**Реферат на тему:**

**Мочевыделительная система**

Включает почки и мочевыводящие пути. Она поддерживает гомеостаз организма - выделяет азотистые шлаки (до 80%), токсические вещества, регулирует водно-солевой обмен. Эта система обладает эндокринной функцией, которая регулирует мочеобразование, кровяное давление, локальный системный кровоток и эритропоэз.

В эмбриогенезе выделяют 3 этапа.

1. Предпочка. Из сегментных ножек переднего отдела мезодермы образуются мочевые канальцы. Их проксимальные отделы открываются в целом, а дистальные отделы сливаются и образуют мезонефральный проток. Предпочка существует 1-2 суток и рассасывается, но мезонефральный проток остается.
2. Из сегментных ножек туловищного отдела мезодермы образуются почечные канальцы. К их проксимальному отделу прорастают кровеносные капилляры, и вместе они образуют почечные тельца. В них идет образование мочи. Дистальные отделы впадают в мезонефральный проток, который растет в каудальном направлении и открывается в заднюю кишку. Частично функционирует в первую неделю беременности.
3. Окончательная вторичная почка закладывается в конце 2 месяца эмбриогенеза из каудального отдела мезодермы. Образуются почечные канальцы, проксимальные отделы которых участвуют в формировании почечных телец. Дистальный отдел разрастается и образует канальцы нефронов. Рядом с устьем мезонефрального протока образуется выпячивание из стенки эктодермального происхождения, которое растет к вторичной почке. Из него формируются мочевыводящие пути.

Первичная почка и мезонефральный проток участвуют в образовании половой системы.

Почка.

Снаружи покрыта соединительно-тканной капсулой. В ее периферической части выделяют корковое вещество, которое содержит почечные тельца и извитые почечные канальцы. Внутри находится мозговое вещество, которое сегментировано, содержит пирамиды (остатки дольчатости). Основание пирамиды обращено к корковому веществу, верхушка открывается в почечную чашечку. Каждая пирамида содержит прямые канальцы-канальцы петель нефрона и собирательные трубочки. Часть прямых канальцев находится в корковом веществе и образует мозговые лучи.

Структурно-функциональной единицей почки является нефрон.

В нефроне выделяют - почечное тельце, петлю нефрона, проксимальный отдел, дистальный отдел. Проксимальный и дистальный отделы образованы извитыми канальцами. Преобладают корковые нефроны, которые располагаются в корковом веществе. Их петли неглубоко погружаются в мозговое вещество (около 2млн.) 20% составляют юкстамедуллярные нефроны - их почечные тела, извитые канальцы лежат в корковом веществе на границе с мозговым. Петли глубоко уходят в мозговое вещество. Основная масса нефронов - корковые. Образование мочи в норме происходит в корковых нефронах.

Через почки за сутки проходит 17 тонн крови.

***Строение нефронов.***

К почечному тельцу подходит приносящая артериола, которая распадается на сосудистый клубочек. Эти капилляры сливаются, образуют выносящую артериолу, по которой из клубочка вытекает кровь.

Вокруг сосудистого клубочка имеется *капсула клубочка*. Она содержит внутренний и наружный листки, между ними располагается полость капсулы. При этом внутренняя капсула состоит из базальной мембраны и эпителиальных клеток-подоцитов - это крупные отростчатые клетки, которые располагаются со стороны полости (изнутри) капсулы и своими отростками прикрепляются к базальной мембране. Внутренний листок углубляется внутрь сосудистого клубочка и снаружи окутывает каждый кровеносный капилляр, при этом базальная мембрана внутреннего листка капсулы и кровеносные капилляры сливаются, образуя толстую базальную мембрану. В ней 3 слоя, при этом средний слой содержит сеточку фибрилл. Внутренний листок капсулы и стенка кровеносных капилляров образуют почечный барьер, который регулирует фильтрацию плазмы крови и образование первичной мочи. Через этот барьер не проходят в норме комплекс антиген-антитело, все форменные элементы крови, ВМС. Барьер содержит эндотелиоциты, базальную мембрану и подоциты.

*Проксимальный отдел* нефрона состоит из толстого извитого канальца, который делит несколько оборотов вокруг почечного тельца. Его стенка изнутри выстлана кубическим и цилиндрическим (однослойным) каемчатым эпителием.

