



**Доц. Ю.И. Двояшкіна,
асс. Л.А. Хоменко**

Харьковская медицинская академия
последипломного образования
Кафедра терапии, ревматологии
и клинической фармакологии

Клинический анализ мочи в общетерапевтической практике

В практической деятельности врача одним из самых широко используемых методов обследования является клинический анализ мочи. Несмотря на давность применения этого метода исследования и его широкое внедрение, вопросы его интерпретации, особенно имеющие место у больных с сочетанной патологией, продолжают сохранять свою актуальность [1, 3].

Одновременно с этим в последние годы все больший интерес находят экспресс-тесты при исследовании анализа мочи, однако, с одной стороны дороговизна многих из них, с другой — малодоступность для широкого применения, а также невозможность в ряде случаев проводить с их помощью количественный определение различных веществ, оставляют клинический анализ мочи одним из ведущих методов лабораторной диагностики [5, 6, 8].

Поэтому **целью** данного обзора является комплексный анализ тех изменений, с которыми врач может столкнуться при интерпретации клинического исследования мочи.

Общий анализ мочи

Включает в себя:

- Определение физических свойств мочи;
- Химического состава;
- Микроскопическое изучение осадка.

При оценке результатов необходимо учитывать:

- Какая порция была дана для исследования (утренняя, вечерняя или из суточного количества, свежая или постоявшая);

- Возможность загрязнения посуды, в которой моча была доставлена в лабораторию.

I. Физические свойства

1. Цвет

- Свежевыделенная моча имеет **соломенно-желтый цвет** (присутствие пигментов урохромов);

- Интенсивность окраски повышается при увеличении плотности и уменьшается при ее снижении;

- **Исключение** — моча при СД, когда при ее высокой плотности, обусловленной наличием сахара, она имеет бледный цвет, что связано с полиурией;

- **Насыщенный темно-желтый** цвет зависит от присутствия в моче желчных пигментов, что наблюдается при желтухе (при механической — зеленовато-желтая, при паренхиматозной — зеленовато-бурая, цвета пива);

Цвет мочи может меняться при:

1. снижении концентрационной функции почек;
2. наличии крови — гематурии (гломерулонефрит, тромбоз почечных вен, опухоли почек, мочевого пузыря, уретры, простаты) — от красного оттенка до цвета «мясных помоев»

3. мочевых диатезах: кирпично-красная — при уратурии; молочно-белая — при фосфатурии или липурии;

4. грязно-коричневый цвет наблюдается при пиурии и щелочной реакции pH;

5. янтарный — присутствие уробилина;

6. зеленовато-желтый м/б при большом содержании в моче гноя;

7. темно-бурый характерен для меланом, отравлений нафтолом, салолом;

8. при приеме различных лекарств: амидопирин, фенилин; при приеме 5-НОК, рифампицина, фурагина — желто-коричневая окраска;

9. под действием анилиновых красителей — красный цвет;

10. при приеме моркови и свеклы (красноватый, розовый цвет), ревеня (зеленоватый оттенок);

11. при приеме внутрь метиленового синего — синий или зеленый цвет;

12. темно-коричневая, иногда черная — при гемолитической, метгемоглобинурии, отравлениях фенолом, крезолом, при приеме активированного угля, медвежьих ушек.

Надо помнить, что цвет мочи не всегда характерен для какого-либо определенного заболевания. В свою

очередь, соломенно-желтая окраска еще не указывает на то, что моча нормальная [3, 4].

2. Прозрачность

По степени мутности различают: прозрачную мочу, мутноватую, мутную, молочно-мутную

- свежевыпущенная моча в норме прозрачна;
- необходимо помнить, что постояв, моча мутнее за счет выпадения уратов и диагностического значения не имеет;
- прозрачность нарушается от присутствия в ней большого количества солей, лейкоцитов, эритроцитов, эпителиальных клеток, бактерий, капель жира, слизи;
- характер выделяемых солей определяется при микроскопии осадка, однако можно определить простым способом.

Ураты — при нагревании мутная моча становится прозрачной.

Карбонаты — не наблюдается помутнения после добавления уксусной кислоты и при нагревании выделяются пузырьки газа.

Фосфаты — мутность исчезает после добавления уксусной кислоты и при нагревании, но без пузырьков газа.

Оксалаты — помутнение, исчезающее при нагреве с добавлением соляной кислоты.

Гной — мутность не изменяется при нагревании и добавлении кислот и щелочей [1, 7].

3. Запах

- свежевыпущенная моча имеет нерезкий специфический запах;
- при стоянии на воздухе запах становится аммиачным вследствие наступившего щелочного брожения;
- аммиачный запах при мочеиспускании м/б при тяжелых циститах, распадающихся опухолях;
- гнилостный — наличие пузырно-ректального свища;
- при диабете — фруктовый запах, вызванный наличием кетоновых тел (яблочный запах);
- зловонный запах — после приема большого количества чеснока, хрена, спаржи;
- при большинстве заболеваний не обладает специфическим запахом [5, 6].

