

Маткевич В.А.^{1,2,3}, Поцхверия М.М.^{1,2}, Столбова Н.Е.¹, Ильяшенко К.К.^{1,3}, Белова М.В.^{1,2}

Влияние кишечного лаважа на содержание свободного гемоглобина в крови при пероральном отравлении уксусной эссенцией

¹ГБУЗ города Москвы «Научно-исследовательский институт скорой помощи имени Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения города Москвы» Российская Федерация, 129090, Москва, Российская Федерация;

²ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного последипломного образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 125993, Москва, Российская Федерация;

³ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр физико-химической медицины имени Ю.М. Лопухина Федерального медико-биологического агентства России», 119435, Москва, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Введение. Борьба с тяжёлым гемолизом при пероральном отравлении уксусной кислотой является одной из первоочередных задач, не утратившей актуальности.

Цель – оценить эффективность кишечного лаважа (КЛ) как метода детоксикации при остром гемолизе, ассоциированном с пероральным отравлением уксусной кислотой.

Материал и методы. Проведено проспективное обследование 73 больных (исследуемой и группы сравнения) с отравлением уксусной кислотой (мужчин и женщин в возрасте 47 (34,0; 57,5) и 42 (32,5; 54,5) лет в соответствующих группах сравнения), находившихся в 2017–2022 гг. в отделении острых отравлений и соматопсихиатрических расстройств ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ». Исследование было предварительно одобрено комитетом по биомедицинской этике (выписка из протокола № 5-16 от 21.11.2016 г.). Из общего числа 38 больным исследуемой группы в срок до 6 ч с момента приема яда в составе комплексного лечения с целью детоксикации и коррекции нарушений гомеостаза был проведен шестичасовой кишечный лаваж (КЛ) в объёме 12 л энтерального раствора, назначенного в виде питья или введенного через желудочный зонд. Группу сравнения составили 35 пациентов, которым была проведена стандартная терапия без КЛ. В обеих группах регистрировали содержание свободного гемоглобина в крови и моче до начала и на последующих этапах лечения.

Результаты. Пациенты переносили КЛ удовлетворительно, реакций и осложнений не было. В результате КЛ содержание свободного гемоглобина в крови с исходного уровня 11,2 (9,8; 12,5) мг/мл, а в моче с 21,0 (18,2; 22,3) мг/мл снизилось за 6 (5; 7) ч до нулевого значения. В группе сравнения содержание свободного гемоглобина в крови с исходного уровня 12,1 (10,3; 13,4) мг/мл и моче с 16,1 (14,9; 18,7) мг/мл снижалось по экспоненте до нулевого значения в течение 16,2 (15,1; 18,8) ч. Таким образом, в исследуемой группе гемолиз был ликвидирован в среднем на 10 ч раньше, чем в группе сравнения. Это различие имело статистическую значимость ($p < 0,05$).

Ограничения исследования. Исследование касалось эффективности КЛ как метода детоксикации при остром гемолизе у пострадавших от острого перорального отравления уксусной кислотой мужского и женского пола, ограничениями в котором явились: нозологическая форма – пероральное отравление уксусной кислотой, наличие свободного гемоглобина в крови и моче в концентрации, соответствующей тяжёлому отравлению, срок до 6 ч с момента приёма яда, возраст пациентов 47 (34,0; 57,5) и 42 (32,5; 54,5) лет, объем энтерального раствора 12 л для перфузии желудочно-кишечного тракта во время КЛ.

Заключение. Анализ фактов, представленных в работах с описанием миграции свободного гемоглобина в лимфатической и кровеносной системах, а также собственный опыт применения КЛ при отравлении уксусной кислотой, указывает на то, что гемолиз происходит не внутри кровеносных сосудов, а свободный гемоглобин попадает в кровь из лимфатической системы, и речь может идти не о «внутрисосудистом гемолизе», а о гемоглобинемии, которая является следствием гемолиза излившейся крови из аррозированных сосудов желудочно-кишечного тракта под воздействием уксусной кислоты, последующего всасывания свободного гемоглобина в лимфу и миграции с ней в кровеносную систему. Результаты исследования показали, что включение КЛ в схему лечения тяжёлого

отравления уксусной кислотой с выраженным гемолизом способствует ускорению элиминации из организма свободного гемоглобина за счёт прекращения всасывания последнего из желудочно-кишечного тракта.

Ключевые слова: отравление уксусной кислотой; острый гемолиз; кишечный лаваж

Соблюдение этических стандартов. Протокол данного исследования одобрен локальным этическим комитетом ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ» №5-16 от 21.11.2016 г.

Для цитирования: Маткевич В.А., Поцхверия М.М., Столбова Н.Е., Ильяшенко К.К., Белова М.В. Влияние кишечного лаважа на содержание свободного гемоглобина в крови при пероральном отравлении уксусной эссенцией. *Токсикологический вестник*. 2024; 32(3): 171–178. <https://doi.org/10.47470/0869-7922-2024-32-3-171-178>

Для корреспонденции: Маткевич Виктор Анатольевич, доктор мед. наук, научный консультант отделения острых отравлений и соматопсихиатрических расстройств ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», 129090, Москва, Российская Федерация. E-mail: matkevich@mail.ru

Участие авторов: Маткевич В.А. – концепция и дизайн исследования, предложенная гипотеза гемолиза, написание текста; Поцхверия М.М. – дизайн исследования и его организация; Столбова Н.Е. – сбор и систематизация данных, статистический анализ; Ильяшенко К.К., Белова М.В. – обсуждение результатов и подготовка печатных материалов по использованию кишечного лаважа при отравлении разъедающими веществами. Все соавторы – утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Финансирование. Исследование не имеет спонсорской поддержки.

