

ВНУТРИВЕННОЕ ВВЕДЕНИЕ ЭТАНОЛА В ДОГОСПИТАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ ОТЁКА ЛЁГКИХ

INTRAVENOUS ETHANOL INJECTION AT THE PREHOSPITAL THERAPY OF PULMONARY EDEMA

Селезнев Вадим Вячеславович

Seleznev Vadim Vyacheslavovich

Коваленко Ирина Викторовна
Кандидат медицинских наук

Kovalenko Irina Viktorovna
Candidate of Medical Sciences

Воронежский государственный медицинский
университет им. Н.Н. Бурденко

Voronezh State Medical University named after
N.N. Burdenko

E-mail: vadim.wtf@mail.ru

Резюме

Исследование посвящено догоспитальной терапии отёка лёгких при помощи внутривенного введения этанола. Основным методом исследования был анализ литературы по данной теме. В результатах описываются фармакокинетика и фармакодинамика. Рассказывается про способы введения, распространения вещества по организму и элиминация этанола. Затем анализируются ферментативные реакции с веществом. Описываются 3 способа превращения этанола в ацетальдегид. Один из них – использование алкогольдегидрогеназы. Далее в статье рассказываются базовые знания патогенеза. Описываются 3 стадии отёка лёгких, в одну из которых – альвеолярную, пациенту необходимо вводить этанол. В дополнение к этому указывается дозирование ингаляционного и инъекционного этанола. Также описывается терапевтический эффект вещества на симптомы отёка лёгких. Стоит отметить, что информация про инъекционный этанол была взята из учебников по биохимии и токсикологии. Основываясь на результатах, был сделан вывод, что теоретические данные не доказывают целесообразность терапии отёка лёгких при помощи инъекционного введения этанола. Поэтому представленная тема недостаточно изучена и требует дальнейшего исследования с практической частью. Но на данный момент моделирования отёка лёгких не существует. Предполагается, что монокроталин можно использовать для моделирования данного заболевания.

Ключевые слова: спирт, этанол, отёк лёгких, догоспитальная терапия, внутривенное введение, фармакодинамика этанола, фармакокинетика этанола, этиловый спирт.

The research is devoted to prehospital therapy of pulmonary edema by using ethanol injection. The main method of work is literature review. In results the article describes pharmacokinetics and pharmacodynamics. It's said about uptake, distribution in the body and elimination of ethanol. Then author explains enzymatic reactions with the drug. It's spoken that human body have 3 ways to turning ethanol into acetaldehyde. One of them is using alcohol dehydrogenase. Next in article is reported about basic knowledge of pathogenesis. It's noted that pulmonary edema has three stages. The patients with alveolar stage require ethanol injection. In addition, author introduces dose of inhaled and injectable ethanol. Also, it's reported about therapeutic effect on the symptoms of pulmonary edema. It should be stressed that all information on ethanol injection was taken from biochemistry and toxicology. On the basis of results author conclude that theoretical information doesn't prove feasibility of therapy pulmonary edema by using ethanol injection. Therefore, this issue isn't studied enough and needs further research with practical chapter. But now modeling of pulmonary edema doesn't exist. The author suggests that monocrotaline can be used for modeling disease.

Key words: alcohol, ethanol, pulmonary edema, prehospital therapy, intravenous injection, pharmacodynamics of ethanol, pharmacokinetics of ethanol

Библиографическая ссылка на статью

Селезнев В.В., Коваленко И.В. Внутривенное введение этанола в догоспитальной терапии отёка лёгких // Innova. - 2023. - Т. 9 № 2. - С.70-73.

References to the article

Селезнев В.В., Коваленко И.В. Внутривенное введение этанола в догоспитальной терапии отёка лёгких // Innova. - 2023. - V. 9 No. 2. - P.70-73.

Как известно, в работе скорой помощи состояние пациента может быть крайне тяжёлым. В таком случае необходимо в срочном порядке оказывать неотложную помощь. Среди таких острых состояний важное место занимает отёк лёгких, зачастую развивающийся на фоне ишемической болезни сердца и левожелудочковой недостаточности. При оказании неотложной помощи в отечественной медицине в качестве пеногасителя используют этиловый спирт, который является составляющей стандарта оказания скорой медицинской помощи [1,2]. Однако, некоторые бригады игнорируя приказы Министерства здравоохранения вводят этанол внутривенно. Данный способ лечения активно практиковался в 90-е годы по причине низкой стоимости спирта и недостатка бюджетных средств. По словам медицинского персонала внутривенное применение этанола способствовало резкому улучшению состояния пациентов. Но неизвестно насколько оправдан риск парентерального введения этого лекарственного вещества. В связи с этим возникает вопрос: «целесообразно ли вводить этиловый спирт внутривенно для купирования отёка лёгких?». Для того чтобы ответить на этот вопрос необходимо доказать эффективность и безопасность этанола.