*Петля нефрона* содержит тонкий нисходящий прямой каналец петли - выстлан низким (плоским) эпителием; более толстый восходящий прямой каналец выстлан кубическим эпителием.

*Дистальный отдел* представлен извитым канальцем, который совершает несколько оборотов вокруг почечного тельца. Располагается над сосудистым клубочком между приносящей и выносящей артериолами и впадает в собирательные трубочки, выстлан кубическим эпителием с редкими короткими микроворсинками.

*Собирательные трубочки* выстланы кубическим и цилиндрическим эпителием, содержат светлые и темные эпителиальные клетки.

В ворота почки входит почечная артерия, внутри она делится на междолевые. На границе между корковым и мозговым мозговым веществом - на дуговые артерии. От них в корковое вещество идут междольковые артерии, от которых отходят внутридоольковые артерии, которые распадаются на приносящие артериолы. Приносящие артериолы, поступая в почечное тельце, распадаются на первичную капиллярную сеть, которая образует сосудистый клубочек. Они переходят в выносящую артериолу.

В корковых нефронах внутренний просвет выносящей артериолы в 2 раза меньше, чем выносящей, что вызывает затруднение оттока крови. Поэтому кровяное давление в капиллярах клубочка составляет 50-70 мм. рт. ст.

Выносящая артериола распадается на вторичную капиллярную сеть, которая снаружи оплетает канальцы нефрона.

**Гистофизиология коркового нефрона.**

Корковых нефронов 80%. Его гистофизиология обусловлена особенностями кровоснабжения. Приносящая артериола по диаметру больше выносящей, поэтому в сети клубочков капилляров давление больше нормы. Стенка почечного барьера состоит из эндотелия капилляров, трехслойной базальной мембраны и клеток внутреннего листка капсулы - подоцитов.

Через барьер фильтруются плазма (вода) и азотистые шлаки, мочевина, простые сахара, простые белки и электролиты. При этом фильтруются те вещества, размеры которых меньше 7 нм. Это обусловлено тем, что средний слой базальной мембраны представлен фибриллярной сеточкой, ячейки которой составляют до 7 нм в размере. Не фильтруются более сложные белки, сложные сахара, клеточные элементы крови и другие вещества крови.

Фильтрат (100-150 литров в сутки) - первичная моча – попадает в полость капсулы и затем в *проксимальные канальцы*. В них происходит реабсорбция, то есть обратное всасывание мочи. Клетки проксимальных отделов канальцев имеют приспособления для всасывания. Они высокие, цилиндрической формы, на апикальной поверхности имеются микроворсинки, которые составляют неровную щеточную каемку (много щелочной фосфатазы, благодаря которой всасываются сахара). Избыток сахара может не реабсорбироваться, например, при сахарном диабете. В клетках хорошо развит лизосомальный аппарат с набором протеолитических ферментов, которые позволяют расщеплять простые белки до АК, поэтому почкам приписывается пищеварительная функция. В базальной части клеток проксимальных канальцев имеются складки цитолеммы, поэтому выражена исчерченность. Между складками находятся митохондрии, которые содержат ферментные системы (сукцинат дегидрогеназа). Благодаря им реадсорбируются электролиты из первичной мочи, создаются условия для всасывания воды. Так как изменяется осмотическое давление.

Первичная моча содержит азотистые шлаки, мочевину, часть электролитов. Объем фильтрата резко уменьшается и, если в выделяемой человеком моче обнаруживаются простые сахара или белки, то можно установить патологические изменения. Если в состав мочи входят сложные сахара и белки, то нарушена фильтрация, то есть почечный барьер.

В *прямых канальцах* (петля Генли) реадсорбция продолжается (небольшое количество электролитов и воды). Дальнейший процесс реадсорбции продолжается в дистальных канальцах (извитые канальцы второго порядка). Здесь реадсорбция контролируется гормонами.

Благодаря выделению антидиуретического гормона гипофиза увеличивается чувствительность клеток дистального отдела, и вода подвергается реадсорбции.

Благодаря повышению чувствительности к электролитам из-за воздействия альтестерона (гормон коры надпочечников) начинается реадсорбция электролитов. При недостатке гормонов происходит потеря электролитов и начинается несахарное мочевыделение (до 20 литров в сутки).

Моча концентрированная, с большим количеством мочевины и азотистыми шлаками, выводится в мочевыделительные трубки и выводится наружу.

