Введение

Почка - важнейший орган выделительной системы. В почках происходят жизненно важные процессы, такие как фильтрация, реабсорбция, образование мочи. Нарушения этих и других процессов, сказывающихся на свойствах мочи свидетельствуют о большом разнообразии патологий в организме человека. Вот почему так важно знать и применять в лабораторной диагностике необходимый комплекс методов качественного и количественного анализа мочи.

Целью данной работы является подробное рассмотрение строения и функции почки, а также важнейших методов количественного анализа: Нечипоренко и Каковского-Аддиса.

Глава I. Почка, её строение и функции

1.1 Строение почки

У человека почки - парные бобовидные органы, расположенные на задней брюшной стенке по обеим сторонам позвоночника обычно на уровне 12-го грудного - 3-го поясничного позвонков. Одна почка расположена выше другой приблизительно на 2-3 см. Известны аномалии развития, когда имеется 1 или 3 почки. У взрослого человека каждая почка весит 120-200 г, её длина 10-12 см, ширина 5-6 см, толщина 3-4 см. Передняя поверхность почки покрыта брюшиной, но сама почка находится вне брюшинной полости. Почки окружены фасцией, под которой находится жировая капсула; непосредственно паренхима почек окружена фиброзной капсулой. Почка имеет гладкий выпуклый наружний край и вогнутый внутренний край, в центре его находятся ворота почки, через которые открывается доступ в почечную пазуху с почечной лоханкой, ворнкообразный резервуар, образованный в почке путём слияния больших почечных чашечек, продолжающийся в мочеточник. В этом же месте в почку входят артерия и нервы; выходят вена и лимфатические сосуды.

Отличительная особенность почек - ясно выраженное деление на 2 зоны - внешнюю (корковую) красно-коричневого цвета и внутреннюю (мозговую), имеющую лилово-крачный цвет. Мозговое вещество почек образует 8-18 пирамид; над пирамидами и между ними лежат слои коркового вещества - почечные (бертиниевы) столбы.

Каждая пирамида имеет широкое основание, примыкающее к корковому веществу, и закруглённую и более узкую верхушку - почечный сосочек, обращённый в малую почечную чашечку. Последние открываются в большие почечные чашечки, из них моча поступет в почечную лоханку и далее в мочеточник.

В обеих почках человека около 2 млн. нефронов. Нефрон - это основная морфо-функциональная единица почек. Каждый нефрон состоит из частей, имеющих характерное название и выполняющих различные функции. Начальная часть нефрона (боуменова капсула), чашеобразный слепой конец мочевого канальца, окружающий сосудистый клубочек из, приблизительно 50 артериальных капилляров (клубочек Шумлянского), образуя вместе с ним мальпигиево, или почечное, тельце (общее количество которых достигает 4 млн.). Стенка боуменовой капсулы состоит из внутреннего и наружного листков, между которыми находится щель - полость боуменовой капсулы, выстланная плоским эпителием.

Внутренний листок прилегает к клубочку, наружный продолжается в проксимальный извитой мочевой каналец, переходящий в прямую часть проксимального канальца. За ним следует тонкий нисходящий участок петли Генле, спускающийся в мозговое вещество почек, где он, изгибаясь на 180 градусов, переходит в тонкий восходящий, а затем толстый восходящий каналец петли Генле, возвращающийся к клубочку.

Восходящая часть петли переходит в дистальный (вставочный) отдел нефрона; он соединяется связующим отделом с расположенными в коре почек собирательными трубками. Они проходят корковое и мозговое вещество почек и, сливаясь вместе, образуют в сосочке беллиниевы протоки, открывающиеся в почечную лоханку.

В почках млекопитающих и человека имеется несколько типов нефронов, различающихся по месту расположения клубочков в коре почек и по функции канальцев: субкортикальные, интеркортикальные и юкстамедуллярные. Клубочки субкортикальных нефронов находятся в поверхностной зоне коры почек, юкстамедуллярные - у границы коркового и мозгового вещества почек. Юкстамедуллярные нефроны имеют длинную петлю Генле, спускающуюся в почечный сосочек и обеспечивающую высокий уровень осмотического концентрирования мочи.

