# Реферат

Курсовая работа изложена на 23 страницах, содержит 1 рисунок, список использованных источников.

Цель работы - изучить функции почек и нарушение функций мочевыделительной системы при патологии (пиелонефрит).

Объектом исследования является мочевыделительная система.

Методами исследования почек и их мочевыделительных функций, описанными в курсовой работе послужили: способы количественного подсчета, методы Каковского-Аддиса, Нечипоренко, преднизалоновый тест, трехстаканная проба, бактериологическое исследование мочи, метод определения осмотической концентрации мочи, метод определения парциальных функций почек, рентгеновские методы исследования.

Данная работа имеет высокую значимость как наглядное пособие для студентов, потому как, хотя и не претендует на это, но является наглядным пособием по решению вопросов на тему функции почек, методы исследования мочи и нарушение мочевыделительной системы при патологии.

Таким образом, в результате проделанной работы автору удалось показать многие способы и методы исследования мочевыделительной системы, дать ее краткую характеристику, описать анатомо-физиологическое строение и функции.

ИССЛЕДОВАНИЕ МОЧИ, МОЧЕОБРАЗОВАНИЕ, ФИЗИОЛОГИЯ И АНАТОМИЯ МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ, ФУНКЦИИ ПОЧЕК, ПИЕЛОНЕФРИТ.

Содержание

Реферат

Введение

Раздел 1. Морфо-функциональная характеристика мочевыделительной системы

1.1. Анатомия почек

1.2. Строение почек

1.2. Функции почек. Механизм мочеобразования

1.3. Кровоснабжение почек

Раздел 2. Нарушение функций мочевыделительной системы при патологии (пиелонефрит)

2.1. Что такое пиелонефрит?

Выводы

Литература

**Введение**

Нет ни одного органа в теле, в отношении которого наши представления о функции так тесно зависели бы от ознакомления со структурой, как в отношении почек.

Почки являются основным органом выделения (экскреции) конечных продуктов азотистого обмена, и органом, охраняющим постоянство физико-химических условий, осмотического давления и щелочно-кислотного равновесия в организме. Эта основная роль почек не может быть заменима никакими другими экстраремальными системами выделения. Выпадение или резкое нарушение функций общих почек у человека при некоторых патологических состояниях ведет к смертельному исходу в результате уремии.

Почки, выделяя продукты обмена всех органов и тканей связаны своей экспреторной работе со всем организмом, но особенно выступает связь почек с основными органами эктраремального выделения: желудочно-кишечным трактом, печенью, кожей (потовыми железами) и органами дыхания.

Целью нашего исследования явилось изучение анатомо-физиологический особенности почек в норме и при патологии.

В работе решены следующие задачи:

1) изучить анатомо-физиологические особенности почек

2) изучить процесс мочеобразования

3) изучить методы количественного исследования основных функций почек

4) изучить патологические процессы в почках.

**Раздел 1. Морфо-функциональная характеристика**

**мочевыделительной системы**

## 

## 1.1. Анатомия почек

Почки расположены забрюшинно (ретроперитонеально) по обе стороны от позвоночника, причем правая почка несколько ниже левой. Нижний полюс левой почки лежит на уровне верхнего края тела III поясничного позвонка, а нижний полюс правой почки соответствует его середине. XII ребро пересекает заднюю поверхность левой почки почти на середине ее длины, а правую - ближе к ее верхнему краю.[8]

Почки имеют бобовидную форму. Длина каждой почки составляет 10–12 см, ширина - 5–6 см, толщина - 3–4 см. Масса почки составляет 150–160 г. Поверхность почек гладкая. В среднем отделе почки имеется углубление - почечные ворота (hilus renalis), в которые впадают почечная артерия и нервы. Из почечных ворот выходят почечная вена и лимфатические протоки. Здесь же расположена почечная лоханка, которая переходит в мочеточник.

На разрезе почки хорошо заметны 2 слоя: корковое и мозговое вещество почки. В ткани коркового вещества находятся почечные (мальпигиевы) тельца. Во многих местах корковое вещество глубоко проникает в толщу мозгового в виде радиально расположенных почечных столбов, которые разделяют мозговое вещество на почечные пирамиды, состоящие из прямых канальцев, образующих петлю нефрона, и из проходящих в мозговом веществе собирательных трубок. Верхушки каждой почечной пирамиды образуют почечные сосочки с отверстиями, открывающимися в почечные чашки. Последние сливаются и образуют почечную лоханку, которая переходит затем в мочеточник. Почечные чашки, лоханка и мочеточник составляют мочевыводящие пути почки. Сверху почка покрыта плотной соединительнотканной капсулой.

