

# Análisis Fisiológico de la Orina

Q.C. Laura Patricia Morales Pérez

## El Análisis Fisiológico de la Orina es un perfil en el que se incluyen, además de las técnicas físicas, químicas y microscópicas utilizadas en el Examen General de Orina (EGO) de rutina se realiza un procedimiento aun más exhaustivo y diferencial.

El Análisis Fisiológico de la Orina es un perfil en el que se incluyen, además de las técnicas físicas (*color, aspecto*), químicas (*pH, glucosa, proteínas, sangre, cuerpos cetónicos, bilirrubina, urobilinogeno, nitritos, esterasa leucocitaria*) y microscópicas utilizadas en el Examen General de Orina (EGO) de rutina se realiza un procedimiento aun más exhaustivo y diferencial de:

**Células epiteliales** provenientes de cualquier punto del tracto urinario, desde los túbulos hasta la uretra o como contaminantes procedentes de vagina o vulva, así como la observación de cambios estructurales y funcionales en estas que manifiestan alteraciones celulares siendo sospecha de estados patológicos como: (1) procesos infecciosos e inflamatorios en vías urinarias que se derivan por la presencia de bacterias en la orina acompañada de sintomatología irritativa urinaria y leucocituria (presencia de leucocitos en orina); (2) litiasis renal; (3) pielonefritis; (4) necrosis tubular aguda; (5) rechazo de riñón; (6) cáncer de vejiga, entre otras.

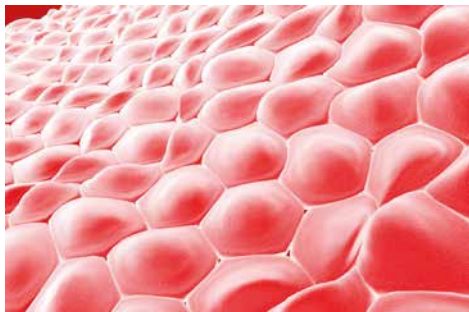


Fig. 1. Células epiteliales

Los **Leucocitos** pueden entrar en cualquier

punto del tracto urinario desde el glomérulo hasta la uretra. En promedio pueden encontrarse hasta 2 leucocitos como valor normal. La presencia anormal de leucocitos en orina (*leucocituria*) sugiere la posibilidad de una infección urinaria pero sin olvidar que en el caso de las mujeres puede haber contaminación con flujo vaginal, en cuyo caso también se observan células epiteliales.

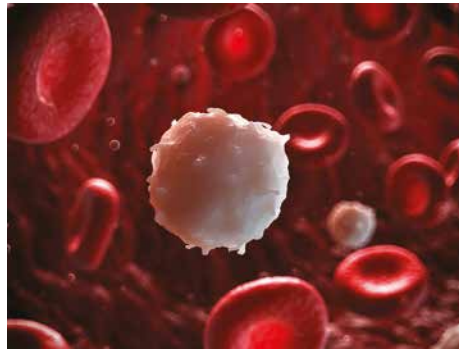


Fig. 2. Leucocitos

Las leucociturias son importantes en enfermedades inflamatorias de las vías urinarias, como en la uretritis, la cistitis y la pielonefritis. También pueden verse en pacientes con procesos febriles, tumores de las vías urinarias y trastornos inflamatorios crónicos o agudos. El porcentaje de los leucocitos en polimorfonucleares o mononucleares nos permite diferenciar la etiología de una infección viral o bacteriana. Se pueden identificar piocitos también conocidas como células centellantes, las cuales son leucocitos que presentan en el citoplasma abundantes gránulos con movimiento y su presencia es indicador de una probable pielonefritis.

Los **eritrocitos** presentes en la orina pueden provenir de cualquier punto del tracto urinario, desde el glomérulo hasta el meato

urinario y en la mujer constituyen a veces contaminación menstrual. En caso de estar presentes y su morfología es normal sugiere que la hematuria se origina en las vías urinarias llamados eritrocitos eumórficos o isomórficos. La presencia de otro tipo de eritrocitos llamados dismórficos (*distorsión de los eritrocitos que se debe a su paso a través de la barrera de filtración a nivel glomerular*) sugiere que la hematuria es de origen glomerular y es común detectar en enfermedades como la glomerulonefritis, es por esto la importancia de reportar el porcentaje observado de dismorfia presente. Desde el punto de vista clínico, la hematuria puede presentarse por una de estas tres situaciones: por daño glomerular (*hematuria glomerular*), por daño renal no glomerular (*hematuria renal*) o por sangrado en otras zonas del tracto urinario diferentes al riñón (*hematuria urológica*) o en condiciones fisiológicas como la menstruación o el ejercicio extenuante.



