

УДК 616.01/-099.616-099

https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/26

ТОКСИЧЕСКОЕ И МЕТАБОЛИЧЕСКОЕ ПОРАЖЕНИЯ ПОЧЕК: В ФОКУСЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ НАПИТКИ

- ©**Муркамилов И. Т.**, ORCID: 0000-0001-8513-9279, SPIN-код: 4650-1168, д-р мед. наук,
Киргизская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева,
г. Бишкек, Кыргызстан, murkamilov.i@mail.ru
- ©**Сабиров И. С.**, ORCID: 0000-0002-8387-5800, SPIN-код: 2222-5544, д-р мед. наук.,
Киргизско-Российский славянский университет, г. Бишкек, Кыргызстан, sabirov_is@mail.ru
- ©**Юсупов Ф. А.**, ORCID: 0000-0003-0632-6653, SPIN-код: 7415-1629, д-р мед. наук,
Ошский государственный университет, г. Ош, Кыргызстан, furcat_y@mail.ru
- ©**Райимжанов З. Р.**, ORCID: 0000-0001-5746-6731, SPIN-код: 6061-6463, Главный военный
клинический госпиталь им. Н.Н. Бурденко, г. Москва, Россия, rzrmat@mail.ru
- ©**Юсупова З. Ф.**, ORCID: 0000-0001-7621-1128, Ошский государственный университет,
г. Ош, Кыргызстан, zulkhumor.yusupova.f_05@mail.ru
- ©**Юсупова Т. Ф.**, ORCID: 0000-0002-8502-2203, Ошский государственный университет,
г. Ош, Кыргызстан, yusupova_tursunoy_f@mail.ru
- ©**Хакимов Ш. Ш.**, ORCID: 0009-0004-0437-0188, Киргизская государственная медицинская
академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан, hakimovshaki13@gmail.com
- ©**Нурматов Т. А.**, ORCID: 0009-0004-7529-491X, Андижанский государственный
медицинский институт, г. Андижан, Узбекистан, nurmatov.t98@mail.ru
- ©**Солижонов Ж. И.**, ORCID: 0009-0003-0078-0609, Казанский государственный
медицинский университет, г. Казань, Россия, jaloliddinsolijonov44@gmail.com
- ©**Абдыкадыров М. Ш.**, ORCID: 0000-0001-5549-3832, Киргизский государственный
медицинский институт переподготовки и повышения квалификации им. С. Б. Даниярова,
г. Ош, Кыргызстан, aratingo@mail.ru

TOXIC AND METABOLIC KIDNEY INJURY: FOCUS ON ENERGY DRINKS

- ©**Murkamilov I.**, ORCID: 0000-0001-8513-9279, SPIN-code: 4650-1168, Dr. habil., I.K.
Akhunbaev Kyrgyz state medical academy, Bishkek, Kyrgyzstan, murkamilov.i@mail.ru
- ©**Sabirov I.**, ORCID: 0000-0002-8387-5800, SPIN-code: 2222-5544, Dr. habil., Kyrgyz-Russian
Slavic University, Bishkek, Kyrgyzstan, sabirov_is@mail.ru
- ©**Yusupov F.**, ORCID: 0000-0003-0632-6653, SPIN-code: 7415-1629, Dr. habil., Osh State
University, Osh, Kyrgyzstan, furcat_y@mail.ru
- ©**Raimzhanov Z.**, ORCID: 0000-0001-5746-6731, SPIN code: 6061-6463, Main Military Clinical
Hospital named after academical N.N.Burdenko of the Ministry of defense of the Russian
Federation, Moscow, Russia, rzrmat@mail.ru
- ©**Yusupova Z.**, ORCID: 0000-0001-7621-1128, Osh State University,
Osh, Kyrgyzstan, zulkhumor.yusupova.f_05@mail.ru
- ©**Yusupova T.**, ORCID: 0000-0002-8502-2203, Osh State University,
Osh, Kyrgyzstan, yusupova_tursunoy_f@mail.ru
- ©**Khakimov Sh.**, ORCID: 0009-0004-0437-0188, I.K. Akhunbaev Kyrgyz state medical academy,
Bishkek, Kyrgyzstan, hakimovshaki13@gmail.com
- ©**Nurmatov T.**, ORCID: 0009-0004-7529-491X, Andijan State Medical Institute,
Andijan, Uzbekistan, nurmatov.t98@mail.ru
- ©**Solizhonov Zh.**, ORCID: 0009-0003-0078-0609, Kazan State Medical University,
Kazan, Russia, jaloliddinsolijonov44@gmail.com
- ©**Abdykadyrov M.**, ORCID: 0000-0001-5549-3832, Kyrgyz State Medical Institute of Retraining
and Advanced Training named after S. B. Daniyarov, Osh, Kyrgyzstan, aratingo@mail.ru