Мочевой пузырь располагается в полости малого таза и лежит позади лобкового симфиза. При наполнении мочевого пузыря мочой его верхушка выступает над лобком и соприкасается с передней брюшной стенкой. У женщин задняя поверхность мочевого пузыря соприкасается с передней стенкой шейки матки и влагалища, а у мужчин прилежит к прямой кишке.

Женский мочеиспускательный канал короткий - длиной 2,5–3,5 см. Длина мужского мочеиспускательного канала около 16 см; его начальная (предстательная) часть проходит через предстательную железу.[7]

Главная особенность кровоснабжения почечного (коркового) нефрона состоит в том, что междольковые артерии дважды распадаются на артериальные капилляры. Это так называемая «чудесная сеть» почки. Приносящая артериола после входа в клубочковую капсулу распадается на клубочковые капилляры, которые затем объединяются снова и образуют выносящую клубочковую артериолу. Последняя после выхода из капсулы Шумлянского-Боумена вновь распадается на капилляры, густо оплетающие проксимальные и дистальные отделы канальцев, а также петлю Генле, обеспечивая их кровью.

Второй важной особенностью кровообращения в почке является существование в почках двух кругов кровообращения: большого (коркового) и малого (юкстамедуллярного), соответствующих двум типам одноименных нефронов.

Клубочки юкстамедуллярных нефронов также располагаются в корковом веществе почки, но несколько ближе к мозговому слою. Петли Генле этих нефронов глубоко опускаются в мозговое вещество почки, достигая вершин пирамид. Выносящая артериола юкстамедуллярных нефронов не распадается на вторую капиллярную сеть, а образует несколько прямых артериальных сосудов, которые направляются к вершинам пирамид, а затем, образуя поворот в виде петли, возвращаются обратно в корковое вещество в виде венозных сосудов. Прямые сосуды юкстамедуллярных нефронов, располагаясь рядом с восходящим и нисходящим отделами петли Генле и являясь существенными элементами противоточно-поворотной системы почек, выполняют важную роль в процессах осмотической концентрации и разведения мочи.[4]

## 

## 1.2. Строение почек

Почки являются основным органом выделения. Они выполняют в организме много функций. Одни из них прямо или косвенно связаны с процессами выделения, другие - не имеют такой связи.

У человека имеется пара почек, лежащих у задней стенки брюшной полости по обе стороны позвоночника на уровне поясничных позвонков. Вес одной почки составляет около 0,5% общего веса тела, левая почка слегка выдвинута вперед по сравнению с правой почкой.

Кровь поступает в почки через почечные артерии, а оттекает от них по почечным венам, впадающим в нижнюю полую вену. Образующаяся в почках моча стекает по двум мочеточникам в мочевой пузырь, где накапливается до тех пор, пока не будет выведена через мочеиспускательный канал.[1]

На поперечном разрезе почки видны две ясно различимые зоны: лежащее ближе к поверхности корковое вещество почки и внутреннее мозговое вещество почки. Корковое вещество почки покрыто фиброзной капсулой и содержит почечные клубочки, едва видные невооруженным глазом. Мозговое вещество состоит из почечных канальцев, почечных собирательных трубок и кровеносных сосудов, собранных вместе в виде почечных пирамид. Верхушки пирамид, называемые почечными сосочками, открываются в почечную лоханку, образующую расширенное устье мочеточника. Через почки проходит множество сосудов, образующих густую капиллярную сеть.

Основной структурной и функциональной единицей почки является нефрон с его кровеносными сосудами (рис.1.1).

|  |  |
| --- | --- |
|  | *1 - клубочек; 2 - проксимальный извитой каналец; 3 - нисходящая часть петли нефрона; 4 - восходящая часть петли нефрона; 5 - дистальный извитой каналец; б - собирательная трубка. В кружочках дана схема строения эпителия в различных частях нефрона* |

Рис. 1.1. Строение нефрона

Нефрон - структурная и функциональная единица почки. У человека в каждой почке содержится около миллиона нефронов, каждый длиной около 3 см.

Каждый нефрон включает шесть отделов, сильно различающихся по строению и физиологическим функциям: почечное тельце (мальпигиево тельце), состоящее из боуменовой капсулы и почечного клубочка; проксимальный извитой почечный каналец; нисходящее колено петли Генле; восходящее колено петли Генле; дистальный извитой почечный каналец; собирательная почечная трубка.

