

НАУЧНЫЕ ОБЗОРЫ

Обзорная статья

УДК 61:613.3

doi: 10.29039/2712-8164-2023-2-6-18

3.2.3. «Общественное здоровье, организация
и социология здравоохранения
(медицинские науки)

ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ НАПИТКОВ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

* Андрей Валентинович Наумов, Елена Георгиевна Овсянникова,
Людмила Валентиновна Сароянц

Астраханский государственный медицинский университет, г. Астрахань, Россия

Аннотация. Статья посвящена анализу и оценке основных компонентов, входящих в состав энергетических напитков (ЭН), проблемы их влияния на отдельные органы и системы, а также на организм в целом. Продемонстрированы данные исследователей различных стран в области влияния компонентов, содержащихся в ЭН, на различные группы населения. Не малое значение в статье придается сочетанному применению ЭН и алкоголя, а также взаимному усилению их токсического воздействия на организм человека. Показано, что некоторые положительные эффекты от приема ЭН нивелируются по сравнению с масштабами их негативного влияния. Дальнейшее исследование негативных последствий от приема ЭН, а также жесткое регулирование в сфере их рекламы и оборота позволит снизить степень влияния данной проблемы на человечество.

Ключевые слова: энергетические напитки, кофеин, таурин, алкоголь, здоровый образ жизни

Для цитирования: Наумов А. В., Овсянникова Е. Г., Сароянц Л. В. Влияние энергетических напитков на здоровье человека // Прикаспийский вестник медицины и фармации. 2023. Т. 4, № 2. С. 6–18. doi: 10.29039/2712-8164-2023-2-6-18.

SCIENTIFIC REVIEWS

Review article

THE IMPACT OF ENERGY DRINKS ON HUMAN HEALTH

Andrey V. Naumov, Elena G. Ovsyannikova, Ludmila V. Saroyants

Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

Abstract. The article is devoted to the analysis and evaluation of the main components that make up energy drinks (ED), their effect on individual organs and systems, as well as on the body as a whole. The data of researchers from various countries in the area of the influence of the components contained in EN on various groups of the population are demonstrated. Considerable importance in the article is given to the combined use of ED and alcohol, as well as the mutual enhancement of their toxic effects on the human body. It is shown that some positive effects from the use of ED are leveled compared to the scale of their negative impact. Further study of the negative consequences of taking ED, as well as strict regulation in the field of their advertising and turnover, will reduce the degree of influence of this problem on humanity.

Key words: energy drinks, caffeine, taurine, alcohol, healthy lifestyle

For citation: Naumov A. V., Ovsyannikova E. G., Saroyants L. V. The impact of energy drinks on human health. Caspian Journal of Medicine and Pharmacy. 2023; 4 (2): 6–18. doi: 10.29039/2712-8164-2023-2-6-18 (In Russ.).

* © Наумов А.В., Овсянникова Е.Г., Сароянц Л.В., 2023

Введение. Энергетические напитки (ЭН) являются одними из самых быстро растущих по уровню продаж напитков на рынке продуктов. Производство ЭН резко возросло за последние 20 лет после того как они были классифицированы как «функциональные» наряду со спортивными напитками и нутрицевтиками. В настоящее время в связи с уходом с рынка ряда зарубежных компаний, являющихся основными производителями ЭН, расширился список российских производителей. По данным Росконтроля спрос на энергетические и тонизирующие напитки за первое полугодие 2022 года вырос на 40%. ЭН быстро становятся центральной частью субкультуры вечеринок, особенно среди представителей молодежи, которые обычно смешивают ЭН с алкоголем [1]. Европейское агентство по безопасности пищевых продуктов, проанализировав потребление ЭН в 16 странах Европейского союза, пришли к выводу, что 68% подростков (возраст 10-18 лет), 30% взрослых и 18% детей (младше 10 лет) употребляли ЭН [2]. Среди подростков потребление ЭН варьировало от 48% в Греции до 82% в Чешской Республике, среди детей – от 6% в Венгрии до 40% в Чешской Республике. Средний уровень потребления составил 2 л у подростков и 0,49 л у детей [2]. С 2003 по 2016 год распространенность потребления ЭН значительно возросла, при этом у подростков от 0,2 до 1,4%; а у взрослых среднего возраста от 0 до 1,2% [3].

Наиболее распространенной причиной употребления ЭН являлось желание повысить умственную активность и физическую выносливость. Другие причины включали: пристрастие к особым вкусовым ощущениям (36,7%), массовая легкая доступность (11,9%), улучшение самооценки и социальной активности (6,0%), снижение веса (3,7%), доверие рекламе (1,2%) и некоторые другие (16,6%). Наиболее распространенными причинами отказа от приема ЭН были отсутствие интереса к ним (71,5%) и опасение по поводу рисков для здоровья (55,5%) [4].

Традиционно основной целевой аудиторией энергетиков долгое время считались молодые люди с определенными предпочтениями в стиле жизни и отдыха. Однако сейчас тенденция и портрет потребителя энерготоников изменился. К любителям ночных вечеринок присоединились другие категории - студенты, менеджеры крупных компаний, дальнбойщики [5]. Молодые спортсмены все чаще используют ЭН из-за эргогенного эффекта кофеина и других их ингредиентов. Справедливости ради, стоит сказать, что для людей с повышенными нагрузками энергетика действительно являются помощниками. Однако при употреблении энергетиков очень важно соблюдать разумную меру.

В связи с ростом мирового потребления ЭН в последние годы, как в научном сообществе, так и среди широкой общественности были высказаны опасения по поводу воздействия этих продуктов на здоровье. Хотя ЭН используются для снижения усталости и улучшения физической и умственной работоспособности частое их употребление связано с негативными последствиями для здоровья. ЭН – можно воспринимать как безалкогольные продукты, продаваемые для улучшения выносливости и достижения спортивных результатов. Однако, ЭН в сочетании с алкоголем также набирают популярность среди молодых людей, что вызывает значительные опасения по поводу рисков для их здоровья [6,7]. Растущая распространенность потребления ЭН особенно проблематична, учитывая новые доказательства связи с негативными последствиями их употребления для здоровья, такими как нарушения в работе сердечно-сосудистой, дыхательной, выделительной и центральной нервной систем и функционирования желудочно-кишечного тракта. Нельзя игнорировать неблагоприятные эффекты ЭН на метаболические реакции организма и состояние зубов [4,5].

Выявлена статистически значимая связь между частотой употребления ЭН и случаями обращения к врачу и к неотложной медицинской помощи. Субъекты, которые употребляли ЭН по крайней мере один раз в день, с большей вероятностью сообщали о посещениях врача или отделений неотложной помощи (2,04%) по сравнению с теми, кто употреблял ЭН менее одного раза в неделю (0,81%) [8].

Кроме того, агрессивный маркетинг ЭН, ориентированный на молодежь, создал среду, в которой они могут представлять собой значительную угрозу для здоровья подрастающего поколения. При этом считается, что эти напитки преодолевают сонливость, повышают физическую и умственную активность. В последнее время потребители используют стимулирующий эффект ЭН для противодействия седативному эффекту алкоголя. Реклама благотворного влияния ЭН увеличивает угрозу их отрицательного влияния на физический и психический статус молодых людей.

Необходимость дальнейших клинических испытаний эффективности и безопасности ЭН безусловна. Они должны продолжаться наряду с улучшением политики в области маркетинга, рекламы и совершенствованием нормативов их потребления.

