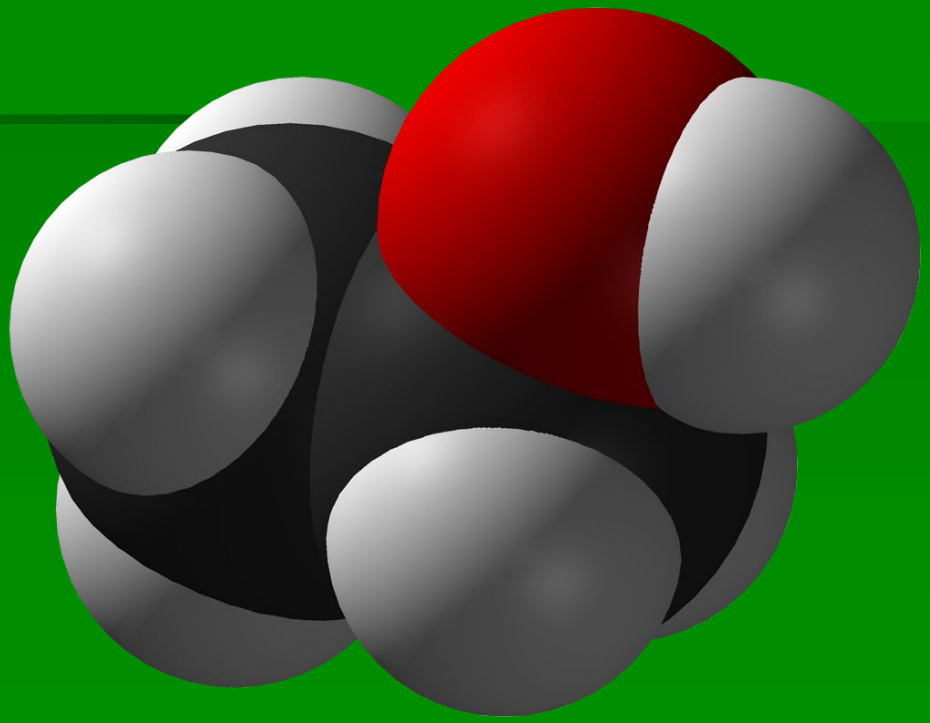
Ханты-Мансийская государственная
медицинская академия
Кафедра медицинской и биологической химии

Лекция 12

МЕТАБОЛИЗМ ЭТАНОЛА



Этанол - одноатомный низкомолекулярный спирт, обладающий выраженной гидрофильностью и хорошо растворимый в липидах.

20-30% поступившего в организм этанола всасывается в желудке,
70-80 % - в кишечнике, откуда он приносится в печень, а затем с током крови и в другие органы, в первую очередь в те, которые имеют хорошее кровоснабжение (мозг, мышцы, почки).

2-10% этанола детоксицируется и выводится легкими и почками
До 98 % этанола детоксицируется в печени

При интенсивной мышечной работе (мышечная ткань составляет 40-42% от массы тела и обильно снабжается кровью) этанол окисляется быстрее, чем в покое, благодаря чему при больших физических нагрузках быстрее наступает и отрезвление.