**Гистофизиология юкстомедуллярных нефронов.**

В юкстомедуллярных нефронах кровяное давление в сосудистом клубочке невысокое, так как диаметр приносящей и выносящей артериол одинаков, слабо развита вторичная капиллярная сеть, поэтому нет условий для образования мочи. Через сосудистую сеть этих нефронов удаляется кровь при избыточном ее поступлении в почки. При хронической почечной недостаточности, когда повреждаются корковые нефроны, в небольшой степени может идти образование мочи и в юкстомедуллярных нефронах.

*Регенерация*: новые нефроны после рождения не образуются, регенерация осуществляется путем гипертрофии сохранившихся нефронов.

**Эндокринная часть почки.**

Наиболее важный отдел-юкстагломерулярный аппарат (рениновый). Вырабатывается гормон-ренин. У него два действия: он стимулирует выработку альдостерона, через образование ангиотензинов он регулирует кровяное давление и кровообращение. В состав этого аппарата входят клетки плотного пятна (это часть стенки дистального извитого канальца), которое лежит между артериолами и обращена к сосудистому клубочку. Здесь нет базальной мембраны, эпителиальные клетки высокие и способны регистрировать содержание натрия в первичной моче. Эта информация передается юкстагломерулярным клеткам. Они располагаются в стенке артериол, крупные, овальные, по функции - эндокринные. Они вырабатывают ренин, который выделяют в кровь.

Юкставаскулярные клетки - крупные, полигональной формы, способны вырабатывать ренин при недостаточной функции

К эндокринной части почки относятся интерстициальные клетки. Это отростчатые клетки, одни отростки окутывают прямые канальцы нефрона, а другие - вторичные кровеносные капилляры. Эти клетки вырабатывают простогландины, которые регулируют кровообращение и реабсорбцию в почке.

Мочевыводящие пути.

Почки, чашечки, лоханка, мочеточники, мочевой пузырь построены из слизистой, подслизистой (слабо выражена), мышечной и адвентициальной оболочек.

Мочевыводящие пути в эмбриогенезе образуются из материала мочеполового синуса, куда впадает мезонефральный проток, но не из мезонефрального протока. Эпителиальная выстилка мочевыводящих путей имеет эктодермальное происхождение, представлена уроэпителием.

Слизистая мочеточников имеет продольную складчатость. Переходный эпителий слизистой способен к секреции, благодаря чему эпителиальная пластинка защищает себя и близколежащие ткани от действия мочи. Собственная пластинка слизистой построена из рыхлой неоформленной соединительной ткани. Мышечная пластинка отсутствует и без границы начинается подслизистая основа.

Подслизистая основа может содержать редкие железы (в проксимальном отделе мочеточника и в точках, граничащих с мочевым пузырем). При воспалительных процессах могут образовываться железы за счет углубления уроэпителия, при лечении они исчезают.

Мышечная оболочка в большей части мочеточника и в почечных лоханках двухслойная: внутренний слой продольный, наружный-менее выраженный циркулярный. В нижней части мочеточников появляется более наружный слой-продольный. В месте перехода мочеточника через стенку мочевого пузыря все три слоя - продольные, их спазм не приводит к закрытию просвета (они всегда зияют).

Адвентициальная оболочка представлена волокнистой соединительной тканью.

**Мочевой пузырь** построен однотипно. Его слизистая характеризуется более выраженными складками, хорошо различимыми при незаполненном мочевом пузыре. Собственная пластинка слизистой хорошо кровоснабжается. Подслизистая основа выражена слабо, мышечная оболочка трехслойная - мощная. Внутренний и наружный слои имеют продольное расположение волокон, средний - циркулярное. Между слоями располагаются прослойки соединительной ткани. Гладкие миоциты имеют разветвленную форму. Эта ткань обладает плохой регенеративной способностью (более поздний эволюционно орган). Снаружи - адвентиция, и переднее - задняя поверхность и отчасти боковые имеют серозный покров.

Мочевыводящие пути обладают богатой иннервацией (симпатической, парасимпатической) и спинальной чувствительной иннервацией.

**Литература**

1. Маркосян А.А. Вопросы возрастной физиологии. - М.: Просвещение, 1974 г.

2. Сапин М.Р. - АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА с возрастными особенностями детского организма. - издательский центр "Академия" 2005 г.

3. Петришина О.Л. - Анатомия, физиология и гигиена детей младшего школьного возраста. - М.: Просвещение, 1979 г.