Существуют нефроны двух типов - корковые нефроны и юкстамедуллярные нефроны. *Корковые нефроны* расположены в корковом веществе почек и имеют относительно короткие петли Генле, которые лишь недалеко заходят в мозговое вещество почек. Корковые нефроны контролируют объем плазмы крови при нормальном количестве воды в организме, а при недостатке воды происходит усиленная ее реабсорбция в юкстамедуллярных нефронах. *В юкстамедуллярных нефронах* почечные тельца расположены около границы почечного коркового вещества и почечного мозгового вещества. Они имеют длинные нисходящие и восходящие колена петли Генле, глубоко проникающие в мозговое вещество. Юкстамедуллярные нефроны усиленно реабсорбируют воду при недостатке ее в организме.[4]

Кровь поступает в почку по почечной артерии, которая разветвляется сначала на междолевые артерии, затем на дуговые артерии и междольковые артерии, от последних отходят приносящие артериолы, снабжающие кровью клубочки. Из клубочков кровь, объем которой уменьшился, оттекает по выносящим артериолам. Далее она течет по сети перитубулярных капилляров, находящихся в почечном корковом веществе и окружающих проксимальные и дистальные извитые канальцы всех нефронов и петли Генле корковых нефронов. От этих капилляров отходят почечные прямые сосуды, идущие в почечном мозговом веществе параллельно петлям Генле и собирательным трубкам. Функция обеих сосудистых систем - возвращение крови, содержащей ценные для организма питательные вещества, в общую кровеносную систему. Через прямые сосуды протекает значительно меньше крови, чем через перитубулярные капилляры, благодаря чему в интерстициальном пространстве почечного мозгового вещества поддерживается высокое осмотическое давление, необходимое для образования концентрированной мочи.

**Сосуды прямые.** Узкий нисходящий и более широкий восходящий почечные капилляры прямых сосудов на всем протяжении идут параллельно друг другу и образуют на разных уровнях ветвящиеся петли. Эти капилляры проходят очень близко к канальцам петли Генле, однако прямого переноса веществ из фильтрата петли в прямые сосуды не происходит. Вместо этого растворенные вещества выходят сначала в интерстициальные пространства почечного мозгового вещества, где мочевина и хлористый натрий задерживаются из-за малой скорости кровотока в прямых сосудах, и осмотический градиент тканевой жидкости сохраняется. Клетки стенок прямых сосудов свободно пропускают воду, мочевину и соли, а поскольку эти сосуды идут рядом, они функционируют как система противоточного обмена. При вступлении нисходящего капилляра в мозговое вещество из плазмы крови вследствие прогрессирующего повышения осмотического давления тканевой жидкости выходит путем осмоса вода, а обратно входят путем диффузии хлористый натрий и мочевина. В восходящем капилляре происходит обратный процесс. Благодаря этому механизму осмотическая концентрация плазмы, выходящей из почек, остается стабильной независимо от концентрации плазмы, поступающей в них.

Поскольку все перемещения растворенных веществ и воды происходят пассивно, противоточный обмен в прямых сосудах происходит без затрат энергии.

**Каналец извитой проксимальный.** Проксимальный извитой каналец - наиболее длинная (14 мм) и широкая (60 мкм) часть нефрона, по которой фильтрат поступает из боуменовой капсулы в петлю Генле. Стенки этого канальца состоят из одного слоя эпителиальных клеток с многочисленными длинными (1 мкм) микроворсинками, образующими щеточную каемку на внутренней поверхности канальца. Наружная мембрана эпителиальной клетки примыкает к базальной мембране, и ее впячивания образуют базальный лабиринт. Мембраны соседних эпителиальных клеток разделены межклеточными пространствами, и через них и лабиринт циркулирует жидкость. Эта жидкость омывает клетки проксимальных извитых канальцев и окружающую сеть перитубулярных капилляров, образуя связующее звено между ними. В клетках проксимального извитого канальца около базальной мембраны сосредоточены многочисленные митохондрии, генерирующие АТФ, необходимый для активного транспорта веществ.[9]

Большая поверхность проксимальных извитых канальцев, многочисленные митохондрии в них и близость перитубулярных капилляров - все это приспособления для избирательной реабсорбции веществ из клубочкового фильтрата. Здесь всасывается обратно более 80% веществ, в том числе вся глюкоза, все аминокислоты, витамины и гормоны и около 85% хлористого натрия и воды. Из фильтрата путем диффузии реабсорбируется также около 50% мочевины, которая поступает в перитубулярные капилляры и возвращается таким образом, в общую систему кровообращения, остальная мочевина выводится с мочой.