Поступила в редакцию: 25.01.2024 / Принята в печать: 05.05.2024 / Опубликована: 28.06.2024

Viktor A. Matkevich^{1,2,3}, Mikhail M. Potshveriya^{1,2}, Nataliya E. Stolbova¹, Kapitolina K. Ilyashenko^{1,3}, Mariya V. Belova^{1,2}

The effect of intestinal lavage on the content of free hemoglobin in the blood in case of oral poisoning with acetic essence

¹State Budgetary Healthcare Institution Scientific Research Institute of Emergency Medicine named after N.V. Sklifosovsky of the Moscow City Department of Health Russian Federation, Department of Acute Poisoning and Somatopsychiatric Disorders, 129090, Moscow, Russian Federation;

²Federal State Budgetary Educational Institution of Further Professional Education “Russian Medical Academy of Continuing Postgraduate Education” Ministry of Health of the Russian Federation, 125993, Moscow, Russian Federation;

³Federal State Budgetary Institution “Federal Scientific and Clinical Center of Physico-Chemical Medicine named after Yu.M. Lopukhin of the Federal Medical and Biological Agency of Russia”, 119435, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. The fight against severe hemolysis because of oral poisoning with acetic acid is one of the top priorities and has not lost its relevance.

Purpose of the study. To evaluate the effectiveness of intestinal lavage as a detoxification method for acute hemolysis associated with oral acetic acid poisoning.

Material and methods. A prospective study was carried out on 73 patients (study and comparison groups) with acetic acid poisoning (men and women aged 47 (34.0; 57.5) and 42 (32.5; 54.5) years in the corresponding comparison groups), located in 2017–2022 in the Department of acute poisoning and somatopsychiatric disorders of the State Budgetary Healthcare Institution “Research Institute of Emergency Medicine named after N.V. Sklifosovsky of the Moscow City Department of Health”. The study was preliminarily approved by the Biomedical Ethics Committee (extract from protocol No. 5-16 dated November 21, 2016). Of the total number of 38 patients in the study group, within 6 hours of taking the poison as part of a complex treatment for the purpose of detoxification and correction of homeostasis disorders, a six-hour intestinal lavage (IL) was performed in a volume of 12 liters of enteral solution administered in the form of a drink or through gastric tube. The comparison group consisted of 35 patients who underwent standard therapy without IL. In both groups, the content of free hemoglobin in the blood and urine was recorded before the start and at subsequent stages of treatment.

Results. The patients tolerated IL satisfactorily; there were no reactions or complications. As a result of IL, the content of free hemoglobin in the blood decreased from the initial level of 11.2 (9.8; 12.5) mg/ml, and in the urine from 21.0 (18.2; 22.3) mg/ml. To zero in 6 (5; 7) hours. In the comparison group, the content of free hemoglobin in the blood decreased exponentially from the initial level of 12.1 (10.3; 13.4) mg/ml and in the urine from 16.1 (14.9; 18.7) mg/ml to zero for 16.2 (15.1; 18.8) hours. Thus, in the study group, hemolysis was eliminated on average 10 hours earlier than in the comparison group. This difference was statistically significant ($p < 0.05$).

Limitations. The study concerned the effectiveness of IL as a method of detoxification in acute hemolysis in male and female victims of acute oral poisoning with acetic acid, the limitations of which were: nosological form – oral poisoning with acetic acid, the presence of free hemoglobin in the blood and urine, in a concentration, corresponding to severe poisoning, up to 6 hours from the moment of ingestion of the poison, patient age 47 (34.0; 57.5) and 42 (32.5; 54.5) years, volume of enteral solution 12 l for perfusion of the gastrointestinal tract during IL.

Conclusion. An analysis of the facts presented in works describing the migration of free hemoglobin in the lymphatic and circulatory systems, as well as our own experience of using IL in case of acetic acid poisoning, indicate that hemolysis does not occur inside the blood vessels, but free hemoglobin enters the blood from the lymphatic system therefore and it can not be talking about “intravascular hemolysis”, but about hemoglobinemia, which is a consequence of hemolysis of escaping blood from the arroyed vessels of the gastrointestinal tract under the influence of acetic acid, subsequent absorption of free hemoglobin into the lymph and migration with it into the circulatory system. The results of the study showed that the inclusion of IL in the treatment regimen for severe acetic acid poisoning with severe hemolysis helps to accelerate the elimination of free hemoglobin from the body by stopping the absorption of the latter from the gastrointestinal tract.

Keywords: *acetic acid poisoning; acute hemolysis; intestinal lavage*

Compliance with ethical standards. The protocol of this study was approved by the local ethics committee of the State Budgetary Healthcare Institution “Research Institute for Emergency Medicine named after N.V. Sklifosovsky of the Moscow City Department of Health” No. 5-16 dated 21/11/2016.