Для почек характерно строгое зональное распределение различных типов канальцев. В коре почек находятся все клубочки, проксимальные и дистальные извитые канальцы, корковые отделы собирательных трубок. В мозговом веществе располагаются петли Генле и собирательные трубки. От расположения отдельных элементов нефрона зависит эффективность осморегулирующих функций почек.

Клетки каждого отдела канальцев отличаются по строению. Для кубического эпителия проксимального извитого канальца характерны многочисленный микроворсинки (щёточная каёмка) на поверхности, обращённой в просвет нефрона. На базальной поверхности клеточная оболочка образует узкие складки, между которыми расположены многочисленные митохондрии. В клетках прямого участка проксимального канальца менее выражены щёточная каёмка и складчатость базальной мембраны, мало митохондрий. Тонкий отдел петли Генле меньшего диаметра, выстлан плоскими клетками с малочисленными митохондриями.

Характерная особенность эпителия дистального сегмента нефрона (толстый восходящий отдел петли Генле и дистальный извитой каналец со связующим отделом) - малое число микроворсинок на поверхности канальца, обращённой в просвет нефрона, ярко выраженная складчатость базальной плазматической мембраны и многочисленные крупные митохондрии с большим числом кристаллов. В начальных отделах собирательных трубок чередуются светлые и тёмные клетки (в последних больше митохондрий). Беллиниевы трубки образованы высокими клетками с немногочисленными митохондриями.

Кровь в почки поступает из брюшной аорты по почечной артерии, распадающейся в ткани почек на междолевые, дуговые, междольковые артерии, от которых берут начало афферентные (приносящие) артериолы клубочков. В них артериола распадается на капилляры, затем они вноыь соединяются, образуя эфферентую (выносящую) артериолу. Афферентная артериола почти в 2 раза толще эфферентной, что способствует клубочковой фильтрации. Эфферентная артериола вновь распадается на капилляры, оплетающие канальца того же самого нефрона. Венозная кровь поступает в междольковые, дуговые и междолевые вены; они образуют почечную вену, впадающую в нижнюю полую вену.

Кровоснабжение мозгового вещества почек обеспечивается прямыми артериолами. Почки иннервируют симпатические нейроны трёх нижних грудных и двух верхних поясничных сегментов спинного мозга; парасимпатические волокна идут к почкам от блуждающего нерва. Чувствительная иннервация почек в составе чревных нервов достигает нижних грудных и верхних поясничных узлов.



Рис.1 - Внутреннее строение почки человека

.2 Функции почки

Основные функции почек (экскреторная, осморегулирующая, ионорегулирующая и др.) обеспечиваются процессами, лежащими в основе мочебразования: ультрафильтрацией жидкости и растворённых веществ из крови в клкубочках, обратным всасыванием частиц этих вешеств в кровь и секрецией некоторых веществ из крови в просвет канальца.

У человека в условиях покоя около 1/4 крови, выбрасываемой в аорту левым желудочком сердца, поступает в почечные артерии. Кровоток в почках мужчин составляет 1300 мл/мин, у женщин несколько меньше. При этом в клубочках из полости капилляров в просвет боуменовой капсулы происходит ультрафильтрация плазмы крови, обеспечивающая образование так назывемой первичной мочи, в которой практически нет белка. В просвет канальцев поступает около 120 мл жидкости в 1 минуту. Однако в обычных условиях около 119 мл фильтрата поступает обратно в кровь и лишь 1 мл в