Fig. 3. Eritrocitos

Las **bacterias** generalmente no existen en la orina a nivel rectal y vesical, pero pueden contaminarse por bacterias presentes en la uretra, en la vagina o procedentes de fuentes externas. Cuando una muestra de orina fresca correctamente recolectada contiene gran número de bacterias y en especial cuando ésta además contiene muchos leucocitos, por lo general es indicativo de infección del tracto urinario. Los agentes



Fig. 4. Eritrocitos

etiológicos actúan como contaminantes de la orina, por tanto se utiliza el término de bacteriuria significativa, que se define como el número mínimo de bacterias para considerar una infección. Dentro de la bacteriuria se observan fenómenos que nos indican la estrategia o resistencia de las bacterias para sobrevivir durante una infección en el tracto urinario. La diferenciación de la morfología y tipo de la bacteria se realiza mediante tinción, esto ayuda a estrechar la(s) posible(s) bacteria(s) presente(s), lo cual puede servir para elegir un probable tratamiento antibiótico.

Por lo general no se encuentran **crisales** en la orina recién emitida, pero aparecen dejándola reposar durante un tiempo. Cuando la orina está sobresaturada, es decir, con una alta concentración de un compuesto cristalino particular o cuando las propiedades de solubilidad de estas se encuentran alteradas, el resultado es la formación de crisales. En algunos casos esta precipitación se produce en el riñón o en el tracto urinario y puede dar lugar a la formación de cálculos urinarios. Los crisales pueden identificarse por su aspecto y si fuera necesario por sus características de solubilidad. Como la formación de crisales suele ser dependiente del pH, es útil conocer el pH de la orina al efectuar el



Fig. 5. Crisales en la orina

examen microscópico ya que de este depende el tipo de cristal que se forma, es decir, algunos se constituyen en pH ácidos y otros en pH alcalinos. Una vez detectada la presencia de crisales en orina tales como uratos, fosfatos amorfos, oxalatos de calcio, ácido úrico, de fosfato de amonio y magnesio (*estos de los más comunes en la orina*) o crisales de mayor importancia como de cistina, tirosina, leucina, colesterol y sulfamidas los cuales tienen un significado patológico en casos de trastornos metabólicos, en la formación de cálculos y en la regulación de medicamentos, es necesario determinar el riesgo litogénico presente el cual es la expresión de múltiples eventos del crecimiento cristalino en la orina.

Los **crisales** pueden identificarse por su aspecto, y si fuera necesario, por sus características de solubilidad. Debido a las características del crecimiento cristalino se han postulado 5 parámetros que analizan las propiedades morfo-cristalográficas que se pueden tomar como marco de referencia e indicar el incremento de las dimensiones de un cálculo como lo son: (1) el tamaño; (2) espesor y rugosidad; (3) cantidad de crisales; (4) tasa de drusación, que es el crecimiento conjunto de dos o más crisales siguiendo un solo plano o eje, este con elevado riesgo litogénico, ya que cuanto sea más alta la facilidad de una sustancia a drusarse, mayor será el riesgo y (5) la tasa de agregación, que es la presencia de microagregados de unidades cristalinas o drusas considerándose este el mayor tipo de riesgo litogénico. La presencia de cualquiera de estas características debe ser asignada con diferentes niveles de riesgo en el reporte del sedimento urinario, como cinco tipos de riesgos litogénicos (1 a 5) dependiendo del criterio observado microscópicamente.

Los **cilindros** urinarios se forman en la luz de los túbulos del riñón, son estructuras longitudinales y reciben ese nombre porque son moldeados en los túbulos. Pueden formarse por diferentes formas como precipitación o gelificación de la mucoproteína de Tamm-Horsfall, esta proteína es la matriz que forma todos los

cilindros, por agrupamiento de células o de otros materiales dentro de esta matriz protéica, por adherencia de células o de material a la matriz o por coagulación de material en el interior de la luz tubular.



Fig. 6. Cilindros hialinos

Algunos cilindros pueden contener también proteínas plasmáticas, pero por lo general estas están confinadas en los gránulos del cilindro. La formación de los cilindros por lo general tiene lugar en los túbulos distales y colectores, porque es allí donde la orina alcanza su concentración y acidificación máxima. La presencia de cilindros en la orina se acompaña con frecuencia de proteinuria, pero pueden observarse cilindros en ausencia de proteínas. La utilidad de su observación es localizar el sitio específico del tracto urinario donde ocurre la enfermedad. El tipo de cilindro se determina por los elementos celulares predominantes, pueden tomarse diferentes tipos: hialinos, eritrocitarios, leucocitarios, epiteliales, granulares, cerosos y mixtos.

