Powers A., Gillespie C.F. et al. Inflammation in fear- and anxiety-based disorders: PTSD, GAD, and beyond. *Neuropsychopharmacology*. 2016;42:254–270. DOI: 10.1038/npp.2016.146.
- Taylor A.M., Holscher H.D. A review of dietary and microbial connections to depression, anxiety, and stress. *Nutr Neurosci*. 2020;23:237–250. DOI: 10.1080/1028415X.2018.1493808.
- Dreher M.L. Whole Fruits and Fruit Fiber Emerging Health Effects. *Nutrients*. 2018;28:10(12):1833. DOI: 10.3390/nu10121833.
- Bărboi O.B., Ciortescu I., Chirilă I. et al. Effect of inulin in the treatment of irritable bowel syndrome with constipation (Review). *Exp Ther Med*. 2020;20(6):185. DOI: 10.3892/etm.2020.9315.
- Felger J.C. Imaging the role of inflammation in mood and anxiety-related disorders. *Curr Neuropsychopharmacol*. 2018;16:533–558. DOI: 10.2174/1570159X15666171123201142.
- Shah B.R., Li B., Al Sabbah H. et al. Effects of prebiotic dietary fibers and probiotics on human health: With special focus on recent advancement in their encapsulated formulations. *Trends Food Sci Technol*. 2020;102:178–192. DOI: 10.1016/j.tifs.2020.06.010.
- Wan X., Guo H., Liang Y. et al. The physiological functions and pharmaceutical applications of inulin: A review. *Carbohydr Polym*. 2020;246:116589. DOI: 10.1016/j.carbpol.2020.116589.
- Heyland D.K., Novak F., Drover J.W. et al. Should immunonutrition become routine in critically ill patients? A systematic review of the evidence. *JAMA*. 2001;286(8):944–953. DOI: 10.1001/jama.286.8.944.
- Yaqoob P. Fatty acids and the immune system: from basic science to clinical applications. *Proc Nutr Soc*. 2004;63(1):89–104. DOI: 10.1079/PNS2003328.
- Fritsche K. Fatty acids as modulators of the immune response. *Annu Rev Nutr*. 2006;26:45–73. DOI: 10.1146/annurev.nutr.25.050304.092610.
- Raison C.L., Capuron L., Miller A.H. Cytokines sing the blues: inflammation and the pathogenesis of depression. *Trends Immunol*. 2006;27(1):24–31. DOI: 10.1016/j.it.2005.11.006.
- Cordain L., Eaton S.B., Sebastian A. et al. Origins and evolution of the Western diet: health implications for the 21st century. *Am J Clin Nutr*. 2005;81(2):341–354. DOI: 10.1093/ajcn.81.2.341.
- Simopoulos A.P. Omega-3 fatty acids in inflammation and autoimmune diseases. *J Am Coll Nutr*. 2002;21(6):495–505. DOI: 10.1080/07315724.2002.10719248.
- Kiecolt-Glaser J.K., Belury M.A., Andridge R. et al. Omega-3 supplementation lowers inflammation and anxiety in medical students: a randomized controlled trial. *Brain Behav Immun*. 2011;25:1725–1734. DOI: 10.1016/j.bbi.2011.07.229.
- Ervin R.B., Wright J.D., Wang C.Y., Kennedy-Stephenson J. Dietary intake of fats and fatty acids for the United States population: 1999–2000. *Adv Data*. 2004;(348):1–6.
- Kris-Etherton P.M., Harris W.S., Appel L.J.; American Heart Association. Nutrition Committee. Fish consumption, fish oil, omega-3 fatty acids, and cardiovascular disease. *Circulation*. 2002;106(21):2747–2757. DOI: 10.1161/01.cir.00000038493.65177.94.
- Su K.P., Matsuoka Y., Pae C.U. Omega-3 polyunsaturated fatty acids in prevention of mood and anxiety disorders. *Clin Psychopharmacol Neurosci*. 2015;13:129–137. DOI: 10.9758/cpn.2015.13.2.129.
- Selhub E.M., Logan A.C., Bested A.C. Fermented foods, microbiota, and mental health: ancient practice meets nutritional psychiatry. *J Physiol Anthropol*. 2014;33:2. DOI: 10.1186/1880-6805-33-2.
- Функ И.А., Иркитова А.А. Биотехнологический потенциал бифидобактерий. *Acta Biologica Sibirica*. 2016;2(4):67–79. [Funk I.A., Irkitova A.A. Biotechnological potential of bifidobacteria. *Acta Biologica Sibirica*. 2016;2(4):67–79 (in Russ.).] DOI: 10.14258/abs.v2i4.1707.
- Engelbrektson A., Korzenik J.R., Pittler A. et al. Probiotics to minimize the disruption of faecal microbiota in healthy subjects undergoing antibiotic therapy. *J Med Microbiol*. 2009;58(Pt 5):663–670. DOI: 10.1099/jmm.0.47615-0.
- Slutsky I., Abumaria N., Wu L.J. et al. Enhancement of learning and memory by elevating brain magnesium. *Neuron*. 2010;65(2):165–177. DOI: 10.1016/j.neuron.2009.12.026.
- Sadir S., Tabassum S., Emad S. et al. Neurobehavioral and biochemical effects of magnesium chloride (MgCl₂), magnesium sulphate (MgSO₄) and magnesium-L-threonate (MgT) supplementation in rats: A dose dependent comparative study. *Pak J Pharm Sci*. 2019;32(Suppl 1):277–283.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Акарачкова Елена Сергеевна — д.м.н., президент АНО «Международное общество «Стресс под контролем»; 115573, Россия, г. Москва, ул. Мусы Джалиля, д. 40; ORCID iD 0000-0002-7629-3773.