виде конечной мочи выводится из организма. Процесс ультрафильтрации жидкости обусловлен тем, что гидростатическре давление крови в капиллярах клубочка выше суммы коллоидно- осмотического давления белков плазмы крови и внутрипочечного тканевого давления. Размер частиц, фильтруемых из крови, определяется величиной пор в фильтрующей мембране, что, по-видимому, зависит от диаметра пор центрального слоя базальной мембраны клубочка. В большинстве случаев радиус пор меньше 28 A, поэтому электролиты, низкомолекулярные неэлектролиты и вода свободно проникают в просвет нефрона, белки же практически не проходят в ультрафильтрат. Функциональное значение отдельных почечных канальцев в процессе мочеобразования неодинаково. Клетки проксимального сегмента нефрона всасывают (реабсорбируют) попавшие в фильтрат глюкозу, аминокислоты, витамины, большую часть электролитов. Стенка этого канальца всегда проницаема для воды; объём жидкости к концу проксимального канальца уменьшается на 2/3, но осмотическая концентрация жидкости остаётся той же, что и плазмы крови. Клетки проксимального канальца способны к секреции, т.е. выделению некоторых органических кислот (пенициллин, кардиотраст, парааминогиппуровая кислота, флуоресцеин и др.) и органических оснований (холин, гуанидин и др.) из околоканальцевой жидкости в просвет канальца. Клетки дистального сегмента нефрона и собирательных трубок участвуют в реабсорбции электролитов против значительного электрохимического градиента; некоторые вещества (калий, аммиак, ионы водорода) могут секретироваться в просвет нефрона. Проницаемость стенок дистального извитого канальца и

собирательных трубок для воды увеличивается под влиянием антидиуретического гормона - вазопрессина, выделяемого задней долей гипофиза, вследствие чего происходит всасывание воды по осмотическому градиенту.

Осморегулирующая функция почек обеспечивает постоянство концентрации осмотически активных веществ в крови при различном водном режиме. При избыточном поступлении воды в организм выделяется гипотоническая моча, в условиях воды образуется осмотически концентрированная моча. Механизм осмотического разведения и концентрирования мочи был открыт в 50-60х гг. 20 века. В почках млекопитающих канальцы и сосуды мозгового вещества образуют противоточно-поворотную множительную систему. В мозговом веществе почек параллельно друг другу проходят нисходящие и восходящие отделы петель Генле, прямые сосуды, собирательные трубки. В результате активного транспорта натрия клетками восходящего отдела петли Генле соли натрия накапливаются в мозговом веществе почек и вместе с мочевиной удерживаются в этой зоне почек. При движении крови вниз, вглубь мозгового вещества, мочевина и соли натрия поступают в сосуды, а при обратном движении, к корковому веществу, выходят из них, удерживаясь в ткани (принцип противотока). При действии вазопрессина высокая осмотическая концентрация характерна для всех жидкостей (кровь, межклеточная и канальцевая жидкость) на каждом уровне мозгового вещества почек, исключая содержимое восходящих отделов петель Генле. Стенки этих канальцев относительно водонепроницаемы, а клетки активно реабсорбируют соли натрия в окружающую межклеточную ткань, вследствие чего осмотическая концентрация уменьшается. При отстутсвии вазопрессина стенка собирательных трубок водонепроницаема; при действии этого гормона она становится водопроницаемой и вода всасывается из просвета по осмотическому градиенту в окружающую ткань. В почке человека моча может быть в 4-5 раз осмотически концентрированнее крови. У некоторых обитающих в пустынях грызунов, имеющих особенно развитое внутреннее мозговое вещество почек, моча может в 18 раз превосходить по осмотическому давлению кровь.

Изучены молекулярные механизмы абсорбции и секреции веществ клетками почечных канальцев. При реабсорбции натрий пассивно поступает по электрохимическому градиенту внутрь клетки, движется по ней к области базальной плазматической мембраны и с помощью находящихся в ней "натриевых насосов" (Na/K ионнообменный насос, электрогенный Na насос и др.) выбрасывается во внеклеточную жидкость. Каждый из этих насосов угнетается специфическими ингибиторами. Применение в клинике мочегонных средств, используемых, в частности, при лечении отёков, основано на том, что они влияют на различные элементы системы реабсорции Na, K, в отличие от Na, клетка нефрона может не только реабсорбировать, но и секретировать. При секреции K из межклеточной жидкости поступает в клетку через базальную плазматическую мембрану за счёт работы Na/K насоса, а выделяется он в просвет нефрона через апикальную клеточную мембрану пассивно. Это обусловлено увеличением калиевой проницаемости мембран и высокой внутриклеточной концентрацией K. Реабсорбция различных веществ регулируется нервными и гормональными факторами. Всасывание воды возрастает под влиянием вазопрессина, реабсорбция Na увеличивается альдостероном и уменьшается

натрийуретическим фактором, всасывание Ca и фосфатов изменяется под влиянием паратиреоидного гормона, тирокальциотинина и др.