Аннотация. В настоящее время энергетические напитки на рынке представлены средне- и сильногазированными, а также безалкогольными и слабоалкогольными продуктами. В мире зарегистрировано более 500 брендов, производящих тонизирующие напитки. Длительное злоупотребление энергетических напитков может привести к серьезным последствиям. Поражение почек, вызванное энергетическими напитками становится актуальной медико-социальной проблемой, так как при длительном употреблении наблюдается зависимость от них, онемение конечностей, сердцебиение, головные боли и головокружение, боли в прекардиальной области, повышение свертываемости крови, учащенное мочеиспускания, раздражительность, депрессия, бессонница, повышенная утомляемость, тревога, страх и судороги. Широкое и бесконтрольное употребление энергетических напитков может вызвать социальный дисбаланс в обществе, снижение умственной и физической работоспособности, особенно у подростков. Токсические свойства энергетических напитков проявляются в зависимости от объема и состава, товарного вида, длительности приема, а также сопутствующего заболевания. Доступность, широкая популяризация через рекламу в средствах массовой информации, недостаточная информированность молодежи о вредных эффектах энергетических напитков служат условием для развития поражения внутренних органов при их употреблении. В статье приведены данные научной литературы по эпидемиологии факторов риска развития и прогрессирования хронической почечной недостаточности. Обсуждаются негативные последствия на здоровье человека при длительном злоупотреблении энергетиков. Представлены результаты клинического наблюдения за пациентом Н., 31 год, у которой на фоне длительного употребления энергетиков развился неолігоурический вариант острого повреждение почек. При лабораторном исследовании была выявлена гипергликемия, дислипидемия, гиперкреатининемия (креатинин крови 161,0 мкмоль/л) и гиперцитокинемия за счет увеличение сывороточной концентрации интерлейкина-6. Скорость клубочковой фильтрации (СКФ) был на уровне 48 мл/мин. На фоне проводимой терапии восстановлена функция почек: креатинин крови 85,9 мкмоль/л, СКФ возросла до 116 мл/мин.

Abstract. Currently, energy drinks on the market are represented by medium and highly carbonated, as well as non-alcoholic and low-alcohol products. More than 500 brands producing energy drinks are registered in the world. Long-term abuse of energy drinks can lead to serious consequences. Kidney damage caused by energy drinks is becoming an urgent medical and social problem, since with prolonged use there is dependence on them, numbness of the limbs, palpitations, headaches and dizziness, pain in the precordial region, increased blood clotting, frequent urination, irritability, depression, insomnia, increased fatigue, anxiety, fear and convulsions. Widespread and uncontrolled use of energy drinks can cause social imbalance in society, decreased mental and physical performance, especially in adolescents. The toxic properties of energy drinks are manifested depending on the volume and composition, presentation, duration of intake, as well as concomitant disease. Availability, wide popularization through advertising in the media, insufficient awareness of young people about the harmful effects of energy drinks serves as a condition for the development of damage to internal organs when consuming them. The article presents data from scientific literature on the epidemiology of risk factors for the development and progression of chronic renal failure. Negative effects on human health with long-term abuse of energy drinks are discussed. The article presents the results of clinical observation of patient N., 31 years old, who developed a neo-oliguric variant of acute kidney injury against the background of long-term use of energy drinks. Laboratory testing revealed hyperglycemia, dyslipidemia, hypercreatininemia (blood creatinine 161.0 $\mu\text{mol/l}$) and hypercytokinemia due to an increase in the

serum concentration of interleukin-6. The glomerular filtration rate (GFR) was at the level of 48 ml/min. Against the background of the therapy, kidney function was restored: blood creatinine 85.9 $\mu\text{mol/l}$, GFR increased to 116 ml/min.

Ключевые слова: энергетики, токсическая нефропатия, хроническая почечная недостаточность.

Keywords: energy drinks, toxic nephropathy, chronic renal failure.

Эпидемиология хронической почечной недостаточности. Распространенность хронической почечной недостаточности (ХПН) неуклонно растет, особенно в странах с низким доходом населения. В 2022 году в Кыргызской Республике численность лиц с терминальной ХПН превышала более двух с половиной тысяч. В настоящее время в Кыргызской Республике на хроническом программном гемодиализе находится 2750 пациентов с терминальной ХПН, к сожалению, это цифра устойчиво растет. По опубликованным данным, за 2014-2018 годы в Казахстане находились на хроническом программном гемодиализе 9310 пациентов [1].

В Узбекистане на 2019 год, численность пациентов с терминальной ХПН составила 3064 [2].

За последние 25 лет в Узбекистане количество лиц с патологией почек увеличилось на 135%. Как сообщают исследователи, ежегодный прирост пациентов, находящихся на заместительной почечной терапии составляет 21,7-23,6% [2].

По данным российских экспертов, число пациентов, находящихся в течение года на заместительной почечной терапии (гемодиализ, перитонеальный диализ, имеющих почечный аллотрансплантат), выросло за 6-летний период почти на 40% – с 352 до 477 человек на 1 млн. населения [3].

Как подчеркивают исследователи, общее число пациентов на всех видах заместительной почечной терапии к концу 2023 года составило 71366 человек: 53874 — на гемодиализе, 1922 — на перитонеальном диализе и 15570 — с трансплантированной почкой [3].

Необходимо отметить, что во всем мире ХПН больше распространена среди лиц мужского пола [3, 4].

Глобальный рост распространенности патологии почек, особенно у людей трудоспособного и репродуктивного возраста создает не только медицинскую, но и социальную нагрузку для общества. Несмотря на улучшения диагностики патологии почек, во многих клинических ситуациях лечения ХПН, особенно на консервативно-курабельной стадии становится малоэффективным, а смертность от дисфункции почек и ассоциированных с ней сердечно-сосудистых осложнений остается высокой. Так, в ранее опубликованном исследовании замечено, что в 2016 г ХПН явилась причиной смерти 1,2 млн. людей в мире [5].

