**Преаналитические аспекты анализа мочи**

В последнее время возрос интерес к преаналитическому этапу, который может повлиять на полученный результат анализа мочи. Методики, используемые в анализе мочи, показывают более или менее точные результаты, а многие из них – исключительно из рекомендованной эталонной процедуры для подсчет частиц в моче – предоставляют только полуколичественные результаты. Автоматические флуоресцентные цитометры Sysmex позволяют лабораториям проводить анализ мочи, получая очень точные результаты. Для получения реалистичного количественного результата преаналитический этап играет огромную роль, и контроль за преаналитическим этапом приобретает действительно большое значение.

Преаналитический этап подразумевает соблюдение нескольких очень важных правил, начиная с места забора пробы до момента, когда проба попадает в лабораторию. Будут рассмотрены следующие аспекты:

* тип образца мочи;
* правильный сбор чистого образца мочи;
* срок хранения образца мочи.



Рис. 1 Преаналитические аспекты не имели значения, когда диагноз определяли по колесу уроскопии

Требуемый тип образца мочи зависит от типа анализа, который нужно провести в лаборатории. Для количественных, то есть клинических биохимических анализов, таких как клиренс креатинина, обычно используется моча, собранная не позднее чем за 24 часа до анализа. Для этого важно точно проинструктировать пациентов относительно времени сбора и сдачи образца (сбор, хранение сосуда). Также важно добавить подходящий консервант в ёмкость для сбора в самом начале. Из-за влияния многих факторов желательно сократить время от сбора до сдачи образца, а если возможно вообще обойтись без сбора мочи и вместо этого изменить соответствующие лабораторные параметры (концентрации экскреции, связанные с креатинином и т. д.).

Наиболее часто используемый тип пробы — первая утренняя моча, потому что она относительно концентрированная и, следовательно, богатая в форменными элементами, что повышает чувствительность анализатора к частицам при анализе в моче. Более длительное пребывание в мочевом пузыре оказывает положительное влияние на выявление протеинурии и бактериурии, при которой требуется инкубация 4–8 часов. Особенно тест-система Нитрит-тест мочи дает меньше ложноотрицательных результатов, чем при использовании мочи более поздней, потому что бактерии могут производить достаточное количество нитритов за ночь, до тех пор, пока метаболизм может обеспечить достаточное количество нитратов в качестве субстрата. В поздней моче следует диагностировать только глюкозурию мочи, потому что бактерии метаболизируют присутствующую глюкозу. Обсуждается возможность использования второй утренней мочи для клеточного анализ, потому что большая продолжительность пребывания в мочевом пузыре вызывает морфологические изменения или даже лизис клеток. Моча у больных с чрезмерным диурезом менее подходит, так как эти образцы получаются сильно разбавлены и, следовательно, повышают предел обнаружения. Кроме того, клетки с большей вероятностью лизируются в разбавленной моче, из-за меньшей плотности. Кроме того, следует учитывать, если у пациента повышена температура тела, либо если он был физически активен в течение последних 12 часов. Оба состояния приводят к усилению физиологической протеинурии и экскреции гиалиновых цилиндров.

**Правильный сбор чистого образца мочи**

Обычный рутинный анализ форменных элементов в моче обычно проводится на средней порции мочи при спонтанном мочеиспускании. Не следует брать первую мочу, особенно у больных женского пола, так как в ней могут быть клеточные частицы (например, бактерии из прямой кишки, компоненты вагинального содержимого). Также средняя порция мочи тоже может быть неинформативна, если собрана без надлежащей гигиены. Типичной характеристикой неправильно собранной мочи является повышенное количество бактерий без повышения лейкоцитов, образец с большим количеством эпителиальных клеток, особенно плоского эпителия. При подозрении на инфекции в уретре в первую очередь первая порция мочи, которая обычно выбрасывается, будет представлять особый диагностический интерес. Она должна быть собрана отдельно от средней порции мочи. Сравнение обеих порций мочи позволяет определить очаг инфекции (мочевой пузырь или уретра). Сбор стерильной мочи необходим для специфических бактериологических исследований. Стерильную мочу получают с помощью чрескожного катетера при надлобковой пункции, это метод выбора, когда необходимо обойти загрязнение мочи бактериями из нижних и наружных органов мочеполовой системы. При сборе у младенцев обычно используются полиэтиленовые пакеты, которые фиксируются вокруг свежевымытых половых органов. Если не произошло мочеиспускание, мешок следует удалить после 30 минут и заменяется новым после повторного мытья ребёнка. Загрязнения со следами фекалий или бактерий устранить можно только надлобковой пункцией мочевого пузыря.

Если мешки для сбора мочи, например, от постоянного использования катетеров опорожняются, особенно важно перемешать мочу перед её переливанием в пробирки, чтобы противодействовать естественному осаждению корпускулярных частиц и для получения реалистичных результатов анализа. Для правильного сбора образцов мочи необходимо использовать только чистые сосуды без остатков для сбора и транспортировки мочи. В идеале следует использовать закрываемые одноразовые контейнеры, которые не загрязнены или даже стерильны, чтобы избежать любого загрязнения мочи.

