

Занятие 2.
Тема: Синтез мочевины.

План:

1. Тест
2. Введение
3. Перенос азота из клеток
4. Синтез мочевины
5. Креатинин
6. Лабораторная работа

1. Тест

2. Введение

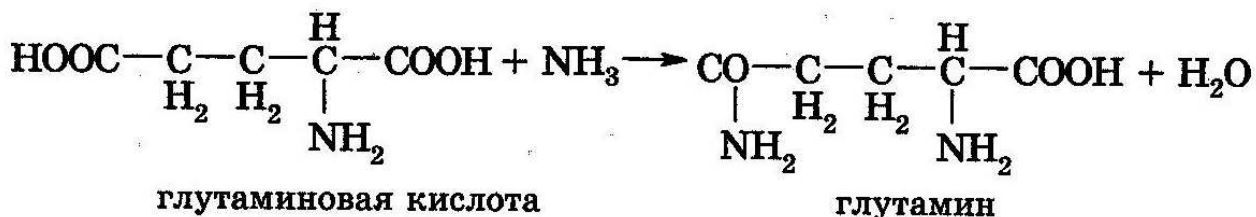
Реакции дезаминирования аминокислот и азотистых оснований, окисление биогенных аминов приводят к образованию в тканях токсичного для организма аммиака. NH_3 – высокотоксичное соединение, особенно для ЦНС.

Разные организмы по-разному избавляются от него.

- Большинство рыб и амфибии – путём диффузии удаляют аммиак в форме NH_3 и NH_4^+ - это растворимые в воде вещества и они просто уходят в воду
- Млекопитающие – цикл мочевины. Мочевина нетоксична, также водорастворима
- Птицы и рептилии – азот выводится в форме мочевой кислоты. Водонерастворима

3. Перенос азота из клеток

Синтез мочи — процесс удаления из организма ненужного азота. Аммиак, который образуется в процессе обмена белков является клеточным ядом. Он удаляется из клеток при помощи глутаминовой и аспарагиновой кислот крови. Амиды этих кислот с током крови поступают в печень, где сбрасывают аммиак, а глутаминовая и аспарагиновая кислоты снова готовы к транспортной функции аммиака.



Глутаминовая кислота является основной формой транспорта аммиака в печень. Глутамин образуется в мышцах, в мозге, в почках и в этом виде

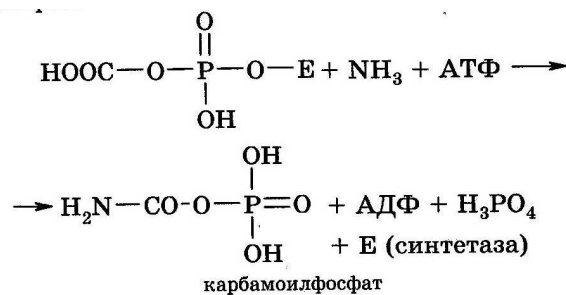
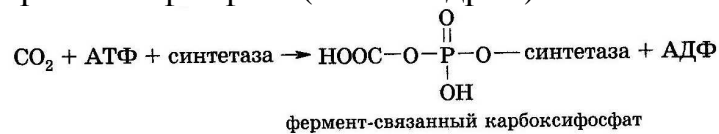
транспортируется в печень, где распадается на глутаминовую кислоту и аммиак. Аммиак -> синтез аспарагина, глюкозаминов, пиримидиновых и пуриновых нуклеотидов, биосинтез мочевины.

