

Экспертиза алкогольных интоксикаций

Этиловый спирт

Этиловый спирт (этанол, винный спирт) – бесцветная летучая жидкость с характерным запахом и жгучим вкусом, смешивается во всех отношениях с водой, диэтиловым эфиром и многими другими органическими растворителями. Температура кипения равна 78,4°C. Горит синеватым пламенем. Получают этиловый спирт из крахмалсодержащих продуктов (зерновых, картофеля), свеклы, патоки, фруктов, сахара и т.п. Полученный спирт-сырец очищают путем многократной ректификации и другими методами.

Злоупотребление этиловым спиртом приводит к зависимости от него и хроническому алкоголизму. Алкоголизм – одна из форм токсикомании. Она характеризуется пристрастием к употреблению напитков, содержащих этиловый спирт, развитием психической и физической зависимости, абстинентным синдромом, деградацией личности (психической, физической, социальной). Формирование зависимости от алкоголя имеет общие черты с механизмом зависимости от опиатов, кокаина и других наркотиков. Известны случаи, когда наркоманы, чтобы избавиться от наркотической зависимости, сознательно переходили на зависимость от алкоголя. В настоящее время известно, что зависимость от психоактивных веществ является полигенным заболеванием. Наследственная предрасположенность вызывается врожденной недостаточностью функции так называемой «системы награды мозга», которая расположена в его лимбических структурах. В этой системе имеются и функционируют различные нейромедиаторы, главным из которых является дофамин. Его дефицит способствует развитию депрессивного состояния. У больных, отягощенных алкоголизмом, наблюдается низкий уровень дофамина.

Алкоголизм – один из главных показателей напряженности социально-экономической ситуации в стране. Под влиянием алкоголя изменяется поведение человека, что отражается во многих жизненных ситуациях. Алкоголики нарушают трудовую дисциплину, чаще получают травмы на производстве, нарушают правила уличного движения, тонут при купании в нетрезвом виде, гибнут от охлаждения, совершают убийства, у них рождаются недоношенные, умственно отсталые дети и т.д.

При приеме этилового спирта в токсических дозах может наступить острое смертельное отравление. Смертельной дозой считается 6–8 мл чистого этилового спирта на 1 кг массы тела. Эта доза может меняться в зависимости от чувствительности человека к спирту, крепости напитков, степени наполнения желудка пищевыми массами. Известны случаи смертельного исхода при приеме 100–150 мл чистого спирта и полного выздоровления после приема 600–800 мл.

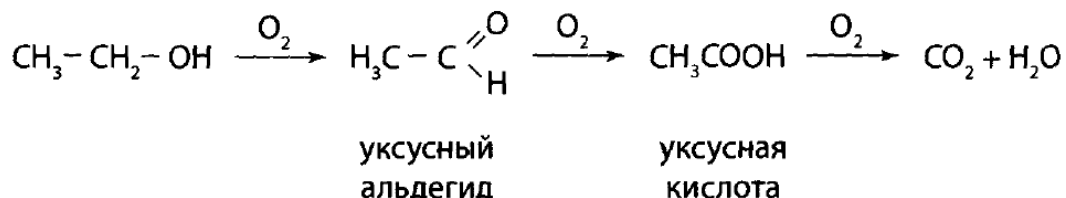
Этиловый спирт при поступлении в организм действует на кору головного мозга. Наступает опьянение и характерное алкогольное возбуждение, что является результатом ослабления процессов торможения. В больших дозах этиловый спирт угнетает функции спинного и продолговатого мозга, что приводит к глубокому наркозу с потерей рефлексов и угнетением жизненно важных центров. Затем наступает паралич ЦНС и смерть от остановки дыхания. Длительный прием алкогольных напитков приводит к тяжелым расстройствам нервной системы (дрожание мышц, галлюцинации, буйный бред до «белой горячки»), пищеварительного аппарата (снижение кислотности и активности ферментов желудочного сока, медленное переваривание пищи, гиперемия слизистой желудка, застой в кровеносных сосудах и дистрофические изменения элементов слизистой, которая становится гладкой и эрозивной). Наблюдается поражение сердечно-сосудистой системы и печени (вплоть до цирроза).