Компоненты и ингредиенты энергетических напитков. Хотя в научной литературе не используется стандартное определение «энергетического напитка», обычно понимается, что это безалкогольный напиток, который содержит кофеин (обычно его основной ингредиент), а также таурин, витамины,

запатентованные смеси, растительные экстракты, аминокислоты, а иногда и комбинацию других ингредиентов (таких как L-карнитин, женьшень, d-глюкуронолактон, инозитол и др.), подаваемых в качестве стимуляторов работоспособности и энергетического потенциала. Большинство свойств ЭН связаны с двумя составляющими: кофеином и таурином [9,10]. Кофеин, наиболее физиологически активный ингредиент, как правило, считается безопасным. Однако высокий уровень кофеина у восприимчивых людей может привести к интоксикации и, как следствие к тахикардии, сердечной аритмии, рвоте, а иногда к припадкам и гибели. Таурин, внутриклеточная аминокислота, как сообщалось, обладает положительными инотропным эффектом; однако это не подтверждается другими исследованиями [8]. Сообщалось также, что таурин обладает противовоспалительным действием и предложен для лечения эпилепсии, сердечной недостаточности, муковисцидоза и диабета [10]. Количество женьшеня в энергетических напитках, как правило, намного ниже количества, используемого в качестве пищевой добавки, и считается безопасным. Женьшень – это растительная добавка, которая использовалась в течение тысяч лет в народной медицине и обладает высокой пользой для здоровья, проявляя антиоксидантные, противовоспалительные и противоопухолевые свойства [8]. Большинство ЭН также содержат сахар в количестве, превышающем максимальное рекомендуемое суточное потребление. Всемирная организация здравоохранения рекомендовала сократить потребление сахара из-за убедительных доказательств, связывающих потребление повышенного количества сахара с плохим здоровьем [11]. Витамины группы В относятся к группе из восьми водорастворимых витаминов, которые обычно играют важную роль в функционировании клеток. Витамин В2 (рибофлавин), В3 (ниацин), В6 (пиридоксин, пиридоксал и пиридоксамин) и В12 являются наиболее распространенными витаминами группы В, часто добавляемыми в ЭН, что может приносить некоторую пользу [7]. Ведь в целом назначение этих напитков – повышение энергетического обмена и жизненного тонуса организма.

Последствия приема ЭН для здоровья. *Улучшение когнитивной и физической работоспособности.* Отдельные исследования подтверждают временную пользу для здоровья ЭН, проявляющуюся в улучшении умственной и физической выносливости, как среди взрослых, так и среди подростков. Несколько рандомизированных контролируемых испытаний среди взрослых показали связь между компонентами ЭН и улучшением внимательности, наблюдательности [12], а также восстановлением от усталости [13]. Благодаря своей структуре, сходной с аденозином, кофеин, основной элемент ЭН, может ингибировать сон через его конкурентное связывание с рецептором аденозина [9]. Исследования также показали влияние ЭН на улучшение физической активности у спортсменов, повышение мышечной силы и выносливости в различных спортивных занятиях [14,15]. Этому противоречит подавляющее большинство других подтвержденных сведений, свидетельствующих о негативных последствиях для здоровья как краткосрочного, так и долгосрочного употребления ЭН, что связывается со слишком высокими уровнями кофеина и сахара. Эти противоречия указывают на необходимость дополнительных исследований [16].

Неблагоприятные эффекты ЭН на сердечно-сосудистую систему. Многочисленные исследователи изучали краткосрочные эффекты ЭН на сердечно-сосудистую систему, в первую очередь со стороны кофеина и сахаров [17,18]. Мета-анализ с участием здоровых субъектов показал, что употребление индивидуумом 355 мл ЭН приводит к увеличению систолического и диастолического артериального давления (АД), частоты сердечных сокращений и сердечного выброса [19]. Считается, что токсичность кофеина проявляется при приеме свыше 400 мг в день для взрослых и 100 мг в день для подростков (12-18 лет), а также при приеме 2,5 мг на кг массы тела для детей в возрасте менее 12 лет, что в последнем случае сопровождается опасными симптомами, связанными с сердечно-сосудистой системой [20]. Было показано, что потенциал токсичности кофеина от ЭН выше, чем у других источников кофеина, таких как кофе или чай, из-за неадекватной маркировки и большего объема потребления, вызванного рекламой, пропагандирующей «чем больше, тем лучше», особенно среди детей и подростков. Результаты другого исследования показали, что большинство студентов, хотя и обладают знаниями о побочных эффектах ЭН, все же употребляют их, что приводит к изменениям со стороны сердечно-сосудистой и дыхательной систем [21,22]. Опасные сердечно-сосудистые эффекты проявляются и в виде развития сердечных аритмий [23]. Было обнаружено, что ЭН вызывают изменения в вегетативных сердечно-сосудистых функциях, проявляющихся в отклонении от нормы пробы Вальсальвы, и показателей систолического и диастолического давления [24]. При употреблении ЭН изменяется соотношение электролитов, что приводит к аномалиям реполяризации миокарда, аритмиям и даже к внезапной смерти вследствие фатальных желудочковых аритмий [25].

Сообщалось, что чрезмерное употребление ЭН значительно увеличивает интервал QT и систолическое АД [26]. Напротив, другие отчеты показывают, что употребление ЭН здоровыми молодыми

людьми не индуцирует значительные изменения в систолическом и диастолическом АД, в интервалах PR и QT и продолжительности QRS [27]. Однако у пациентов с семейным синдромом удлиненного интервала QT ЭН с кофеином вызывали острый подъем артериального АД [28]. Авторы некоторых публикаций указывают на связь между чрезмерным употреблением ЭН с кофеином и частотой инфаркта миокарда [29]. При изучении *in vitro* влияния присутствия кофеина в ЭН было продемонстрировано его значительное инотропное действие на образцы миокарда человека, в то время как в отношении таурина такой эффект выявлен не был [30]. Показано [31], что длительное применение ЭН значительно увеличивало уровень глюкозы и гликогена, а также общий уровень белка и трансфераз в сердце самцов крыс Wistar, тогда как уровень общего холестерина у них снижался. Некоторые авторы утверждают, что употребление ЭН увеличивает агрегацию тромбоцитов, тем самым усиливая риск гиперкоагуляции крови и образования тромбов [32].

ЭН и когнитивные, умственные и двигательные функции. Доказана связь между употреблением ЭН и психическим здоровьем, что включает проявление стресса, беспокойства, формирование депрессивных симптомов и суицидальных мыслей, сопровождающихся попытками самоубийства [33]. Сообщалось, что канадские подростки, которые употребляли ЭН более одного раза в месяц, почти в три раза чаще заявляли о появлении депрессивных мыслей, чем те из них, кто эти напитки не употреблял [34]. Обзор потребления ЭН и психического здоровья среди подростков и взрослых [35] подтвердил положительную связь между хроническим употреблением ЭН и нежелательными последствиями для психического здоровья, включая стресс, беспокойство и депрессию. Авторы утверждают, что потребление ЭН с высоким содержанием кофеина может привести к потере сна, что, в свою очередь, способствует ухудшению психического здоровья.

Чрезмерное потребление ЭН было связано с более низким средним баллом среди студентов [36]. Среди учащихся средних школ Великобритании потребление ЭН было связано с плохими академическими результатами по математике и английскому языку [37]. Предполагается, что кофеин в ЭН изменяет химию мозга за счет увеличения активности ферментов: цитохром-С-оксидазы и глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы, а также нейротрансмиттеров: гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК) и дофамина. Пагубные последствия ЭН у корейской молодежи были оценены как включающие: потерю сна, сильный стресс, депрессию, доводящую до попыток самоубийства [33]. У студентов-медиков потребление ЭН было связано с бессонницей и раздражительностью [38]. Кроме того, было обнаружено, что прием 3 мг/кг кофеина в составе ЭН усиливает бессонницу и нервозность вне гендерных различий [39]. Хроническая потеря сна и нарушение циркадного ритма, вызванные ЭН с высоким содержанием кофеина, могут спровоцировать неадекватное поведение и употребление наркотиков [40]. Кроме того, употребление ЭН в возрасте 14 лет считается предиктором употребления наркотиков по мере взросления [41].

Аминокислота таурин оказывает существенное влияние на познание, настроение и самооценку. Также было показано, что у самцов крыс Wistar смесь кофеина и таурина может улучшить память и внимание [42]. Улучшение физической работоспособности, выраженное в увеличении мышечной силы, выносливости в спорте коррелировало с дозой кофеина и таурина в ЭН [43]. Тем не менее, введение кофеина и таурина в дозах, характерных для ЭН, не способствовало производительности в спринтерском велоспорте [44].