4. Плотность

• у здорового человека на протяжении суток относительная плотность может колебаться в больших пределах (от 1,008 до 1,025);

• чем больше мочи, тем ниже ее плотность и наоборот;

• **исключение диабетическая моча:** в ней при большом суточном количестве определяется высокая плотность;

• **наибольшее влияние на плотность мочи оказывает концентрация мочевины;**

• наличие в моче **белка** отражается на ее плотности **незначительно.**

Высокая плотность мочи м/б обусловлена:

- поступлением малого количества жидкости с пищей и питьем;
- большой потерей жидкости с рвотой, поносами, потом;

• нарастанием отеков, вызванных недостаточностью кровообращения;

• малом диурезе вследствие заболевания почек, не сопровождающимся нарушением их азотовыделительной функции (в начале острого гломерулонефрита);

• сахарный диабет, при котором высокая плотность мочи обусловлена наличием в ней сахара (1% сахара увеличивает плотность мочи на 0,004);

Удельный вес мочи в зависимости от возраста обследуемого

Возраст	Относительная плотность мочи
Дети 1—10 дней	1,008—1,018
2—3 года	1,010—1,017
4—5 лет	1,012—1,020
10—12 лет	1,011—1,025
Взрослые	1,010—1,025

Гипостенурия — снижение относительной плотности мочи (1,002—1,012) вследствие нарушения способности канальцев концентрировать клубочковый фильтрат (при почечной недостаточности). Снижение происходит ранее при пиелонефрите (поражение канальцев — нарушение концентрационной функции), чем при гломерулонефрите (поражение клубочков).

При прогрессировании почечной недостаточности возникает **гипоизостенурия** — состояние, при котором большой через разные промежутки времени выделяет порции мочи одинаково низкой относительной плотности.

Низкая плотность мочи м/б обусловлена:

- полиурией при обильном питье;
- полиурией при исчезновении отеков, а также рассасывании больших экссудатов и трансудатов;
- болезнями почек (хроническими и острыми нефритами, нефросклерозом, амилоидно сморщенной почкой, кистозным поражением почек, пиелитом);
- длительным голоданием и соблюдением безбелковой диеты;
- несладким диабетом, при котором плотность мочи бывает ниже 1,005.

Необходимо всегда учитывать влияние на почки того или иного экстраренального фактора [8,9].

5. Суточное количество мочи

• количество мочи, выделяемое здоровым человеком за сутки, составляет 65—75% от принятой жидкости, или 0,8—1,5 л;

• колебания зависят от принятой жидкости, от выделения воды с потом, каловыми массами (особенно при поносах).

Полиурия — патологическое увеличение количества мочи. При этом больной выделяет более 2 л мочи, как правило, с низкой относительной плотностью (1,002—1,012), кроме сахарного диабета.

• **полиурия** обычно сопровождается **поллакиурией**, т.е. при каждом мочеиспускании выделяется большое количество мочи.

Причины:

- снижение концентрационной функции почек (при урологических заболеваниях), является признаком почечной недостаточности;

- наблюдается при хроническом пиелонефрите, поликистозе почек, аденоме, осложненных ХПН, нефропатии беременных и нефротическом синдроме в период схождения отеков (спонтанно или под влиянием мочегонных), также м/б вызвана приемом диуретиков при других заболеваниях, признак II стадии ОПН (в этом случае полиурия благоприятный прогностический признак);

- в ответ на полиурию может развиваться вторичная **полидипсия** (избыточное употребление жидкости в результате патологического усиления жажды — более 2—3 л в сутки);

Опсоурия — позднее отделение большого количества мочи (через сутки и более) после обильного приема жидкости.

Наблюдается при: сердечной недостаточности, м/б симптомом заболевания печени и поджелудочной железы.

Олигурия — это уменьшение количества образующейся в почках и выделяемой в течение суток мочи (до 700—500 мл и менее).

Причины:

- у здоровых при уменьшении приема жидкости (моча становится более концентрированной, с высокой относительной плотностью);

- в нефрологии и урологии симптом ОПН и ХПН, часто в начальном периоде острого гломерулонефрита с тяжелым течением, при выраженном обострении хронического гломерулонефрита, почти всегда при нефротическом синдроме различной этиологии, нефропатии беременных (связано с нарушением фильтрационной способности мембран клубочков и повышением реабсорбции жидкости из канальцев);

- патологические состояния, связанные с большой потерей жидкости (понос, рвота, кровотечение, лихорадка, повышенной потоотделение);

- сердечная недостаточность при развитии отеков;

- гормональные расстройства у женщин.

Анурия — прекращение поступления мочи в мочевой пузырь (это связано с тем, что моча либо не выделяется почечной паренхимой, либо не достигает мочевого пузыря вследствие обструкции верхних мочевых путей) — 150 мл и ниже в сутки.

Существуют следующие формы анурии:

- Преренальная;
- Ренальная;
- Постренальная;
- Аренальная (реноптивная).