Цель исследования. Определить эффективность и безопасность введения этилового спирта при лечении отёка лёгких на догоспитальном этапе. Актуальность: если данные показатели будут высокими, то это позволит улучшить состояние пациента и снизить смертность от отёка лёгких на догоспитальном этапе.

Материалы и методы исследования. В представленной работе основным методом исследования является анализ литературных материалов, что объясняется отсутствием описанных моделей для изучения.

Результаты исследования и их обсуждение. Для того чтобы полностью понимать механизм действия этилового спирта необходимо знать фармакокинетику и фармакодинамику вещества. Информация, представленная в большинстве литературных материалов, не раскрывает в должной степени взаимодействие лекарственного вещества и организма. Информация есть только про основные способы применения – либо внутрь при некоторых состояниях (например, при отравлении метиловым спиртом или этиленгликолем), либо наружный (при нанесении на кожные покровы) [5,11]. Известно, что при данном введении основной метаболизм

происходит в печени. Если спирт поступает парентерально (через кубитальную или подключичную вену), то вещество проникает в кровотоки в обход печеночного кровотока. Это способствует поступлению к лёгким большей концентрации действующего вещества. Так как этиловый спирт хорошо растворим в воде и умеренно в нейтральных жирах (соотношение жир/вода 0,3), насыщение тканей алкоголем прямо пропорционально степени их гидратации и обратно пропорционально количеству жира в них. Иными словами, диффузия алкоголя в органы и ткани тем больше, чем лучше их васкуляризация [8,10]. В частности, из-за преимущественного кровоснабжения мозга насыщение этанолом мозговой ткани идет быстрее, и концентрация в ней оказывается выше, чем в других органах. По той же причине этиловый спирт будет поступать и в сердце. Элиминация происходит через мочу, кал, пот и выдыхаемый воздух в исходном формате и в виде метаболитов [3,4].

Окисление этанола происходит в два этапа при помощи нескольких ферментативных систем. Первый этап происходит в 70-80% под действием алкогольдегидрогеназы, находящейся в печени, ЖКТ, почках и лёгких. При высоких концентрациях спирта активируется микросомальная этанолюкисляющая система с участием цитохрома P-450. Если объём спирта после воздействия дополнительной ферментативной системы высокий, то подключается ещё и пероксид-каталазная система. В результате окисления спирта получается вещество под названием ацетальдегид [6,7,11].

Второй этап – окисление ацетальдегида альдегиддегидрогеназой до уксусной кислоты. При накоплении уксусной кислоты будет происходить реакция с коферментом А, в результате чего повышается уровень Ацетил-КоА. В свою очередь снижение уровня кофермента А уменьшает окисление углеводов и жирных кислот. Сам же Ацетил-КоА будет использоваться в цикле Кребса, что увеличивает продукцию энергии в организме [6,7,11].

Необходимо учитывать патогенез и клиническую картину заболевания, при котором необходимо оказывать помощь. При отёке лёгких возникает транссудат из сосудов микроциркуляторного русла в интерстицию или альвеолы. Патогенез происходит в 3 стадии: интрамуральную, интерстициальную и альвеолярную. После разрыхления аргирофильного и эластического каркаса в первую стадию, возникает отёк

межальвеолярных перегородок и перибронхиальных пространств. Затем жидкость накапливается в альвеолах, вымывая сурфактант, что ведёт к вспениванию транссудата в процессе вдыхания воздуха. Вспенивание может вызывать эмболию воздухоносных путей и снижать объём оксигенации крови. Поэтому кровь, проходя через альвеолы, остаётся с низким содержанием кислорода. За счёт этого развивается циркуляторная гипоксия. Логически, во время альвеолярной стадии отёка лёгких использование пеногасителей будет наиболее целесообразным [2].

По стандартам оказания скорой медицинской помощи при отёке лёгких необходима ингаляция парами этилового 96-градусного спирта через носовой катетер со скоростью 2-3 л/мин. При привыкании к раздражающему действию скорость увеличивают до 9-10 л/мин [1,2].