Молекулярные механизмы регуляции переноса различных веществ клеткой нефрона неодинаковы. Так, ряд гормонов (например, вазопрессин) стимулирует внутриклеточное образование из АТФ циклической формы АМФ, которая воспроизводит эффект гормона. Другие же гормоны (например, альдостерон) воздействуют на генетический аппарат клетки, вследствие чего в рибосомах усиливается синтез белков, обеспечивающих изменение переноса веществ через клетку канальца.

Важное значение имеет почка как инкреторный (внутрисекреторный) орган. В клетках её юкстагломерулярного аппарата, расположенного в области сосудистого полюса клубочка между приносящей и выносящей артериолами, происходит образование ренина, а возможно и эритропоэтина. Секреция ренина возрастает при уменьшении почечного артериального давления и снижении содержания Na в организме. В почках вырабатывается как эритропоэтин, так и, по-видимому, вещество, угнетающее образование эритроцитов; эти вещества участвуют в регуляции эритроцитарного состава крови. Установлено, что в почке синтезируются простагландины, вещества, меняющие чувствительность почечной клетки к некоторым гормонам (например, вазопрессину) и снижающее кровяное давление.



Рис.2 - Процессы фильтрации и реабсорбции в почках

Глава II. Количественные методы исследования мочи

.1 Метод Нечипоренко

Метод Нечипоренко в отечественной лабораторной диагностике является наиболее распространенным методом количественного определения форменных элементов в моче. Этот метод наиболее прост, доступен любой лаборатории и удобен в амбулаторной практике, а также имеет ряд преимуществ перед другими известными количественными методами исследования осадка мочи. По методу Нечипоренко определяют количество форменных элементов (эритроцитов, лейкоцитов и цилиндров) в 1 мл мочи.

Подготовка пациента

Специальной подготовки для исследования мочи по методу Нечипоренко не требуется.

Сбор мочи

Для исследования мочи по методу Нечипоренко собирается только средняя порция (в середине мочеиспускания) первой утренней мочи (достаточно 15 - 20 мл). На это обязательно следует указать пациенту. При этом необходимо соблюдать основные правила сбора мочи. Моча сразу же доставляется в лабораторию.

В стационаре для уточнения топической диагностики для исследования мочи по методу Нечипоренко может быть использована моча, полученная при раздельной катетеризации мочеточников.

Оборудование:

мерная центрифужная пробирка,

пипетка на 10 мл,

счетная камера (Горяева, Фукса-Розенталя или Бюркера),

стеклянная палочка,

микроскоп.

Ход исследования:

Доставленную мочу хорошо перемешивают, отливают 5 - 10 мл в центрифужную градуированную пробирку и центрифугируют 3 мин при 3 500 об/мин, отсасывают верхний слой мочи, оставляя 1 мл вместе с осадком. Хорошо перемешивают осадок и заполняют камеру Горяева или любую счетную камеру. Обычным способом во всей сетке камеры подсчитывают число форменных элементов (раздельно лейкоцитов, эритроцитов и цилиндров) в 1 мм3 осадка мочи (x). Установив эту величину и подставив ее в формулу, получают число форменных элементов в 1 мл мочи:

= x\*(1000/V),

где:- число лейкоцитов, эритроцитов или цилиндров в 1 мл мочи,- число подсчитанных лейкоцитов, эритроцитов или цилиндров в 1 мм3 (1 мкл) осадка мочи (при подсчете в камере Горяева и Бюркера x = H/0,9, где H - количество подсчитанных в камере клеток, а 0,9 - объем камеры, а при подсчете в камере Фукс- Розенталя x = H/3,2, так как объем камеры 3,2 мм3),- количество мочи, взятой для исследования (если моча берется катетером из лоханки, то V обычно меньше 10), 1000 - количество осадка (в кубических миллиметрах).

