



El presente artículo corresponde a un archivo originalmente publicado en el **Boletín del Hospital Clínico para sus graduados en provincia**, actualmente incluido en el historial de **Ars Medica Revista de Ciencias Médicas**. Este tiene el propósito de evidenciar la evolución del contenido y poner a disposición de nuestra audiencia documentos académicos originales que han impulsado nuestra revista actual, sin embargo, no necesariamente representa a la línea editorial de la publicación hoy en día.

EXAMEN DE ORINA

Dra. Gloria Valdés S.

En todo paciente en que se sospecha una afección del parenquima renal o de vía urinaria es el exámen de orina el elemento más valioso que permitirá formular el diagnóstico de la lesión, o en casos más complejos será la base para seleccionar otras técnicas de diagnóstico, que pueden comprender hasta la biopsia o arteriografía renal.

El primer paso en el exámen de orina es la simple observación de la orina recién emitida. Esta normalmente es amarilla, transparente y aparte de su olor característico no debe tener mal olor

Estas tres características pueden estar alteradas:

1. Color: podemos tener orinas "rojas" en sangramiento reciente de parenquima renal o vías urinarias; en circunstancias que producen gran concentración urinaria (deshidratación, fiebre); con el uso de analgésicos o sustancias colorantes como el piridium, azogantisin, ingesta de remolacha.

La orina "café" puede ser dada por excreción de pigmentos biliares; en este caso la orina presenta además una espuma amarilla. El sangramiento da orinas cafés caoba con un aspecto semejante al del agua en la que se ha lavado carne. No debe olvidarse que se necesitan mínimas cantidades de sangre para teñir la orina, de modo que una intensa alteración de la coloración no es sinónimo de sangramiento importante.

2. Aspecto: esta característica debe ser apreciada en orina recién emitida. La turbidez de la orina puede ser dada por pus, en infecciones urinarias; también proteinurias masivas dan orinas opalescentes.

Los fosfatos, en cantidades importantes, dan turbidez una vez que la orina se ha enfriado; ésta puede eliminarse por calentamiento o con el agregado de ácido que aumenta la solubilidad de estas sales.

3. Olor: pútrido es característico de orina infectada.

Una vez que se ha analizado la orina a simple vista debemos continuar su análisis con técnicas de complejidad variable.

La densidad de la orina, fácilmente medida con un densímetro, nos dá una relación entre el líquido y el peso de las sustancias disueltas en él y es un índice de la capacidad del riñón para concentrar o diluir el líquido filtrado en el glomérulo. Con este simple exámen se ha podido durante décadas apreciar la capacidad concentradora del riñón.

Su valor como medición aislada es relativo, ya que si la densidad es distinta a la plasmática (1010) nos permite suponer que el riñón tiene una cierta capacidad de adaptación a la ingesta de líquido. Para obtener de este exámen una información de mayor valor es necesario someter al paciente a sobrecarga y a restricción de líquidos en períodos sucesivos. En estas condiciones la densidad urinaria en un individuo normal puede variar de 1001 a 1040.

Mayor precisión de la capacidad de concentración o dilución podemos obtener con la medición de la osmolaridad urinaria, que expresa el número de partículas presentes en un litro de solución. Desgraciadamente requiere de un instrumento complejo disponible sólo

en laboratorios especializados. El riñón normal en condiciones extremas puede eliminar orinas concentradas hasta 1.400 mOsm/lt y diluidas hasta 50 mOsm/lt.

Se habla de normaluria cuando el riñón tiene la capacidad de responder a una ingesta variable de líquidos y sales con fluctaciones amplias de la densidad u osmolaridad urinaria. Hipostenuria es la pérdida de la capacidad de concentración de la orina a límites normales; isostenuria es un grado mayor de pérdida de la capacidad concentradora y de dilución de la orina, obteniéndose éstas con densidad bastante fija, alrededor de 1010 (semejante a densidad del plasma sin proteínas).

