

# Процесс дыхания



Этапы клеточного дыхания:

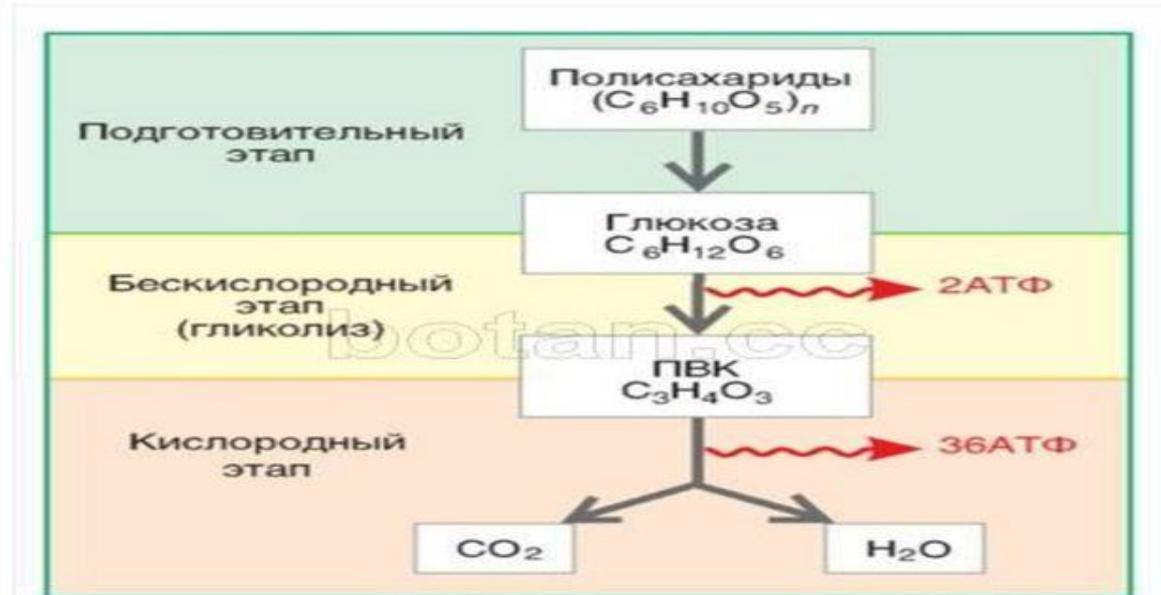


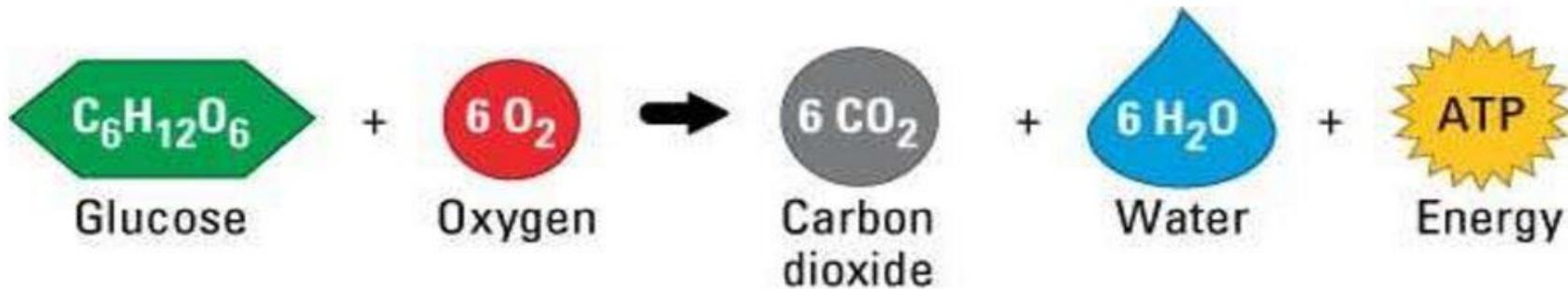
Рис. 69. Схема этапов клеточного дыхания.