Преренальная развивается при:

- резком обезвоживании организма (рвота, понос);
- остро развившейся недостаточности кровообращения с резким падением АД крови (шок, коллапс, ОСН);

- недостаточности кровообращения в самих почках (сдавление или тромбоз почечных артерий или вен).

Ренальная развивается при:

- поражении почек при различных интоксикациях и инфекциях;

- отравлении солями тяжелых металлов, органическими ядами;

- при воздействии радиации;

- переливании несовместимой крови;

- аллергических реакциях;

- синдроме длительного сдавления (первичное поражение клубочкового и канальцевого аппарата);

Постренальная развивается при:

- уменьшении количества мочи вследствие нарушения ее оттока при блокаде верхних мочевых путей (камни почек и мочеточников, сгустки крови и слизи, опухоли и др.).

Аренальная (реноптивная) — следствие удаления почек или наличие единственной почки [2, 3].

Никтурия — преобладание ночного диуреза над дневным (ночью при нахождении больного в горизонтальном положении возрастает почечный кровоток и создаются благоприятные условия для ускорения образования мочи).

В физиологических условиях 75—80% суточного количества мочи образуется и выделяется в дневное время суток, т. е. преобладает дневной диурез.

Причина — нарушение концентрационной функции почек (поражение канальцевого аппарата).

Развивается при:

- развитии ХПН при заболевании почек (ранний признак);

- у больных с недостаточностью кровообращения;

- диэнцефальных расстройствах.

II. Химические свойства

1. Реакция pH мочи

(обусловлена концентрацией в ней свободных водородных ионов H⁺)

- В физиологических условиях колеблется в широких пределах от 4,5 до 8,0, что зависит от характера питания и других факторов (при смешанной пище pH кислая или нейтральная (5,0—7,0).

Кислая при:

- питания с преимущественным потреблением белков животного происхождения;

- при голодании;

- тяжелых поносах, ацидозе;

- приеме внутрь подкисляющих веществ;

- тяжелой физической нагрузке;

- лихорадочных состояниях;

- диабете.

Щелочная при:

- вегетарианской диете;

- дыхательном ацидозе (гипервентиляция) или метаболическом алкалозе;

- почечном канальцевом ацидозе и гипокалиемии (при болезни Конна);

- длительной рвоте или промывании желудка;

- значительной гематурии;

- рассасывании экссудатов или трансудатов, имеющих щелочную реакцию;

- при загрязнении мочи и обильном размножении в ней бактерий;

- при приеме соды.

Значение pH:

- Определение рН необходимо для правильной трактовки показателей других исследований.

- При щелочной реакции форменные элементы крови (лейкоциты, эритроциты) быстро разрушаются и поэтому в осадке могут не обнаруживаться, хотя экскретируются в значительных количествах.

- рН существенно влияет на активность и размножение бактерий (кишечная палочка лучше размножается и становится более патогенной в кислой среде), эффективность а/б (аминогликозиды, эритромицин, сульфаниламиды, невитрамон (налидиксовая кислота) — при щелочной среде, тетрациклины, нитрофураны — при кислой среде).

- появление конкрементов также бывает связано с рН мочи — уратные камни образуются в кислой среде (рН менее 5,0), фосфаты — в щелочной (рН более 7,0) [2,8].

2. Белок

Протеинурия — это наличие белка в моче.

Концентрация белка в моче, его качественные характеристики определяются функциональным состоянием гломерулярного барьера и канальцевого аппарата, особенностями гемодинамики, концентрацией и качественным составом плазменных протеинов.

Гломерулярная капиллярная стенка функционирует как фильтрационный барьер, обладающий избирательной проницаемостью для белков плазмы в зависимости от их размера, электрического заряда и формы.

В норме из 12000 г проходящего через гломерулярный фильтр альбумина и других низкомолекулярных белков фильтруется 2—4 г. Затем эти белки реабсорбируются и катаболизируются в канальцевой системе. В результате их суточная экскреция составляет только 20—40 мг. Еще с мочой за сутки выводится 40—60 мг белков, секретируемых эпителием мочевыводящих путей: секреторные иммуноглобулины и др. Обычные рутинные методики не выявляют такие низкие уровни протеинурии.

Высокочувствительными иммунологическими методами (иммунофорез, электрофорез) в моче здорового человека можно выявить до 20 белковых фракций.

По данным общего анализа мочи содержание белка в норме не превышает 0,033 г/л.

Доказана неравномерность выделения белка с мочой в течение суток: днем больше, чем ночью.

Патогенез:

- повышение проницаемости клубочкового фильтра;

- снижение канальцевой реабсорбции;

- выделение белка вследствие распада клеток канальцевого эпителия из воспалительного экссудата мочевых путей;

- нарушение почечного лимфообращения.

Выделяют **физиологическую и патологическую протеинурию**.

Физиологическая:

- преходящая;

- количество выделяемого белка, как правило, не более 1 г/л.

Встречается при:

- переохлаждении;

- длительной инсоляции;

- физическом или нервном перенапряжении.

Протеинурия напряжения (маршевая) — отмечается после физической нагрузки (длительные походы, бег, у солдат) и исчезает спустя несколько часов или суток.