Белки с молекулярной массой менее 68 000, поступающие в процессе ультрафильтрации в просвет почечного канальца, извлекаются из фильтрата путем пиноцитоза, происходящего у основания микроворсинок. Они оказываются внутри пиноцитозных пузырьков, к которым прикрепляются первичные лизосомы, в которых гидролитические ферменты расщепляют белки до аминокислот, которые используются клетками канальца или переходят путем диффузии в перитубулярные капилляры.

В проксимальных извитых канальцах происходит также секреция креатинина и секреция чужеродных веществ, которые транспортируются из межклеточной жидкости, омывающей канальцы, в канальцевый фильтрат и выводятся с мочой.[1]

**Каналец извитой дистальный.** Дистальный извитой каналец подходит к мальпигиеву тельцу и весь лежит в почечном корковом веществе. Клетки дистальных канальцев имеют щеточную каемку и содержат много митохондрий. Именно этот отдел нефрона ответственен за тонкую регуляцию водно-солевого баланса и регуляцию рН крови. Проницаемость клеток дистального извитого канальца регулируется антидиуретическим гормоном.

**Трубка собирательная.** Собирательная трубка начинается в почечном корковом веществе от почечного дистального извитого канальца и идет вниз через почечный мозговой слой, где объединяется с несколькими другими собирательными трубками в более крупные протоки (протоки Беллини). Проницаемость стенок собирательных трубок для воды и мочевины регулируется антидиуретическим гормоном, и благодаря этой регуляции собирательная трубка участвует вместе с дистальным извитым канальцем в образовании гипертонической мочи в зависимости от потребности организма в воде.

**Петля Генле.** Петля Генле вместе с капиллярами почечных прямых сосудов и почечной собирательной трубкой создает и поддерживает продольный градиент осмотического давления в мозговом веществе почек по направлению от почечного коркового вещества к почечному сосочку за счет повышения концентрации хлористого натрия и мочевины. Благодаря этому градиенту возможно удаление все большего количества воды путем осмоса из просвета канальца в интерстициальное пространство почечного мозгового вещества, откуда она переходит в прямые почечные сосуды. В конечном счете, в почечной соединительной трубке образуется гипертоническая моча. Движение ионов, мочевины и воды между петлей Генле, прямыми сосудами и собирательной трубкой можно описать следующим образом:

Короткий и относительно широкий (30 мкм) верхний сегмент нисходящего колена петли Генле непроницаем для солей, мочевины и воды. По этому участку фильтрат переходит из проксимального извитого почечного канальца в более длинный тонкий (12 мкм) сегмент нисходящего колена петли Генле, свободно пропускающий воду.

Благодаря высокой концентрации хлористого натрия и мочевины в тканевой жидкости почечного мозгового вещества создается высокое осмотическое давление, вода отсасывается из фильтрата и поступает в почечные прямые сосуды.[8]

В результате выхода воды из фильтрата его объем уменьшается на 5 % и он становится гипертоничным. В верхушке мозгового вещества (в почечном сосочке) нисходящее колено петли Генле изгибается и переходит в восходящее колено, которое по всей своей длине проницаемо для воды.

Нижний участок восходящего колена - тонкий сегмент - проницаем для хлористого натрия и мочевины, и хлористый натрий диффундирует из него, а мочевина диффундирует внутрь.

В следующем, толстом сегменте восходящего колена эпителий состоит из уплощенных кубовидных клеток с рудиментарной щеточной каемкой и многочисленными митохондриями. В этих клетках осуществляется активный перенос ионов натрия и хлора из фильтрата.

Вследствие выхода ионов натрия и хлора из фильтрата повышается осмолярность почечного мозгового вещества, а в дистальные извитые почечные канальцы поступает гипотоничный фильтрат. Клетки эпителиальные, выполняющие барьерную функцию (главным образом) клетки эпителиальные мочеполового тракта, выполняющие барьерную функцию.[1]

**Клубочек почечный.** Почечный клубочек состоит примерно из 50 собранных в пучок капилляров, на которые разветвляется единственная подходящая к клубочку приносящая артериола и которые сливаются затем в выносящую артериолу.