Причины развития хронической почечной недостаточности. В настоящее время этиологическая структура ХПН существенно расширяется. Наиболее частыми причинами развития ХПН являются сахарный диабет 2 типа, артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца и коморбидные патологии (Таблица). Этиология ХПН различается в зависимости от региона, места и условия проживания человека, а также этнической принадлежности. Не менее важными факторами в развитии ХПН считаются низкий вес при рождении человека, белково-энергетическая недостаточность в детстве, принадлежность к

негроидной расы, а также пожилой возраст [6, 7]. Свой вклад вносят также и экологические (окружающие) факторы.

Таблица

ЭТИОЛОГИЯ ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ В РАЗЛИЧНЫХ
 ВОЗРАСТНЫХ ПЕРИОДАХ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

<i>Молодой возраст, 18-44 лет</i>	<i>Средний возраст, 45-59 лет</i>	<i>Пожилой возраст, 60-74 лет</i>	<i>Старческий возраст, 75-89 лет</i>
Аномалия развития структур почек	Сахарный диабет 2-го типа	Коморбидные патологии	Коморбидные патологии
Токсическое поражения	Артериальная гипертензия	Сахарный диабет 2-го типа	Сахарный диабет 2-го типа
БАДы, энергетики, протеины	Мочекаменная болезнь	Артериальная гипертензия	Артериальная гипертензия
Сосудистые заболевания	Метаболическое и токсическое поражения почек, Патология единственной почки	Ишемическая болезнь сердца, Патология единственной почки	Ишемическая болезнь сердца
Гломерулярные заболевания почек	Ожирение, Поликистоз почек	Новообразования почки	Мультифокальный атеросклероз
Системные заболевания соединительной ткани	Ишемическая болезнь сердца, Иммуновоспалительные ревматические заболевания	Ятрогенное поражение почек	Новообразования почки, Патология единственной почки
Сахарный диабет 1-го типа	Ятрогенное поражение почек	Мультифокальный атеросклероз	Ятрогенное поражение почек

В последние годы, одной из причин ХПН является бесконтрольное, длительное употребление энергетических напитков. Согласно проведенным исследованиям, примерно 38-40% школьников употребляют энергетики [8].

Имеется свидетельство, что свыше 71% молодых людей употребляют энергетики, причем смешивают их с алкоголем [9].

По утверждению производителей энергетических напитков, при их употреблении повышаются работоспособность и физическая активность. Как отмечено [8], отдельные компоненты, входящие в состав энергетических напитков, могут приносить пользу организму человека. Тем не менее, негативное воздействие почти всегда проявляется в случае чрезмерного потребления энергетических напитков, а при передозировке возможен даже летальный исход [8].

Длительное употребление энергетических напитков способны вызывать зависимость от них. Как показали результаты социологического опроса подростки недостаточно осведомлены о воздействии энергетических напитков на организм человека [10].

Необходимо помнить, что широкое и бесконтрольное употребление энергетических напитков может вызвать социальный дисбаланс в обществе, снижение умственной и физической работоспособности, особенно у подростков. В настоящее время все больше накапливаются клинические данные поражения внутренних органов при чрезмерном употреблении энергетических напитков. В открытой печати случаи поражения почек на фоне злоупотребления энергетическими напитками представлены недостаточно.

Цель исследования. Представить клинический случай поражения почек на фоне длительного употребления энергетических напитков. *Материал и методы.* Проведен поиск литературы в научных электронных библиотеках eLibrary и КиберЛенинка по ключевому

слову «энергетические напитки». Была использована медицинская карта пациента Н., 31 лет, проживающего в сельской местности.

Описание клинических случаев

Пациент Н., 31 лет, водитель (работает в течение 4 лет), обратился на клиническую базу кафедры факультетской терапии КГМА им. И.К. Ахунбаева (г. Бишкек) с жалобами на тошноту, мышечную слабость, периодические боли в поясничной области. Рост составлял 173 см, вес — 90 кг, а индекс массы тела — 30 кг/м².

Артериальное давление равнялось 120/80 мм рт. ст., частота сердечных сокращений — 109 уд/мин. Сатурация кислорода при дыхании атмосферным воздухом в покое составила 95%. Из анамнеза болезни следует подчеркнуть, что ранее пациент лечился у уролога по месту жительства по поводу болевого синдрома в поясничной области, принимал препарат цистон с положительным эффектом.

В 2020 г по поводу тяжести и боли в поясничной области проходил ультразвуковое исследование почек, где каких-либо изменений выявлено не было. Аллергологический анамнез не отягощен. Эпидемиологический анамнез без особенностей. Из анамнеза жизни: со слов пациента, рос и развивался соответственно возрасту. Перенесенные заболевания: острая респираторная вирусная инфекция. Операций и травм не было. Повышение артериального давления не отмечает. Нестероидные противовоспалительные препараты не принимает, биологически активные добавки не использует. Курение с 9-го класса, 6 шт сигарет в день. С 11 класса периодически употреблял спиртные напитки. С 18 лет начал употреблять энергетические напитки— в начале по 1 бутылке 1 раз в день, далее 3-4 бутылки в день.

Данные инструментальных обследований.

Ультразвуковое исследования почек. Правая почка: положение и форма типичное, контуры четкие и ровные, размеры 122x52 мм, толщина паренхимы 21 мм, эхогенность паренхимы обычной акустической плотности, эхоструктура однородная, кортико-медуллярная дифференциация сохранена. Чашечно-лоханочная система не дилатирована, признаков конкрементов не найдено. Мочеточник в верхней трети не расширен. Левая почка: положение и форма типичное, контуры четкие и ровные, размеры 130x61 мм, толщина паренхимы 21 мм, эхогенность паренхимы обычной акустической плотности, эхоструктура однородная, кортико-медуллярная дифференциация сохранена. Чашечно-лоханочная система не дилатирована, признаков конкрементов не найдено. Мочеточник в верхней трети не расширен (Рисунок 1).