Утверждалось, что ЭН могут исправлять некоторые неблагоприятные последствия приема алкоголя, такие как познавательный дефект, головная боль, утомляемость, сухость во рту и пассивность [45]. Однако этому противоречит другое исследование, показавшее, что употребление ЭН с высоким содержанием кофеина на фоне приема алкоголя не приводит к улучшению двигательной активности [46].

При проведении экспериментальных исследований на самцах мышей приема ЭН в смеси с алкоголем было показано значительное снижение их двигательных навыков [47]. В мозге и печени крыс ЭН сами по себе или смешанные с алкоголем значительно повышали содержание малонового альдегида, супероксиддисмутазы, каталазы и глутатионпероксидазы, маркеров, характерных для окислительного стресса [48].

Неблагоприятные метаболические, стоматологические или почечные проявления приема ЭН. Прием подслащенных сахаром напитков (ПСН), которые относятся к таким из них, как газировка, фруктовый сок и многие из ЭН, связан с долгосрочными негативными последствиями для здоровья, особенно среди детей и подростков. Опаснее всего, что прием ПСН связан с риском развития избыточного веса и ожирения, а также с метаболическими нарушениями, приводящими к диабету 2 типа [49]. Употребление ПСН повышает уровень глюкозы и инсулина в крови, способствуя высокой гликемической нагрузке, которая связана с непереносимостью глюкозы и резистентностью к инсулину. Испол-

зование ПСН также связано с высокой распространенностью кариеса зубов, при котором бактерии полости рта используют сахара из ПСН, производя кислоту, которая разрушает зубы. Кроме того, была определена связь между ежедневным потреблением не только ПСН, но даже в кислых ЭН с эрозией зубной эмали [50]. Наконец, было показано, что почечные заболевания, в частности повреждение микрососудов почек и прогрессирование хронического воспаления, индуцируются фруктозой ПСН в экспериментальных моделях [51]. Хотя острая почечная недостаточность редко встречается при чрезмерном потреблении только ЭН, при их смешивании с алкоголем риск такого осложнения нарастает [52]. Несмотря на свой мочегонный эффект, кофеин в ЭН увеличивает риск формирования почечных камней [53].

ЭН и другие органы системы. Влияние ЭН на другие органы известны из экспериментальных исследований. Так, показано вредное воздействие одного из коммерческих ЭН на структуру поджелудочной железы и слизистой оболочки желудка крысы альбиноса. В этом эксперименте сывороточные уровни инсулина и глюкозы у животных были значительно повышены, тогда как уровень гастрин в крови был значительно снижен. Структурно в поджелудочной железе выявлена чрезмерная стимуляция β клеток, тогда как в слизистой оболочке желудка уменьшалось число париетальных клеток [54]. При воздействии ЭН на самцов крыс Wistar было продемонстрировано значительное снижение числа эритроцитов, тромбоцитов и нейтрофилов, содержания гемоглобина и гематокрита. Ультраструктурные изменения ядер и цитоплазмы наблюдались в клетках периферической крови у крыс, подвергшихся воздействию всех типов ЭН [55]. Кроме того, мыши, рожденные от производителей, получавших ЭН во время беременности и лактации, проявляли повышенное беспокойство, у них наблюдались жировая дегенерация гепатоцитов и почечных клубочков, пикноз и хроматолиз мозговых и медуллярных нейронов, а также изменения в клетках мозжечка [56]. В клинических исследованиях было продемонстрировано, что у некоторых кормящих женщин, как правило, употреблявших ЭН и повышенные дозы витаминов для борьбы с усталостью и сонливостью, младенцы проявляют раздражительность и нарушения сна [57]. Кроме того, чрезмерное употребление ЭН во втором триместре беременности было связано с развитием ожирения у родившихся от них детей [58].

Риски, связанные с потреблением энергетических напитков и алкоголя. Все чаще отмечается совместный прием ЭН с алкоголем. До 71% молодых людей (18-29 лет) потребляют ЭН, смешивая их с алкоголем, что приводит к поведению высокого риска [59]. Потребление ЭН маскирует признаки алкогольного опьянения, позволяя убедить человека, что он все еще может безопасно употреблять больше алкоголя, что приводит к «бодрствующему пьянству». В результате те, кто употребляет ЭН, смешивая их с алкоголем, с большей вероятностью испытывают сильное обезвоживание и алкогольное отравление [60]. Такая негативная тенденция вызывает особую обеспокоенность, поскольку она губительно влияет на несовершеннолетних и связана с формированием алкоголизма и склонность к вождению транспорта в нетрезвом виде [61].

Исследование американских студентов колледжей показало, что те, кто сообщил о сочетании ЭН с алкоголем, с большей вероятностью испытали неблагоприятные последствия по сравнению с теми, кто принимал только алкоголь. Такие последствия включали: нарушение сексуального поведения; нетрезвое вождение; увеличение вероятности травмирования [62]. Дальнейшие исследования из США обнаружили значимую связь между потреблением ЭН и поведением высокого риска, включающим драки, сексуальную распущенность, игнорирование ремней безопасности, неоправданный риск, злоупотребление курением, алкоголизм и наркоманию [63].

Отмечено, что если потребление ЭН очень высоко среди подростков, оно увеличивается и среди детей. Другие области исследований, связанные с детьми и подростками, включают вклад ЭН в эпидемию детского ожирения, психические заболевания, включая синдромы дефицита внимания, гиперактивности и бессонницу [64]. Потенциальный риск травм или чрезмерной интоксикации у молодых людей, употребляющих ЭН с алкоголем, значителен. Необходимы дополнительные исследования для характеристики последствий долгосрочного потребления ЭН, особенно среди детей и молодых людей, а также пригодности вариантов ограничения до введения широко распространенных запретов.

Маркетинг энергетических напитков. Маркетинг ЭН фокусируется на их стимулирующих эффектах и предполагаемых преимуществах, таких как повышение производительности труда, внимания, выносливости и снижение веса, которые остаются недоказанными [3]. Реклама ЭН ориентирована на молодых мужчин с акцентом на продвижение психоактивирующих и стимулирующих производительность эффектов. С 2004 года агрессивная реклама со стороны компаний, производящих ЭН, привела к существенному росту рынка, с увеличением продаж более чем на 240% в США и во всем мире. В Европе показано, что 41% подростков потребляли ЭН в целях повышения физической активности [1].

Однако чрезмерное употребление кофеина в сочетании с напряженной физической активностью может быть опасным и связь ЭН со спортивными достижениями должна подвергнуться сомнению [15]. В Канаде применяются предупреждающие маркировки, которые указывают на максимальное ежедневное потребление и включают предупреждения об опасности смешивания ЭН с алкоголем [65]. В Австралии и Новой Зеландии производители ЭН ранее обходили правила, классифицируя продукты как «пищевую добавку», чтобы избежать ограничений кофеина в 80 мг на 250 мл банки [65]. В 2012 году в Венгрии был принят «налог на общественное здравоохранение», который применяется к ЭН с кофеином, в дополнение к ряду других продуктов и питательных веществ. Налог взимается с напитков, содержащих более 1 мг метилксантинов или более 100 мг таурина на 100 мл продукта [66]. Однако в большинстве стран ЭН остаются в значительной степени нерегулируемыми, отчасти из-за долгосрочного и исторически широкого потребления традиционных напитков, таких как кофе и чай, в которых кофеин является естественным компонентом [67].

Рекомендации и будущие направления. На основании анализа полученных данных можно сделать вывод о том, что потребление ЭН на сегодняшний день остается одной из актуальных проблем в мире по причине частого сочетанного применения алкоголя с энергетиками. Производители ЭН и защитники здорового образа жизни постоянно спорят друг с другом. Первые в рекламе утверждают, что напиток придает силы и помогает справиться с нагрузками и стрессовыми ситуациями. Вторые приводят аргументы о вредных компонентах и негативных последствиях злоупотребления энергетиками. Возможна ли в этом споре «золотая середина»?

Насущной задачей общества является принятие мер государственной политики и общественного здравоохранения для смягчения негативных последствий для здоровья, связанных с ЭН. Маркетинговые стратегии также должны разумно регулироваться, чтобы свести к минимуму продвижение ЭН среди подростков и молодых людей. Параллельно следует продолжать дальнейшие исследования для улучшения качества и достоверности фактических данных о влиянии ЭН на здоровье.