Беляев Антон Андреевич — врач-невролог, младший научный сотрудник отделения неотложной сосудистой хирургии, ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»; 129090, Россия, г. Москва, Большая Сухаревская пл., д. 3; ORCID iD 0000-0002-7186-870X.

Кадырова Лидия Ринадовна — к.м.н., невролог, заслуженный врач Республики Татарстан, член Российской ассоциации по остеопорозу, член Республиканского научного общества неврологов, доцент кафедры неврологии и мануальной терапии КГМА — филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России; 420012, Россия, г. Казань, ул. Муштары, д. 11; ORCID iD 0000-0002-9306-2715.

Климов Леонид Владимирович — к.м.н., старший научный сотрудник ФГБУ «ФЦМН» ФМБА России; 117997, Россия, г. Москва, ул. Островитянова, д. 1, стр. 10; мануальный терапевт, невролог, остеопат, рефлексотерапевт, детский невролог, главный врач ООО «Клиника Интегритас»; 109240, Россия, г. Москва, ул. Верхняя Радищевская, д. 12/19, стр. 1; ORCID iD 0000-0003-1314-3388.

Котова Ольга Владимировна — к.м.н., врач-невролог, психиатр, доцент кафедры психиатрии, психотерапии и психосоматической патологии факультета непрерывного медицинского образования Медицинского института ФГАОУ ВО РУДН; 117198, Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6; вице-президент АНО Международное общество «Стресс под контролем»; 115573, Россия, г. Москва, ул. Мусы Джалиля, д. 40; ORCID iD 0000-0002-3908-0381.

Контактная информация: Акарачкова Елена Сергеевна, e-mail: nevrorus@mail.ru.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Конфликт интересов отсутствует.

Статья поступила 28.07.2021.

Поступила после рецензирования 20.08.2021.

Принята в печать 14.09.2021.

ABOUT THE AUTHORS:

Elena S. Akarachkova — Dr. Sc. (Med.), President of the International Society of Stress "Stress Under Control"; 40, Musa Jalil str., Moscow, 115573, Russian Federation; ORCID iD 0000-0002-7629-3773.

Anton A. Belyaev — neurologist, Junior Researcher of the Department of Emergency Vascular Surgery, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medical Aid; 3, Bolshaya Sukharevskaya Square, Moscow, 129090, Russian Federation; ORCID iD 0000-0002-7186-870X.

Lidiya R. Kadyrova — C. Sc. (Med.), neurologist, Honored Doctor of the Republic of Tatarstan, member of the Russian Association on Osteoporosis, member of the Republican Scientific Society of Neurologists, Associate Professor of the Department of Neurology and Manual Therapy, Kazan State Medical Academy, the branch of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; 11, Mushtari str., Kazan, 420012, Russian Federation; ORCID iD 0000-0002-9306-2715.

Leonid V. Klimov — C. Sc. (Med.), Senior Researcher, Federal Center for the Brain and Neurotechnologies of the Federal Medical Biological Agency; 1 bld. 10, Ostrovityanova str., Moscow, 117997, Russian Federation; chiropractor, neurologist, osteopath, reflexologist, pediatric neurologist, Chief Medical Officer of Integritas Clinic LLC; 12/19 bld. 1, Verkhnyaya Radishchevskaya str., Moscow, 109240, Russian Federation; ORCID iD 0000-0003-1314-3388.

Olga V. Kotova — C. Sc. (Med.), neurologist, psychiatrist, Associate Professor of the Department of Psychiatry, Psychotherapy and Psychosomatic Pathology of the Faculty of Continuing Medical Education, Medical Institute of the Russian University of Peoples' Friendship; 6, Miklukho-Maklaya str., Moscow, 117198, Russian Federation; Vice-President of the International Society of Stress "Stress under Control"; 40, Musa Jalil str., Moscow, 115573, Russian Federation; ORCID iD 0000-0002-3908-0381.

Contact information: Elena S. Akarachkova, e-mail: nevrorus@mail.ru.

Financial Disclosure: no authors have a financial or property interest in any material or method mentioned.

There is no conflict of interests.

Received 28.07.2021.

Revised 20.08.2021.

Accepted 14.09.2021.

iHerb — магазин №1 в мире товаров для здоровья

Незаменимый витамин
многих метаболических
процессов организма.

Поддерживают здоровый вид кожи, укрепляют
иммунную систему. Витамины содержат рыбий
жир, обработанный в Норвегии.

Играет важную роль в
формировании коллагена,
укрепляет иммунитет.

Поддерживают нормальную
работу сердца, укрепляют
нервную систему, улучшают
кровообращение.

Улучшает работу мозга,
устраняет усталость и
сонливость.

Обеспечит организм
веществами, которые
поддержат здоровье
суставов, костей, кожи,
волос и ногтей.

Улучшенная формула
делает эти витамины
цинка от Now Foods
более биодоступными.