Рисунок 1. УЗИ почек у пациента Н., 31 лет

Мочевой пузырь: обычной формы, объем в момент осмотра 168 см³, контуры ровные, четкие. Стенки мочевого пузыря не утолщены, пролифератов слизистой не выявлено,

содержимое гомогенное. В полости пузыря, в проекции устьев и нижней трети мочеточников камней и образований не выявлено. Мочеточник в нижней трети не расширены (Рисунок 2).



Рисунок 2. УЗИ мочевого пузыря у пациента Н., 31 лет

Предстательная железа: 35x33x31 мм, объем 19 см³. Форма не изменена, контуры четкие, ровные. Паренхима: неоднородная, средней эхогенности, определяются гиперэхогенные включения в центральных зонах. Междольковая борозда не выражена. Простатический отдел уретры не изменен, семенные пузырьки не расширены. Перипростатические венозные сплетения не расширены (Рисунок 3).



Рисунок 3. УЗИ предстательной железы у пациента Н., 31 лет

Щитовидная железа: расположена обычно, контуры ровные, четкие, кровоток в паренхиме не усилен. Структура однородная, мелкозернистая, правая доля: 20x18x55 мм, объем 10 см³, левая доля: 18x16x52 мм, объем 7 см³, перешеек 3,5 мм, общий объем 17 см³. Регионарные лимфатические узлы без особенностей (Рисунок 4).

Лабораторные показатели пациента Н., 31 лет. Анализ мочи: цвет мочи соломенно-желтый, прозрачная, относительная плотность мочи 1030 кг/л., pH мочи 5,5., белок, глюкоза и кетоновые тела отрицательные, лейкоциты 2,5 в п/з, эритроциты 0,5 в п/з, эритроциты неизмененные 0,5 в п/з, цилиндров нет, слизь +, бактерии 3,4 клеток/мкл, соли отсутствуют.



Рисунок 4. УЗИ щитовидной железы у пациента Н., 31 лет

Анализ периферической крови: гемоглобин — 179 г/л, эритроциты — $5,82 \times 10^{12}$ /л, гематокрит — 54,1%, тромбоциты — 244×10^9 /л, лейкоциты — $7,15 \times 10^9$ /л, лимфоциты — 27,2%, эозинофилы — 1,4%, скорость оседания эритроцитов — 3 мм/час. Параметры биохимического анализа крови: глюкоза венозной крови натощак — 6,09 ммоль/л. Липидный профиль: общий холестерин — 4,46 ммоль/л, холестерин липопротеинов высокой плотности — 0,70 ммоль/л, холестерин липопротеинов низкой плотности — 3,12 ммоль/л, триглицериды — 3,38 ммоль/л. Паратиреоидный гормон — 32,9 пг/мл (9,7-75). Тиреоидный профиль: тиреотропный гормон — 8,880 мМЕ/мл (0,35-4,94), тироксин — 95,25 нмоль/л (62,67–150,8), трийодтиронин — 1,79 нмоль/л (0,89-2,44).

Антитела к тиреоидной пероксидазе — 0,06 МЕ/мл (0-5,61). Функциональные пробы гепатобилиарного тракта: активность аспаратаминотрансферазы (АсТ) и аланинаминотрансферазы (АлТ) составила 26 и 32 Ед/л, соответственно. Гамма-глутамилтрансфераза — 45 Ед/л (12-64). Активность щелочной фосфатазы составила 202 Ед/л (40-150). Альбумин — 46 г/л, альфа амилаза — 39 Ед/л (25-125), липаза — 35 Ед/л (8-78), Антитела к H. Pylori (Ig G) составила 6,6 (0-1,20). Электролитный состав крови: калий — 4,3 ммоль/л, кальций — 2,49 ммоль/л (2,11-2,55), фосфор — 1,56 ммоль/л (0,87-1,45). Витамин D, 25-гидроксид (кальциферол) 23,20 нг/мл (30-100).

У пациента отмечалась гиперурикемия: мочевая кислота — 351,05 мкмоль/л (208,2–428,4) или 5,9 мг/дл (3,5-7,2). Гомоцистеин — 8,38 мкмоль/л (3,4-20,4). Маркеры воспаления: С-реактивный белок — 1,8 мг/л (до 5), фибриноген — 2,79 г/л, интерлейкин — 6-13,7 пг/мл (до 10). Экскреторная функция почек [7]: креатинин крови 161,0 мкмоль/л, скорость клубочковой фильтрации (СКФ) рассчитанная по методикам СКD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration) и MDRD (Modification of Diet in Renal Disease Study) составила 48 мл/мин и 46 мл/мин соответственно. Клиренс креатинина по формуле Cockcroft-Gault составил 75 мл/мин. Пациенту был выставлен клинический диагноз.: Острое повреждение почек в стадии повреждения (RIFLE-I), неолугоанурический вариант, токсической этиологии. Рекомендовано: отказ от курения, исключить прием энергетических напитков, обильное питье. В качестве медикаментозной терапии были назначены пентоксифиллин, дротаверин, рыбий жир и эссенциальные фосфолипиды. В динамике лечения у пациента заметно улучшилось общее состояние: тошнота не беспокоит, исчезли мышечная слабость и боли в поясничной области.