Следует рассмотреть вопрос об ограничении продажи ЭН детям и подросткам из-за потенциально вредного неблагоприятного их воздействия. Подростки и их родители должны быть осведомлены о содержании вредных веществ в ЭН и их последствиях для здоровья, чтобы они могли принимать самостоятельные решения об их потреблении. Практикующие врачи также должны знать о потенциально опасных последствиях избыточного потребления ЭН и информировать об этом детей и подростков, а также их родителей. Политика должна создавать условия, обеспечивающие медицинских работников специальными брошюрами для просвещения родителей и детей, подвергающихся риску, предупреждающих о потенциальных последствиях чрезмерного потребления ЭН и особенностях интоксикации кофеином, абстиненции и зависимости. История употребления психоактивных веществ должна включаться в первичную медико-санитарную помощь, необходим индивидуальный скрининг на опасное потребление ЭН, как отдельно, так и с алкоголем.

Комплексная программа профилактики должна включать активизацию информационно-просветительской работы среди школьников и студентов с проведением встреч, посвященных данной проблематике, содержащих информацию о побочных эффектах приема ЭН, проведение агитационной работы в поддержку здорового образа жизни и правильного питания.

Должен быть основанный на фактических данных верхний предел количества кофеина, разрешенного в одной порции любого напитка, что поможет удалить экстремальные ЭН с высоким содержанием кофеина. В то время как большинство ЭН, которые преобладают на рынке, не содержат чрезмерного количества кофеина, на рынке появляются все больше ЭН, концентрация кофеина в которых значительно превышает допустимые концентрации. Необходимо принимать меры в сфере нормативного ограничения продаж ЭН с целью снижения влияния данных продуктов на здоровье представителей молодого поколения.

Если говорить о гендерных различиях, то следует отметить, что мужчины в большей степени, чем женщины предпочитают потреблять ЭН совместно с алкоголем, что говорит о том, что мужской пол находится в более высокой степени риска развития осложнений от злоупотребления энергетиками.

В современном мире несмотря на нагрузки, связанные с бизнесом, желанием строить успешную карьеру, люди хотят оставаться здоровыми и красивыми. Большинство людей стараются придерживаться здорового образа жизни (ЗОЖ). И, казалось бы, объединить формат ЗОЖ с употреблением энерготоников сложно. Однако употребление ЭН не будет противоречить ЗОЖ, если придерживаться определенных правил, а именно, употребление не больше 1-2 банок энергетиков в день, желательно состоящих из натуральных ингредиентов с пометкой «sugar free».

Таким образом, несмотря на то, что потребление ЭН имеет некоторые положительные стороны,

поскольку они способствуют снятию усталости и сонливости, а также повышают физическую выносливость, существует постоянная потребность в дальнейших исследованиях о возможных неблагоприятных последствиях потребления ЭН. Согласованный подход имеет жизненно важное значение для сопоставления данных, что может привести к новым выводам о группах населения, которые могут подвергаться особому риску неблагоприятных исходов из-за потребления ЭН. Необходимы дальнейшие исследования, чтобы определить, существует ли причинно-следственная связь между потреблением ЭН и развитием различных патологий.

Раскрытие информации. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Disclosure. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Authors' contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

Список источников

1. Arria A.M., Caldeira K.M., Kasperski S.J., Vincent K.B., Griffiths R.R., O'Grady K.E. Energy drink consumption and increased risk for alcohol dependence // *Alcohol Clinical and Experimental Research*. 2011. Vol. 35, no. 2. P.365–375. doi:10.1111/j.1530-0277.2010.01352.x.
2. Zucconi S., Volpato C., Adinolfi F., Gandini E., Gentile E., Loi A. Gathering consumption data on specific consumer groups of energy drinks // *EFSA Supporting Publications*. 2013. Vol. 10, no. 3. P. 1–190. doi:10.2903/sp.efsa.2013.EN-394.
3. Vercammen K.A., Koma J.W., Bleich S.N. Trends in Energy Drink Consumption Among U.S. Adolescents and Adults, 2003–2016 // *American Journal of Preventive Medicine*. 2019. Vol. 56, no 6, P. 827-833. doi.org/10.1016/j.amepre.2018.12.007.
4. Sankaram S., Syed W., Medici V., Thomas J.S. Impact of energy drinks on health and well-being // *Current Nutrition Reports*. 2018. Vol. 7, no. 3. P. 121–130.
5. De Sanctis V., Soliman N., Soliman A.T., Heba E., Salvatore D.M., Mohamed E.K., Bernadette F. Caffeinated energy drink consumption among adolescents and potential health consequences associated with their use: a significant public health hazard // *Acta Biomedica Scientifica*. 2017. Vol. 88, no 2. P. 222–231.
6. Reissig C.J., Strain E.C., Griffiths R.R. Caffeinated energy drinks – a growing problem // *Drug and Alcohol Dependence*. 2009. Vol. 99, no. 1–3. P.1–10. doi:10.1016/j.drugalcdep.2008.08.001.
7. Al-Shaar L, Vercammen K., Lu C., Richardson S., Tamez M. and Mattei J. Health Effects and Public Health Concerns of Energy Drink Consumption in the United States: A Mini-Review // *Front. Public Health*. 2017. Vol. 5. P.225. doi: 10.3389/fpubh.2017.00225.
8. Ali F., Rehman H., Babayan Z., Dwight Stapleton., Divya-Devi Joshi. Energy drinks and their adverse health effects: A systematic review of the current evidence // *Postgraduate Medicine*. 2015. Vol. 127, no. 3. P.308–322.
9. Roehrs T., Roth T. Caffeine: sleep and daytime sleepiness // *Sleep Medicine Reviews*. 2008. Vol. 12, no. 2. P. 153–162. doi: 10.1016/j.smrv.2007.07.004.
10. Caine J.J., Geraciotti T.D. Taurine, energy drinks, and neuroendocrine effects // *Cleveland Clinic Journal of Medicine*. 2016. Vol. 83, no. 12. P. 895–904. doi:10.3949/ccjm.83a.15050.
11. World Health Organization. WHO calls on countries to reduce sugars intake among adults and children // Geneva. 2015. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/sugar-guideline/en>
12. Souza D.B., Del Coso J., Casonatto J., Marcos D Polito. Acute effects of caffeine-containing energy drinks on physical performance: a systematic review and meta-analysis // *European Journal of Nutrition*. 2017. Vol. 56, no. 1. P. 13–27.
13. Gallo-Salazar C., Areces F, Abián-Vicén J., Lara B., Salinero J.J., Gonzalez-Millán C., Javier Portillo., Victor Muñoz., Daniel Juarez., Juan Del Coso. Enhancing physical performance in elite junior tennis players with a caffeinated energy drink // *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2015. Vol. 10, no. 3. P. 305–310. doi:10.1123/ijspp.2014-0103.
14. Perez-Lopez A., Salinero J.J., Abian-Vicen J., Valades D., Lara B., Hernandez C, Francisco Areces, Cristina González, Juan Del Coso. Caffeinated energy drinks improve volleyball performance in elite female players // *Medicine in Science and Sports and Exercise*. 2015. Vol. 47, no. 4. P. 850–856. doi:10.1249/MSS.0000000000000455.