Примечание. Для подсчета цилиндров необходимо просмотреть не менее 4 камер Горяева (или Бюркера) или 1 камеру Фукса-Розенталя. Количество цилиндров, сосчитанное в 4 камерах Горяева или Бюркера, затем следует разделить на 4, а уже потом полученное число можно вставлять в формулу для определения количества цилиндров в 1 мкл осадка мочи.

Нормальные значения форменных элементов для метода Нечипоренко

Для метода Нечипоренко нормальным считается содержание в 1 мл мочи лейкоцитов до 2000, эритроцитов - до 1000, цилиндры отсутствуют или обнаруживаются в количестве не более одного на камеру Фукса-Розенталя или на 4 камеры Горяева. Цифры одни и те же для взрослых и детей, для лоханочной и пузырной мочи.

Преимущества метода Нечипоренко

технически прост, удобен, доступен; не обременителен для обследуемого и персонала, так как не требует дополнительной подготовки пациента, сбора мочи за строго определенное время;

для исследования может быть использована средняя порция мочи (что исключает необходимость катетеризации мочевого пузыря) и моча, полученная из почек при раздельной катетеризации мочеточников для уточнения топической диагностики;

не требует большого количества мочи - определение лейкоцитурии можно проводить в небольшом количестве мочи, полученной из почки;

по количественным показателям не уступает другим методам;

легко выполним в динамике;

является унифицированным методом.

Недостаток метода Нечипоренко

При исследовании мочи по методу Нечипоренко не учитываются суточные колебания выделения форменных элементов с мочой.

Клиническое значение метода Нечипоренко

Метод Нечипоренко позволяет выявить скрытую лейкоцитурию, которая часто наблюдается при хронических, скрытых и вялотекущих формах гломерулонефрита и пиелонефрита и не обнаруживается при ориентировочной микроскопии осадка мочи.

Метод используется для диагностики заболеваний почек. Так, преобладание эритроцитов над лейкоцитами характерно для хронического гломерулонефрита и артериосклероза почек, а преобладание лейкоцитов - для хронического пиелонефрита. Необходимо помнить, что при наличии калькулезного пиелонефрита в осадке могут преобладать эритроциты.

Неоднократное проведение исследования мочи по методу Нечипоренко в процессе лечения позволяет судить об адекватности назначенной терапии и помогает в случае необходимости скорректировать ее.

При диспансерном наблюдении метод Нечипоренко позволяет следить за течением заболевания и своевременно назначать терапию в случае обнаружения отклонений от нормы.

Метод Нечипоренко в модификации Пытель А. Я.

В детской и урологической практике, при диспансеризации широко применяется метод Нечипоренко в модификации Пытель А. Я. Сбор мочи и оборудование те же, что и при обычном методе Нечипоренко, отличие заключается в самом подсчете форменных элементов (подсчет форменных элементов осуществляется в камере Горяева, но не во всей, а только в 100 больших квадратах), в связи с чем нормальное количество лейкоцитов для данного метода отличается от такового при классическом методе Нечипоренко и это следует учитывать врачу при интерпретации полученных данных.

Ход исследования

Мочу хорошо перемешивают, наливают 10 мл в градуированную центрифужную пробирку и центрифугируют в течение 5 мин при 2000 об/мин. Удаляют верхний слой, оставляя 1 мл мочи вместе с осадком. Хорошо перемешивают осадок, заполняют камеру Горяева и производят подсчет раздельно лейкоцитов, эритроцитов и цилиндров в 100 больших квадратах (1600 малых квадратов). Учитывая, что объем малого квадрата равен 1/4000 мм3. Подсчет форменных элементов в 1 мм3 производят по следующей формуле:

= (a\*4000)/(b\*c),

где:- количество форменных элементов в 1 мм3 мочи,- количество форменных элементов в 100 больших квадратах,- количество малых квадратов, в которых производился подсчет,- количество мочи, взятой для центрифугирования (в миллилитрах).

При умножении полученного числа на 1000, узнают количество форменных элементов в 1 мл мочи:

= (a\*4000\*1000)/(1600\*10) = a\*250,

где:- количество форменных элементов в 1 мл мочи,- количество форменных элементов в 100 больших квадратах.