For citation: Matkevich V.A., Potshveriya M.M., Stolbova N.E., Ilyashenko K.K., Belova M.V. The effect of intestinal lavage on the content of free hemoglobin in the blood in case of oral poisoning with acetic essence. *Toksikologicheskii vestnik / Toxicological Review*. 2024; 32(2): 171–178. <https://doi.org/10.47470/0869-7922-2024-32-3-171-178> (In Russian)

For correspondence: Viktor A. Matkevich, Doctor of Medical Sciences, Scientific consultant of the State Budgetary Healthcare Institution “Research Institute for Emergency Medicine named after N.V. Sklifosovsky of the Moscow City Department of Health”, 129090, Moscow, Russian Federation. E-mail: matkevich@mail.ru

Authors contribution: Matkevich V.A. – the concept and design of the study, the proposed hypothesis of hemolysis, writing text; Potshveriya M.M. – development of the design of the study and its organization; Stolbova N.E. – collection, systematization, statistical processing and analysis of data; Ilyashenko K.K., Belova M.V. – discussion of the results and preparation of printed materials on the use of intestinal lavage in poisoning with corrosive substances. All co-authors – approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Conflict of interest: The author declares no conflict of interest.

Funding. The study had no sponsorship.

Received: January 25, 2024 / Accepted: May 5, 2024 / Published: June 28, 2024

Введение

Мировая статистика свидетельствует о том, что в структуре острых отравлений (ОО) поражения разъедающими веществами имеют высокий удельный вес – от 12 до 16% и занимают одно из ведущих мест среди причин госпитализации при отравлениях химической этиологии [1, 2]. В перечне веществ, вызывающих разъедающий эффект биологических тканей при ОО, щелочи и кислоты имеют наибольший удельный вес [3]. По данным токсикологических центров России, среди госпитализированных больных отравление

уксусной кислотой (ОУК) составляет порядка 70% всех отравлений разъедающими веществами [4–6]. Чаще всего ОУК происходит в результате поступления уксусной кислоты (УК) в организм пероральным путем, но возможны отравления через органы дыхания и кожные покровы [1, 5, 7]. По данным различных авторов, при ОУК летальность колеблется от 11,7 до 14,6% [1, 2, 4, 8, 9].

Помимо местных проявлений, в виде химического ожога различной площади и глубины, сопровождающегося болевым синдромом, кровотечениями, УК в результате всасывания оказывает общее токсическое воздействие на организм,

Таблица 1 / Table 1

Возраст и распределение больных по полу в сравниваемых группах
Age and gender distribution of patients in the compared groups

Показатель	Исследуемая группа n = 38	Группа сравнения n = 35
Возраст (годы), Me (Q ₁ ; Q ₃)	47 (34,0; 57,5)	42 (32,5; 54,5)
Мужчины, n (%)	24 (63,1)	24 (68,6)
Женщины, n (%)	14 (36,9)	11 (31,4)

в виде различных нарушений гомеостаза, экзотоксического шока. В некоторых случаях ОУК в крови и моче пострадавших регистрируется свободный гемоглобин (СвНб). Появление СвНб в крови усугубляет гипоксемию, перекисное окисление липидов, нарушение системы гемостаза и микроциркуляции с развитием гемоглинурийного нефроза и острой почечной недостаточности [2, 3, 9–12].

Борьба с острым гемолизом и, следовательно, с его последствиями, согласно клиническим рекомендациям, должна осуществляться с помощью форсированного диуреза (ФД) в комбинации с ощелачиванием плазмы крови [3]. При массивном гемолизе, как правило, имеющим место при экзотоксическом шоке, показано проведение трансумбиликальной инфузионной терапии и плазмафереза [3, 13].

В последние четыре десятилетия при различных нозологических формах острого отравления (ОО) с успехом применяется метод детоксикации и коррекции нарушений гомеостаза – кишечный лаваж [14]. В последние 5 лет этот метод стали применять при отравлении разъедающими веществами, в том числе, и ОУК [15]. Основным

механизмом повышения эффективности лечебного комплекса при ОУК за счет дополнительного применения КЛ, является санация желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) с целью уменьшения энтерогенной интоксикации путём удаления из его полости гемолизированной крови и продуктов деградации ожоговой ткани.

Цель – оценить влияние кишечного лаважа на уровень свободного гемоглобина в крови при отравлении уксусной кислотой.

Материал и методы

Для достижения поставленной цели проведено проспективное исследование больных с ОУК (73 человека), находившихся в 2017–2022 гг. в отделении острых отравлений и соматопсихиатрических расстройств ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», на которое предварительно было получено одобрение комитета по биомедицинской этике (выписка из протокола № 5-16 от 21.11.2016 г.). Из общего числа 38 больным (исследуемая группа) в составе комплексного лечения с целью детоксикации был проведен КЛ. Группу сравнения составили 35 пациентов, которым была проведена стандартная терапия. Возраст и распределение больных по полу в сравниваемых группах представлены в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что по возрасту и гендерному признаку больных исследуемая и группа сравнения были сопоставимы.

Степень химического ожога внутренней поверхности пищевода и желудка, концентрация СвНб (мг/мл) в крови и моче больных сравниваемых групп при поступлении в названное отделение представлены в табл. 2.