Эмоциональная — развивается под влиянием сильного стресса.

Центрогенная — выражается появлением белка после приступа эпилепсии или сотрясения мозга.

Алиментарная — возникает после употребления большого количества белковой пищи.

Лихорадочная — возникает при высокой температуре и исчезает после нормализации последней.

Застойная — наблюдается при недостаточности кровообращения. Может носить и нефункциональный характер, т. к. длительное нарушение почечного кровотока и гипоксия оказывают повреждающее действие на базальную мембрану почечных клубочков и канальцевый эпителий.

Ортостатическая — наблюдается преимущественно у подростков астенического телосложения при длительном (более 1 ч) нахождении в вертикальном положении и исчезает в горизонтальном. Связана с замедлением скорости кровотока в положении стоя, вследствие этого в почечных клубочках фильтруется белка больше, чем реабсорбируется эпителием проксимальных отделов канальцев. Может быть проявлением латентно протекающих нефропатий.

Патологическая — один из важнейших признаков воспалительных дистрофических заболеваний почек и мочевых путей.

Выделяют **почечную и непочечную**.

Почечная (ренальная) — обусловлена поражением нефронов в большинстве случаев клубочков, реже — канальцев.

Непочечная бывает преренального и постренального происхождения.

Преренальная — обусловлена заболеваниями и патологическими состояниями (злокачественные лимфомы, миеломная болезнь, миоглобинурия при массивных некрозах, рабдомиолизе, гемоглобинурия при гемолитических синдромах), которые приводят к повышению концентрации белка в плазме крови, изменению качества и количества отдельных его фракций, появлению патологических белков (Бенс-Джонса и др.). Это приводит к увеличению фильтрации белка через неповрежденные клубочковые капилляры почек в таком количестве, которое не в состоянии полностью реабсорбироваться канальцевым эпителием. Суточная экскреция белка — 0,5—2,0 г.

Постренальная — связана с воспалением мочевых путей и обусловлена выпадением экссудата, слизи, лейкоцитов. Суточная экскреция белка — не более 1 г.

Также следует различать **истинную (почечную) и ложную (внепочечную) протеинурию**. Ложная зависит от примеси в моче гноя, крови за счет белка эритроцитов и лейкоцитов.

Постоянная и преходящие формы протеинурии. Преходящая является физиологической.

Постоянная всегда свидетельствует о поражении почек, даже когда отсутствуют другие симптомы поражения почек, подразумевает экскрецию с мочой патологического количества белка независимо от физической активности больного, его положения и функционального состояния различных систем организма.

Выделяют:

- минимальную (до 1 г/сут);
- умеренную (1-3 г/сут);
- массивную (более 3 г/сут).

Для оценки выраженности протеинурии целесообразно определять **суточную протеинурию**.

Селективность протеинурии — способность клубочкового фильтра пропускать молекулы белка плазмы крови в зависимости от их размеров, т. е. от молекулярной массы. Она уменьшается по мере нарастания проницаемости клубочкового фильтра вследствие его повреждения (является показателем степени повреждения клубочкового фильтра).

Крупномолекулярные белки (глобулины и др.) свидетельствуют о низкоселективной или неселективной протеинурии и глубоких повреждениях клубочкового фильтра.

Экскреция с мочой мелкодисперсных фракций белка (альбуминов) указывает на незначительное повреждение базальных мембран клубочков и свидетельствует о высокой селективности протеинурии [5, 8].

3. Белок Бенс-Джонса

Это низкомолекулярные парапротеины, свертывающиеся при относительно низкой температуре (40-60 С), а при кипячении вновь растворяющиеся. Белок в большом количестве продуцируется плазматическими клетками, циркулирует в крови и экскретируется с мочой вследствие своей небольшой молекулярной массы. Определение в моче этого белка используют для диагностики миеломной болезни, лимфатической лейкемии, остеосарком, макроглобулинемии Вальдстрема [2].

4. Глюкоза

• В норме у здорового человека глюкоза содержится в виде следов и общепринятыми методами не определяется;

• При превышении концентрации глюкозы в крови выше почечного порога (8,88—9,99 ммоль/л) глюкоза начинает поступать в мочу и возникает **глюкозурия**.

Глюкозурия встречается:

• кратковременно м/б у беременных, у лиц старше 50 лет, при выраженных эмоциях, под влиянием некоторых лекарственных средств (кофеин, в/в введение гипертонического раствора NaCl);

• сахарный диабет — сопровождается гипергликемией (необходимо исследование суточной глюкозурии);

- гипертиреозы;
- синдром Иценко-Кушинга;
- акромегалия;

- феохромоцитомы;
- отравления морфием, фосфором;
- поражения ЦНС (инсульты, сотрясения головного мозга, эпилептические припадки).

Почечная глюкозурия — появление сахара в моче связано с понижением почечного порога для глюкозы, обычно не сопровождается гипергликемией.

• Обусловлена снижением реабсорбции глюкозы в проксимальных отделах почечных канальцев вследствие первичного или вторичного поражения ферментных систем канальцев.