# Сравнение типов дыхания.

Признаки для сравнения	Анаэробное дыхание	Аэробное дыхание
Определение	дыхание, при отсутствии в окружающей среде атмосферного кислорода	дыхание, в присутствии атмосферного кислорода
В какой части клетки происходит	Цитоплазма клетки	Митохондрией клетки
Количество энергии в виде молекул АТФ	2 молекулы АТФ	36 молекул АТФ
Химическое уравнение	$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_3H_6O_3 + 2ATP$	$2C_3H_6O_3 + 6CO_2 + 2H_2O + 36ATP$

Дескриптор: Знать процессы аэробного и анаэробного дыхания

- *глюкоза + кислород → углекислый газ + вода + АТФ (энергия)*



Для выполнения механической, химической, электрической работ, транспорта ионов, для синтеза различных соединений (белков, компонентов клетки и др.) нужна энергия.

- Но организм человека так устроен, что для всех этих процессов может использовать энергию только в виде АТФ (АДФ) или НАДФ'Н.

Простой пример:

автомобиль может использовать как источник энергии только бензин и если попытаться заменить его на что-то другое (сахар, спирт, газ), то машина не сможет ехать.



Вернемся к организму человека.

**Есть 2 молекулы** – АТФ и АДФ, энергию которых использует организм для своих нужд. В том числе и для сокращения мышцы во время спортивной нагрузки.

Но в пище этих соединений нет и в запасах тоже нет.

Не будем рассматривать всю цепочку превращений веществ при переваривании и усвоении пищи, а скажем сразу: при пищеварении полученная из пищи энергия в составе белков, жиров и углеводов преобразуется до энергии, которая «спрятана» в глюкозе или жирных кислотах.



## Работа мышц



Если сокращаются мышцы сгибатели, в ЦНС происходит торможение нейронов, вызывающих сокращение мышц-антагонистов и они расслабляются.

Различают *динамическую* и *статическую* работу мышц, статическая приводит к более быстрому утомлению.

*Утомление* – временное снижение работоспособности, наступающее в результате работы. Ведущую роль в утомлении играет не усталость самих мышц, а утомление двигательных нейронов.



Вся суть процессов уже сказана в названии:

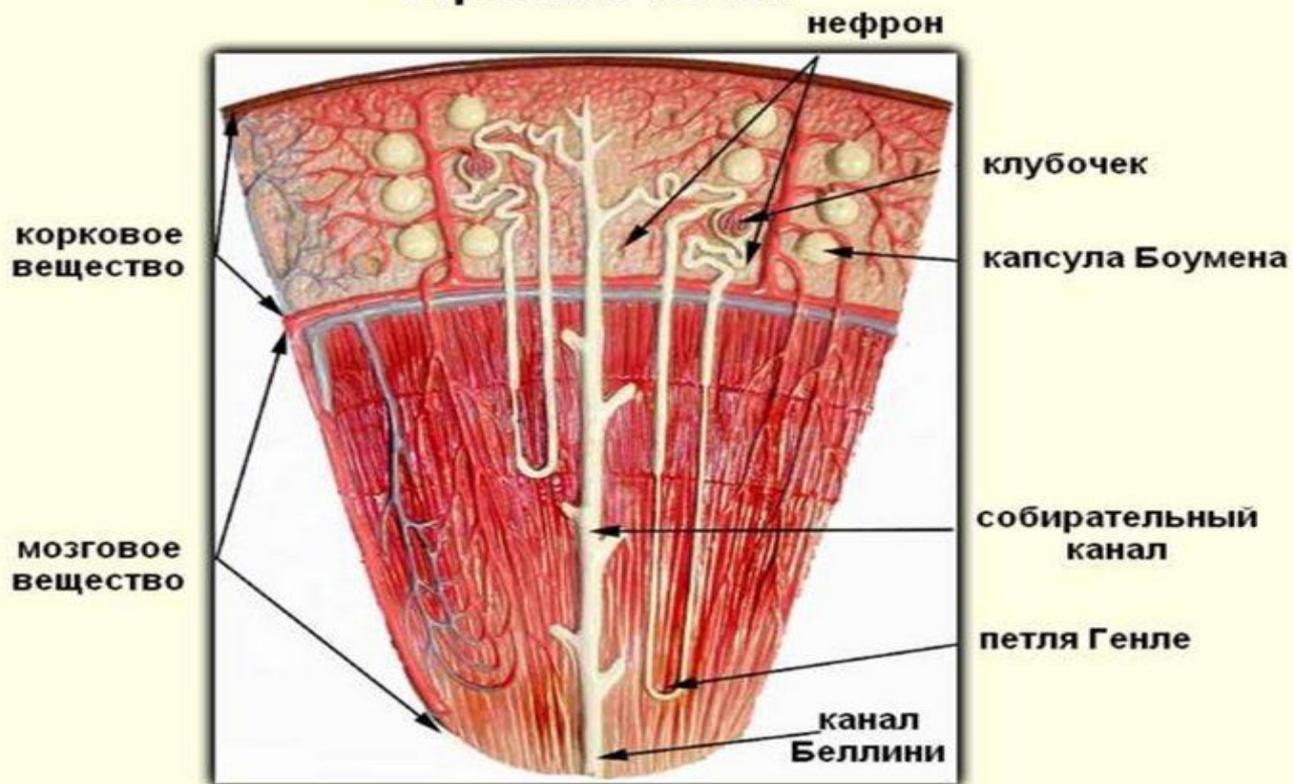
✓ при аэробной нагрузке энергия получается с участием кислорода;

