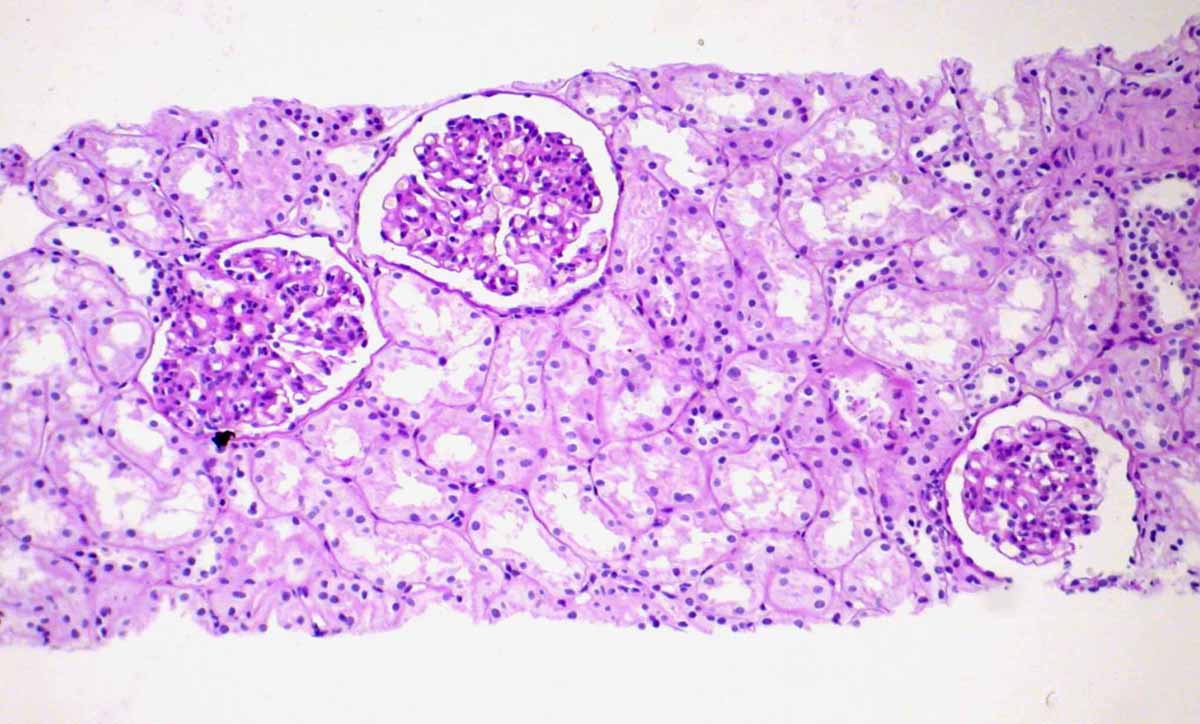
Лекция №19 дата 25 января 2022 года

тема : «Образование мочи. Выделительная функция других органов»

Цель: Выучить структурно-функциональную единицу почки- нефрон, образование мочи. Экскреторные органы.

Рис.1 - Ткань почки. Микроскопическое строение.



Почка — самый кровоснабжаемый орган, т.к. являются основным экскреторным органом, выводит

продукты метаболизма не используемые организмом (мочевина, креатинин, мочевую

кислоту,электролиты, ксенобиотики)

Почечная артерия из брюшной аорты приносит к почкам артериальную кровь.

В воротах почки почечная артерия разветвляется.

Каждая из артериол входит в капсулу Шумлянского—Боумена (называется приносящей

артериолой), где капилляры образует

сосудистый клубочек — это **первичная капиллярная сеть** почки.

Выносящая артериола вновь распадается на сеть капилляров, оплетающих канальцы всех

отделов нефрона. Тем самым образуется **вторичная капиллярная сеть** почки.

Этот фрагмент сосудистого русла получил название **«чудесная сеть почки»**, потому что

приносящий сосуд и выносящий сосуд из капсулы Шумлянского-Боумена является артериолой.