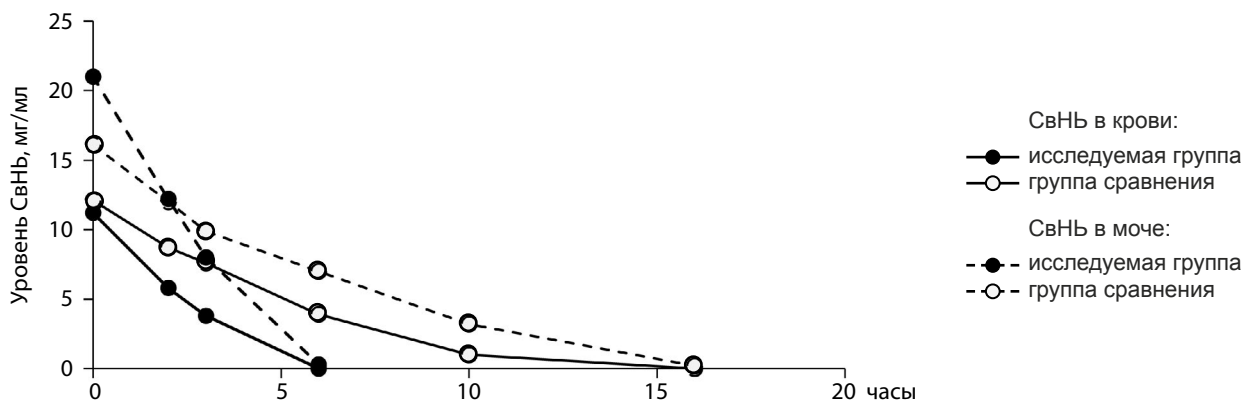
В табл. 2 представлена информация, свидетельствующая о том, что у всех больных при

Таблица 2 / Table 2

Степень химического ожога внутренней поверхности пищевода и желудка, исходная концентрация свободного гемоглобина в крови и моче больных с отравлением уксусной кислотой сравниваемых групп

The degree of chemical burn of the inner surface of the esophagus and stomach, the initial concentration of free hemoglobin in the blood and urine of patients with acetic acid poisoning of the compared groups

Показатель	Исследуемая группа n = 38	Группа сравнения n = 35
Степень химического ожога ЖКТ:		
пищевода	2–3	2–3
желудка	2–3	2–3
Концентрация свободного гемоглобина (мг/мл) в биосредах больных при поступлении в стационар, Me (Q ₁ ; Q ₃):		
в крови (n = 18)	11,2 (9,8; 12,5)	12,1 (10,3; 13,4)
в моче (n = 12)	21,0 (18,2; 22,3)	16,1 (14,9; 18,7)



Динамика снижения концентрации свободного гемоглобина в крови и моче больных с отравлением уксусной кислотой в исследуемой группе и группе сравнения.

Dynamics of a decrease in the concentration of free hemoglobin in the blood and urine of patients with acetic acid poisoning in the study group and the comparison group.

поступлении в специализированное отделение с помощью эзофагогастродуоденоскопии был диагностирован химический ожог 2–3-й степени по классификации С.В. Волкова и соавт. [7]. При этом у 18 (47,4%) больных исследуемой и у 12 (34,3%) больных группы сравнения было диагностировано состоявшееся желудочное кровотечение (раннее первичное кровотечение). У 18 больных исследуемой и у 12 – группы сравнения лабораторное исследование крови и мочи показало наличие СвНЬ, исходная концентрация которого в крови больных сравниваемых групп была сопоставимой и соответствовала по классификации Е.А. Лужникова тяжёлой степени ОУК [2].

Больным исследуемой группы в первые часы химической травмы после назначения обезболивающих и спазмолитических средств и зондового промывания желудка проводили КЛ с использованием энтерального раствора (ЭР). В состав этого раствора входят: натрия фосфат, натрия хлорид, натрия ацетат, калия хлорид, лимонная кислота, комплексон $\text{Na}_2\text{ЭДТА}$, а также кальция хлорид и магния сульфат, питьевая очищенная вода. ЭР готовят из набора минерально-кислотного концентрата, выпускаемого серийно. Для этого растворяют концентрат в заданном объёме воды по инструкции изготовителя. Расчетная стандартная осмолярность раствора ≈ 290 мОсм/л, рН $\approx 5,8$ [14].

КЛ проводили по следующей методике: пациентам давали пить ЭР по 200 мл через каждые 5 мин. Температура раствора составляла 18–22 °С. Больным, которые по тяжести состояния не могли пить, ЭР вводили через назогастральный зонд со скоростью от 2000 до 2600 мл/ч, ориентируясь на ощущения пациентов. Через 1,5–2 ч с начала КЛ у больных появлялась диарея. Первые порции кишечного содержимого были темными с бурым оттенком. По мере отмывания ЖКТ промывные

воды становились светлее, затем прозрачными. При этом уменьшалась интенсивность окрашивания мочи от темно-красного до розового цвета.

Промывание ЖКТ проводили до чистых промывных вод. К этому моменту, как правило, окрашивание мочи прекращалось. Общий объем раствора, использованного за сеанс КЛ, составлял 12 (9; 13) л, а продолжительность сеанса – 6 (5; 7) ч.

Больным группы сравнения была оказана специализированная медицинская помощь, соответствующая клиническим рекомендациям МЗ РФ [3]. В качестве критерия эффективности лечения оценивали продолжительность периода пребывания СвНЬ в крови больных сравниваемых групп.