Se hace también necesario evaluar la capacidad del riñón como defensor del equilibrio ácido-básico del medio interno. Esto se realiza midiendo el pH urinario con un pHmetro o con papel indicador. El pH está dado por la cantidad de iones H⁺libres y una orina normal es generalmente ácida con un pH alrededor de 6. En condiciones extremas de sobrecarga ácida (NH_4Cl) o básica (Na HCO_3) el pH puede llegar a valores de 4.6 a 8.2 respectivamente. Un pH alcalino puede ser expresión de la presencia de infecciones a gérmenes que transforman la urea en amoniaco.

Si se quiere estudiar en forma muy acusiosa la capacidad de acidificación del riñón debe determinarse la acidez titulable (acidez libre más H⁺ ligados a los tan pones urinarios los que se ponen en evidencia agregando NaOH hasta llevar el pH a 7.4) y la producción de amonio. Ambos exámenes deben realizarse en condiciones de sobrecarga ácida. En la práctica clínica estas dos últimas determinaciones se usan en aquellos casos en que se sospecha una acidosis tubular renal.

ANALISIS QUIMICO

En circunstancias normales la composición de la orina es la siguiente:

1. Agua: 96%

2. Sustancias nitrogenadas:

Urea: Derivada del metabolismo protéico, constituye un 90% del nitrogeno urinario.

Aproximadamente 30 gr. en 24 hrs.

NH₄: aproximadamente 0.7 gr. (40 mEq) en 24 hrs.

Su determinación debe realizarse en orina recién emitida o recogida bajo toluol para evitar la acción bacteriana.

Acido Urico: 0.3 - 0.8 gr. en 24 hrs.

Creatinina: derivado del metabolismo muscular o de la ingestión de carnes. 1 a 1.5 gr. en 24 hrs.

Aminoácidos: excretados en pequeñísima cantidad. Sólo se justifica su titulación en enfermedades metabólicas.

Acido hipúrico: Benzoil-glicocola, producto sintetizado por el hígado y excretado por el túbulo renal. 0.1 a 1 gr. en 24 hrs.

3. Sales:

Na Cl: La cantidad eliminada es proporcional a la ingesta; con una dieta corriente esta varía de 6 a 12 gr. en 24 hrs.

Sales de potasio: En condiciones normales se eliminan 60-80 mEq/en 24 hrs.

De mayor valor que el conocimiento de las cantidades absolutas de estas sustancias eliminadas en 24 hrs., es el poder relacionar lo excretado con la concentración de ellos en plasma. En el caso de la urea y creatinina esta relación nos dará el valor del clearance de urea y creatinina, ambos índices del grado de función renal.

En cuanto a excreción de electrolitos esta también debe relacionarse a la cantidad ingerida; por este motivo cuando se investiga una alteración del manejo electrolítico esta debe hacerse con el paciente hospitalizado y sometido a dieta especial (estudio de balance). En aquellos casos en que se investiga una pérdida exagerada de potasio (más de 20 mEq K urinario en 24 hrs. con K plasmático de 3 o menos mEq/lt) se debe asegurar una ingesta normal de Na; si no se toma esta precaución llega sólo una pequeña cantidad de Na al túbulo distal impidiendo una excreción exagerada del K, lo que enmascararía un estado de hiperaldosteronismo.

PROTEINURIA

Normalmente se excretan cantidades ínfimas de proteína, no titulables con las técnicas corrientes: 60 mgr. en 24 hrs. En las enfermedades renales, por alteración de la permeabilidad de la membrana basal del glomérulo, al cual se agrega incapacidad de las células tubulares para reabsorber la cantidad filtrada, pueden observarse grados variables de proteinuria, llegándose en el síndrome nefrótico a su grado máximo.