В биохимическом анализе крови: глюкоза венозной крови натощак — 4,89 ммоль/л, интерлейкин — 6-8,56 пг/мл (до 10). При оценке экскреторной функции почек [7] отмечались следующие изменения: креатинин крови — 85,9 мкмоль/л, СКФ по методике СКD-EPI и

MDRD составила 116 мл/мин и 96 мл/мин соответственно. Существенно вырос клиренс креатинина по формуле Cockcroft-Gault, составив 140 мл/мин.

Обсуждение

Токсическое воздействие энергетических напитков на почечную ткань вызывает преимущественно развитие тубулопатии, которое клинически проявляется артериальной гипертензией, скудным мочевым синдромом (микроскопическая гематурия, неселективная протеинурия, цилиндрурия, абактериальная лейкоцитурия). Со временем в патологический процесс вовлекаются и клубочковый аппарат почек, на этой стадии у пациента выявляется выраженный мочевои и отечный синдром и поражения сердечно-сосудистой системы. Согласно опубликованным данным, злоупотребление энергетическими напитками прежде всего оказывает отрицательное влияние на кардио-ренальную систему [11-13].

Развитие дистрофии миокарда у лиц молодого возраста при отсутствии анемии, дисфункции щитовидной железы может быть характерным для лиц, которые бесконтрольно употребляет энергетические напитки. Необходимо отметить, что нередко сердечно-сосудистые нарушения у лиц с токсическими поражениями почек выходят на передний план. Так, при длительном злоупотреблении энергетическими напитками при электрокардиографическом исследовании регистрируются изменения неспецифического характера: изменение формы и полярности зубцов Т, нарушение проводимости по ножкам пучка Гиса и т.д. В публикациях зарубежных исследователей замечено, что под воздействием энергетических напитков значительно увеличивается интервал Q-T и отмечается прирост систолического артериального давления [14].

При наличии артериальной гипертензии отмечаются признаки гипертрофии левого предсердия и левого желудочка. Следует подчеркнуть, что в условиях жаркого климата чрезмерное употребление энергетических напитков индуцирует тромбоз коронарных и церебральных сосудов вследствие ухудшение агрегационных свойств тромбоцитов. У лиц с сопутствующими изменениями в сердечно-сосудистой системе злоупотребление энергетическими напитками может спровоцировать электрическую нестабильность миокарда вплоть до развития внезапной сердечной смерти за счет развития летальных аритмий.

Частые головные боли у подростков вследствие злоупотребления энергетических напитков вынуждают к приему различных анальгетиков. Всеми исследователями признаются, что любой препарат при определенных условиях может вызывать токсическое поражение почек [15, 16]. Однако, стертая клиническая картина и «маска» хронического пиелонефрита затрудняют диагностику токсического и метаболического поражение почек [17].

Как замечено в исследованиях, при воздействии на организм энергетических напитков (безалкогольных или слабоалкогольных) может наступить быстрое истощение ресурсов организма [18, 19].

По данным литературы, безалкогольные или слабоалкогольные энергетические напитки содержат большое количество угольной кислоты и это способствует быстрому усвоению и быстрому наступлению эффекта [20, 21].

В ранее проведенном экспериментальном исследовании была установлено, что у животных, которые получали напиток «Red Bull» дозировано в течение 30 дней, в почках наблюдалось некоторое увеличение размеров отдельных почечных телец, изменения эпителия проксимальных канальцев и структурно-функциональные перестройки клубочков [22]. Авторы подчеркивают, что гистологические данные исследования почек крыс свидетельствуют о высокой чувствительности почек на воздействие энергетических напитков [22]. По результатам другого экспериментального исследования установлено, что при

длительном употреблении энергетических напитков происходит ряд изменений в слизистой оболочке желудка, преимущественно в его железистой части [23]. В ряде работ отмечено, что энергетик «Adrenalin Rush» обладает высокой кислотностью и при его употреблении может развиться раздражение слизистой оболочки пищевода и желудка. Исследователи подчеркивают, что употребление энергетического напитка «Adrenalin Rush» может увеличить риск развития метаболического синдрома [24]. В настоящее время появились работы продемонстрировавшие различные патоморфологические изменения в почках под воздействием энергетических напитков [25-27].

Подытоживая представленные научные данные, целесообразно отметить, что высокий органный кровоток (за 1 минуту через почки проходит в среднем 1200 мл крови, что составляет 20-25% объема циркулирующей крови), наличие двойной капиллярной сети (клубочковая и околоканальцевая), высокое давление в клубочковых капиллярах (50-70 мм рт. ст.) и величина гидродинамического давления в капиллярах вторичной сети (13 мм рт. ст.), а также тот факт, что диаметр приносящей артериолы больше, чем выносящей а общая фильтрационная поверхность капилляров почек составляет 1,6 м², делает почки более уязвимыми к влиянию энергетических напитков.

Заключение

Представленный клинический случай является классическим вариантом негативного воздействия энергетических напитков на состояние функции почек с развитием острого почечного повреждения и соответствует данным научной литературы. Развитие острого повреждения почек, особенно у подростков и у лиц молодого возраста требует не только тщательного сбора анамнестических, но и клинико-лабораторных данных. Участие цитокинового механизма в возникновении острого повреждения почек в результате злоупотребления энергетических напитков требует проведения дальнейших целенаправленных исследований.