При получении небольшого количества мочи в случае катетеризации мочеточника число форменных элементов подсчитывают в 1 мл нецентрифугированной мочи, используя ту же формулу, но исключая в знаменателе c. Тогда формула будет иметь следующий вид:

= (a\*4000\*1000)/b = (a\*4000\*1000)/1600=a\*2500.

Нормальные значения

В норме при подсчете форменных элементов в моче по методу Нечипоренко в модификации Пытель в 1 мл мочи содержится лейкоцитов - до 4000, эритроцитов - до 1000, цилиндров - до 20.

Клиническое значение методов количественного определения форменных элементов в моче.

.2 Метод Каковского-Аддиса

Метод Каковского-Аддиса является унифицированным методом количественного определения форменных элементов в суточном объеме мочи. Этот наиболее трудоемкий и имеющий много недостатков метод все реже применяется на практике в последнее время.

Подготовка пациента

При исследовании мочи по методу Каковского-Аддиса во избежание получения заниженных данных, обусловленных распадом форменных элементов в нейтральной или щелочной моче, а также в моче с низким удельным весом, пациенту в течение суток, предшествовавших исследованию, назначают мясную диету и ограничивают прием жидкости. При этих условиях обычно стандартизуется удельный вес мочи (1020 - 1025) и ее pH (5,5).

Сбор мочи

Классический вариант исследования мочи по методу Каковского-Аддиса требует строго соблюдать правила сбора мочи и ее хранения в течение длительного времени. При этом мочу собирают в течение суток: утром больной освобождает мочевой пузырь, а затем в течение 24 часов собирает мочу в сосуд с 4 - 5 каплями формалина или 2 - 3 кристаллами тимола, мочу следует хранить в холодильнике.

Однако на практике чаще пользуются другим, более простым способом сбора мочи - мочу собирают за 10 - 12 часов. При этом способе страдает точность результата. При данном варианте сбора мочи для метода Каковского-Аддиса перед сном больной опорожняет мочевой пузырь и отмечает это время. Утром, через 10 - 12 часов после вечернего мочеиспускания, пациент мочится в приготовленную посуду, вся моча отправляется в лабораторию для исследования. На бланке направления должно быть указано, в течение какого времени была собрана моча. При невозможности удержать мочу в течение 10 - 12 часов пациент собирает ее в несколько приемов, соблюдая условия ее хранения. У женщин мочу собирают катетером.

Оборудование:

мерная центрифужная пробирка,

пипетка на 10 мл,

счетная камера (Горяева, Фукса-Розенталя или Бюркера),

стеклянная палочка,

микроскоп.

Ход исследования:

Доставленную мочу тщательно перемешивают, измеряют ее количество и отбирают для исследования количество, соответствующее 12 минутам или 1/5 часа. Это количество определяют по формуле:

= V/(t\*5),

где:- количество мочи (в мл), выделенное за 12 минут,- общий объем собранной мочи (в мл),- время (в часах), за которое собрана моча,

- число для расчета объема мочи, выделенной за 12 минут.

Рассчитанное количество мочи помещают в градуированную центрифужную пробирку и центрифугируют 3 мин при 3500 об/мин, или 5 минут при 2000 об/мин.

Отсасывают верхний слой, оставляя 0,5 мл мочи вместе с осадком. Если осадок превышает 0,5 мл, то оставляют 1 мл мочи. Осадок с надосадочной жидкостью тщательно перемешивают и заполняют камеру Горяева (или другую счетную камеру). В этой камере подсчитывают раздельно количество лейкоцитов, эритроцитов и цилиндров (эпителиальные клетки мочевыводящих путей не считают).

Примечание. Для подсчета цилиндров необходимо просмотреть не менее 4 камер Горяева (или Бюркера) или 1 камеру Фукса-Розенталя. Количество цилиндров, сосчитанное в 4 камерах Горяева или Бюркера, затем следует разделить на 4, а уже потом полученное число можно вставлять в формулу для определения количества цилиндров в 1 мкл осадка мочи.