4. Синтез мочевины

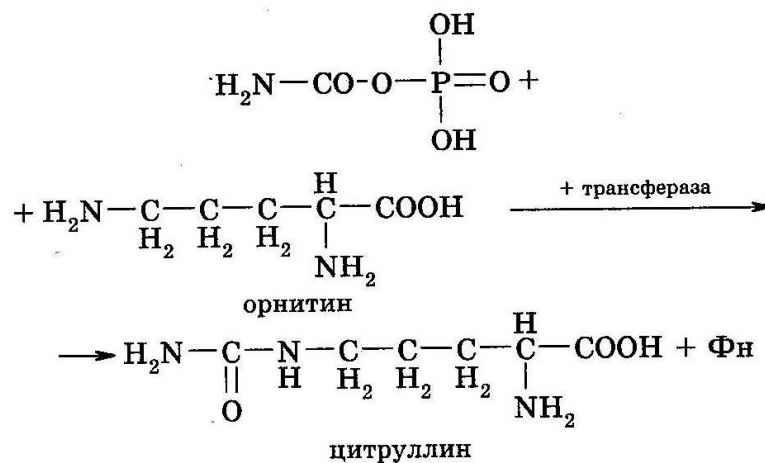
Цикл мочевины = Цикл Креббса = Орнитиновый цикл = Цикл Кребса-Гензелейта

Обезвреживание аммиака проходит в цикле мочевины.

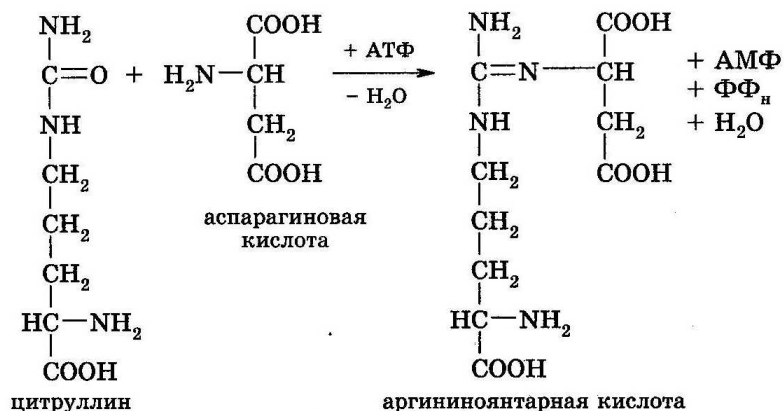
1. Образование карбомилфосфата (митохондрии)



2. Взаимодействие карбомилфосфата с орнитином, с образованием цитруллина (митохондрии)



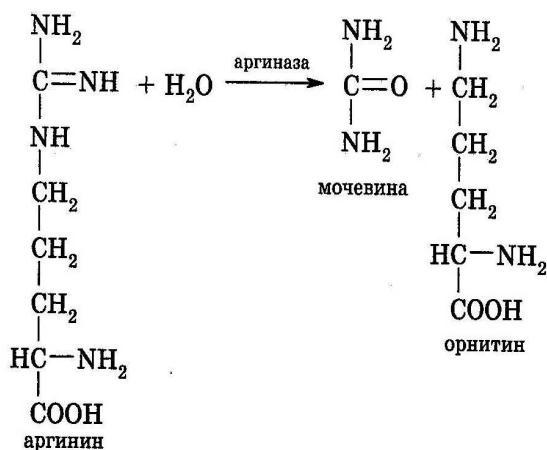
3. Взаимодействие цитруллина с аспарагиновой кислотой (цитоплазма)



4. Распад до аргинина и фумаровой кислоты



5. Процесс гидролиза аргинина. Полученная молекула орнитина снова поступает в цикл. Мочевина с током крови идёт в почки



Биологическое значение орнитинового цикла:

1. Обезвреживание аммиака в организме
2. Регуляция азотистого баланса в организме при поступлении большого количества белка
3. Получение фумаровой кислоты для цикла трикарбоновых кислот
4. Биосинтез заменимых аминокислот через ЩУК (оксалоацетат)
5. Источник ЩУК для биосинтеза глюкозы

Источники аммиака в организме:

- Аминокислоты
- Амиды аминокислот: глутамин, аспарагин
- Биогенные амины
- Пуриновые нуклеотиды
- Пиримидиновые основания