В результате ультрафильтрации, происходящей в клубочках, из крови удаляются все вещества с молекулярным весом менее 68 000, и образуется жидкость, называемая клубочковым фильтратом

**Тельце мальпигиево.** Мальпигиево тельце - начальный отдел нефрона, оно состоит из почечного клубочка и боуменовой капсулы. Эта капсула образуется в результате впячивания слепого конца эпителиального канальца и охватывает в виде двухслойного мешочка почечный клубочек. Строение мальпигиева тельца целиком связано с его функцией - фильтрацией крови. Стенки капилляров состоят из одного слоя эндотелиальных клеток, между которыми имеются поры диаметром 50 - 100 нм. Эти клетки лежат на базальной мембране, которая полностью окружает каждый капилляр и образует непрерывный слой, полностью отделяющий находящуюся в капилляре кровь от просвета боуменовой капсулы. Внутренний листок боуменовой капсулы состоит из клеток с отростками, которые называются подоцитами. Отростки поддерживают базальную мембрану и окруженный ею капилляр. Клетки наружного листка боуменовой капсулы представляют собой плоские неспециализированные эпителиальные клетки.

В результате ультрафильтрации, происходящей в клубочках, из крови удаляются все вещества с молекулярным весом менее 68 000 и образуется жидкость, называемая клубочковым фильтратом.

Всего через обе почки проходит 1 200 мл крови в 1 мин (т.е. за 4 - 5 мин проходит вся кровь, имеющаяся в кровеносной системе). В этом объеме крови содержится 700 мл плазмы, из которых 125 мл отфильтровывается в мальпигиевых тельцах. Вещества, фильтрующиеся из крови в клубочковых капиллярах, проходят через их поры и базальную мембрану под действием давления в капиллярах, которое может варьировать при изменении диаметра приносящей и выносящей артериол, находящихся под нервным контролем и гормональным контролем. Сужение выносящей артериолы приводит к уменьшению оттока крови из клубочка и повышению в нем гидростатического давления. При таком состоянии в клубочковый фильтрат могут проходить и вещества с молекулярной массой более 68 000.[7]

По химическому составу клубочковый фильтрат сходен с плазмой крови. Он содержит глюкозу, аминокислоты, витамины, некоторые гормоны, мочевину, мочевую кислоту, креатинин, электролиты и воду. Лейкоциты, эритроциты, тромбоциты и такие белки плазмы, как альбумины и глобулины, не могут выходить из капилляров - они задерживаются базальной мембраной, которая выполняет роль фильтра. Кровь, оттекающая от клубочков, обладает повышенным онкотическим давлением, так как в плазме повышена концентрация белков, но ее гидростатическое давление снижено.

**Почечное кровообращение.** Средняя скорость почечного кровотока составляет в покое около 4,0 мл/г в минуту, т.е. в целом для почек, вес которых около 300 г, примерно 1200 мл в минуту. Это составляет примерно 20% общего сердечного выброса. Особенность почечного кровообращения заключается в наличии двух последовательных капиллярных сетей. Приносящие артериолы распадаются на клубочковые капилляры почек, отделенные от околоканальцевого капиллярного ложа почек выносящими артериолами. Выносящие артериолы характеризуются высоким гидродинамическим сопротивлением. Давление в клубочковых капиллярах почек довольно велико (порядка 60 мм рт.ст.), а давление в околоканальцевых капиллярах почек - относительно мало (около 13 мм рт. ст.).[1]

## 1.2. Функции почек. Механизм мочеобразования

В основе деятельности почек лежат следующие механизмы:

1. Активный транспорт. В процессах избирательной реабсорбции и секреции молекулы и ионы активно секретируются в фильтрат или всасываются из него. Так, например, осуществляется всасывание глюкозы в перитубулярные капилляры, окружающие проксимальный извитой почечный каналец, и хлористый натрий - в толстом восходящем колене петли Генле.

2. Избирательная проницаемость. Различные участки нефрона обладают избирательной проницаемостью для ионов, воды и мочевины. Например, проксимальные извитые почечные канальцы относительно мало проницаемы по сравнению с дистальными извитыми почечными канальцами. Проницаемость дистальной почечной трубки может регулироваться гормонами.

3. Концентрационные градиенты. В результате действия двух описанных механизмов в интерстициальном пространстве почечного мозгового вещества поддерживаются концентрационные градиенты.

4. Пассивная диффузия и осмос. Ионы натрия и хлора и молекулы мочевины будут диффундировать в фильтрат и из него по концентрационному градиенту в тех участках нефрона, которые проницаемы для них. А молекулы воды в проницаемых для них участках нефрона будут, выходит осмотически из фильтрата в тканевую (интерстициальную) жидкость почки там, где эта жидкость гипертонична.