В рамках «пре-профилактики» хронических неинфекционных заболеваний в общей популяции необходимо в учебно-методический процесс в общеобразовательных учреждениях включить санитарно-просветительную работу и активную пропаганду здорового образа жизни, а также проинформировать молодёжи о нецелесообразности злоупотребления энергетиков. Вместе с тем, требуется ограничить доступ молодежи к энергетическим напиткам путем изъятия их из продажи в местах общеобразовательных учреждений и в точках быстрого приготовления пищи. В перечень «новых факторов риска» атеросклеротических сердечно-сосудистых заболеваний и ХПН необходимо включить прием энергетических напитков в анамнезе либо в настоящее время.

Информированное согласие. От пациента было получено письменное добровольное информированное согласие на публикацию описания клинического случая, результатов его обследования и лечения, а также изображений внутренних органов медицинском журнале, включая его электронную версию (дата подписания 2.08.2024 г.).

Прозрачность исследования. Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях. Все авторы принимали участие в разработке концепции статьи и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами.

Список литературы:

1. Нурсултанова Л. Н. Распространенность хронической болезни почек в Казахстане (обзор литературы) // Вестник Казахского национального медицинского университета. 2020. №4. С. 291-294.
2. Джалилова Г. А., Асадов Р. Х., Расулова Н. Ф. Организационные аспекты гемодиализной помощи в Узбекистане // Science and innovation. 2023. Т. 2. №Special Issue 8. С. 1975-1978. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8383935>
3. Шилов Е. М., Шилова М. М., Румянцева Е. И., Батюшин М. М., Бевзенко А. Ю., Бельских А. Н., Веселкова Н. В., Есаян А. М., Ивлиев С. В., Котенко О. Н., Петрова Н. Ю., Стаценко М. Е., Столяр А. Г. Нефрологическая служба Российской Федерации 2023: часть I. Заместительная почечная терапия // Клиническая нефрология. 2024. №1. С. 5-14. <https://dx.doi.org/10.18565/nephrology.2024.1.5-14>
4. Шилов Е. М., Сигитова О. Н. Хроническая болезнь почек в практике врачей первичного звена // Терапия. 2023. №3. С. 106–112. <https://dx.doi.org/10.18565/therapy.2023.3.106-112>
5. Plantinga L. C., Johansen K., Crews D. C., Shahinian V. B., Robinson V. M., Saran R., Burrows N. R., Williams D. E. Association of CKD with disability in the United States // Am. J. Kidney Dis. 2011. V. 57. P.212–227.
6. Моисеев В. С., Мухин Н. А., Смирнов А. В., Кобалава Ж. Д., Бобкова И. Н., Виллевальде С. В., Шестакова М. В. Сердечно-сосудистый риск и стратегии кардионепропротекции // Клиническая нефрология. 2014. Т.2. С.4-29.
7. Клинические рекомендации. Хроническая болезнь почек (ХБП) // Нефрология 2021. Т. 25. №5. С. 10-82. <https://doi.org/10.36485/1561-6274-2021-25-5-10-82>
8. Прокопьева Д. А., Плотников А. С. Состав энергетических напитков. воздействие основных компонентов на организм человека // Бюллетень Северного государственного медицинского университета. 2024. Т. 51. №1. С. 166.
9. 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. V. 38. P. 2428–2432. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2013.04.003>
10. Кулюхин А. Е. Влияние безалкогольных энергетических (тонизирующих) напитков на организм подростков // Science and education: problems and innovations. 2020. С. 244-248.
11. Vetter V. L., Naim M. Y. Cardiovascular Toxicity of Energy Drinks in Youth: A Call for Regulation // The Journal of pediatrics. 2024. P. 114224. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2024.114224>
12. Żuber M., Dąbrowska P., Bochyński K., Dacka M., Molenda K., Białogłowski K., Giżewska K. Health effects of energy drinks, facts and myths-literature review // Journal of Education, Health and Sport. 2024. V. 61. P. 11-25. <https://doi.org/10.12775/JEHS.2024.61.001>
13. Mihaiescu T., Turti S., Souca M., Muresan R., Achim L., Prifti E., Marza S. M. Caffeine and Taurine from Energy Drinks — A Review // Cosmetics. 2024. V. 11. №1. P. 12. <https://doi.org/10.3390/cosmetics11010012>
14. 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. V. 231. P. 150–154. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.12.019>
15. Демидчик Л. А., Ли В. В., Ключев Д. А., Бакирова Р. Е., Молотов-Лучанский В. Б., Позднякова Е. В., Бейникова И. В., Бобырев С. С. Ранний маркер острого повреждения почек

в сыворотке крови пациентов с токсическими нефропатиями. Проспективное исследование // Вестник РАМН. 2021. Т. 76. №2. С. 142–148. <https://doi.org/10.15690/vramn1392>

16. Сивак К. В. Механизмы нефропатологии токсического генеза // Патогенез. 2019. Т. 17. №2. С. 16-29.

17. Чеботарева Н. В., Лысенко Л. В. Поражение почек, ассоциированное с нестероидными противовоспалительными препаратами // Нефрология и диализ. 2022. Т. 24. №3. С. 431-440. <https://doi.org/10.28996/2618-9801-2022-3-431-440>

18. Трофимов Н. С., Кутя С. А., Кривенцов М. А., Мороз Г. А., Гафарова Э. А., Эннанов Э. Х., Андреева О. В. Влияние энергетических напитков на здоровье человека // Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины. 2019. Т. 9. №3. С. 75-82.