**Возраст образца мочи**

Особое внимание следует уделить сроку хранения образца мочи: очень важно провести анализ как можно скорее после сбора. Если анализ проводится не со свежей мочой, нестабильность этого материала вызывает изменения и/или распад форменных элементов и растворенных веществ (окислительные, фотолитические и гидролитические процессы). В связи с этим результаты анализа могут существенно различаться с истинными значениями в организме (in vivo). В идеале должно пройти 30-45 минут между сбором и анализом, хотя допустим интервал 1–1,5 часа. Если за этот период времени невозможно провести анализ, образец мочи следует хранить при температуре 4°С. До 24 часов количество бактерий остается стабильным; следует избегать более длительного времени охлаждения, потому что частицы в образце будут деформированы. До анализа пробу необходимо подогреть до комнатной температуры, например, для растворения образовавшихся осадков из-за холода. Не рекомендуется использование химических консервантов для сохранения образца для

анализа, так как они могут повлиять на компоненты морфологически и химически. Морфологический анализ клеточных компонентов мочи, как и морфология эритроцитов, должна быть завершена в течение 1 часа после мочеиспускания. В противном случае сморщивание или набухание клеток (в зависимости от осмоляльности и рН мочи) и связанные с ним морфологические изменения (например, зазубренные эритроциты, эхиноциты) фальсифицируют результат. Также отклонение кислотности в щелочную сторону, которое происходит через несколько часов с неконтролируемым ростом бактерий (из-за того, что аммиак вырабатываемые бактериями) можетсоздать недостоверный результат: слепки и также кристаллы мочевой кислоты неустойчивы в этой среде и не могут быть обнаружены через некоторое время. Кроме того, аморфные фосфаты могут образовывать осадки, которые затрудняют анализ оставшихся клеточных компонентов мочи, прикрывая их.

**Меры по стандартизации**

Чтобы использовать все возможности, которые предоставляют высококачественные современные аналитические методы, лаборатории должны стремиться улучшать преаналитический этап и улучшать его где это возможно. Это требует конструктивного сотрудничества между лабораторией, врачами и пациентами, у которых будут взяты образцы мочи.



Рис. 2. На смену уроскопии пришли более современные научные подходы.

Полезно обсудить следующие темы:

* тип мочи, поступающий в лабораторию для определенных анализов, например, вторая утренняя моча для анализа форменных элементов
* обучение пациентов тому, как правильно собирать чистую среднюю порцию мочи (очистка и промывание, техника сбора чистой мочи, емкости) и, при необходимости, обеспечить соответствующий раздаточный материал для пациентов
* сокращение времени между сбором пробы и анализом (например, 2-4 часа)
* холодильное хранение и рефрижераторный транспорт, если время от сбора до анализа не может быть сокращено

Профессор Дьёри утверждает, что для достоверного опровержения (или подтверждения) диагноза гистологии почек после биопсии, подходит только утренняя моча. В этой моче не должно быть цилиндров и эритроцитов. Моча, собранная в течение дня, дает менее достоверные результаты.

Литература:

**Kouri T., Györy A. Rowan R.M. (2003):** ISLH Recommended Reference Procedure for the Enumeration of Particles in Urine. Laboratory Hematology 9: 58.

**European Urinalysis Group of the ECLM (2000):** European Urinalysis Guidelines (eds. Kouri et al); Scand J Clin Lab Invest, 60 (suppl. 231): 1.

**Delanghe J.R., Kouri T.T., Huber A.R., Hannemann-Pohl K., Guder W.G., Lun A., Sinha P., Stamminger G., Beier L. (2000):** The Role of Automated Urine Particle Flow Cytometry in Clinical Practice; Clinica Chimica Acta 301: 1.

**Györy A. Z. (1999):** Urine Microscopy Analysis. Lab Medica Int: 23.

**The National Committee for Clinical Laboratory Standards (1995):** Urinalysis and Collection, Transportation, and Preservation of Urine Specimens, Approved Guideline, NCCLS Document GP16-A, Vol. 15, No. 15.

**Colombo J.P. (Publisher) (1994):** Klinisch-chemische Urindiagnostik, Work group ‘Urin’ of the Swiss society for clinical chemistry, LABOLIFE Verlagsgesellschaft, CH-Rotkreuz.

**Fogazzi G.B., Passerini P., Ponticelli C., Ritz E., Cameron J.S. (1994):** The Urinary Sediment, English Edition, Chapman and Hall Medical, London.

**Voswinckel P. (1993):** Der schwarze Urin, Blackwell Wissenschafts-Verlag Berlin.

**Heintz R., Althof S. (1993):** Das Harnsediment, 5th edition, Georg Thieme Verlag Stuttgart, New York.

**Zimmermann-Spinnler M. (1991):** Urinlabor; Publisher Medical Laboratory Consulting AG, CH-Liestal.

**Koivula T. et al (1990):** Basic urinalysis and urine culture, Finnish recommendations from the working group on clean midstream specimens, Scand J Clin Lab Invest, 50 (suppl. 200): 26.

[1] Almanack, Tabula festorum, mobilium ab anno 1364 usque annum domini (1462): York, 1364. MS 1004/29. Rosenbach Museum and Library, Philadelphia