5. Гормональная регуляция. Водный баланс организма и экскрецию солей регулируют гормоны, действующие на дистальные извитые почечные канальцы и почечные собирательные трубки, - антидиуретический гормон, альдостерон и другие.[5]

Почки служат главным органом выделения и главным органом осморегуляции. Их функции включают удаление из организма ненужных продуктов обмена и чужеродных веществ, регуляцию химического состава жидкостей тела путем удаления веществ, количество которых превышает текущие потребности, регуляцию содержания воды в жидкостях тела (и тем самым их объема) и регуляцию рН жидкостей тела.

Почки обильно снабжаются кровью и гомеостатически регулируют состав крови. Благодаря этому поддерживается оптимальный состав тканевой жидкости, и следовательно, внутриклеточной жидкости омываемых ею клеток, что обеспечивает их эффективную работу.

Почки приспосабливают свою деятельность к изменениям, происходящим в организме. При этом только в двух последних отделах нефрона - в дистальном извитом канальце почки и собирательной трубке почки - изменяется функциональная активность с целью регуляции состава жидкостей тела. Остальная часть нефрона вплоть до дистального канальца функционирует при всех физиологических состояниях одинаково.[2]

Конечным продуктом деятельности почек является моча, объем, и состав которой варьирует в зависимости от физиологического состояния организма. В норме отделяется большое количество разведенной мочи, но при недостатке в организме воды образуется концентрированная моча.

**Ультрафильтрация.** В почечном клубочке все низкомолекулярные вещества, такие, как глюкоза, вода и мочевина, переходят в фильтрат, заполняющий боуменову капсулу и поступающий затем в почечный каналец нефрона.

Скорость ультрафильтрации довольно постоянна - за 1 мин образуется около 125 мл фильтрата. Если бы весь этот фильтрат выводился в виде мочи, то ее объем в сутки составил бы примерно 180 л. Однако 124 мл из этого фильтрата всасывается обратно.

Ультрафильтрация - процесс пассивный и неизбирательный, вместе с ненужными для организма веществами удаляются и вещества, которые могут быть использованы. Обратное всасывание веществ происходит в канальцах, там же может происходить дополнительное активное выведение ненужных продуктов из окружающих капилляров.

**Избирательная реабсорбция.** Все вещества, которые могут быть использованы организмом или нужны для поддержания водно-солевого состава жидкостей тела, всасываются из фильтрата в кровеносные капилляры в проксимальных извитых почечных канальцах .

**Механизм избирательной реабсорбции.** Механизм всасывания, происходящий в проксимальных извитых почечных канальцах, можно описать следующим образом:

Глюкоза, аминокислоты и неорганические ионы диффундируют из фильтрата в клетки проксимального извитого канальца, откуда активно переносятся транспортными системами плазматической мембраны в межклеточные пространства и щели лабиринта, откуда они диффундируют в чрезвычайно проницаемые перитубулярные капилляры и выводятся из нефрона. В результате непрерывного удаления этих веществ из клеток проксимального извитого канальца создается диффузионный градиент между находящимся в просвете канальца фильтратом и клетками, и по этому градиенту в клетки переходят новые молекулы, которые затем активно транспортируются из клеток в межклеточные пространства лабиринта, и весь процесс повторяется.

В результате активного поглощения натрия и сопровождающих его анионов осмотическое давление фильтрата снижается, и в перитубулярные капилляры путем осмоса переходит эквивалентное количество воды. Основная масса растворенных веществ и воды извлекается из фильтрата с довольно постоянной скоростью. В результате этого в канальце образуется фильтрат, изотоничный плазме крови перитубулярных капилляров.

**Влияние антидиуретического гормона.** Относительно стабильное осмотическое давление крови поддерживается за счет баланса между поступлением воды с питьем и пищей и потерей воды с выдыхаемым воздухом, потом, калом и мочой. За тонкую регуляцию осмотического давления отвечает антидиуретический гормон, путем изменения проницаемости дистальных извитых канальцев в почках и собирательных трубок в почках.[8, 9]

При недостаточном потреблении воды, сильном потоотделении или после приема большого количества соли осморецепторы, находящиеся в гипоталамусе, регистрируют повышение осмотического давления крови. Возникают нервные импульсы, которые передаются в заднюю долю гипофиза и вызывают высвобождение антидиуретического гормона, который повышает проницаемость для воды стенок дистального извитого канальца и собирательной трубки, вода выходит из фильтрата в тканевую жидкость коркового вещества почек и мозгового вещества почек, и почки выделяют меньший объем более концентрированной мочи.