19. Ивлева Н. В. Отравления энергетическими напитками // Медицинская сестра. 2015. №7. С. 47-52.

20. Khalid N. Impact of carbonated beverages on early onset of osteoporosis: A narrative review // Nutrition and Health. 2024. V. 30. №2. P. 207-214. <https://doi.org/10.1177/02601060231201890>

21. Dixit S., Goyal S., Singh A., Dhingra A., Grover S., Gupta P. Evaluation of effect of various drinks on tooth surface morphology under scanning electron microscope // Journal of Conservative Dentistry and Endodontics. 2024. V. 27. №8. P. 811-816. https://doi.org/10.4103/JCDE.JCDE_265_24

22. Егембердиева Р. Е., Иманалиева Р. Т., Ермагамбетова Ф. А., Свичкарь В. В. Морфологическая картина почек при воздействии энергетических напитков // West Kazakhstan Medical Journal. 2012. №3(35). С. 46-46.

23. Никитина О. В., Кутя С. А., Кривенцов М. А. Структурные преобразования желудка крыс ювенального возраста на фоне регулярного введения энергетического напитка // Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины. 2021. Т. 11. №3. С. 34-39.

24. Подхватилина Н. А., Мсхвилидзе Н. П., Зубарева Г. М. Воздействие энергетических напитков на здоровье современного поколения // Вестник науки. 2024. №1(70). С. 1079–1088. <https://doi.org/10.24412/2712-8849-2024-170-1079-1088>

25. Шигакова Л. А. Морфологическая картина почек при воздействии энергетических напитков // Студенческий форум. 2024. С. 8.

26. Михальцова О. Ю., Журин Н. В. Влияние энергетических напитков на организм // Проблемы медицины и биологии: материалы Международной научно-практической конференции. Кемерово, 2024. С. 384.

27. Логунов С. Е., Акулова Т. Н., Смирнова Е. В. Влияние энергетических напитков на здоровье человека // Успехи в химии и химической технологии. 2022. №5(254). С. 98–100.

References:

1. Nursultanova, L. N. (2020). Rasprostranennost' hronicheskoy bolezni pochek v Kazahstane (obzor literatury). *Vestnik Kazahskogo nacional'nogo medicinskogo universiteta*, (4), 291-294. (in Russian).

2. Dzhaliyeva, G. A., Asadov, R. H., & Rasulova, N. F. (2023). Organizatsionnye aspekty gemodializnoy pomoshhi v Uzbekistane. *Science and innovation*, 2(№Special Issue 8) 1975-1978. (in Russian). <https://doi.org/10.5281/zenodo.8383935>

3. Shilov, E. M., Shilova, M. M., Rumjanceva, E. I., Batjushin, M. M., Bevzenko, A. Ju., Bel'skih, A. N., Veselkova, N. V., Esajan, A. M., Ivliev, S. V., Kotenko, O. N., Petrova, N. Ju., Stacenko, M. E., & Stoljar, A. G. (2024). Nefrologicheskaja sluzhba Rossijskoj Federacii 2023:

- chast' I. Zamestitel'naja pochechnaja terapija. *Klinicheskaja nefrologija*, (1), 5-14. (in Russian). <https://dx.doi.org/10.18565/nephrology.1.5-14>
4. Shilov, E. M., & Sigitova, O. N. (2023). Hronicheskaja bolezn' pochek v praktike vrachej pervichnogo zvena. *Terapija*, (3), 106–112. (in Russian). <https://dx.doi.org/10.18565/therapy.2023.3.106-112>
 5. Plantinga, L. C., Johansen, K., Crews, D. C., Shahinian, V. B., Robinson, B. M., Saran, R., ... & CDC CKD Surveillance Team. (2011). Association of CKD with disability in the United States. *American Journal of Kidney Diseases*, 57(2), 212-227.
 6. Moiseev, V. S., Mukhin, N.A., Smirnov, A. V., Kobalava, J. D., Bobkova, I. N., Villevalde, S. V., & Shestakova, M. V. (2014). *Cardiovascular risk and strategies of cardioneuroprotection. Clinical Nephrology*, 2, 4-29. (in Russian).
 7. Clinical recommendations. (2021). Chronic kidney disease (CKD). *Nephrology (Saint-Petersburg)*, 25(5), 10-82. (in Russian). <https://doi.org/10.24884/1561-6274-2021-25-5-10-82>
 8. Prokopyeva, D. A., & Plotnikov, A. S. (2024). Composition of energy drinks. the effect of the main components on the human body. *Bulletin of the Northern State Medical University*, 51(1), 166. (in Russian).
 9. Berger, L., Fendrich, M., & Fuhrmann, D. (2013). Alcohol mixed with energy drinks: are there associated negative consequences beyond hazardous drinking in college students?. *Addictive Behaviors*, 38(9), 2428-2432. (in Russian). <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2013.04.003>
 10. Kulyukhin, A. E. (2020). The influence of non-alcoholic energy (tonic) drinks on the body of adolescents. *Science and education: problems and innovations*, 244-248. (in Russian).
 11. Vetter, V. L., & Naim, M. Y. (2024). Cardiovascular Toxicity of Energy Drinks in Youth: A Call for Regulation. *The Journal of Pediatrics*. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2024.114224>
 12. Żuber, M., Dąbrowska, P., Bochyński, K., Dacka, M., Molenda, K., Białogłowski, K., ... & Giżewska, K. (2024). Health effects of energy drinks, facts and myths-literature review. *Journal of Education, Health and Sport*, 61, 11-25. <https://doi.org/10.12775/JEHS.2024.61.001>
 13. Mihaiescu, T., Turti, S., Souca, M., Muresan, R., Achim, L., Prifti, E., ... & Marza, S. M. (2024). Caffeine and Taurine from Energy Drinks—A Review. *Cosmetics*, 11(1), 12.. <https://doi.org/10.3390/cosmetics11010012>
 14. Gray, B., Ingles, J., Medi, C., Driscoll, T., & Semsarian, C. (2017). Cardiovascular effects of energy drinks in familial long QT syndrome: a randomized cross-over study. *International journal of cardiology*, 231, 150-154. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2016.12.019>
 15. Demidchik, L. A., Lee, V. V., Klyuyev, D. A., Bakirova, R. Y., Molotov-Luchanskiy, V. B., Pozdnyakova, Y. V., Beinikova, I. V., Bobyrev, S. S. (2021). Serum Neutrophil Gelatinase Associated Lipocalin in Patients with Toxic Nephropathies. *Prospective Study. Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*, 76(2):142–148. (in Russian). <https://doi.org/10.15690/vramn1392>
 16. Sivak, K. V. (2019). Mechanisms of toxic nephropathology. *Pathogenesis*, 17(2),16-29. (in Russian).
 17. Chebotareva, N. V., Lysenko, L. V. (2022). Kidney injury associated with non-steroid anti-inflammatory drugs. *Nephrology and Dialysis*, 24(3), 431-440. (in Russian). <https://doi.org/10.28996/2618-9801-2022-3-431-440>
 18. Trofimov, N. S., Kutja, S. A., Krivencov, M. A., Moroz, G. A., Gafarova, Je. A., Jennanov, Je. H., ... & Andreeva, O. V. (2019). Vliyanie jenergeticheskikh napitkov na zdorov'e cheloveka. *Krymskij zhurnal jeksperimental'noj i klinicheskoy mediciny*, 9(3), 75-82. (in Russian).
 19. Ivleva, N. V. (2015). Otravlenija jenergeticheskimi napitkami. *Medicinskaja sestra*, (7), 47-52. (in Russian).