✓ при анаэробной – без участия кислорода.





## Строение почек





Структурно-функциональной  
единицей почки является **нефрон**

Нефроны расположены в корковом  
веществе

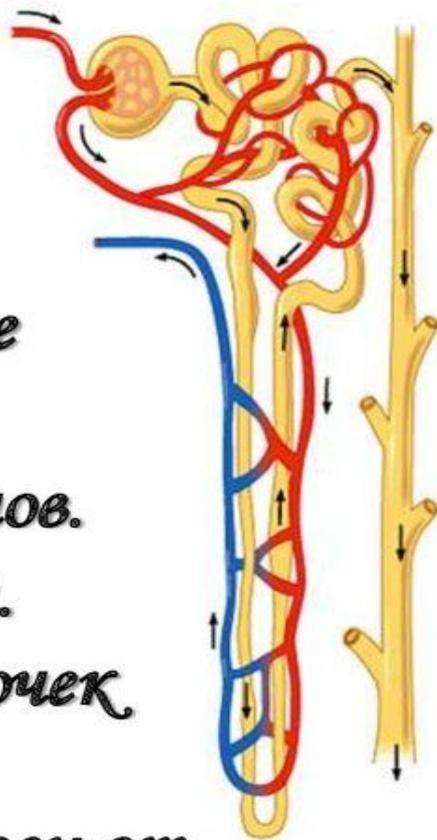
В нефронах происходит образование  
мочи

В обеих почках около 2 млн. нефронов.

Длина почечных канальцев 120 км.

Фильтрующая поверхность обеих почек  
5-6 м<sup>2</sup>.