Антидиуретический гормон повышает также проницаемость собирательной трубки для мочевины, которая диффундирует из мочи в тканевую жидкость мозгового вещества почки, в результате чего повышается осмолярность и происходит увеличение выхода воды из тонкого сегмента восходящего колена петли Генле.

После приема большого количества воды осмотическое давление крови уменьшается, и секреция антидиуретического гормона прекращается. Стенки дистального извитого канальца и собирательной трубки становятся непроницаемыми для воды, реабсорбция воды при прохождении фильтрата через мозговое вещество почки уменьшается и, следовательно, выводится большой объем гипотонической мочи.

При недостаточности антидиуретического гормона возникает несахарный диабет, при котором выделяется очень большое количество гипотонической мочи.[1]

## 

## 1.3. Кровоснабжение почек

Отличительной особенностью кровоснабжения почек является то, что кровь используется не только для трофики органа, но и для образования мочи. Почки получают кровь из коротких почечных артерий, которые отходят от брюшного отдела аорты. В почке артерия делится на большое количество мелких сосудов-артериол, приносящих кровь к клубочку. Приносящая (афферентная) артериола входит в клубочек и распадается на капилляры, которые, сливаясь, образуют выносящую (эфферентную) артериолу. Диаметр приносящей артериолы почти в 2 раза больше, чем выносящей, что создает условия для поддержания необходимого артериального давления (70 мм рт.ст.) в клубочке. Мышечная стенка у приносящей артериолы выражена лучше, чем у выносящей. Это дает возможность регуляции просвета приносящей артериолы. Выносящая артериола вновь распадается на сеть капилляров вокруг проксимальных и дистальных канальцев. Артериальные капилляры переходят в венозные, которые, сливаясь в вены, отдают кровь в нижнюю полую вену. Капилляры клубочков выполняют только функцию мочеобразования. Особенностью кровоснабжения юкстамедуллярного нефрона является то, что эфферентная артериола не распадается на околоканальцевую капиллярную сеть, а образует прямые сосуды, которые вместе с петлей Генле спускаются в мозговое вещество почки и участвуют в осмотическом концентрировании мочи.

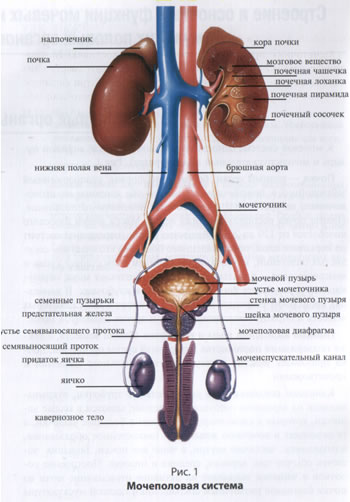
Через сосуды почки в 1 мин проходит около 1/4 объема крови, выбрасываемого сердцем в аорту. Почечный кровоток условно делят на корковый и мозговой. Максимальная скорость кровотока приходится на корковое вещество (область, содержащую клубочки и проксимальные канальцы) и составляет 4-5 мл/мин на 1 г ткани, что является самым высоким уровнем органного кровотока. Благодаря особенностям кровоснабжения почки давление крови в капиллярах сосудистого клубочка выше, чем в капиллярах других областей тела, что необходимо для поддержания нормального уровня клубочковой фильтрации. Процесс мочеобразования требует создания постоянных условий кровотока. Это обеспечивается механизмами ауторегуляции. При повышении давления в приносящей артериоле ее гладкие мышцы сокращаются, уменьшается количество поступающей крови в капилляры и происходит снижение в них давления. При падении системного давления приносящие артериолы, напротив, расширяются. Клубочковые капилляры также чувствительны к ангиотензину II, простагландинам, брадикининам, вазопрессину. Благодаря указанным механизмам кровоток в почках остается постоянным при изменении системного артериального давления в пределах 100-150 мм рт. ст. Однако при ряде стрессовых ситуаций (кровопотеря, эмоциональный стресс и т.д.) кровоток в почках может уменьшаться.