СвНЬ в крови и моче пациентов определяли гемоглобинцианидным методом на спектрофотометре Varian CARY 50 (США) при длине волны 540 нм.

Статистическая обработка результатов.

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета программ Microsoft Office Excel и StatSoft Statistica 10. Выборки проверяли на нормальность распределения при помощи теста Шапиро–Уилка. Показатели описывали как медиана (нижний квартиль; верхний квартиль). Для статистического сравнения выборок использовали непараметрический критерий Манна–Уитни (U) и медианный критерий. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты

Пациенты переносили процедуру КЛ удовлетворительно, реакций и осложнений не было. Динамика изменения концентрации СвНЬ в крови и моче больных исследуемой группы до и после КЛ и группы сравнения представлена на рисунке.

На рисунке видно, что в результате КЛ содержание СвНЬ в крови с 11,2 (9,8; 12,5) мг/мл, а в моче с 21,0 (18,2; 22,3) мг/мл снизилось за 6 (5; 7) ч до нулевого значения. В группе сравнения содержание СвНЬ в крови с 12,1 (10,3; 13,4) мг/мл и моче с 16,1 (14,9; 18,7) мг/мл снижалось по экспоненте до нулевого значения в течение 16,2 (15,1; 18,8) ч. Таким образом, в исследуемой группе гемолиз был ликвидирован в среднем на 10 ч, то есть, в 2,7 раза раньше, чем в группе сравнения. Это различие имело статистическую значимость ($p < 0,05$).

Обсуждение

Исследование А.А. Стопницкого и Р.Н. Акалаева [16] показало, что при тяжелом ОУК с исходной концентрацией СвНЬ в крови порядка $11,7 \pm 2,1$ г/л на фоне стандартной интенсивной терапии в первые 12 ч уровень гемоглобинемии падал на 66,3–80,4% по отношению к исходному содержанию. В последующие 12 ч уровень гемоглобинемии снижался только на 8,1–10,2% по отношению к предыдущему уровню. Спустя 48 ч с начала лечения содержание СвНЬ в крови составляло от 5,3 до 15,6% исходного уровня, то есть, гемоглобинемия при ОУК может продолжаться более 48 ч [16]. В настоящем исследовании нами было обнаружено, что на фоне КЛ гемоглобинемия порядка 11,2 (9,8; 12,5) мг/мл (сопоставимая по уровню с выше указанной), устранялась в среднем за 6 ч.

На наш взгляд, эффективность КЛ при ОУК, в том числе, по устранению гемолиза можно объяснить следующим образом.

Согласно существующей парадигме при ОУК вследствие всасывания кислоты из желудочно-кишечного тракта в кровь происходит внутрисосудистый гемолиз. Однако имеются сведения, что гемолиз регистрируется не во всех случаях тяжелых пероральных ОУК [3]. Почему это так, мы не нашли объяснения в литературе. Вместе с тем общеизвестно, что у одних и тех же больных наряду с гемолизом часто регистрируется аррозивное кровотечение (так называемое раннее первичное) [3, 17].

Нами было установлено, что в исследуемой группе из 38 больных гемолиз был диагностирован только у 18 (47,4%), а в группе сравнения – из 35 больных только у 12 (34,3%), и частота случаев гемолиза совпадала с частотой случаев диагностированного состоявшегося кровотечения.

Применяя КЛ при ОУК, мы обратили внимание на то, что первые порции промывных вод часто имели темно-красную окраску с примесью,

напоминающую «лаковую» кровь. Во-вторых, на фоне КЛ быстро «отмывались» кровь и моча от СвНЬ. Эти наблюдения натолкнули на мысль о том, что разрушение эритроцитов при ОУК происходит не в сосудистом русле (общепринятая точка зрения), что в принципе невозможно, а непосредственно в полости ЖКТ при контакте УК с кровью, излившейся из аррозированных сосудов. При этом освободившийся из разрушенных эритроцитов гемоглобин всасывается из просвета кишки, поступая как крупномолекулярное вещество вначале в лимфу, а затем по лимфатической в кровеносную систему.

Наше предположение подтверждается данными экспериментальных и клинических исследований [18, 19]. В эксперименте на модели ОУК было обнаружено, что после затравки подопытного животного СвНЬ появлялся в лимфе на 30 мин раньше, чем в крови, а его концентрация возрастала более, чем в 73 раза по отношению к исходной (фоновой), тогда, как в крови – в 30 раз [18, 19]. Характерно, что уровень СвНЬ в крови стабилизировался после затравки подопытного животного через 1,5 ч, а в лимфе продолжал нарастать в течение 4 ч. Возникают вопросы. С позиции постулата о внутрисосудистом гемолизе при ОУК как объяснить наличие СвНЬ в лимфатической системе? Почему он появляется сначала в лимфе, а потом в крови, а при достижении максимума концентрации СвНЬ в крови, его содержание в лимфе продолжает увеличиваться?