В нефронах происходит очищение крови от  
растворенных в ней вредных веществ

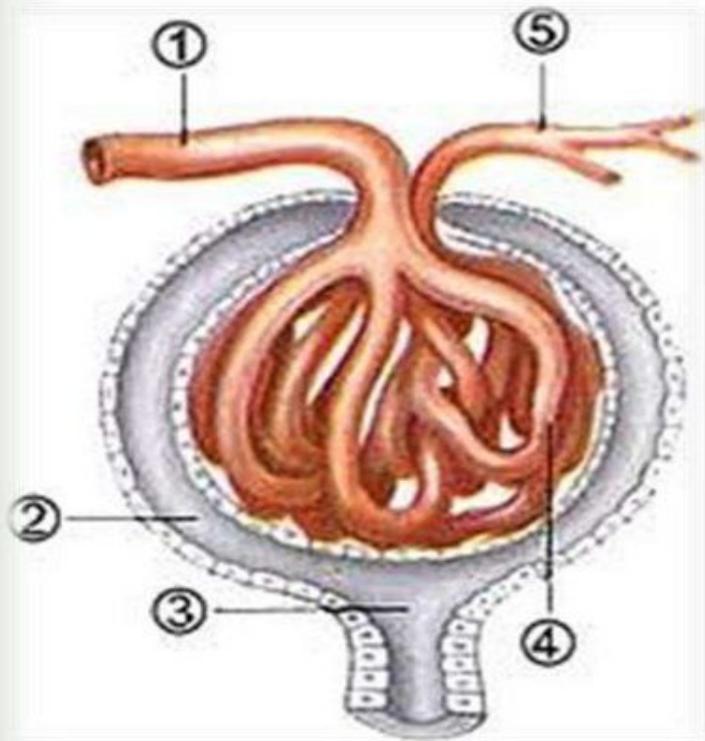




Нефрон состоит из тельца и  
канальца.

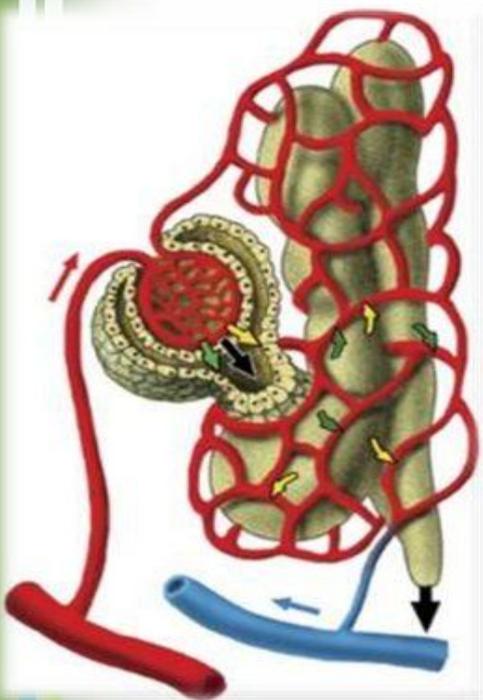
Тельце представлено  
клубочком капилляров  
(*мальпигиево тельце*),  
покрытого двухслойной  
капсулой.

Между слоями капсулы  
(*капсула Боумена-  
Шумлянско*) имеется  
полость, которая переходит в  
просвет канальца.





В капиллярном клубочке высокое кровяное давление, так как **приносящая артериола** клубочка почти в два раза больше по диаметру, чем **выносящая**. Выносящая артериола вновь разветвляется, образуя капиллярную сеть, оплетающую извитой каналец, затем венозные капилляры собираются в почечную вену.



**Моча** образуется в почках из плазмы крови. В почке человека находится около 1,2 млн. нефронов.

Однако не все нефроны функционируют в почке одновременно, существует определенная периодичность активности отдельных нефронов, когда часть из них функционирует, а другие нет.

Мочеобразование складывается из трех процессов: ***фильтрации, реабсорбции, канальцевой секреции***

Кровяная плазма без белков попадает в просвет капсулы. Состав фильтрата тот же, что и состав плазмы, за исключение высокомолекулярных белков.

За сутки у человека образуется до **180 л фильтрата (первичной мочи)**.



Мочеобразование складывается из трех процессов:

- 1. фильтрации**
- 2. реабсорбции**
- 3. канальцевой секреции**

Кровяная плазма без белков попадает в просвет капсулы. Состав фильтрата тот же, что и состав плазмы, за исключением высокомолекулярных белков. За сутки у человека образуется до **180 л фильтрата (первичной мочи)**.



✓ **Реабсорбция** происходит в почечных канальцах. Длина канальца может достигать 50 мм, общая длина канальцев почки около 100 км.

✓ В норме в канальцах реабсорбируются практически **вся глюкоза, все аминокислоты, витамины и гормоны, вода и хлористый натрий.**

✓ Жидкость, образовавшаяся после реабсорбции, поступает в собирательные трубочки и направляется в почечную лоханку.