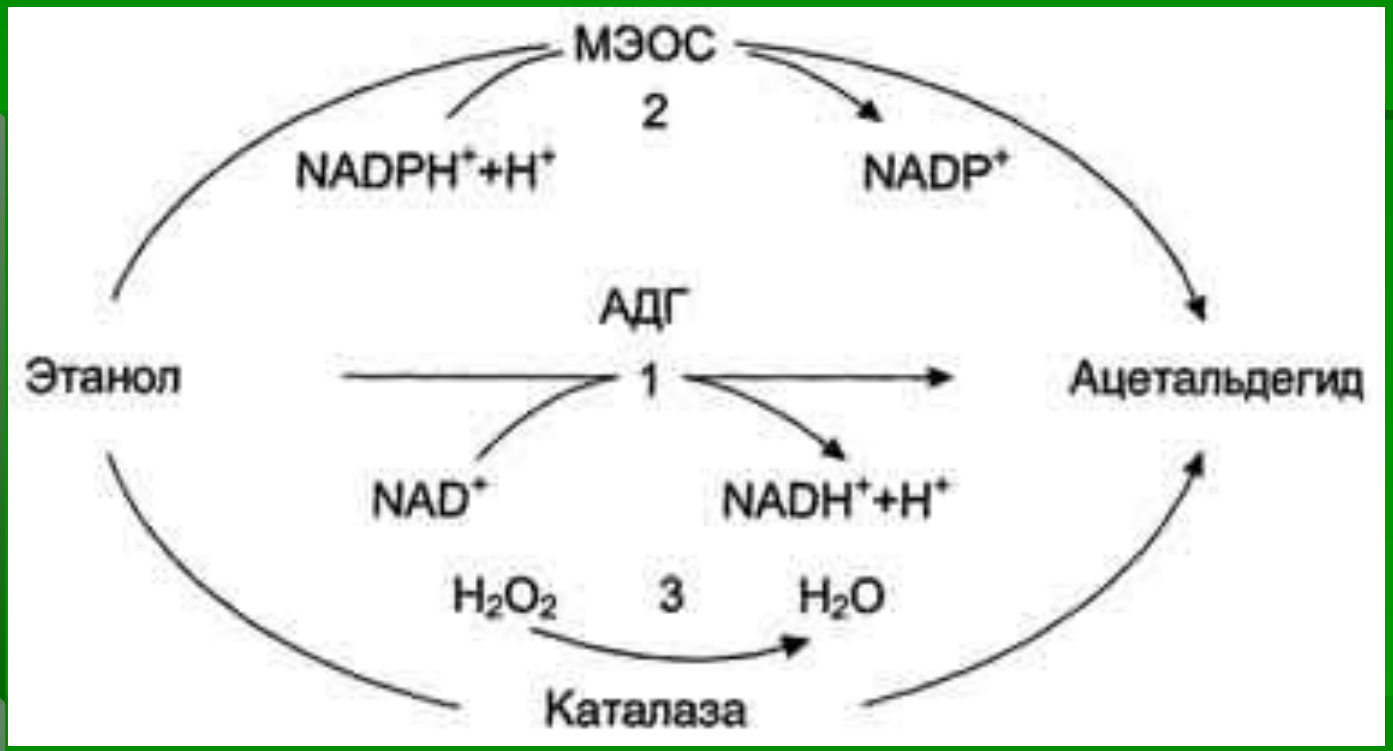
Окисление этанола проходит в два этапа:

I этап. Образование ацетальдегида

II этап. Образование уксусной кислоты из ацетальдегида

I этап: метаболизм этанола до ацетальдегида

в печени осуществляется тремя путями:



1 - окисление этанола NAD+ - зависимой алкогольдегидрогеназой (АДГ);

2 - МЭОС - микросомальная этанолокисляющая система;

3 - окисление этанола каталазой.

1.окисление этанола до ацетальдегтдаNAD+ - зависимой алкогольдегидрогеназой (АДГ)

в цитозоле гепатоцитов

АДГ

$C_2H_5OH + NAD^+ \leftrightarrow CH_3CHO + NADH + H^+$.

2. окисление этанола до ацетальдегида с помощью МЭОС

(микросомальная этанолокисляющая система)

в цитозоле гепатоцитов (в микросомах)

CH_3CH_2OH + НАДФ + H^+ + O_2 → CH_3CHO + НАДФ + $2H_2O$.

при участии Р450 - зависимой микросомальной этанолокисляющей системы системы

3. окисление этанола до ацетальдегида каталазой

в цитозоле гепатоцитов (в пероксисомах)

$CH_3CH_2OH + H_2O_2 \rightarrow CH_3CHO + 2H_2O$.

II этап: образование уксусной кислоты из ацетальдегида
в печени при участии АльДГ альдегиддегидрогеназ
(альдегид: НАД-оксидоредуктаза КФ 1.2.1.3)

$$CH_3CHO + НАД^+ + H_2O \rightarrow CH_3COOH + НАДН + H^+$$

III этап: образование Ацетил-КоА из уксусной кислоты
Полученная в ходе реакции уксусная кислота активируется под действием фермента **ацетил-КоА-синтетазы**. Реакция протекает с использованием **кофермента А** и молекулы **АТФ**. Образовавшийся **ацетил-КоА**, в зависимости от соотношения АТФ/АДФ и концентрации оксалоацетата в митохондриях гепатоцитов, может "сгорать" в ЦТК, идти на синтез жирных кислот или кетоновых тел.