**Строение нефрона**

Нефрон представляет собой длинный каналец, начальный отдел которого в виде двустенной чаши

окружает капиллярный клубочек, а конечный – впадает в собирательную трубочку

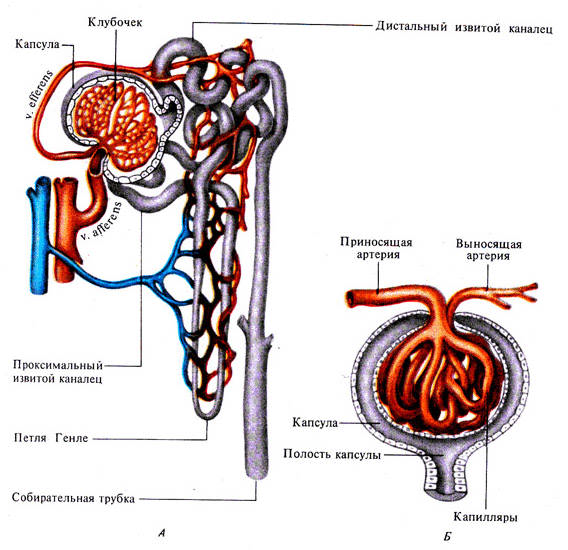


Рис.2 Строение нефрона. Капсулы Шумлянского-Боумена.

В нефроне выделяют четыре отдела:

1.**Почечное тельце**, состоит из сосудистого клубочка, окружено **капсулой Шумлянского-Баумена** образована двумя листочками –париетальным и висцеральным, выстлана клетками – подоцитами, через которые как через барьер фильтруется кровь в просвет капсулы. Клетки задерживают форменные клетки крови и самые крупные белковые молекулы. При повреждении барьера в мочу из крови попадает значительное количество белка и даже форменные элементы крови

2.**Проксимальный извитой каналец**

3.**Петля Генле**

4.**Дистальный извитой каналец**



Рис.3 Строение нефрона.

**Образование мочи**

****

**Процесс образования мочи:** (см.рисунок 4)

1. Клубочковая фильтрация
2. Канальцевая реабсорбция
3. Канальцевая секреция

**4**.Экскреция в собирательную трубочку

Процесс образования и выделения мочи называют диурезом.

В сосудистый клубочек почечного тельца кровь попадает из приносящей артериолы. Гидростатическое давление крови в сосудистом клубочке достаточно высокое — до 70 мм рт. ст. В просвете капсулы Шумлянского—Боумена оно достигает всего лишь 30 мм рт. ст. Внут­ренняя стенка капсулы Шумлянского—Боумена плотно срастается с капиллярами сосудистого клубочка, тем самым формируя своеобразную мембрану между просветом капилляра и капсулы. Возникает подобие мельчайшей решетки (сита).

При повышенном гидростатическом давлении в капиллярах и пониженном давлении в просвете капсулы Шумлянского— Боумена + медленный ток крови в первичной капиллярной сети создают благоприятные условия для (1)**фильтрации**плазмы крови — перехода жидкой части крови в просвет капсулы в силу разницы давлений. Образующийся фильтрат собирается в про­свете капсулы Шумлянского—Боумена и носит название *первичной мочи*. Следует отметить, что снижение артериального давления ниже 50 мм рт. ст. (например, при кровопотере) ведет к прекращению процессов образования первичной мочи.

Первичная моча содержатся не только конечные продукты обмена веществ(мочевина, мочевая кислота и пр.), но и вещества необходимые для орга­низма вещества (аминокислоты, глюкоза, витамины, соли и др.).

Первичная моча из капсулы поступает в канальцы нефрона, где

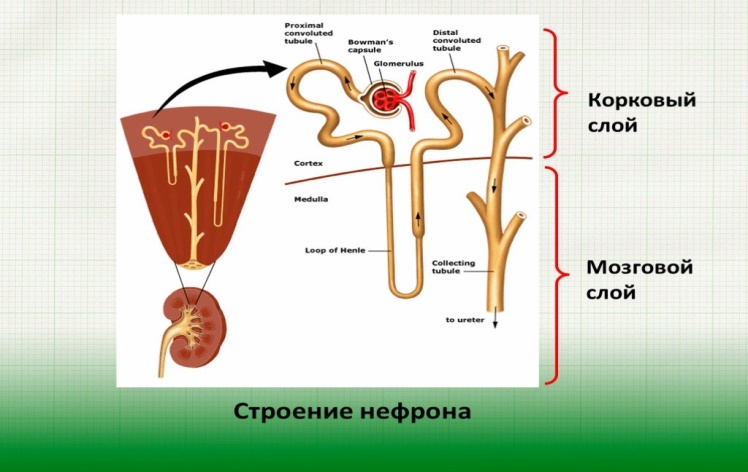
осуществляется (2) **канальцевая** **реабсорбция** – это процесс транспорта нужных для организма веществ из первичной мочи обратно в кровь. Такие вещества как глю­коза, аминокислоты, витамины, ионы Na+, К+, Сl-, HCO - и др. поступают в капилляры (вторичную капиллярную сеть), оплетающие канальцы. Всасывание воды происходит пассивно, по градиенту осмотического давления.