При вскрытии погибших от алкогольной интоксикации характерных изменений не отмечается. Важным признаком при диагностике опьянения является запах спирта от полостей, особенно от мозга и легких.

Метаболизм этилового спирта

Этиловый спирт относительно равномерно распределяется по органам и тканям. Больше всего его в крови, головном мозге и тканях, богатых кровью.

Около 90% этилового спирта окисляется в организме до уксусного альдегида, затем до оксида углерода(IV) и воды, а примерно 10% выводится в неизменном виде через легкие и кожные покровы. Уксусный альдегид токсичнее этилового спирта в 1,5 раза. Его действие на организм является одной из причин, характеризующих «стадию похмелья».

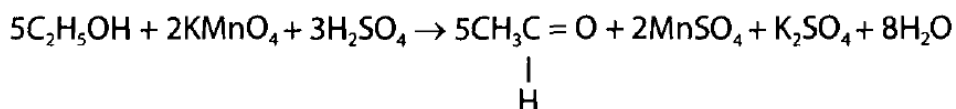


Этиловый спирт относится к числу токсических веществ, на которые чаще всего проводится анализ в химико-токсикологических и судебно-химических лабораториях. Судебному медику и врачу-наркологу часто приходится устанавливать алкогольную интоксикацию при освидетельствовании живых лиц и при исследовании трупов.

При экспертизе живых лиц обнаружение этилового спирта проводят путем анализа выдыхаемого воздуха. Установлено, что содержание этилового спирта в выдыхаемом воздухе пропорционально его содержанию в крови, циркулирующей в легких. Это соотношение определяется как 1:2100. Для обнаружения спирта в выдыхаемом воздухе используют реакции, которые называют предварительными пробами.

Проба А.М. Рапопорта основана на окислении этилового спирта перманганатом калия в присутствии концентрированной серной кислоты.

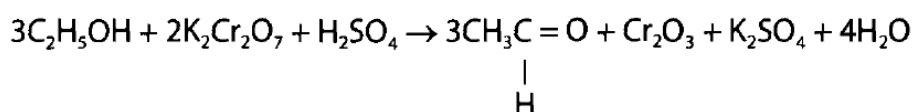
В две пробирки вносят по 2 мл воды очищенной, в одну из них помещают трубку, через которую испытуемый пропускает 1,9–2,1 л выдыхаемого воздуха. Затем в обе пробирки по стенкам вносят по 20 капель концентрированной серной кислоты и добавляют по 1 капле 0,5% раствора перманганата калия. Через 2–3 мин наблюдают полученный результат. Если в выдыхаемом воздухе содержались пары алкоголя, то в течение 10–15 мин анализируемый раствор обесцветится или интенсивность его окраски по сравнению с контрольным раствором во второй пробирке станет меньше.



Реакция чувствительна, но неспецифична, имеет судебно-химическое значение при отрицательном результате.

Индикаторные трубки Мохова–Шинкаренко и «Контроль трезвости». Анализ основан на окислении этилового спирта дихроматом калия в присутствии серной кислоты.

С этой целью используются стеклянные трубки, заполненные силикагелем, пропитанным смесью серной кислоты и оксида хрома(VI) и запаянные с обоих концов. Перед исследованием оба конца трубки отпиливают, и испытуемый продувает выдыхаемый воздух в течение 20–30 с. В присутствии алкоголя в трубке появляется зеленое или синее кольцо. Интенсивность и время сохранения окраски связаны с количеством спирта в выдыхаемом воздухе.



Реакция неспецифична, но чувствительна, имеет судебно-химическое значение при отрицательном результате.

Термокаталитический метод. Метод основан на сорбировании паров алкоголя из выдыхаемого воздуха с последующей термодесорбцией и сжиганием на элементах чувствительного детектора. По методике предусмотрено подогревание выдыхаемого воздуха и отбор пробы альвеолярного воздуха. Эта методика более чувствительна по сравнению с предварительными пробами. Однако этот метод также неизбирателен к этиловому спирту.

Индикаторные полоски «Алкоскрин» и «Алкосенсор» используются для качественного и полуколичественного определения алкоголя в слюне.