Para buscar proteína en la orina se toman 20 ml. de orina ya centrifugada a la que se agrega 8 gotas de ácido sulfosalicílico al 20%. Si el test es positivo se forma una nube blanca o un precipitado. En este caso se hace necesario cuantificar la pérdida de proteína; para esto se coloca 1 ml. de orina ya centrifugada en un tubo de Shevky-Stafford, se agregan 3 ml. de agua destilada y luego reactivo de Tsuchiya,°)

(°) Reactivo Tsuchiya : 1,5 gr. ácido fosfotúngstico
5.0 ml. ácido clorhídrico concentrado.
alcohol etílico al 95% hasta completar 100 ml.

hasta completar un volumen de 6.5 ml. Se agita el tubo para obtener una buena mezcla, se deja reposar por 10 minutos, centrifugándose luego por 5 minutos. Se lee el volumen precipitado, el que ajustado a la temperatura ambiente, da los gramos de proteínas en tablas especiales.

Actualmente en centros especializados se ha agregado la electroforesis de orina para caracterizar las proteínas perdidas en el síndrome nefrótico.

SEDIMENTO DE ORINA

Aparte de la biopsia renal ningún examen reflejará mejor lo que está sucediendo desde el punto de vista anatomopatológico en el parenquima renal. Idealmente este examen debe ser practicado por el médico tratante quien buscará en él los elementos con que apoyar su hipótesis diagnóstica.

Para obtener del sedimento el máximo de rendimiento, se deben seguir una serie de pasos para la recolección de la muestra:

Se debe recomendar al paciente que restrinja la ingestión de líquidos durante la tarde y noche del día anterior; al levantarse debe realizar un prolijo aseo genital con agua y jabón. Si el paciente es mujer y presenta abundante secreción vaginal se le recomendará colocarse un tapón vaginal antes de obtener la muestra. La muestra debe colectarse en un frasco estéril y previamente el paciente debe orinar en otro recipiente de modo que haya efectuado un lavado de uretra terminal. El médico tiene la obligación de explicar todos estos detalles al paciente antes de procesar la muestra en el laboratorio. En aquellos casos en que se dude que el paciente podrá cumplir estas instrucciones, o en el caso de niños pequeños, la muestra debe ser obtenida por una auxiliar previamente instruída. Estas instrucciones de higiene también son válidas para la extracción de muestras destinadas a urocultivo.

Una vez obtenida la muestra, ésta debe ser examinada en un lapso no mayor de las 3 hrs. de su extracción para evitar proliferación de gérmenes y destrucción de elementos figurados. Después de agitar bien el recipiente que contiene la muestra, se toman 10 ml. que se centrifugan en tubo cónico por 5 minutos, luego se invierte el tubo descartando todo el líquido y con una pipeta capilar se remueve lo que ha quedado al fondo y se extrae unas gotas que son depositadas en un porta objeto, las que son extendidas y cubiertas.

Una vez que se tiene la muestra de orina bajo el microscopio esta debe ser recorrida primero con el aumento menor para formarse una idea de la cantidad de sedimento y de los elementos que lo forman.

Con el aumento mayor identificamos los elementos que podemos encontrar en el sedimento de orina; estos pueden ser los siguientes:

1. Glóbulos rojos: su tamaño va a variar según la concentración de la orina, estando hinchados e incluso reventados en caso de orinas muy diluidas; por el contrario se ven pequeños en orinas hiperconcentradas, perdiendo a veces su borde nítido y presentando espículas en su membrana celular.

Corrientemente tienen aspecto de "picarón" por presentar un doble contorno y luego una parte central más pálida. El doble contorno que caracteriza al glóbulo rojo y lo diferencia de otros elementos semejantes puede no estar presente a simple vista pero se hace visible al cambiar el foco con el micrométrico. El glóbulo rojo también puede ser visto lateralmente y en este caso su aspecto es de lente biconcavo.

Ante la presencia de glóbulos rojos en un sedimento es importante poder precisar si el sitio del sangramiento es intrarenal o pertenece a las vías de eliminación. La presencia de cilindros que in

cluyen glóbulos rojos es el signo que certifica que la salida del glóbulo rojo se ha producido dentro del nefrón.