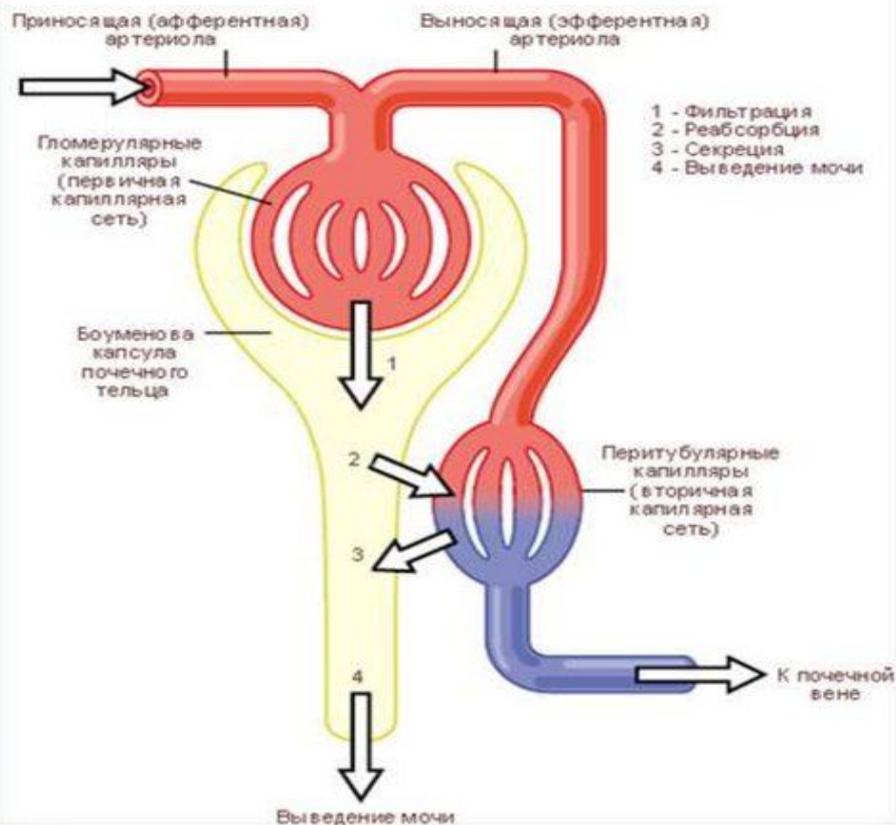




Под влиянием **вазопрессина**  
(антидиуретического гормона)  
проницаемость собирательных трубочек  
увеличивается, вода выходит из них.  
Вторичной мочи образуется меньше. Из  
первичной мочи в сутки образуется только  
1 — 1,5 л вторичной мочи, которая  
выводится из организма.



Образование мочи = фильтрация - реабсорбция + секреция



## Секреция

До того, как фильтрат покинет нефрон в виде мочи, в него могут секретироваться различные вещества, например ионы  $K^+$ ,  $H^+$ ,  $NH_4^+$  могут выделяться в просвет клеток извитых канальцев и выводиться из организма.



## Образование мочи

1 фаза - образование первичной мочи (фильтрация в клубочке)

- фильтрация благодаря разнице давлений, т.к. приносящий сосуд имеет диаметр больше, чем уносящий
- в сутки через почки проходит 1500 -1700 л. крови, образуется 150 -170 мл. первичной мочи

кровь



Капилляры  
клубочка

Отфильтрованные вещества

(вода, мин. вещества,  
витамины, мочева к-та,  
мочевина, глюкоза, АК)



Капсула  
клубочка

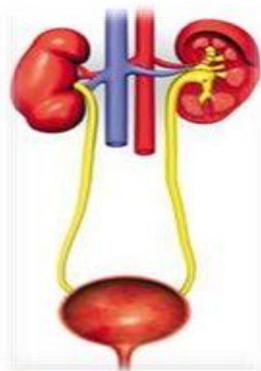


I моча  
(плазма крови без



## 2 фаза - образование вторичной мочи

- в сутки выделяется 1-1,5 л. вторичной мочи



I моча  
(плазма крови без белков)

Почечные канальцы

Капилляры, оплетающие  
канальцы

Обратное всасывание  
(вода, витамины,  
минеральные  
вещества,  
глюкоза,  
аминокислоты)