Результаты исследования Д.Л. Пиковского и Б.В. Алексеева также указывали на то, что лимфа, полученная в результате дренирования грудного лимфатического протока (ГЛП) у больных с тяжелым ОУК, по их определению была окрашена в «грязно-бурый цвет», а биохимический анализ показал, что в ней содержался СвНЬ в концентрации, сопоставимой с концентрацией в крови [19]. Интерес представляет тот факт, что продолжительность гемоглобинурии на фоне диуреза $3,79 \pm 0,28$ л в группе больных, которым дренировали ГЛП и проводили искусственную лечебную лимфорею, была в 2 раза короче ($21,45 \pm 3,02$ ч), чем в группе сравнения ($42,05 \pm 2,65$ ч). При этом выделение лимфы из ГЛП, содержащей СвНЬ, продолжалось более, чем в 2 раза дольше ($50,46 \pm 4,57$ ч), чем продолжительность гемоглобинурии ($21,45 \pm 3,02$ ч) у этих же больных [19]. Другими словами, с момента, когда СвНЬ уже не было ни в моче, ни в крови, он выделялся с лимфой еще на протяжении 29 ч.

Описывая клинический пример, эти же авторы указывали на то, что у больного с исходным содержанием СвНЬ в плазме крови в концентрации 6 г/л, через 28 ч с момента поступления

в реанимационное отделение и 43,5 ч с момента отравления он уже не определялся в крови и моче, тогда как в лимфе, полученной из ГЛП, его содержание составляло 5 г/л, и он обнаруживался еще в течение 48 ч, а исчез только после истечения 3500 мл лимфы [19].

Результаты этого исследования показали, что отведение по дренажу лимфы, содержащей СвНБ, и, тем самым, прекращение его поступления в кровеносное русло, сопровождается ускорением очищения крови и сокращением периода гемоглобинемии.

Таким образом, по нашему мнению, для появления СвНБ в кровеносном русле необходимы следующие условия: разрушение слизистой оболочки и аррозия кровеносных сосудов ЖКТ в результате химического ожога концентрированной УК, гемолиз излившейся крови при её контакте с УК, всасывание СвНБ в лимфу и транспортировка его в кровеносную систему. Предложенная гипотеза объясняет, почему не во всех случаях перорального поступления УК развивается гемолиз. Это может быть связано с тем, что какие-то из названных необходимых условий отсутствовали в конкретном случае. Эта же гипотеза позволяет объяснить, почему при употреблении столового уксуса гемолиз не наблюдается. В свете предложенной нами гипотезы становится понятным механизм сокращения периода гемоглобинемии в результате применения КЛ при ОУК за счет экстренного удаления гемолизированной крови из ЖКТ и, тем самым, прекращения поступления СвНБ в лимфу и кровь. Прекращение перманентного поступления СвНБ из ЖКТ в гуморальную среду создает условия для эффективного очищения крови.

Заключение

Анализ фактов, представленных в работах с описанием миграции СвНБ в лимфатической и кровеносной системах, а также собственный опыт применения КЛ при ОУК, указывает на то, что гемолиз происходит не внутри кровеносных сосудов, а СвНБ попадает в кровь из лимфатической системы, и речь может идти не о «внутрисосудистом гемолизе», а о гемоглобинемии, которая является следствием гемолиза излившейся крови из аррозированных сосудов ЖКТ под воздействием УК и последующего всасывания СвНБ в лимфу и миграции с ней в кровеносную систему. Результаты исследования показали, что включение КЛ в схему лечения тяжелого ОУК с выраженным гемолизом способствует ускорению элиминации из организма СвНБ за счёт прекращения всасывания последнего из ЖКТ.

Выводы

1. При пероральном отравлении концентрированной уксусной кислотой гемолиз происходит в результате воздействия этой кислоты на излившуюся из аррозированных сосудов кровь в полость желудочно-кишечного тракта, откуда свободный гемоглобин всасывается в лимфатическую систему, а затем поступает по грудному лимфатическому протоку в системный кровоток.
2. Удаление гемолизированной крови из желудочно-кишечного тракта в процессе кишечного лаважа прекращает абсорбцию свободного гемоглобина во внутреннюю среду и способствует ускорению его элиминации из крови в 2,7 раза при статистически значимом различии ($p < 0,05$) в сравнении со стандартными методами лечения.

ЛИТЕРАТУРА

(пп. 8, 9, 11, 12 см. в References)