Los glóbulos rojos pueden ser confundidos con le vaduras; estas tienen un borde con doble refringencia que simula al del eritrocito, pero son elementos ovoídeos y más pálidos. El signo que hace fácil la diferenciación es la presencia de yemación, lo que en algunas oportunidades las hace adoptar aspecto de cadenas. También los cristales de uratos pueden confundirse con glóbulos rojos, pero éstos ocurren generalmente en gran cantidad y con amplia diversidad de tamaño.

2. Glóbulos blancos: en su gran mayoría son polimorfos nucleares, fáciles de identificar por su núcleo segmentado.

En infecciones del parenquima renal o tracto urinario los leucocitos degeneran transformándose en piocitos los que pueden aglutinarse en grupos dando origen a las placas de pus.

Una variante del piocito es la célula resplandeciente ("glitter cell") en la cual los gránulos poseen movimiento browniano. Estas son las células que se han teñido con la tinción de Stenheimer-Malbin, que las hace más fácilmente distinguibles, pero no es indispensable para su identificación. Actualmente se piensa que si bien son más frecuentes en las pielonefritis no constituyen un elemento patognomónico.

3. Células del epitelio tubular: son difíciles de diferenciar de los leucocitos o de células descamadas del resto de las vías urinarias. Aún cuando la orina examinada haya sido obtenida recientemente, la degeneración celular ya ocurrida imposibilita su caracterización. Se hace sin embargo más fácil poder distinguir las al estar incluidas en cilindros pues conservan mejor su aspecto cuboidal.

El "cuerpo de grasa" es una célula tubular llena de grasa, propia del síndrome nefrótico avanzado, en el que se ha producido daño tubular degenerativo. Con aumento menor se ve como una mancha negra debido a su alto índice de refractariedad.

4. Cilindros: constituyen moldes de los túbulos renales. Para su formación requieren la presencia de proteína en el filtrado glomerular, ya que esta constituye su matriz. Podemos encontrarnos con distintas variedades de cilindros: hialinos si sólo constan de la matriz proteica; de glóbulos rojos, blancos, piocitos, células epiteliales, si incluyen estos tipos de células; lipídicos al incluir cuerpos grasos; granulosos cuando por una estadia más larga en el túbulo cualquiera de las células que pueden estar incluidas en él han degenerado, perdiendo su membrana y núcleo, presentando sólo un punteado uniforme. Si se prolonga aún más la permanencia del cilindro en el túbulo renal la degeneración prosigue tomando el aspecto de una masa homogénea, altamente refringente, a la que se llama cilindro céreo.

Los cilindros tienen aspecto característico, sus extremos son redondeados o rectos, su largo es variable y su ancho depende del sitio de formación. Los cilindros anchos se han formado en túbulos cuyas células epiteliales se han atrofiado dando origen a un amplio lumen, o en túbulos colectores en los cuales el flujo de orina es casi estático; es fácil comprender que ambas condiciones son sinónimo de daño renal muy avanzado. También la presencia de cilindros en etapas avanzadas de degeneración indica que han permanecido un lapso de tiempo largo en el túbulo, expresando así una mínima velocidad de flujo del filtrado.

Los filamentos de mucus pueden semejar cilindros hialinos pero la observación cuidadosa de ellos revela que sus extremos son fusiformes y su interior

es estriado y no homogéneo. Muchas veces los cilindros hialinos son muy tenues y pueden facilmente escapar de la visión en un exámen poco cuidadoso del sedimento de orina; para poder detectarlos es necesario en estos ca^{sos} enfocar y desenfocar con el micrométrico, procedimiento mediante el cual pueden apreciarse sus bordes.