При пользовании сенсорный элемент полоски погружают в слюну на 8–10 с. Затем избыток слюны удаляют резким движением руки или бумагой. Через 2 мин (но не более, чем через 5 мин) с момента погружения сенсорного элемента в слюну сравнивают полученную окраску с приложенной шкалой. При отсутствии в слюне алкоголя индикаторная полоска имеет желтую окраску, при наличии алкоголя – зеленую. В зависимости от интенсивности зеленой окраски на шкале проставлена концентрация спирта, которая выражается в промилле (‰).

Неспецифичность реакций (предварительных проб) и термокаталитического метода связана с тем, что положительный результат и изменение окраски может наблюдаться при наличии в выдыхаемом воздухе паров ацетона, эфира, метилового спирта, бензина, керосина, хлороформа и т.д. Доказательное значение имеет лишь отрицательный результат этих методов, проб и испытаний.

Для **обнаружения спирта в крови, моче, слюне, биологическом материале** проводится исследование с использованием газожидкостной хроматографии (основной метод) и с помощью характерных для спиртов химических реакций (подтверждающих).

Метод газожидкостной хроматографии. Это надежный метод обнаружения этилового спирта. В его основе парофазный анализ и идентификация по параметрам удерживания.

Если на хроматограмме не обнаружено пика с соответствующим этилнитриту временем удерживания, исследование прекращают. Если на хроматограмме обнаружен пик с характерным для этилнитрита параметром удерживания, наличие спирта подтверждают химическим методом.

Из **химических реакций** для обнаружения этилового спирта используют реакцию образования йодоформа, реакцию окисления до уксусного альдегида и реакцию получения эфира с уксусной кислотой (этилацетата).

Количественное определение этилового спирта

Содержание этилового спирта в крови определяют с помощью газожидкостной хроматографии.

После получения данных о количестве спирта в крови **проводится оценка степени опьянения и устанавливается зависимость между поведением человека и содержанием алкоголя в крови.**

По результатам химического анализа рассчитывают общее содержание алкоголя в организме в момент окончания приема спиртных напитков. Для определения общего содержания алкоголя в организме используют формулу расчета, предложенную Видмарком (Widmark):

$$A = P \cdot r (C_t + \beta_{60} \cdot T) + A_{\text{жел.}}$$

где A – общее содержание алкоголя в организме человека, г; P – масса тела, кг; r – фактор редукации (распределения) алкоголя в организме и крови, равный 0,66 (это относительно постоянная величина); C_t – концентрация алкоголя в крови, обнаруженная в момент исследования, ‰; β_{60} – величина, на которую понижается концентрация алкоголя в крови за единицу времени (скорость метаболизма этилового спирта в организме) – 0,1–0,16‰, (чаще всего – 0,15‰ в час); T – время, прошедшее с момента приема спиртных напитков до момента исследования, ч; $A_{\text{жел.}}$ – дефицит алкоголя вследствие его связывания с пищей желудка (содержание спирта в содержимом желудка), г.

Экспертиза алкогольной интоксикации

Найденное количество этилового спирта в крови, промилле (‰)	Степень опьянения	Проявляемые симптомы
Менее 0,3	Отсутствие влияния алкоголя	—
0,3–0,5	Незначительное влияние алкоголя	Клинический диагноз не может быть установлен
0,5–1,5	Легкая степень опьянения	Незначительное изменение психической деятельности, усиление вегетативно-сосудистых реакций, нарушения в двигательной сфере
1,5–2,5	Опьянение средней тяжести	Выраженные изменения психической деятельности (опасные для окружающих), отчетливые нарушения координации движений
2,5–3,0	Сильное опьянение	Тяжелые расстройства психической деятельности, нарушение ориентировки, непонимание смысла вопросов, тахикардия, бледность, непроизвольное мочеиспускание, неспособность самостоятельно стоять и выполнять какие-либо действия
3,0–5,0	Тяжелое отравление алкоголем (алкогольная кома). Возможен смертельный исход	Кома. Отсутствие признаков сознательной психической деятельности: отсутствие реакции на окружающее, тяжелые нервно-мышечные нарушения, отсутствие рефлексов
5,0–6,0	Смертельное отравление	—