Альтернативный вариант использования этанола связан с внутривенным введением 33% раствора. Для этого предварительно разводят 96-градусный этанол в 15 мл 5% раствора глюкозы. При введении в вену этиловый спирт достигает микроциркуляторное русло лёгких в течение нескольких секунд. Соответственно, максимальная концентрация в крови достигается почти мгновенно и контролируется движением поршня шприца. Спирт образует сверху воды густой слой, так как плотность этанола намного выше плотности транссудата. Наружный слой этанола снизит поверхностное натяжение пены. Вдыхаемый воздух не будет взаимодействовать с транссудатом и образовывать новую пену. Частицы спирта по объёму вдвое крупнее частиц воды. Поэтому при смешивании частицы воды будут размещаться в промежутках между частицами спирта. В дальнейшем, вещества будут смешиваться, что снизит объём жидкости. Это будет уменьшать отёк, имеющий в интерстиции лёгких [6,9,11].

Выводы. Исходя из вышеперечисленной информации стало известно, что действие этилового спирта при внутривенном введении малоизучено. Почти все сведения статьи были собраны из литературных источников по биохимии. В научной и медицинской литературе отсутствует доказательная база, подтверждающая эффективность и безопасность парентерального способа введения этанола. Для определения данных показателей необходимо иметь математически или экспериментально выверенные достоверные данные. Главным препятствием в этом является отсутствие

экспериментальной модели отёка лёгких.

Чтобы продолжить данную статью и ответить на поставленный вопрос необходимо создать условия, приближенные к отёку лёгких у лабораторных животных. К примеру, могут вводиться вещества, использующиеся для моделирования легочной артериальной гипертензии. Одним из таких веществ является монокроталин. Поэтому автор статьи предполагает, что использование монокроталина способно вызвать такое острое состояние, как отёк лёгких.

Литература.

1. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 20 июня 2013 г. №388н «Об утверждении Порядка оказания скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи» (с изменениями на 21 февраля 2020 года). М.: 2020.
2. Бойцов С.А., Готье С.В., Жиров И.В., Колачев И.И., Костенко В.А., Кочетов А.Г., Куликов А.Н., Куренков М.В., Лянг О.В., Нарусов О.Ю., Насонова С.Н., Нифонтов Е.М., Осмоловская Ю.Ф., Повзун А.С., Попцов В.М., Смирнов А.В., Сычев А.В., Теплов В.М., Ускач Т.М., Шевченко А.О., Шиганов М.Ю., Эмануэль В.Л., Явелов И.С. Рекомендации по ведению пациентов с острой сердечной недостаточностью на догоспитальном и госпитальном этапах оказания медицинской помощи/ Клинические рекомендации. М.: 2016.
3. Галицкий Ф.А., Деркач А.В. Пути элиминации этанола в организме человека и влияние на неё различных факторов (по результатам собственных исследований и литературы) Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики //Материалы научных конференций экспертизы / под ред. В.П. Новоселова, Б.А. Саркисяна, В.Э. Янковского. – Новосибирск: Ассоциация «Судебные медики Сибири», 2001. – Выпуск 6. С. 192-196
4. Деркач А.В. Влияние экстремальных факторов и проводимых реанимационных мероприятий на распределение и выведение этилового спирта на организм человека. Сборник научно-практических работ, посвященный 60-летию Центрального военного клинического госпиталя и 30-летию Центральной лаборатории судебных экспертиз МО РК. Алматы, 2001. С. 199-202.
5. Деркач А.В., Зубович Л.А., Шкиренко В.А., Грибуцкий К.П. Влияние реанимационных мероприятий на изменение концентрации этанола в организме человека. Проблемы теории и практики судебной медицины. Выпуск 2. Акмола - 1998г. С. 153-155.

6. Иванец Н.Н. Наркология / Н.Н. Иванец, Ю.Г. Тюльпин, М.А. Кинкулькина. – М.: ГЭОТАР- Медиа, 2011. – 240 с.
7. Козычева О. П. Отравления метанолом: диагностика, терапия и исходы / О. П. Козычева [и др.]. // Вестник Клинической больницы № 51. – М., Том V. – 2012. – С. 27-32.
8. Общероссийская общественная организация «Ассоциация Клинических Токсикологов». Клинические рекомендации «Токсическое действие метанола и этиленгликоля». – М.: 2020. – 50 с.
9. Спирты / Н.Ф. Маркизова [и др.]. – СПб.: 2004 – 58 с.
10. Фармакология лекарственных средств, регулирующих функции центральной нервной системы: Учебно-методическое пособие / под ред. Л.Е. Зиганшиной – Казань: Издательство Казанского университета, 2019. – 74 с. Режим доступа: https://kpfu.ru/staff_files/F_1009031765/Farmakologiya_LS_reguliruyushhikh_funkcii_CNS.pdf
11. Ядовитые технические жидкости. Методические рекомендации. Военно-медицинский факультет ВолгГМУ; 2017. Режим доступа: https://www.volgmed.ru/uploads/files/2017-11/75334-zanyatie_12_yadovitye_tekhnicheskie_zhidkosti.pdf