15. Abian-Vicen J., Puente C., Salinero J.J., González-Millán C., Areces F., Muñoz G., Jesús Muñoz-Guerra, Juan Del Coso. A caffeinated energy drink improves jump performance in adolescent basketball players // *Amino Acids*. 2014. Vol. 46, no. 5. P.1333–1341. doi:10.1007/s00726-014-1702-6.
16. Souza D.B., Del Coso J., Casonatto J., Marcos D Polito. Acute effects of caffeine-containing energy drinks on physical performance: a systematic review and meta-analysis // *European Journal of Nutrition*. 2017. Vol. 56, no. 1. P. 13–27.
17. Haroun H.S.W. Energy drinks: pros and cons // *MOJ Anatomy & Physiology*. 2019. Vol. 6, no. 2. P. 49-53. DOI: 10.15406/mojap.2019.06.00244.
18. Wassef B, Kohansieh M, Makaryus AN. Effects of energy drinks on the cardiovascular system // *World Journal of Cardiology*. 2017. Vol. 9, no. 11. P. 796–806.
19. Shah S.A., Chu B.W., Lacey C.S., Riddock I.C., Lee M., Dargush A.E. Impact of acute energy drink consumption on blood pressure parameters: a meta-analysis // *Annals of Pharmacotherapy*. 2016. Vol. 50, no. 10. P. 808–815. doi:10.1177/1060028016656433.
20. Seifert S.M., Seifert S.A., Schaechter J.L., Bronstein A.C., Benson B.E., Hershorin E.R., Arheart K.L., Franco V.I., Lipshultz S.E. An analysis of energy-drink toxicity in the National Poison Data System // *Clinical Toxicology*. 2013. Vol. 51, no. 7. P. 566–574. doi:10.3109/15563650.2013.820310.
21. García A., Romero C., Arroyave C., Fabián Giraldo., Leidy Sánchez., Julio Sánchez. Acute effects of energy drinks in medical students. // *European Journal of Nutrition*. 2017. Vol. 56, no 6. P.2081–2091.
22. Grasser E.K., Miles-Chan J.L., Charrière N., Cathriona R Loonam., Abdul G Dullo., Jean-Pierre Montani. Energy drinks and their impact on the cardiovascular system: potential mechanisms // *Advances of Nutrition*. 2016. Vol. 7, no. 5. P. 950–960. doi:10.3945/an.116.012526.
23. Enriquez A., Frankel D.S. Arrhythmogenic effects of energy drinks // *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*. 2017. Vol. 28, no. 6. P. 711–717.
24. Majeed F., Yar T., Alsunni A., Ali Fouad Alhawaj., Ahmed AlRahim., and Muneer Alzaki. Synergistic effect of energy drinks and overweight/obesity on cardiac autonomic testing using the Valsalva maneuver in university students // *Annals of Saudi Medicine*. 2017. Vol. 37, no. 3. P.181–188.
25. Kozik T.M., Shah S., Bhattacharyya M., Teresa T Franklin., Therese Farrell Connolly., Walter Chien., George S Charos., Michele M Pelter. Cardiovascular responses to energy drinks in a healthy population: The C-energy study // *American Journal of Emergency Medicine*. 2016. Vol. 34, no. 7. P. 1205–1209.
26. Gray B., Ingles J., Medi C., Timothy Driscoll., Christopher Semsarian. Cardiovascular effects of energy drinks in familial long QT syndrome: a randomized cross-over study // *International Journal of Cardiology*. 2017. Vol. 231. P. 150–154.
27. Shah S.A., Occiano A., Nguyen T.A., Amanda Chan., Joseph C Sky., Mouchumi Bhattacharyya., Kate M O'Dell., Allen Shek., Nancy N Nguyen. Electrocardiographic and blood pressure effects of energy drinks and Panax ginseng in healthy volunteers: A randomized clinical trial // *International Journal of Cardiology*. 2016. Vol. 218. P. 318–323.
28. Brothers R.M., Christmas K.M., Patik J.C., Paul S Bhella. Heart rate, blood pressure and repolarization effects of an energy drink as compared to coffee // *Clinical Physiology and Functional Imaging*. 2017. Vol. 37, no. 6. P. 675–681.
29. Lippi G., Cervellin G., Sanchis-Gomar F. Energy drinks and myocardial ischemia: a review of case reports // *Cardiovascular Toxicology*. 2016. Vol. 16, no. 3. P. 207–212.
30. Wajih Ullah M., Lakhani S., Siddiq W., Handa A., Kahlon Y., Siddiqui T. Energy drinks and myocardial infarction // *Cureus*. 2018. Vol. 10, no. 5. P. e2658.
31. Chaban R., Kornberger A., Branski N., K. Buschmann., N. Stumpf., A. Beiras-Fernandez., C.F. Vahl. In-vitro examination of the positive inotropic effect of caffeine and taurine, the two most frequent active ingredients of energy drinks // *BMC Cardiovascular Disorders*. 2017. Vol. 17, no. 1. P. 220.
32. Pommerening M.J., Cardenas J.C., Radwan Z.A., Wade C.E., Holcomb J.B., Cotton B.A. Hypercoagulability after energy drink consumption // *Journal of Surgical Research*. 2015. Vol. 199, no. 2. P. 635–640.
33. Park S., Lee Y., Lee J.H. Association between energy drink intake, sleep, stress, and suicidality in Korean adolescents: energy drink use in isolation or in combination with junk food consumption // *Nutrition Journal*. 2016. Vol. 15, no. 1. P. 87. doi:10.1186/s12937-016-0204-7.
34. Azagba S., Langille D., Asbridge M. An emerging adolescent health risk: caffeinated energy drink consumption patterns among high school students // *Preventive Medicine*. 2014. Vol. 62. P. 54–59. doi: 10.1016/j.ypmed.2014.01.019.
35. Richards G., Smith A.P. A review of energy drinks and mental health, with a focus on stress, anxiety, and depression // *Journal of Caffeine Research*. 2016. Vol. 6, no. 2. P. 49–63. doi:10.1089/jcr.2015.0033.
36. Champlin S.E., Pasch K.E., Perry C.L. Is the consumption of energy drinks associated with academic achievement among college students? // *The Journal of Primary Prevention*. 2016. Vol. 37, no. 4. P. 345–359.
37. Smith A.P., Richards G. Energy drinks, caffeine, junk food, breakfast, depression and academic attainment of secondary school students // *Journal of Psychopharmacology*. 2018. Vol. 32, no. 8. P. 893–899.
38. Trkulja J., Tomić S., Tomić S., Malenković G. Assessment of the effects of energy drinks on the cardiovascular system among students of the medical science // *Sestrinska Rec*. 2021. Vol. 24, no. 82. P. 23-27. doi:10.5937/sestRec2182023T.