Рассчитывают количество форменных элементов в 1 мкл осадка мочи (x). При подсчете в камере Горяева и Бюркера x = H/0,9, где H - количество подсчитанных в камере клеток, а 0,9 - объем камеры. При подсчете в камере Фукс- Розенталя x = H/3,2, так как объем камеры 3,2 мм3.

Затем, исходя из того, что для исследования было взято 0,5 мл, или 500 мм3, полученные количества форменных элементов в 1 мм3 умножают на 500 (а при осадке в 1 мл - на 1000), и получают количество форменных элементов, выделенных с мочой за 12 минут. В пересчете на 1 час это количество умножают на 5, а при расчете за сутки - еще на 24. Так как, 500, 5 и 24 являются постоянными числами, то соответственно полученное количество эритроцитов, лейкоцитов и цилиндров (x) умножают на 60 000,

если в пробирке для исследования было оставлено 0,5 мл мочи, или на 120 000, если осадок был обильный и был оставлен 1 мл.

Нормальные значения форменных элементов для метода Каковского-Аддиса

Число Каковского-Аддиса для нормальной мочи составляет до 1 000 000 для эритроцитов, до 2 000 000 для лейкоцитов, до 20 000 для цилиндров. Некоторые авторы указывают другие цифры для метода Каковского-Аддиса: эритроцитов - до 2 000 000 - 3 000 000, лейкоцитов - до 4 000 000, цилиндров - до 100 000.

Преимущество метода Каковского-Аддиса

Преимущество метода заключается в том, что при сборе мочи за 24 часа учитываются суточные колебания выделения форменных элементов с мочой.

Недостаток метода Каковского-Аддиса

не каждый больной может удержать мочу в течение 12 часов, особенно при никтурии; почка моча исследование

не каждый пациент может самостоятельно полностью опорожнить мочевой пузырь (аденома, рак предстательной железы);

получение мочи путем катетеризации возможно лишь в лечебном учреждении;

метод Каковского-Аддиса трудно применим в детской практике;

повышение показателей при данном исследовании может наблюдаться не только при патологии почек, но и при хронических гнойных процессах, воздействии ядов (отравление сулемой, угарным газом), гепаринотерапии;

главный недостаток метода - более низкая информативность: при сборе мочи за 12 или 24 часа частями необходимость длительного хранения мочи ведет к частичному лизису форменных элементов (особенно лейкоцитов) за счет щелочного брожения, что приводит к ложным результатам;

метод непригоден при одностороннем поражении почек (дает суммарный результат).

Клиническое значение методов количественного определения форменных элементов в моче.

Физиологические показатели при исследовании мочи

Методы исследования осадка мочи

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы | Ориентировочный | По Аддис-Каковскому | По Ничипоренко | По Амбурже |
| Эритроциты | 0 - 1 в поле зр. | 1х106/сут. | 1х106/л | 2х106/л |
| Лейкоциты | 1 - 3 в поле зр. | 2х106/сут. | 4х106/л | 2х106/л |
| Цилиндры | отсутствуют | 2х104/сут. | менее 20 в 1 мл |  |

Список использованной литературы

1. Большая Советская Энциклопедия, том 1, 3, 4, 15, 20, 21, М., 1975

. Физилогия почки, под ред. Ю.В.Наточина, Л., 1972

. Основы нефрологии, под ред. Е.М.Тареева, М., 1972

. В. Н., Первушин Ю. В. и соавторы, "Методы исследования мочи и клинико-диагностическое значение показателей состава и свойств мочи" - Методические рекомендации, Ставрополь, 2005 г.

.Справочник по клиническим лабораторным методам исследования под ред. Е. А. Кост. Москва "Медицина" 1975 г.

.Козловская Л. В., Николаев А. Ю. Учебное пособие по клиническим лабораторным методам исследования - Москва, Медицина, 1985 г.

.Краевский В. А. Атлас микроскопии осадков мочи. Москва, «Медицина», 1976 г.

.Руководство к практическим занятиям по клинической лабораторной диагностике под редакцией Базарновой М. А., Морозовой В. Т. - Киев, "Вища школа", 1988 г.

.Справочник "Лабораторные методы исследования в клинике" под ред. проф. В. В. Меньшикова. Москва, "Медицина", 1987 г