**Раздел 2. Нарушение функций мочевыделительной системы при патологии (пиелонефрит)**

## 

## 2.1. Что такое пиелонефрит?

Пиелонефрит — это воспаление чашечек, лоханки и межуточной ткани почки (рис 1). Пиелонефрит вызывают микробы. Наиболее частым возбудителем является кишечная палочка. Реже встречаются клебсиелла, энтеробактер, протей, сапрофитный стафилококк, фекальный энтерококк и стрептококки. Вышеперечисленные бактерии могут попасть в почки из очагов инфекции, существующих в организме. Такими очагами являются воспалительные процессы различной локализации: в гениталиях, мочевом пузыре, миндалинах, кариозных зубах, желчном пузыре и так далее. При наличии инфекции мочевой системы микробы совершают «восхождение» из мочевого пузыря в почки, а при инфекциях других локализаций бактерии заносятся в почки с током крови. Для развития пиелонефрита наличие только инфекции в почках недостаточно. Развитию пиелонефрита способствуют также некоторые неблагоприятные условия как общего (для организма в целом) характера, так и местные, локализующиеся в мочевой системе. К общим неблагоприятным факторам относится переутомление, переохлаждение организма, ослабление его иммунитета, гиповитаминоз. Неблагоприятными местными условиями являются, нарушение оттока мочи по мочевым путям и кровообращения в почках.



# Выводы

Целью курсовой стала задача охарактеризовать работу почек и их функций, а так же изучить строение мочевыделительной системы, охарактеризовать функции мочевыделительной системы при патологии (пиелонефрит), а так же описать методы и способы диагностики работы почек и мочевыделительной системы.

В результате исследования были сделаны следующие выводы:

1. Почка - парный орган бобовидной формы, располагаются в полости живота, в поясничной области, по обе стороны от позвоночника, левая почка несколько длиннее правой и иногда имеет большую массу. Почки покрыты плотной собственной, или фиброзной капсулой. На разрезе почек видно, что они состоят из мозгового и коркового вещества различной плотности и цвета.

2. Почки выполняют целый ряд выделительных и гомеостатических функций в организме человека. Таким образом, почка является органом, обеспечивающим два главных процесса - мочеобразовательный и гомеостатический. Основные функции почек осуществляются в нефронах. Согласно современным представлениям, образование конечной мочи является результатом трех процессов: фильтрации, реабсорбции и секреции. Поддержание почками постоянства объема и состава внутренней среды и, прежде всего крови осуществляется специальной системой рефлекторной регуляции, включающей специфические рецепторы, афферентные пути и нервные центры, где происходит переработка информации. Образующаяся в почечных канальцах конечная моча по собирательным трубкам поступает в почечные лоханки, мочеточники и мочевой пузырь.

3. В работе автор рассмотрел следующие методы исследования мочи и работы почек: способы количественного подсчета, методы Каковского-Аддиса, Нечипоренко, преднизалоновый тест, трехстаканная проба, бактериологическое исследование мочи, метод определения осмотической концентрации мочи, метод определения парциальных функций почек, рентгеновские методы исследования.

4. Пиелонефрит – неспецифическое инфекционное заболевание почек, поражающее почечную перенхиму. Преимущественно интерстициальную ткань, лоханку и чашечки. Пиелонефрит может быть одно и двусторонним, первичным и вторичным, острым (серозный или гнойный), хроническим или рецидивирующим.

**Литература**

1. Атлас микроскопического и ультрамикроскопического строения клеток, тканей и органов, под редакцией Елисеева В.Г. и др. – М.: МЕДИЦИНА, 1998, - 320 с.
2. Гулий М. Ф. Природа і біологічне значення деяких метаболічно-пристосовувальних реакцій організмів. - Київ, 1977
3. Иваницкий М.Ф. Анатомия человека. Учебник для институтов физической культуры. – М.: Физкультура и спорт, 1985. – 421 с.
4. Крылова Н.В., Искренко И.А. Вегетативная нервная система. Анатомия в схемах и рисунках. – М.: Изд-во Ун. Др.нар, 1988.-200 с.
5. Основы эмбриологии по ПЭТТУ. В. Кррлсон. – М.: Мир, 1985.-301 с.
6. Пасєчко Н.В. Основи сестринської справи. – М.: МЕДИЦИНА, 2000. – 200 с.
7. Рахимов Я.Р., Каримов М.К., Этинген Л.Е. Очерки по функциональной анатомии. – Душанбе: Изд-во Донис, 1987. – 387 с.
8. Ройтберг Г.Е., Струтынский Лабораторная и инструментальная диагностика заболеваний внутренних органов. – М.: Медицина, 1987, - 680 с.
9. Ярыгин В.Н. (ред.). Биология. Учебник. – М.: Медицина, 1985. – 340 с.