1. Ковалев Е.В., Курашвили О.М. О результатах мониторинга острых отравлений химической этиологии на территории Ростовской области. *Главный врач Юга России*. 2017; (3): 4–6.
2. Лужников Е.А. (ред.) *Неотложная клиническая токсикология: Руководство для врачей*. М.: Медпрактика; 2007.
3. Остапенко Ю.Н. (ред.) *Токсическое действие разъедающих веществ. Токсическое действие мыл и детергентов. Федеральные клинические рекомендации*. М.: 2014.
4. Стопницкий А.А., Акалаев Р.Н. Метаболическая терапия на раннем этапе острых отравлений уксусной кислотой. *Скорая медицинская помощь*. 2013; (3): 73–6.
5. Соколова Н.А., Витковский Ю.А., Говорин А.В., Соколова Н.А. *Поражение сердечно-сосудистой системы при остром отравлении уксусной кислотой*. Томск: Иван Федоров; 2011.
6. Михеев Е.Ю., Мищенко С.В., Тонконог В.Г., Лукач В.Н., Орлов Ю.П. Эффективность реамбиринга у больных с отравлением уксусной кислотой. *Клиническая медицина*. 2011; 89(5): 54–7.
7. Волков С.В., Ермолов А.С., Лужников Е.А. *Химические ожоги пищевода и желудка (эндоскопическая диагностика и лазеротерапия)*. М.: Медпрактика-М; 2005.
8. Орлов Ю.П. Внутрисосудистый гемолиз эритроцитов в развитии органных дисфункций при критических состояниях. *Общая реаниматология*. 2008; 4(2): 88.
9. Демин А.А., Демина Л.М., Веселов С.А., Сергеева Е.П., Щербина А.А. Экстракорпоральное очищение крови при лечении тяжелого отравления уксусной кислотой. *Клиническая медицина*. 2001; (9): 53–7.
10. Маткевич В.А. Кишечный лаваж. В кн.: Лужников Е.А. (ред.) *Медицинская токсикология: нац. рук.-во*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2012. Гл.4: 162–86. (Сер.: Национальные руководства).
11. Маткевич В.А., Столбова Н.Е., Поцхверия М.М., Макаров А.В., Симонова А.Ю., Гасимова З.М., Ельков А.Н. Кишечный лаваж и последующая нутрицевтическая поддержка с помощью энтерального раствора в комплексном лечении отравлений разъедающими веществами *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь»*. 2023; 12(4): 568–76. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-4-568-576>
12. Стопницкий А.А., Акалаев Р.Н. Интенсивная терапия больных с отравлением уксусной кислотой, осложненным развитием шока. *Общая реаниматология*. 2014; 10(2): 18–22.
13. Лужников Е.А. (ред.) *Медицинская токсикология: нац. рук.-во*. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2012. (Сер.: Национальные руководства).
14. Детальное изучение сдвигов лимфообразования и свертываемости лимфы. URL: https://www.medchitalka.ru/osnovy_lechebnoy_limfologii-1407/prakticheskie_osnovy_limfologii-1409/problems_ostryh_otravleniy-1415/36394.html
15. Малхасян В.А., Таткало И.В., Пиковский Д.Л., Алексеев Б.В. *Дренажирование грудного лимфатического протока в хирургической практике*. М.: Медицина; 1979.

REFERENCES

- Kovalev E.V., Kurashvili O.M. About results of monitoring of acute poisonings of chemical etiology at Rostov region. *Glavnyy vrach Yuga Rossii*. 2017; (3): 4–6. (In Russian).
- Luzhnikov E.A. (ed.) *Emergency Clinical Toxicology: A Guide for Clinicians [Neotlozhnaya klinicheskaya toksikologiya: Rukovodstvo dlya vrachej]*. Moscow: Medpraktika; 2007. (In Russian)
- Ostapenko Yu.N. (red.) *Toxic effect of corrosive substances. Toxic effects of soaps and detergents. Federal clinical guidelines [Toksicheskoe dejstvie raz`edayushih veshhestv. Toksicheskoe dejstvie my`l i detergentov]*. Federal'nye klinicheskie rekomendatsii. Moscow; 2014. (In Russian)
- Stopnitskiy A.A., Akalaev R.N. Metabolic therapy at the early stage of acute poisoning with acetic acid. *Skoraya meditsinskaya pomoshch'*. 2013; (3): 73–6. (In Russian)
- Sokolova N.A., Vitkovskiy Yu.A., Govorin A.V., Sokolova N.A. *Damage to the cardiovascular system in acute poisoning with acetic acid [Porazhenie serdechno-sosudistoy sistemy` pri ostrom otravlenii uksusnoj kislotoj]*. Tomsk: Ivan Fedorov; 2011. (In Russian)
- Mikheev E.Yu., Mishchenko S.V., Tonkonog V.G., Lukach V.N., Orlov Yu.P. Efficacy of reamberin in patients with acetic acid poisoning. *Klinicheskaya meditsina*. 2011; 89(5): 54–7. (In Russian)
- Volkov S.V., Ermolov A.S., Luzhnikov E.A. *Chemical burns of the esophagus and stomach (endoscopic diagnosis and laser therapy)[Ximicheskie ozhogi pishhevoda i zheludka (e`ndoskopicheskaya diagnostika i lazeroterapiya)]*. Moscow: Medpraktika-M; 2005. (In Russian)
- Struck M.F., Beilicke A., Hoffmeister A., Gockel I., Gries A., Wrigge H., et al. Acute emergency care and airway management of caustic ingestion in adults: single center observational study. *Scand. J. Trauma Resusc. Emerg. Med.* 2016; 24: 45. <https://doi.org/10.1186/s13049-016-0240-5>
- Yamaeva I.E., Sarmanayev S.Kh., Aydarova L.F. Dependency "dose - outcomes" in the cases of acute acetic acid poisoning. *J. Tox. Clin. Tox.* 2002; 40(3): 395–6.
- Orlov Yu.I. Intravascular Hemolysis of Red Blood Cells in the Development of Organ Dysfunctions in Critical Conditions. *General Reanimatology*. 2008; 4(2): 88. (In Russian)
- Chirica M., Bonavina L., Kelly M.D., Sarfati E., Cattan P. Caustic ingestion. *Lancet*. 2017; 389(10083): 2041–52.
- Chibishev A., Markoski V., Smokovski I., Shikole E., Stevcevska A. Nutritional therapy in the treatment of acute corrosive intoxication in adults. *Mater. Sociomed.* 2016; 28(1): 66–70.
- Demina A.A., Demina L.M., Veselov S.A., Sergeeva E.P., Shcherbina A.A. Extracorporeal blood purification in the treatment of severe acetic acid poisoning. *Klinicheskaya meditsina*. 2001; (9): 53–7. (In Russian)
- Matkevich V.A. Intestinal lavage. In: Luzhnikov E.A. (ed.) *Medical toxicology: national guidelines [Meditsinskaya toksikologiya: nacz. ruk-vo]*. Moscow: GEOTAR-Media; 2012; Gl.4: 162–86. (Ser.: National guidelines). (In Russian)
- Matkevich V.A., Stolbova N.E., Poczxveriya M.M., Makarov A.V., Simonova A.Yu., Gasimova Z.M., El'kov A.N. Intestinal lavage and subsequent nutraceutical support with enteric solution in the complex treatment of poisoning with corrosive substances. *Zhurnal im. N.V. Sklifosovskogo «Neotlozhnaya meditsinskaya pomoshh'»*. 2023; 12(4): 568–76. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2023-12-4-568-576> (In Russian)
- Stopniczkij A.A., Akalaev R.N. Intensivnaya terapiya bol`ny`x s otravleniem uksusnoj kislotoj, oslozhnennyy`m razvitiem shoka. *Obshhaya reanimatologiya*. 2014; 10(2): 18–22. (In Russian)
- Luzhnikov E.A. (ed.) *Meditsinskaya toksikologiya: nacz. ruk-vo [Meditsinskaya toksikologiya: nacz. ruk-vo]*. Moscow: GE'OTAR-Media; 2012. (Ser.: Nacional'ny'e rukovodstva). (In Russian)
- A detailed study of the shifts in lymph formation and lymph coagulation [Detal'noe izuchenie sdvigov limfobrazovaniya i sverty`vaemosti limfy]*. URL: https://www.medchitalka.ru/osnovy_lechebnoy_limfologii-1407/prakticheskoe_osnovy_limfologii-1409/problemy_ostryh_otravleniy-1415/36394.html (In Russian)
- Malkhasyan V.A., Tatkalov I.V., Pikovskiy D.L., Alekseev B.V. *Drainage of the thoracic lymphatic duct in surgical practice [Drenirovanie grudnogo limfaticeskogo protoka v xirurgicheskoy praktike]*. Moscow: Meditsina; 1979. (In Russian)