• Встречается у больных генетическими и приобретенными тубулопатиями (почечный диабет, тяжелый нефротический синдром), как осложнение глюкокортикоидной терапии, реже — тиазидных производных [1, 2].

5. Уробилиноген (уробилин)

• является производным билирубина при его восстановлении в желчных путях и желчном пузыре;

• в кишечнике под влиянием бактерий билирубин превращается в уростилиноген и выделяется преимущественно с калом (в виде стеркобилина);

• часть всасывается из кишечника в кровь и вновь поступает в печень;

• небольшое его количество по лимфатическим путям поступает в систему кровообращения, а затем в почку;

• в свежесобранной моче содержится уробилиноген, который при стоянии мочи превращается в уробилин;

• нормальная моча содержит следы уробилиногена либо не содержит его вообще (верхняя граница нормы около 17 мкмоль/л (10 мг/л).

Причины увеличения выделения уробилиногена с мочой:

1. Повышение катаболизма гемоглобина: гемолитическая анемия, внутрисосудистый гемолиз (переливание несовместимой крови, инфекции, сепсис), полицитемия, пернициозная анемия, рассасывание массивных гематом.

2. Увеличение образования уробилиногена в ЖКТ: энтероколит, илеит.

3. Увеличение образования и реабсорбции уробилиногена при инфекции билиарной системы — холангитах

4. Повышение уробилиногена при нарушении функции печени (печень не в состоянии перерабатывать поступающий уробилиноген): вирусный гепатит, хронический гепатит и цирроз печени, токсическое поражение печени, вторичная печеночная недостаточность (после инфаркта миокарда, сердечная недостаточность, опухоли печени).

5. Повышение уробилиногена при шунтировании печени: цирроз печени с портальной гипертензией, тромбоз, обструкция печеночной вены.

Исследование уробилиногена используют для:

• выявления поражений паренхимы печени, особенно протекающих без желтух;

• для дифференциальной диагностики желтух (при механической желтухе, когда наступает полная обструкция желчного протока, уробилиноген в моче

отсутствует, т.к. билирубин не поступает в кишечник и уробилиноген не образуется) [1, 7].

6. Билирубин

- В норме в моче отсутствует

Выявляется:

- При паренхиматозных желтухах;
- Обтурационных (механических) желтухах;
- При гемолитической не выявляется, т.к. не-прямой билирубин не проходит через почечный фильтр;
- Выявляется только прямой (связанный) билирубин [6].

7. Кетоновые тела

Кетоновые тела — это продукты кетонного окисления жиров и белков, объединяющие в себе ацетон, ацетоуксусную и бета-масляную кислоты. Они образуются в печени из ацетилкоэнзима А.

В норме кетоновые тела в моче отсутствуют.

Встречаются:

- декомпенсация сахарного диабета;
- при голодании и после продолжительного питания с резким ограничением углеводов;
- при повторных рвотах;
- после общего наркоза;
- у детей раннего возраста при токсикозах;
- тяжелые лихорадки;
- прекоматозные состояния, церебральная кома;
- алкогольная интоксикация;
- онкопатология (рак пищевода, желудка) [7,8].

III. Мочевой синдром

1. Эритроциты

У здорового человека в моче могут встречаться единичные в препарате эритроциты. Обнаружение в моче эритроцитов более 2—3 в поле зрения всегда свидетельствует о патологии в почках, мочевых путях или о снижении свертывающей способности крови.

Гематурия — патологическое выделение с мочой эритроцитов.

Выделяют в зависимости от количества эритроцитов:

- слабо выраженную — до 20 эритроцитов в поле зрения;
- умеренно выраженную — 20—200 эритроцитов в поле зрения;
- выраженную — более 200 в поле зрения.

Микрогематурия — состояние, при котором цвет мочи не изменен, а эритроциты определяются микроскопически.

Макрогематурия — меняется цвет мочи, может быть темно-красный, «мясных помоев».

Механизм происхождения гематурии:

- При гломерулонефрите — повышение проницаемости базальных мембран клубочковых капилляров, увеличение диаметра их пор, вследствие чего эритроциты проходят через клубочковый фильтр.
- При тяжелом и бурном течении острого гломерулонефрита и обострении хронического гломерулонефрита м/б обусловлена разрывом отдельных участков стенок клубочковых капилляров и

поступлением крови из них в полость капсулы Шумлянско-Боумена, затем в просвет канальцев, где эритроциты не реабсорбируются и выделяются в большом количестве с мочой.

- При МКБ — повреждение слизистой мочеточника или мочевого пузыря конкрементом.
- При опухолях почки и мочевого пузыря, при туберкулезе почки — разрушение ткани и повреждение сосудов.
- При капилляротоксикозе повышение ломкости и проницаемости клубочковых капилляров.
- Моча может менять цвет при приеме лекарственных препаратов, пищевых продуктов.

При обнаружении эритроцитов важно установить **источник гематурии**.

Выщелоченные эритроциты — почечное происхождение гематурии.