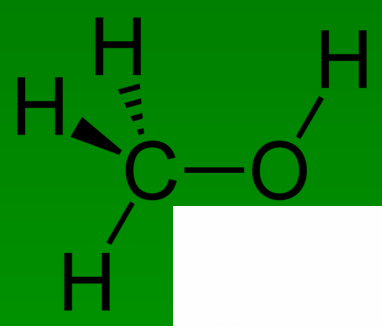
ТОКСИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ЭТАНОЛА!

1. При непосредственном окислении больших количеств этанола и ацетальдегида существенно увеличивается количество восстановленных форм никотинамидных коферментов (НАДН, НАДФН) → «протонная интоксикация».

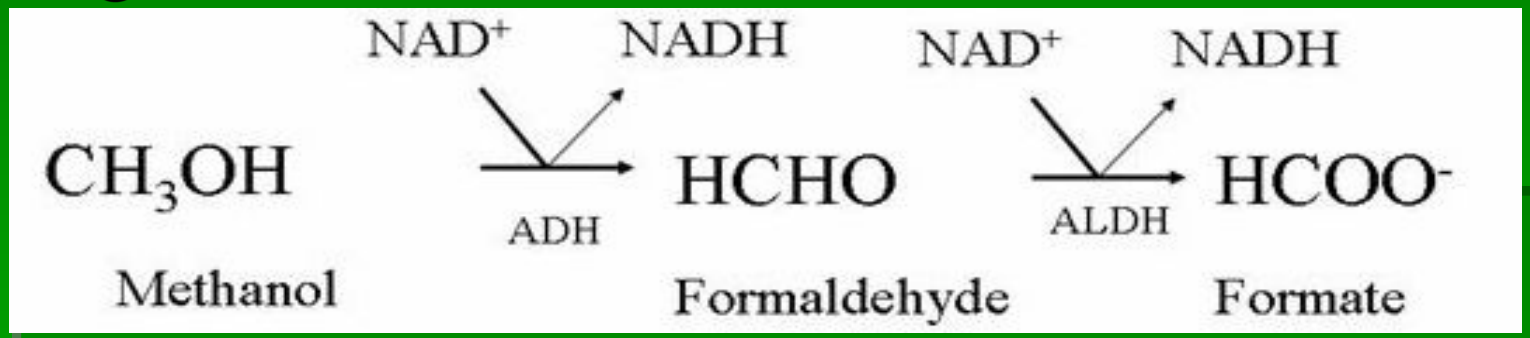
потребления пищи (белков, витаминов)
аминокислоты
белки на экспорт
Снижается секреция белков!
неферментативно может ацетилировать SH-, NH2- группа белков
ЭТАНОЛ
(1 г. этанола = 7,1 ккал энергии)
ацетальдегид
микросомальная этанолокисляющая система (МЭОС)
Связывает SH-группы глутатиона
ацетат
Активность глутатионпероксидазы
Ацетил-КоА
Гормоны (ускоренное окисление: тестостерона минералокортикоидов)
Лекарственные вещества
H2O2 в клетке
Цикл Кребса
Нарушает метаболизм лекарственных средств!
Нарушение структуры липидного слоя!
-появление признаков феминизации!
-отечность периферических
- тканей!

Наблюдается также повышенный распад **витамина А,** сопровождающийся явлениями гиповитаминоза, усиливается синтез **холестерина** и **апопротеинов**, выброс в кровь **липопротеинов**!

ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ИНТОКСИКАЦИИ ВСЕ ЭТИ НАРУШЕНИЯ НАРАСТАЮТ!



Метаболизм метанола



Токсическое действие на организм:

нарушает окислительное фосфорилирование в системе тканевого дыхания, вызывая тем самым дефицит АТФ особенно в тканях головного мозга и сетчатке глаз. Все это приводит к нарушению местного обмена биологически активных веществ (БАВ) и вызывает в итоге демиелинизацию и последующую атрофию зрительного нерва.

В результате накопления в организме органических кислот (молочной, глюкуроновой и др) развивается метаболический ацидоз, который усиливается в результате нарушения окислительных процессов в организме из-за блокирующего влияния метанола и муравьиной кислоты на клеточные дыхательные ферменты. В то же время метаболический ацидоз и сам по себе блокирует клеточное дыхание.

Помните, употребление алкоголя вредит вашему здоровью!

Благодарю за внимание!