39. Salinero J.J., Lara B., Abian-Vicen J., Cristina Gonzalez-Millán., Francisco Areces., César Gallo-Salazar., Diana Ruiz-Vicente., Juan Del Coso. The use of energy drinks in sport: perceived ergogenicity and side effects in male and female athletes // *British Journal of Nutrition*. 2014. Vol. 112, no. 9. P. 1494–1502.
40. Logan R.W., Hasler B.P., Forbes E.E., Peter L Franzen. , Mary M Torregrossa., Yanhua H Huang., Daniel J Buysse., Duncan B Clark., Colleen A McClung. Impact of sleep and circadian rhythms on addiction vulnerability in adolescents // *Biological Psychiatry*. 2018. Vol. 83, no. 12. P. 987–996.
41. Barrense-Dias Y., Berchtold A., Akre C., Joan-C.S. Consuming energy drinks at the age of 14 predicted legal and illegal substance use at 16 // *Acta Paediatrica*. 2016. Vol. 105, no. 11. P. 1361–1368.
42. Valle M.T.C., Couto-Pereira N.S., Lampert C., Arcego D.M., Toniazzo A.P., Limberger R.P., Dallegrave E., Dalmaz C., Arbo M.D., Leal M.B. Energy drinks and their component modulate attention, memory, and antioxidant defences in rats // *European Journal of Nutrition*. 2018. Vol. 57, no. 7. P. 2501–2511.
43. Jacobson B.H., Hester G.M., Palmer T.B., Williams K., Zachary K.P., John H.S., Conchola E.C., Woolsey C., Estrada E. Effect of energy drink consumption on power and velocity of selected sport performance activities // *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2018. Vol. 32, Vol. 6. P. 1613–1618.
44. Jeffries O., Hill J., Patterson S.D., Waldron M. Energy drink doses of caffeine and taurine have a null or negative effect on sprint performance // *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2017. Vol. 34, no. 12. P. 1. doi:10.1519/JSC.0000000000002299.
45. Lalanne L., Lutz P.E., Paille F. Acute impact of caffeinated alcoholic beverages on cognition: A systematic review // *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry* 2017. Vol. 76. P. 188–194.
46. Cheng W.J., Lin C.C., Cheng Y., Ming-Chyi H. Effects of caffeinated alcoholic beverages with low alcohol and high caffeine content on cognitive and motor functions // *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental*. 2017. Vol. 32, no. 3. P. e 2634. doi:10.1002/hup.2634.
47. Asorey L.G., Carbone S., Gonzalez B.J., Cutrera R.A. Behavioral effects of the combined use of alcohol and energy drinks on alcohol hangover in an experimental mice model // *Neuroscience Letters*. 2018. Vol. 670. P. 1–7.
48. Reis R., Charehsaz M., Sipahi H., Doğan Ekici A.I., Macit C., Akkaya H., Aydın A. Energy drink induced lipid peroxidation and oxidative damage in rat liver and brain when used alone or combined with alcohol // *Journal of Food Science*. 2017. Vol. 82, no. 4. P. 1037–1043.
49. Malik V.S., Popkin B.M., Bray G.A., Després J-P., Willett W.C., Hu F.B. Sugar-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes // *Diabetes Care*. 2010. Vol. 33, no. 11. P. 2477–2483. doi:10.2337/dc10-1079.
50. Søvik J.B., Skudutyte-Rysstad R., Tveit A.B., Sandvik L., Mulic A. Sour sweets and acidic beverage consumption are risk indicators for dental erosion // *Caries Research*. 2015. Vol. 49, no. 3. P. 243–250.
51. Sanchez-Lozada L.G., Tapia E., Jimenez A., Bautista P., Cristobal M., Nepomuceno T., Soto V., Casado C., Nakagawa T., J Johnson R., Acosta J., Franco M. Fructose-induced metabolic syndrome is associated with glomerular hypertension and renal microvascular damage in rats // *American Journal of Physiology Renal Physiology*. 2007. Vol. 292, no. 1, P. F423–429. doi:10.1152/ajprenal.00124.2006.
52. Greene E., Oman K., Lefler M. Energy drink-induced acute kidney injury. *Annals of Pharmacotherapy* // 2014. Vol. 48, no. 10. P. 1366–1370.
53. Peerapen P., Thongboonkerd V. Caffeine in kidney stone disease: risk or benefit? // *Advances of Nutrition*. 2018. Vol. 9, no. 4. P.419–424.
54. Harb J.N., Taylor Z.A., Khullar V., Sattari M. Rare cause of acute hepatitis: a common energy drink // *BMJ Case Reports* 2016. 2016. bcr2016216612. doi:10.1136/bcr-2016-216612.
55. Khayyat L.I., Essawy A.E., Al Rawy M.M., Sorour J.M. Comparative study on the effect of energy drinks on haematopoietic system in Wistar albino rats // *Journal of Environmental Biology*. 2014. Vol. 35, no. 5. P. 883–891.
56. Al-Basher G.I., Aljabal H., Almeer R.S., Allam A., Mahmoud A. Perinatal exposure to energy drink induces oxidative damage in the liver, kidney and brain, and behavioral alterations in mice offspring // *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 2018. Vol. 102. P. 798–811.
57. Thorlton J., Ahmed A., Colby D.A. Energy drinks: implications for the breastfeeding mother // *MCN: The American Journal of Maternal/Child Nursing*. 2016. Vol. 41, no. 3. P. 179–185.
58. Gillman M.W., Rifas-Shiman S.L., Fernandez-Barres S., Kleinman K., Taveras E.M., Oken E. Beverage intake during pregnancy and childhood adiposity // *Pediatrics*. 2017. Vol. 140, no. 2. e20170031. doi: 10.1542/peds.2017-0031.
59. Berger L., Fendrich M., Fuhrmann D. Alcohol mixed with energy drinks: are there associated negative consequences beyond hazardous drinking in college students? // *Addictive Behaviors*. 2013. Vol. 38. P. 2428–2432. doi: 10.1016/j.addbeh.2013.04.003.
60. Mash H.B., Fullerton C.S., Ramsawh H.J., Ng T.H., Wang L., Kessler R.C., Stein M.B., Ursano R.J. Risk for suicidal behaviors associated with alcohol and energy drink use in the US Army // *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*. 2014 Vol. 49, no. 9. P. 1379–1387. doi:10.1007/s00127-014-0886-0.
61. Arria A.M., Caldeira K.M., Bugbee B.A., Vincent K.B., O’Grady K.E. Energy drink use patterns among young adults: associations with drunk driving // *Alcohol: Clinical and Experimental Research* 2016. Vol. 40, no. 11. P. 2456–2466. doi:10.1111/acer.13229.
62. Marczynski C.A. Can energy drinks increase the desire for more alcohol? // *Advances in Nutrition*. 2015. Vol. 6, no. 1. P.96–101. doi:10.3945/an.114.007393.

63. Worland J. Why You Might Not Want to Mix Alcohol and Energy Drinks // TIME. 2015. Available from: <http://time.com/3677044/alcohol-energy-drinks>
64. Seifert S.M., Schaechter J.L., Hershorin E.R., Lipshultz S.E. Health effects of energy drinks on children, adolescents, and young adults // *Pediatrics*. 2011. Vol. 127, no. 3. P. 511–528. doi: 10.1542/peds.2009-3592.
65. Bundesinstitut für Risikobewertung. New human data on the assessment of energy drinks. In: Federal Institute for Risk Assessment. 2008. Available from: http://www.bfr.bund.de/cm/349/new_human_data_on_the_assessment_of_energy_drinks.pdf.
66. Hungarian National Institute for Health Development Impact // Assessment of the Public Health Product Tax. Budapest: NIHD. 2015.
67. Heckman M.A., Sherry K., de Mejia E.G. Energy drinks: an assessment of their market size, consumer demographics, ingredient profile, functionality, and regulations in the United States // *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2010. Vol.9, no. P. 303–317. doi: 10.1111/j.1541-4337.2010.00111.x.