1. Наличие цилиндров и белка подтверждает гематурию почечного происхождения.
2. При длительном стоянии мочи эритроциты постепенно выщелачиваются.

Невыщелоченные эритроциты — гематурия, обусловленная поражением верхних мочевых путей.

Также в клинической практике, особенно в урологии, широко используются стаканные пробы. Они оказывают существенную помощь в установлении локализации патологического процесса.

Трехстаканная проба:

1. Кровь в первой порции мочи (начальная гематурия) — патологический процесс располагается в передней части уретры. Наблюдается при повреждениях, полипах, ране, воспалительных заболеваниях мочеиспускательного канала.
2. Кровь в последней порции мочи (терминальная гематурия) — возникает, когда кровь выделяется из пораженного участка мочевого пузыря или заднего отдела мочеиспускательного канала. Наблюдается при воспалении шейки мочевого пузыря, простаты, семенного бугорка, рака или аденомы простаты, опухоли мочевого пузыря.
3. Тотальная гематурия — равномерное окрашивание во всех трех порциях.

Наблюдается при:

- кровотечениях из паренхимы почек, почечной лоханки, мочеточника, мочевого пузыря;
- опухолях почки, лоханки, мочеточника, мочевого пузыря;
- поликистозе, туберкулезе почки, МКБ, остром и хроническом калькулезном пиелонефрите;
- некрозе почечных сосочков;
- травмах, инфарктах почки;
- вторичных поражениях почек у больных с системными васкулитами, СКВ, лекарственном поражении почек (сульфаниламиды, стрептомицин, канамицин, гентамицин, анальгетики), тромбоцитопениях различного генеза, передозировке антикоагулянтов и др.;
- Острый и хронический гломерулонефриты.

Также различают **болевою и безболевою гематурию**. **Болевая** характерна для почечной колики при МКБ, при выделении сгустков крови при распадаю-

щихся опухолях мочевой системы, форникальном кровотечении, при инфаркте почки. **Безболевая** характерна для различных нефропатий [3, 4].

2. Гемоглобин

Гемоглинурия — выделение с мочой гемоглобина при отсутствии эритроцитов. В норме гемоглобин в моче отсутствует.

Истинная гемоглинурия наблюдается при массивном распаде эритроцитов в кровяном русле, когда освободившийся гемоглобин не полностью перерабатывается в билирубин.

Встречается:

- при отравлении уксусной кислотой, сульфаниламидами, мышьяком, хинином, анилином, ядовитыми грибами;
- после приступа малярии;
- переливания несовместимой крови;
- при пароксизмальной гемоглинурии, наступающей под влиянием охлаждения, при длительных маршевых переходах, после верховой езды, некоторых болезнях крови и сильных ожогах [4, 5].

3. Миоглобин

Миоглобин — белок сердечной и скелетных мышц.

- Наличие в моче миоглобина придает ей красноватый цвет;
- Миоглинурия наблюдается при синдроме длительного сдавления (краш-синдроме), рабдомиолизе;
- При этом большое количество миоглобина из разрозненных и пораженных мышц попадает в кровь;
- Молекула миоглобина похожа на молекулу гемоглобина, но в 3 раза меньше, большое количество пигмента фильтруется в канальцы, оттуда частично выводится в мочевой пузырь, а частично откладывается в канальцах, блокируя их и вызывая ОПН;
- При микроскопии мочи в ней находят коричнево-бурый пигмент — миоглобин [1,8].

4. Лейкоциты

Экскреция с мочой лейкоцитов, превышающих норму, называется **лейкоцитурией**.

В норме в общем анализе мочи определяется 5—6 лейкоцитов в поле зрения.

Выделяют лейкоцитурцию в зависимости от количества лейкоцитов:

- незначительную (до 40 в поле зрения);
- умеренную (50—100 в поле зрения);
- выраженную (на все поле зрения).

Выраженную лейкоцитурцию принято называть **пиурией**.

Для топической диагностики используют двух- и трехстаканную пробы.

Двухстаканная проба:

1. Лейкоциты только в первой порции мочи — воспалительный процесс в мочеиспускательном канале;
2. Лейкоциты только во второй порции — поражение предстательной железы или семенных пузырьков;
3. Лейкоциты в обеих порциях — воспалительный процесс в мочевом пузыре или почке.

Трехстаканная проба — позволяет более точно выявить источник пиурии в предстательной желе-

зе — пиурия только в третьей порции (лейкоциты попадают в мочу в самом конце акта мочеиспускания, когда во время сокращения мышц тазового дна опорожняется предстательная железа).

Лейкоцитурция встречается при:

- циститах;
- пиелонефритах;
- интерстициальном нефрите;
- простатите;
- туберкулезе почек и мочевых путей;
- МКБ и др. [4, 5].

5. Бактериурия

Моча здорового человека, собранная после туалета наружных половых органов в чистую посуду, стерильна.

Выявление бактериурии имеет существенное значение в комплексной диагностике воспалительных заболеваний мочевыделительных путей.

Различают **истинную** и **ложную** бактериурию.