ОБ АВТОРАХ:

Маткевич Виктор Анатольевич, доктор медицинских наук, научный консультант отделения острых отравлений и соматопсихиатрических расстройств ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», 129090, Москва, Российская Федерация. E-mail: matkevich@mail.ru

Почхверия Михаил Михайлович, доктор медицинских наук, заведующий отделением острых отравлений и соматопсихиатрических расстройств ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», 129090, Москва, Российская Федерация. E-mail: potskhveriya@mail.ru

Столбова Наталья Евгеньевна, главный врач ГБУЗ «НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», 129090, Москва, Российская Федерация. E-mail: StolbovaNE@sklif.mos.ru

Ильашенко Капитолина Константиновна, доктор медицинских наук, профессор, научный консультант отделения острых отравлений и соматопсихиатрических расстройств ГБУЗ города Москвы «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы», 129090, Москва, Российская Федерация. E-mail: toxikara@mail.ru

Белова Мария Владимировна, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник отделения острых отравлений и соматопсихиатрических расстройств ГБУЗ города Москвы «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского Департамента здравоохранения г. Москвы», 129090, Москва, Российская Федерация. E-mail: manibel@gmail.com

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Viktor A. Matkevich, Doctor of Medical Sciences, Scientific Consultant of the Department of Acute Poisonings and Somatopsychiatric Disorders of the State Budgetary Healthcare Institution Research Institute of Emergency Medicine named after N.V. Sklifosovsky of the Moscow City Department of Health, Moscow, 129090, Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0001-6765-6619> E-mail: matkevich@mail.ru

Mikhail M. Potskhveriya, Doctor of Medical Sciences, Chief of Department of Acute Poisonings and Somatopsychiatric Disorders of the State Budgetary Healthcare Institution Research Institute of Emergency Medicine named after N.V. Sklifosovsky of the Moscow City Department of Health, Moscow, 129090, Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0003-0117-8663> E-mail: potskhveriya@mail.ru

Natalya E. Stolbova, Chief Physician of the State Budgetary Healthcare Institution Research Institute of Emergency Medicine named after N.V. Sklifosovsky of the Moscow City Department of Health, Moscow, 129090, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-2666-0560> E-mail: StolbovaNE@sklif.mos.ru

Kapitolina K. Ilyashenko, Doctor of Medical Sciences Professor Scientific Consultant of the Department of Acute Poisonings and Somatopsychiatric Disorders of the State Budgetary Healthcare Institution Research Institute of Emergency Medicine named after N.V. Sklifosovsky of the Moscow City Department of Health, Moscow, 129090, Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0001-6137-8961> E-mail: toxikapa@mail.ru

Maria V. Belova, Doctor of Biological Sciences, leading researcher at the Department of Acute Poisoning and Somatopsychiatric Disorders of the State Budgetary Healthcare Institution Research Institute of Emergency Medicine named after N.V. Sklifosovsky of the Moscow City Department of Health, Moscow, 129090, Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0002-0861-5945> E-mail: manibel@gmail.com