References

1. Arria A.M., Caldeira K.M., Kasperski S.J., Vincent K.B., Griffiths R.R., O'Grady K.E. Energy drink consumption and increased risk for alcohol dependence. *Alcohol Clinical and Experimental Research*. 2011; 35(2): 365–375. doi: 10.1111/j.1530-0277.2010.01352.x.
2. Zucconi S., Volpato C., Adinolfi F., Gandini E., Gentile E., Loi A. Gathering consumption data on specific consumer groups of energy drinks. *EFSA Supporting Publications*. 2013; 10(3): 1–190. doi: 10.2903/sp.efsa.2013.EN-394.
3. Vercammen K.A., Koma J.W., Bleich S.N. Trends in Energy Drink Consumption Among U.S. Adolescents and Adults, 2003–2016. *American Journal of Preventive Medicine*. 2019; 56(6): 827-833. doi: org/10.1016/j.amepre.2018.12.007.
4. Sankararaman S., Syed W., Medici V., Thomas J.S. Impact of energy drinks on health and well-being. *Current Nutrition Reports*. 2018; 7(3): 121–130.
5. De Sanctis V., Soliman N., Soliman A.T., Heba E., Salvatore D.M., Mohamed E.K., Bernadette F. Caffeinated energy drink consumption among adolescents and potential health consequences associated with their use: a significant public health hazard. *Acta Biomedica Scientifica*. 2017; 88(2): 222–231.
6. Reissig C.J., Strain E.C., Griffiths R.R. Caffeinated energy drinks – a growing problem. *Drug and Alcohol Dependence*. 2009; 99(1–3): 1–10. doi: 10.1016/j.drugalcdep.2008.08.001.
7. Al-Shaar L, Vercammen K., Lu C., Richardson S., Tamez M. and Mattei J. Health Effects and Public Health Concerns of Energy Drink Consumption in the United States: A Mini-Review. *Front. Public Health*. 2017; 5:225. doi: 10.3389/fpubh.2017.00225.
8. Ali F., Rehman H., Babayan Z., Dwight Stapleton., Divya-Devi Joshi. Energy drinks and their adverse health effects: A systematic review of the current evidence. *Postgraduate Medicine*. 2015; 127(3): P.308–322.
9. Roehrs T., Roth T. Caffeine: sleep and daytime sleepiness. *Sleep Medicine Reviews*. 2008; 12(2): 153–162. doi: 10.1016/j.smrv.2007.07.004.
10. Caine J.J., Geraciotti T.D. Taurine, energy drinks, and neuroendocrine effects. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*. 2016; 83(12): 895–904. doi:10.3949/ccjm.83a.15050.
11. World Health Organization. WHO calls on countries to reduce sugars intake among adults and children. Geneva. 2015. URL: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/sugar-guideline/en>.
12. Souza D.B., Del Coso J., Casonatto J., Marcos D Polito. Acute effects of caffeine-containing energy drinks on physical performance: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Nutrition*. 2017; 56(1): 13–27.
13. Gallo-Salazar C., Areces F, Abián-Vicén J., Lara B., Salinero J.J., Gonzalez-Millán C., Javier Portillo., Victor Muñoz., Daniel Juárez., Juan Del Coso. Enhancing physical performance in elite junior tennis players with a caffeinated energy drink. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2015; 10(3): 305–310. doi:10.1123/ijsp.2014-0103.
14. Perez-Lopez A., Salinero J.J., Abian-Vicen J., Valades D., Lara B., Hernandez C, Francisco Areces, Cristina González, Juan Del Coso. Caffeinated energy drinks improve volleyball performance in elite female players. *Medicine in Science and Sports and Exercise*. 2015; 47(4): 850–856. doi:10.1249/MSS.0000000000000455.
15. Abian-Vicen J., Puente C., Salinero J.J., González-Millán C., Areces F., Muñoz G., Jesús Muñoz-Guerra., Juan Del Coso. A caffeinated energy drink improves jump performance in adolescent basketball players. *Amino Acids*. 2014; 46(5): 1333–1341. doi:10.1007/s00726-014-1702-6.
16. Souza D.B., Del Coso J., Casonatto J., Marcos D Polito. Acute effects of caffeine-containing energy drinks on physical performance: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Nutrition*. 2017; 56(1): 13–27.
17. Haroun H.S.W. Energy drinks: pros and cons. *MOJ Anatomy & Physiology*. 2019; 6(2): 49-53. doi: 10.15406/mojap.2019.06.00244.
18. Wassef B, Kohansieh M, Makaryus AN. Effects of energy drinks on the cardiovascular system. *World Journal of Cardiology*. 2017; 9(11): 796–806.
19. Shah S.A., Chu B.W., Lacey C.S., Riddock I.C., Lee M., Dargush A.E. Impact of acute energy drink consumption on blood pressure parameters: a meta-analysis. *Annals of Pharmacotherapy*. 2016; 50(10): 808–815. doi:10.1177/1060028016656433.

20. Seifert S.M., Seifert S.A., Schaechter J.L., Bronstein A.C., Benson B.E., Hershorin E.R., Arheart K.L., Franco V.I., Lipshultz S.E. An analysis of energy-drink toxicity in the National Poison Data System. *Clinical Toxicology*. 2013; 51(7): 566–574. doi:10.3109/15563650.2013.820310.
21. García A., Romero C., Arroyave C., Fabián Giraldo., Leidy Sánchez., Julio Sánchez. Acute effects of energy drinks in medical students. *European Journal of Nutrition*. 2017; 56(6): 2081–2091.
22. Grasser E.K., Miles-Chan J.L., Charrière N., Cathriona R Loonam., Abdul G Dulloo., Jean-Pierre Montani. Energy drinks and their impact on the cardiovascular system: potential mechanisms. *Advances of Nutrition*. 2016; 7(5): 950–960. doi:10.3945/an.116.012526.
23. Enriquez A., Frankel D.S. Arrhythmogenic effects of energy drinks. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology*. 2017; 28(6): 711–717.
24. Majeed F., Yar T., Alsunni A., Ali Fouad Alhawaj., Ahmed AlRahim., and Muneer Alzaki. Synergistic effect of energy drinks and overweight/obesity on cardiac autonomic testing using the Valsalva maneuver in university students. *Annals of Saudi Medicine*. 2017; 37(3): 181–188.
25. Kozik T.M., Shah S., Bhattacharyya M., Teresa T Franklin., Therese Farrell Connolly., Walter Chien., George S Charos., Michele M Pelter. Cardiovascular responses to energy drinks in a healthy population: The C-energy study. *American Journal of Emergency Medicine*. 2016; 34(7): 1205–1209.
26. Gray B., Ingles J., Medi C., Timothy Driscoll., Christopher Semsarian. Cardiovascular effects of energy drinks in familial long QT syndrome: a randomized cross-over study. *International Journal of Cardiology*. 2017; 231: 150–154.
27. Shah S.A., Occiano A., Nguyen T.A., Amanda Chan., Joseph C Sky., Mouchumi Bhattacharyya., Kate M O'Dell., Allen Shek., Nancy N Nguyen. Electrocardiographic and blood pressure effects of energy drinks and Panax ginseng in healthy volunteers: A randomized clinical trial. *International Journal of Cardiology*. 2016; 218: 318–323.
28. Brothers R.M., Christmas K.M., Patik J.C., Paul S Bhella. Heart rate, blood pressure and repolarization effects of an energy drink as compared to coffee. *Clinical Physiology and Functional Imaging*. 2017; 37(6): 675–681.
29. Lippi G., Cervellin G., Sanchis-Gomar F. Energy drinks and myocardial ischemia: a review of case reports. *Cardiovascular Toxicology*. 2016; 16(3): 207–212.
30. Wajih Ullah M., Lakhani S., Siddiq W., Handa A., Kahlon Y., Siddiqui T. Energy drinks and myocardial infarction. *Cureus*. 2018; 10(5): e2658.
31. Chaban R., Kornberger A., Branski N., K. Buschmann., N. Stumpf., A. Beiras-Fernandez., C.F. Vahl. In-vitro examination of the positive inotropic effect of caffeine and taurine, the two most frequent active ingredients of energy drinks. *BMC Cardiovascular Disorders*. 2017; 17(1): 220.
32. Pommerening M.J., Cardenas J.C., Radwan Z.A., Wade C.E., Holcomb J.B., Cotton B.A. Hypercoagulability after energy drink consumption. *Journal of Surgical Research*. 2015; 199(2): 635–640.
33. Park S., Lee Y., Lee J.H. Association between energy drink intake, sleep, stress, and suicidality in Korean adolescents: energy drink use in isolation or in combination with junk food consumption. *Nutrition Journal*. 2016; 15(1): 87. doi:10.1186/s12937-016-0204-7.
34. Azagba S., Langille D., Asbridge M. An emerging adolescent health risk: caffeinated energy drink consumption patterns among high school students. *Preventive Medicine*. 2014; 62: 54–59. doi: 10.1016/j.ypmed.2014.01.019.
35. Richards G., Smith A.P. A review of energy drinks and mental health, with a focus on stress, anxiety, and depression. *Journal of Caffeine Research*. 2016; 6(2): 49–63. doi:10.1089/jcr.2015.0033.
36. Champlin S.E., Pasch K.E., Perry C.L. Is the consumption of energy drinks associated with academic achievement among college students? *The Journal of Primary Prevention*. 2016; 37(4): 345–359.
37. Smith A.P., Richards G. Energy drinks, caffeine, junk food, breakfast, depression and academic attainment of secondary school students. *Journal of Psychopharmacology*. 2018; 32(8): 893–899.
38. Trkulja J., Tomić S., Tomić S., Malenković G. Assessment of the effects of energy drinks on the cardiovascular system among students of the medical science. *Sestrinska Rec*. 2021; 24(82): 23-27. doi: 10.5937/sestRec2182023T.
39. Salinero J.J., Lara B., Abian-Vicen J., Cristina Gonzalez-Millán., Francisco Areces., César Gallo-Salazar., Diana Ruiz-Vicente., Juan Del Coso. The use of energy drinks in sport: perceived ergogenicity and side effects in male and female athletes. *British Journal of Nutrition*. 2014; 112(9): 1494–1502.
40. Logan R.W., Hasler B.P., Forbes E.E., Peter L Franzen. , Mary M Torregrossa., Yanhua H Huang., Daniel J Buysse., Duncan B Clark., Colleen A McClung. Impact of sleep and circadian rhythms on addiction vulnerability in adolescents. *Biological Psychiatry*. 2018; 83(12): 987–996.
41. Barrense-Dias Y., Berchtold A., Akre C., Joan-C.S. Consuming energy drinks at the age of 14 predicted legal and illegal substance use at 16. *Acta Paediatrica*. 2016; 105(11): 1361–1368.
42. Valle M.T.C., Couto-Pereira N.S., Lampert C., Arcego D.M., Toniazzo A.P., Limberger R.P., Dallegrave E., Dalmaz C., Arbo M.D., Leal M.B. Energy drinks and their component modulate attention, memory, and antioxidant defences in rats. *European Journal of Nutrition*. 2018; 57(7): 2501–2511.
43. Jacobson B.H., Hester G.M., Palmer T.B., Williams K., Zachary K.P., John H.S., Conchola E.C., Woolsey C., Estrada E. Effect of energy drink consumption on power and velocity of selected sport performance activities. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2018; 32(6): 1613–1618.
44. Jeffries O., Hill J., Patterson S.D., Waldron M. Energy drink doses of caffeine and taurine have a null or negative effect on sprint performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2017; 34(12): 1. doi:10.1519/JSC.0000000000002299.