5. Células epiteliales descamativas: en mujeres es frecuente encontrar células grandes de núcleo pequeño, con sus bordes plegados sobre si mismos. Ellas provienen de epitelio vaginal y al encontrarse en número considerable indicarían que no se ha cumplido con las indicaciones para una correcta obtención de la muestra.

También se pueden encontrar células epiteliales descamativas provenientes de vejiga en casos de cistitis.

6. Cristales: La sustancia que los forma da apariencia característica a los distintos tipos de cristales. Los de ácido úrico son fusiformes; los de oxalato de calcio tienen aspecto de sobre, los fosfatos de amonio magnesiano semejan la tapa de un ataúd. La cristalización de las sulfas da agujas que pueden llegar a formar gavillas. La cistina y lecina dan plaquitas hexagonales; estos últimos cristales se encuentran en ciertos desordenes metabólicos. Las sales también pueden precipitar en forma amorfa tomando el aspecto de puntos altamente refringentes.

La identificación de los cristales cobra importancia en presencia de litiasis urinaria. Por ejemplo, al comprobar excreción exagerada de uratos en un paciente con cálculos de ácido úrico, es recomendable alcalinizar la orina y disminuir el consumo de alimentos que sean fuentes de purinas (carnes). En un paciente que forma cálculos de fosfatos deberá acidificarse la orina y disminuir la absorción de fosfatos con una dieta pobre en fósforo y con administración de hidróxido de aluminio.

7. Elementos misceláneos:

Levaduras: que como se había detallado anteriormente pueden ser confundidos con glóbulos rojos.

Tricomonas: un poco más pequeñas que las células desca³mativas. Su citoplasma y núcleo son muy brillantes y a la observación cuidadosa revelan la presencia de un flagelo en constante movimiento.

Gérmenes: pequeños puntos refringentes móviles; las co³cáceas o báculos son claramente distintos. De gran utilidad para la elección de terapia antibiótica en una infección urinaria es hacer una tinción de gram del se³dimento.

Mucus: de aspecto filamentososo.

Espermatozoides: de aspecto característico. Pueden tam³bién encontrarse en mujeres después de relaciones sexua³les.

Gotas de Grasa: altamente refringentes, aparecen como puntos negros vistos con aumento menor. Al ser observados bajo luz polarizada se ven como brillantes "cruces de malta" en un fondo oscuro. Otra forma de identificar grasa es mediante la tinción con ácido ósmico o con Sudan III.

La presencia de gotas de grasa es característica de síndrome nefrótico.

Para poder valorar la magnitud de la alteración del sedimento es necesario cuantificar el número de elementos encontrados; para esto debe promediarse el número de cada uno de los elementos ya descritos encontrados en 5 campos, examinados con aumento mayor.

Si se quiere mayor precisión en cuanto a excreción de elementos es necesario realizar un recuento que iden-

tifique que número de ellos eliminados en determinada unidad de tiempo: Recuento de Addis.

Para realizar este exámen se debe conocer la hora de la última micción; la muestra que será examinada debe ser recolectada en su totalidad, midiéndose su volumen y dejando constancia de la hora de la micción. Se toman 10 ml. los que se centrifugan durante 5 minutos. Se eliminan 9 ml. del sobrenadante, resuspendiéndose el sedimento en el ml. restante; con esto se llenan ambos campos de una cámara cuenta glóbulos. Los cilindros deben contarse en los 18 cuadros grandes con aumento menor; el número de ellos debe dividirse por 18 para dar número/mm². Los glóbulos rojos y blancos deben contarse en los dos cuadros centrales y su número debe dividirse por 2 para expresarlo por mm².

Usar la siguiente formula para expresar los elementos figurados en número/hora.

$$\frac{\text{número/mm}^2 \times \text{vol. urinario 1 hr.} \times 10.000}{10}$$

La excreción de elementos figurados en un individuo normal en 24 hrs. es de:

cilindros hialinos	2.000
glóbulos rojos	130.000
glóbulos blancos y células epiteliales	650.000