Los **hongos** presentes en la orina son células micóticas uniformes, incoloras, por lo general en forma ovoide con pared doble de

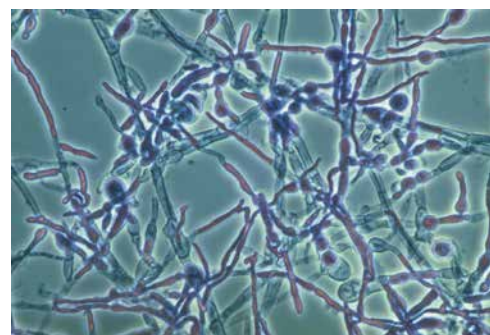


Fig. 7. Hongos en la orina

refringencia. Pueden tener varios tamaños y con frecuencia muestran gemación que es cuando las células presentan una prominencia que al crecer y desarrollarse origina otra nueva célula. Es posible encontrar hongos en infecciones del tracto urinario, sobre todo en pacientes diabéticos.

Pueden también estar presentes por contaminación cutánea o vaginal de la orina. El hongo que aparece con más frecuencia en la orina es *Cándida albicans*. El cual es un hongo microscópico, normalmente inofensivo, que se encuentra en nuestro organismo sin efectos patológicos, al nivel de los genitales, tracto digestivo, boca y piel. En algunos casos, puede llegar a ser patógeno y causar candidiasis, una infección micótica causada por el mismo microorganismo, que ataca principalmente a los organismos frágiles con las defensas inmunitarias bajas.

Ocasionalmente pueden encontrarse **parásitos** en la orina, ya sea porque ocupan el tracto urinario o por resultado de contaminación fecal o vaginal. *Trichomonas vaginalis* es el parásito que más a menudo se observa en la orina. Es un organismo flagelado que tiene aproximadamente el mismo tamaño de un leucocito grande, además pueden encontrarse huevos y en

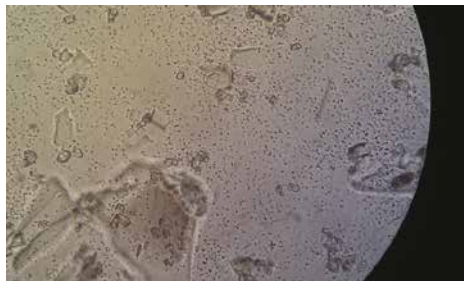


Fig. 8. Parásitos en la orina

ocasiones también la fase adulto de algunos parásitos como *Enterobius vermicularis* (oxiuro), quizá incluso con más frecuencia que los que se creía. Los huevos de este parásito tienen forma característica, una de sus caras es plana y otra redondeada a través de su cáscara transparente se puede observar, por lo general, la larva o gusano en desarrollo. El *Schistosoma haematobium* es un gusano trematodo que habita en las venas de la pared de la vejiga. El adulto deposita sus huevos en los apilares de la mucosa. Alrededor de los huevos se forman abscos. En la orina pueden encontrarse huevos de estos parásitos acompañados de eritrocitos y leucocitos.

El **Análisis Fisiológico** de la orina es una prueba útil como apoyo para el diagnóstico temprano de enfermedades renales en donde las características de la orina, determinadas en su paso por toda la vía

urinaria, pueden revelar datos orientativos de la patología nefrourinaria. El estudio cualitativo de una muestra única de orina (10-15 ml) es de gran utilidad en el estudio inicial de la enfermedad renal, con las ventajas de la inmediatez del resultado, el bajo costo y no ser invasivo.

Sin embargo, la eficiencia de este análisis depende de varios factores como: la experiencia del observador al microscopio del sedimento de orina, una adecuada recogida y procesamiento de la orina, examinar de ser lo posible, la orina de la primera micción de la mañana, evitar ejercicio físico intenso en las 72 horas previas a la recogida de la orina, evitar recoger la orina durante el periodo menstrual, en caso de secreción vaginal, utilizar un tampón interno para evitar contaminación, una debida higiene de manos y del meato urinario previo a la recogida, recoger el tercio medio de la micción (*desechar la primera y la última parte de la micción para evitar contaminación de células y secreción uretral y/o vaginal*), cierre e identificación correcta del recipiente así como realizar el análisis de la muestra en un plazo de dos horas tras su recogida.