45. Lalanne L., Lutz P.E., Paille F. Acute impact of caffeinated alcoholic beverages on cognition: A systematic review. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry* 2017; 76: 188–194.
46. Cheng W.J., Lin C.C., Cheng Y., Ming-Chyi H. Effects of caffeinated alcoholic beverages with low alcohol and high caffeine content on cognitive and motor functions. *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental*. 2017; 32(3): e 2634. doi:10.1002/hup.2634.
47. Asorey L. G., Carbone S., Gonzalez B. J., Cutrera R. A. Behavioral effects of the combined use of alcohol and energy drinks on alcohol hangover in an experimental mice model. *Neuroscience Letters*. 2018; 670: 1–7.
48. Reis R., Charehsaz M., Sipahi H., Doğan Ekici A.I., Macit C., Akkaya H., Aydın A. Energy drink induced lipid peroxidation and oxidative damage in rat liver and brain when used alone or combined with alcohol. *Journal of Food Science*. 2017; 82(4): 1037–1043.
49. Malik V.S., Popkin B.M., Bray G.A., Després J-P., Willett W.C., Hu F.B. Sugar-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2010; 33(11): 2477–2483. doi:10.2337/dc10-1079.
50. Sovik J.B., Skudutyte-Rysstad R., Tveit A.B., Sandvik L., Mulic A. Sour sweets and acidic beverage consumption are risk indicators for dental erosion. *Caries Research*. 2015; 49(3): 243–250.
51. Sanchez-Lozada L.G., Tapia E., Jimenez A., Bautista P., Cristobal M., Nepomuceno T. Soto V., Casado C., Nakagawa T., Johnson R., Acosta J., Franco M. Fructose-induced metabolic syndrome is associated with glomerular hypertension and renal microvascular damage in rats. *American Journal of Physiology Renal Physiology*. 2007; 292, (1): F423–429. doi:10.1152/ajprenal.00124.2006.
52. Greene E., Oman K., Lefler M. Energy drink-induced acute kidney injury. *Annals of Pharmacotherapy*. 2014; 48 (10): 1366–1370.
53. Peerapen P., Thongboonkerd V. Caffeine in kidney stone disease: risk or benefit? *Advances of Nutrition*. 2018; 9(4): 419–424.
54. Harb J.N., Taylor Z.A., Khullar V., Sattari M. Rare cause of acute hepatitis: a common energy drink. *BMJ Case Rep* 14 october 2016; doi: 1136/bcr-2016-216612.
55. Khayyat L.I., Essawy A.E., Al Rawy M.M., Sorour J.M. Comparative study on the effect of energy drinks on haematopoietic system in Wistar albino rats. *Journal of Environmental Biology*. 2014; 35(5): 883–891.
56. Al-Basher G.I., Aljabal H., Almeer R.S., Allam A., Mahmoud A. Perinatal exposure to energy drink induces oxidative damage in the liver, kidney and brain, and behavioral alterations in mice offspring. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 2018; 102: 798–811.
57. Thorlton J., Ahmed A., Colby D.A. Energy drinks: implications for the breastfeeding mother. *MCN: The American Journal of Maternal/Child Nursing*. 2016; 41(3): 179–185.
58. Gillman M.W., Rifas-Shiman S.L., Fernandez-Barres S., Kleinman K., Taveras E.M., Oken E. Beverage intake during pregnancy and childhood adiposity. *Pediatrics*. 2017; 140(2): e20170031. doi: 10.1542/peds.2017-0031.
59. Berger L., Fendrich M., Fuhrmann D. Alcohol mixed with energy drinks: are there associated negative consequences beyond hazardous drinking in college students? *Addictive Behaviors*. 2013; 38: 2428–2432. doi:10.1016/j.addbeh.2013.04.003.
60. Mash H.B., Fullerton C.S., Ramsawh H.J., Ng T.H., Wang L., Kessler R.C., Stein M.B., Ursano R.J. Risk for suicidal behaviors associated with alcohol and energy drink use in the US Army. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*. 2014; 49(9): 1379–1387. doi:10.1007/s00127-014-0886-0.
61. Arria A.M., Caldeira K.M., Bugbee B.A., Vincent K.B., O'Grady K.E. Energy drink use patterns among young adults: associations with drunk driving. *Alcohol: Clinical and Experimental Research* 2016;. 40(11): 2456–2466. doi:10.1111/acer.13229.
62. Marczynski C.A. Can energy drinks increase the desire for more alcohol? *Advances in Nutrition*. 2015; 6(1): 96–101. doi:10.3945/an.114.007393.
63. Worland J. Why You Might Not Want to Mix Alcohol and Energy Drinks. URL: <http://time.com/3677044/alcohol-energy-drinks>.
64. Seifert S.M., Schaechter J.L., Hershorin E.R., Lipshultz S.E. Health effects of energy drinks on children, adolescents, and young adults. *Pediatrics*. 2011; 127(3): 511–528. doi: 10.1542/peds.2009-3592.
65. Bundesinstitut für Risikobewertung. New human data on the assessment of energy drinks. In: Federal Institute for Risk Assessment. URL: http://www.bfr.bund.de/cm/349/new_human_data_on_the_assessment_of_energy_drinks.pdf.
66. Hungarian National Institute for Health Development Impact. Assessment of the Public Health Product Tax. Budapest: NIHD. 2015.
67. Heckman M.A., Sherry K., de Mejia E.G. Energy drinks: an assessment of their market size, consumer demographics, ingredient profile, functionality, and regulations in the United States. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2010; 9: 303–317. doi: 10.1111/j.1541-4337.2010.00111.x

Информация об авторах

А.В. Наумов, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры профилактической медицины и здорового образа жизни, Астраханский государственный медицинский университет, г. Астрахань, Россия, e-mail: andrey.naumov.93@mail.ru.

Е.Г. Овсянникова, доктор медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой профилактической медицины и здорового образа жизни, Астраханский государственный медицинский университет, г. Астрахань, Россия, e-mail: elenaagma@mail.ru.

Л.В. Сароянц, доктор медицинских наук, заведующая отделом по изучению лепры, Астраханский государственный медицинский университет, г. Астрахань, Россия, e-mail: luda_saroyants@mail.ru.

Information about the authors

A.V. Naumov, Cand. Sci. (Med.), Assistant of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, e-mail: andrey.naumov.93@mail.ru.

E.G. Ovsyannikova, Dr. Sci. (Med.), Head of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, e-mail: elenaagma@mail.ru.

L.V. Saroyants, Dr. Sci. (Med.), Head of the Leprosy Research Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, e-mail: luda_saroyants@mail.ru.*

* Статья поступила в редакцию 23.03.2023; одобрена после рецензирования 25.05.2023; принята к публикации 26.06.2023.

The article was submitted 23.03.2023; approved after reviewing 25.05.2023; accepted for publication 26.06.2023.