20. Khalid, N. (2024). Impact of carbonated beverages on early onset of osteoporosis: A narrative review. *Nutrition and Health*, 30(2), 207-214. <https://doi.org/10.1177/02601060231201890>
21. Dixit, S., Goyal, S., Singh, A., Dhingra, A., Grover, S., & Gupta, P. (2024). Evaluation of effect of various drinks on tooth surface morphology under scanning electron microscope. *Journal of Conservative Dentistry and Endodontics*, 27(8), 811-816. https://doi.org/10.4103/JCDE.JCDE_265_24
22. Egemberdieva, R. E., Imanalieva, R. T., Ermagambetova, F. A., Svichkar' V. V. (2012). Morfologicheskaja kartina pochek pri vozdejstvii jenergeticheskikh napitkov. *West Kazakhstan Medical Journal*, (3(35)), 46-46. (in Russian).
23. Nikitina, O. V., Kutja, S. A., & Krivencov, M. A. (2021). Strukturnye preobrazovanija zheludka krys juvenal'nogo vozrasta na fone reguljarnogo vvedenija jenergeticheskogo napitka. *Krymskij zhurnal jeksperimental'noj i klinicheskoy mediciny*, 11(3), 34-39. (in Russian).
24. Podhvatilina, N. A., Mshvilidze, N. P., & Zubareva, G. M. (2024). Vozdejstvie jenergeticheskikh napitkov na zdorov'e sovremennogo pokolenija. *Vestnik nauki*, (1(70)), 1079–1088. (in Russian). <https://doi.org/10.24412/2712-8849-2024-170-1079-1088>
25. Shigakova, L. A. (2024). Morfologicheskaja kartina pochek pri vozdejstvii jenergeticheskikh napitkov. *Studencheskij forum*, 8. (in Russian).
26. Mihal'cova, O. Ju., & Zhurin, N. V. (2024). Vlijanie jenergeticheskikh napitkov na organism. In *Problemy mediciny i biologii: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Kemerovo*, 384. (in Russian).
27. Logunov, S. E., Akulova, T. N., & Smirnova, E. V. (2022). Vlijanie jenergeticheskikh napitkov na zdorov'e cheloveka. *Uspehi v himii i himicheskoy tehnologii*, (5(254)), 98–100. (in Russian).

Работа поступила
в редакцию 20.08.2024 г.

Принята к публикации
28.08.2024 г.

Ссылка для цитирования:

Муркамилов И. Т., Сабиров И. С., Юсупов Ф. А., Райимжанов З. Р., Юсупова З. Ф., Юсупова Т. Ф., Хакимов Ш. Ш., Нурматов Т. А., Солижонов Ж. И., Абдыкадыров М. Ш. Токсическое и метаболическое поражения почек: в фокусе энергетические напитки // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. №9. С. 232-244. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/26>

Cite as (APA):

Murkamilov, I., Sabirov, I., Yusupov, F., Raimzhanov, Z., Yusupova, Z., Yusupova, T., Khakimov, Sh., Nurmatov, T., Solizhonov, Zh. & Abdykadyrov, M. (2024). Toxic and Metabolic Kidney Injury: Focus on Energy Drinks. *Bulletin of Science and Practice*, 10(9), 232-244. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/26>