Об **истинной** бактериурии говорят в тех случаях, когда в 1 мл обнаруживают более 50—100 тысяч (0,5—1,0x10⁵) микробных тел.

Ложная бактериурия предполагает наличие в 1 мл менее 50 тысяч (0,5x10⁵) микробных тел.

• Ложная не расценивается как патологический признак и свидетельствует о загрязнении мочи во время ее забора.

• Если ложная бактериурия выявляется при повторном исследовании, возможно инфицирование мочевых путей.

Одновременно обнаруженные лейкоцитурция, активные лейкоциты, истинная бактериурия, даже при отсутствии клинических признаков — диагноз обоснован и убедителен.

Во всех случаях исследования мочи для выявления бактериурии и определения ее степени мочу необходимо брать из средней порции, после туалета наружных половых органов в стерильную посуду.

В моче могут обнаруживаться грибки типа кандиды — при длительном лечении антибиотиками и у больных сахарным диабетом [2, 9].

6. Цилиндры

Цилиндры представляют собой слепок из белка или клеточных элементов, образующийся в просвете почечных канальцев.

Наличие цилиндров в моче всегда указывает на органическое поражение почек.

Различают следующие виды цилиндров:

- чисто белковые (гиалиновые, восковидные, фиброзные);
- на белковой основе налиплистые элементы (зернистые, эпителиальные, лейкоцитарные, эритроцитарные);
- цилиндрические образования из солей;
- пигментные;
- цилиндроды;
- псевдоцилиндры.

Гиалиновые цилиндры — это свернувшийся сывороточный белок, профильтровавшийся в клубочках и не реабсорбированный в проксимальных канальцах.

Продвигаясь по просвету канальцев свернувшийся белок приобретает форму этого просвета, т.е. цилиндрическую.

Свертыванию способствует высокая концентрация белка в просвете канальцевой жидкости и кислая реакция последней.

При щелочной реакции они не образуются, а в моче с резко кислой реакцией быстро разрушаются и не обнаруживаются.

Чем больше белка плазмы проходит через клубочковый фильтр и чем меньше его реабсорбируется в проксимальных отделах канальцев, тем больше образуется гиалиновых цилиндров.

Встречаются:

- единичные в препарате у здоровых людей;
- при любой форме протеинурии, даже не связанной с поражением почек;
- при всех заболеваниях почек, сопровождающихся протеинурией.

Восковидные — короче и шире гиалиновых, желтоватого цвета, состоят из гомогенного материала, имеющего вид воска.

Образуются в просвете дистальных отделов канальцев вследствие гибели (дистрофии и атрофии) канальцевого эпителия этих отделов.

Просвет канальцев здесь шире, чем в проксимальных отделах, поэтому восковидные цилиндры толще гиалиновых.

Наличие в моче восковидных цилиндров является неблагоприятным симптомом, который свидетельствует об атрофических или дистрофических изменениях эпителия дистальных отделов канальцев.

Встречаются:

- тяжелое течение острого гломерулонефрита;
- далеко зашедшая стадия хронических заболеваний почек.

Фиброзные или фибринные цилиндры — характерны для геморрагической лихорадки с почечным синдромом и появляются обычно на пике заболевания.

Зернистые цилиндры — определяются при дегенеративных изменениях эпителиальных клеток.

Свернувшийся в канальцах белок покрывается обломками (в виде зерен) распавшихся (погибших) клеток эпителия проксимальных отделов канальцев.

Окраска этих цилиндров более темная, чем гиалиновых, поверхность имеет зернистое строение.

Эпителиальные цилиндры — при отсутствии патологии почек в моче не обнаруживаются.

Появление эпителиальных цилиндров свидетельствует о тяжелых дегенеративных изменениях тубулярного аппарата почек.

Эритроцитарные цилиндры — свидетельствуют почечном происхождении гематурии, представляют собой налипшие на белковую основу эритроциты.

Лейкоцитарные цилиндры — появляются при выраженной лейкоцитурии (пиурии) у больных с острым (особенно гнойным) пиелонефритом, представляют собой на белковую основу налипшие лейкоциты.

Пигментные цилиндры — цилиндры бурой окраски, состоящие из кровяных пигментов, встречаются при различных видах гемоглобинурии.

Цилиндромы — это нити слизи, округленные с одной стороны и удлиненные с другой. Нередко встречаются в моче при далеко зашедшем нефротическом процессе.

Псевдоцилиндры — похожи на гиалиновые цилиндры, образованы из слизи. Могут образовываться из осадка мочекислых солей [5,8].

7. Количественное определение форменных элементов

Исследование мочи по Нечипоренко

- мочу собирают из средней порции за любой отрезок времени и в любое время суток;
- подсчитывают количество форменных элементов в 1 мл мочи;
- в норме у здорового человека в 1 мл мочи обнаруживают лейкоцитов — до 2000 (2×10^3)/л и эритроцитов — до 1000 (1×10^3)/л;
- повышение количества лейкоцитов — пиелонефрит и воспаление мочевых путей;
- повышение количества эритроцитов — гломерулонефрит и другие заболевания почек, сопровождающиеся гематурией.