II моча (вода, мочевая  
кислота, мочеви-  
на,  
минеральные  
вещества)

Мочевой пузырь

Почечная лоханка

Большие почечные  
чаши

Малые почечные чаши

Собираательная трубочка



*За 1 минуту через почки проходит 1/5 всей крови.  
Работа почек регулируется нервно-гуморальным путем.  
В сутки через почки проходит 1500 – 1700 л крови*

*Образуется 150-170 л первичной мочи*

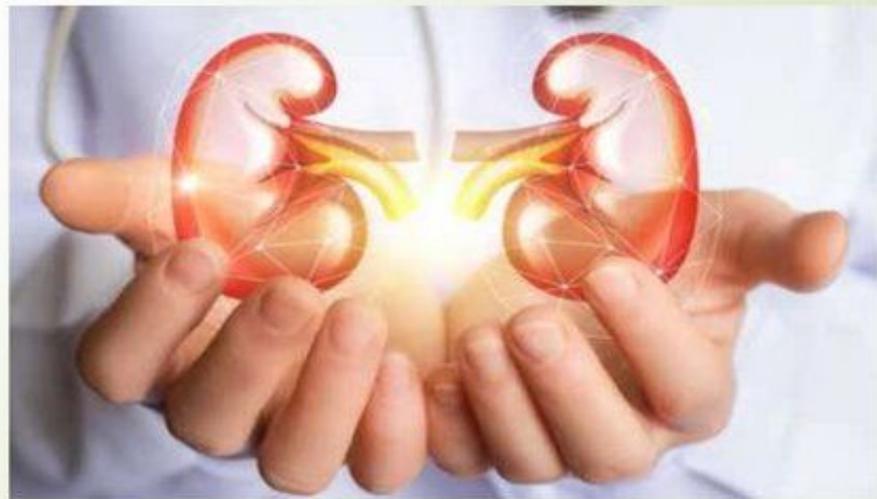
*В сутки выделяется 1,5 – 2 л вторичной мочи*

*Камни в почках выпадают при рН = 5,5-6,0, => щелочные минеральные воды препятствуют камнеобразованию.*



## «Заболевания почек»

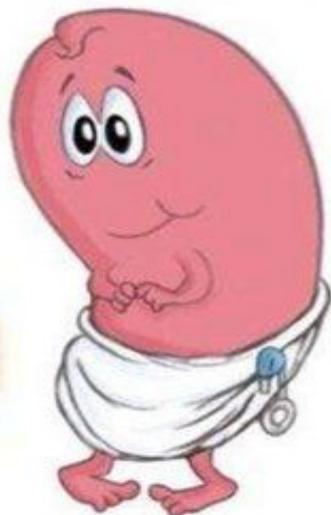
- Альбуминурия
  - Блуждающая почка
  - Гидронефроз
  - Гломерулонефрит
  - Нефрит (заболевание)
  - Нефритический синдром
  - Нефропатия
  - Нефросклероз
  - Нефротический синдром
  - Острая почечная недостаточность
  - Пиелонефрит
  - Пионефроз
  - Поликистоз почек
  - Почечная недостаточность
- Почечнокаменная болезнь
  - Почечный тубулярный ацидоз
- Рак почки
  - Симптом Пастернацкого
  - Синдром Дента
  - Тубулопатии
  - Хроническая болезнь почек
  - Цистинурия
  - Эмфизематозный пиелонефрит



## ОСНОВНЫЕ ПРИЗНАКИ, КОТОРЫЕ УКАЗЫВАЮТ НА ЗАБОЛЕВАНИЕ ПОЧЕК

### • ОСНОВНЫЕ

- Боль в пояснице,
- Расстройства мочеотделения и мочеиспускания,
- Изменения мочи,
- Отеки.



### • Второстепенные

- головные боли,
- головокружение,
- нарушение зрения,
- боли в области сердца,
- одышка,
- снижение аппетита,
- тошнота,
- рвота,
- повышение температуры тела

## ФО «заболевания почек и их профилактика»

Название	Причины	Симптомы	Меры профилактики