Существует 5 путей обезвреживания аммиака:

1. Биосинтез мочевины в печени
2. Восстановительное аминирование в тканях
3. Образование амидов кислот в тканях
4. Образование пиримидиновых оснований в цитозоле клеток
5. Образование аммонийных солей в почках (при ацидозе)

Почечные каналцы активно не секретируют и не абсорбируют мочевины, она обладает способностью диффундировать. Пассивная диффузия зависит от скорости фильтрации мочи – чем быстрее скорость, тем ниже уровень мочевины в крови.

Концентрация мочевины в крови у разных видов животных (ммоль/л):

КРС	3,3-6,7
МРС	1,33-3,33
Свиньи	3,3-5,8
Лошади	3,2-6,8
Собаки	3,1-8,5
Кошки	4,0-8,5

Повышение уровня мочевины в сыворотке крови возникает при:

- богатом белковом питании
- нарушении функции почек (гломерулонефрит, уремия)
- тяжелой сердечной недостаточности
- гипопаратиреозе
- стрессе
- шоке

- остром инфаркте миокарда
- желудочно-кишечных кровотечениях
- обезвоживании (рвота, понос)
- острая гемолитическая анемия

Понижение уровня мочевины возникает при:

- диета с низким содержанием белка
- беременность
- тяжелые заболевания печени

Снижение уровня мочевины – косвенный показатель изменения метаболизма аммиака, так как его образование зависит от нормальной метаболической функции печени.

Микрофлора рубца жвачных способна метаболизировать мочевину, которая диффундирует обратно в кровоток.

5. Креатинин

Оценивая степень работы почек, также нужно уделять внимание такому продукту метаболизма как креатинин. Креатинин — конечный продукт метаболизма креатинфосфата, обеспечивающий энергией мышечные сокращения. Продуктом распада креатинфосфата является креатинин.

По уровню креатинина судят о клубочковой инфильтрации почек.

Концентрация креатинина в крови у разных видов животных (мкмоль/л):

КРС	90-180
МРС	100-170
Свиньи	60-170
Лошади	80-160
Собаки	55-130
Кошки	45-140

Повышение содержания креатинина возникает при:

- нарушение функции почек
- гипертиреоз
- закупорка мочевыводящих путей (острая задержка мочи)
- поражение печени
- гиподисфункция надпочечников

Снижение содержания креатинина возникает при:

- возрастные уменьшения мышечной массы

- прогрессирующее исхудание животных
- слабость
- беременность

Микрофлора жвачных креатинин не расщепляет, таким образом по нему можно косвенно судить о состоянии почек

Домашнее задание — тема обмен хромопротеидов

- синтез
- распад
- функциональное значение

6. Лабораторная работа — определение мочевины в крови

Ход работы:

1. Приготовление рабочего раствора

20 мл 1го раствора + 20 мл 2го раствора → смешать (приготовление непосредственно перед анализом, так как раствор нестойк)

2. В 3 пробирки внести реактивы согласно таблице:

	Опыт	Стандарт	Контроль
1. Сыворотка крови	0,05 мл	-	-
2. Калибровочный раствор	-	0,05	-
3. Дистиллированная вода	-	-	0,05
4. Рабочий раствор	5 мл	5 мл	5 мл

3. Пробирки поставить на 15 мин в кипящую водяную баню, затем охладить под струёй воды

4. Колориметрия на ФЭКе опыта и стандарта против контроля, зеленый светофильтр, длина волны 540 нм, в кювете с толщиной слоя 10 мм.

5. Расчёт

$$C [\text{мочевины}] = E_{\text{оп}} / E_{\text{ст}} * 8,33 \text{ (ммоль/л)}$$

$$\text{ммоль/л} = \text{мг\%} * 0,166$$

$$\text{мг\%} = \text{ммоль/л} / 0,166$$