8. Эпителиальные клетки

- плоский эпителий — диагностического значения не имеет, если появляются пласты плоского эпителия и роговых чешуек — плоскоклеточная метаплазия слизистой оболочки мочевых путей;
- переходный эпителий — в норме единичные в поле зрения, увеличенное количество — при острых воспалительных процессах в почке и мочевом пузыре, МКБ, интоксикации, новообразованиях мочевыводящих путей;
- почечный эпителий — в норме не обнаруживается, его появление всегда указывает на поражение почек [6—8].

9. Соли и другие элементы

Моча представляет собой раствор различных солей, выпадение которых в осадок определяется рН мочи.

Мочевая кислота, ураты, оксалаты (щавелевокислый кальций) выпадают в моче, имеющей кислую реакцию.

Фосфаты аморфные, трипельфосфаты, кристаллы сульфаниламидов, магния фосфат и др. — щелочная моча.

10. Слизь — в норме у здоровых людей обнаруживается в небольших количествах. В увеличенной количестве выявляется при воспалительных заболеваниях мочевыводящих путей [1, 7].

Таким образом, несмотря на внедрение многих новых методов исследования функции почек и анализа мочи, включая экспресс-методы диагностики, метод клинического анализа мочи продолжает сохранять свою значимость и актуальность, как в научном, так и практическом значении.

11. Проба по Зимницкому. Позволяет исследовать концентрационную функцию почек.

- Больной остается на обычном режиме питания, но учитывает количество выпитой жидкости.
- После опорожнения мочевого пузыря в 6 ч утра через каждые 3 часа собирают мочу в отдельные банки в течение суток, всего 8 порций.

- При данном исследовании мочи основным является учет колебаний плотности в отдельных порциях мочи.

- Если она остается на низком уровне, несмотря на перерывы в приеме пищи и жидкости, то это указы-

вает на нарушение способности почек концентрировать мочу.

- Если плотность остается на обычном уровне или ее колебания не превышают 0,007 г/л после приемов жидкости, то это говорит об утрате почками способности к разведению.

Список использованной литературы:

1. Бойко Т.І. Клінічні лабораторні дослідження. —К.: ВСВ «Медицина», 2010. — 352 с.
2. Ингерлейб, М. Б. Анализы: полный справочник / М. Б. Ингерлейб. — М.: АСТ: Астрель; Владимир: ВКТ, 2011. — 414 с. (Диагност. справочник).
3. Клінічна лабораторна діагностика /за ред Б.Д. Луцика. — К.: ВСВ «Медицина», 2011. — 288 с.
4. Люлько О.В., Возіанов О.Ф. Урологія. 3-те вид., випр. — К.: ВСВ «Медицина», 2011. — 664 с.
5. Общая врачебная практика. Национальное руководство : Том 1 / Под ред. И Денисов, О. Лесняк. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. — 976 с.
6. Ройтберг Г. Е. Внутренние болезни / Г. Е. Ройтберг, А. В. Струтынский. — М.: Медпресс-информ, 2013. — 904 с.
7. Рубан Э. Д. Современный справочник терапевта / Э. Д. Рубан, И. К. Гайнутдинов. — Ростов-на-Дону: Феникс. — 2013. — 608 с.
8. Трухан, Д. И. Болезни почек и мочевых путей: учебное пособие для системы послевуз. проф. образования врачей / Д. И. Трухан, И. А. Викторова. — М.: Практ. медицина, 2011. — 160 с.
9. Томилов А. Ф. Атлас клинической медицины / А. Ф. Томилов. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. — 176 с.

Клінічний аналіз сечі в загальнотерапевтичній практиці

Доц. Ю.І. Двояшкіна, ас. Л.О. Хоменко

Харківська медична академія післядипломної освіти

У статті проведений комплексний огляд основних показників, які досліджуються при проведенні клінічного аналізу сечі. Представлені характеристики норми й особливостей змін при тій же або іншій патології нирок і захворювань інших органів і систем: фізичних і хімічних властивостей сечі, сечового осаду й основних ниркових проб.

Наведені конкретні критерії й тести, що дозволяють диференціювати як кількісні, так і якісні зміни того або іншого показника.

Ключові слова: нирки, аналіз сечі, білок, осад.

Urinalysis in general therapeutic practice

PHD Y.I. Dvoyashkina, ass. L.A. Khomenko

Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education

The article gives a comprehensive overview of indicators identified with the urinalysis, the characteristics and features of the changes during different renal diseases and diseases of other organs and systems: physical and chemical properties of urine, urinary sediment and major kidney function tests, specific criterias and tests to differentiate both quantitative and qualitative changes of the current indicator.

Key Words: kidneys, urine, a protein precipitate.

Контактна інформація: Двояшкіна Юлія Іванівна — доцент кафедри терапії, ревматології та клін. фармакології, кандидат мед наук, м. Харків, вул. Дарвіна, 10, р. т. (057) 711-75-00, (057) 706-46-17, e-mail: teraprevm@med.edu.ua.

Стаття надійшла до редакції 22.09.2014