3

Многие вещества при увеличении их концентрации в крови перестают в полной мере подвергаться реабсорбции. К ним относится, например, глюкоза. Если ее концентрация в крови превышает 10 ммоль/л (например, при сахарном диабете), глюкоза начинает по­являться в моче. Связано это с тем, что белки-переносчики не справ­ляются с возросшим количеством глюкозы, поступающей из крови в первичную мочу.

Кроме реабсорбции в канальцах происходит процесс (3) **канальцевой** **секреции**. Он подразумевает активный транспорт эпителиальными клетками неко­торых веществ из крови в просвет канальца. Секреция идет против градиента концентрации вещества и требует затраты энергии АТФ. Таким образом удаляться из организма ксенобиотики (красители, антибиотики и другие лекарства), органи­ческие кислоты и основания, аммиак, ионы (К+, Н+).

Вследствие канальцевой реабсорбции и секреции из первичной мочи образуется *вторичная*, или *конечная моча*, которая и выводит­ся из организма. Завершающий этап (4) - **экскреция** (выведение вторичной мочи в собирательную трубочку), которая открывается на верхушке пирамидке (почечном сосочке) и моча выводится в малую чашечку. Поэтому начальным отделом мочевыделения является внутриорганная собирательная трубочка.



Из 130—200 л первичной мочи в течение 1 суток образуется и выводится из организма только около 1,0—1,5 л вторичной мочи.

**Состав и свойства мочи-**

Вторичная моча - это прозрачная жидкость светло-желтого цвета

Реакция мочи слабокислую среду (pH 5,0—7,0).

При питании белковой пищи, тяжелой мышечной нагрузки – реакция мочи кислая

При употреблении растительной пищи реакция мочи нейтральная или даже щелочная.

Уробилин придают моче характерный желтоватый цвет.

Появление неизмененного билирубина в моче характерно для заболеваний печени и жел­чевыводящих путей.

Плотность мочи (удельный вес) – это пропорциональна концентрации растворенных в ней веществ (органических соединений и электролитов) что отражает концентрационную способность почек.

В сред­нем ее удельный вес равен 1,012—1,025 г/см3. Он уменьшается при употреблении большого количества жидкости.

Относительную плот­ность мочи определяют с помощью урометра.

**Патология -** изменение состава и свойств мочи

Полиурия – увеличение количества мочи в сутки.

Олигоурия – уменьшение количества мочи в сутки.

Анурия – полное прекращение образования мочи.

Поллакиурия – учащение выделения мочи.

Ишурия – задержка выведения мочи из мочевого пузыря.

Никтурия – преимущественное выделение мочи в ночное время.

Гиперстенурия – увеличение удельного веса мочи.

Гипостенурия – уменьшение удельного веса мочи.

Изостенурия – отсутсутвие колебаний удельного веса мочи в течение суток.

Гематурия – появление эритроцитов в моче (макро- микрогематория).

Пиурия – появление лейкоцитов в моче более 60 в поле зрения.

Протеинурия – появление белка в моче.

Глюкозурия - появление глюкозы в моче.

Нефротический синдром – сочетание протеинурии с гипопротеинемией и

отёками (почечные отёки).

Изменение диуреза

|  |  |
| --- | --- |
| Виды диуреза | Положительный (объем мочи  больше объема принимаемой жидкости) |
| Отрицательный (объем мочи меньше  объема принимаемой жидкости) |
| Изменение количества суточной мочи | Полиурия – более 2х литров |
| Олиурия – менее 500мл. |
| Анурия – прекращение образования мочи |
| Изменения характера и  суточного ритма  мочеотделения | Дизурия – болезненное мочеиспускание |
| Поллакиурия – учащенное мочеиспускание |
| Никтурия – преобладание ночного диуреза над дневным |

­