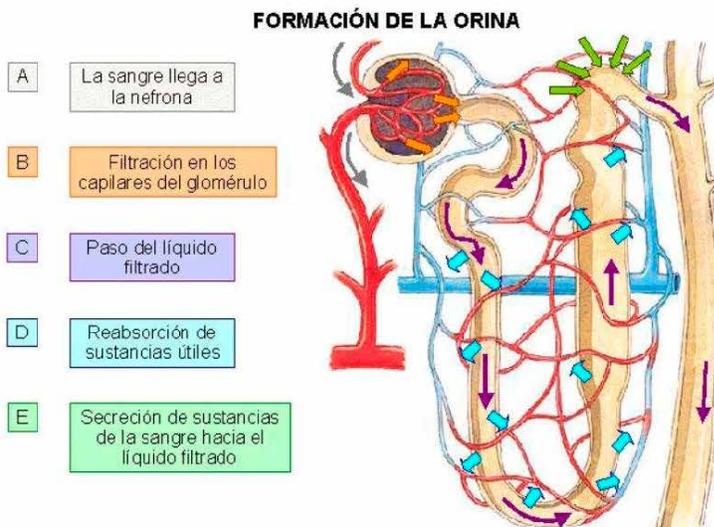


Q.C. Laura Patricia Morales Pérez

La función principal de los riñones es la remoción de productos potencialmente tóxicos y es realizada mediante la formación de la orina. Los procesos básicos involucrados en la formación de la orina son filtración, reabsorción y secreción.

Los riñones filtran grandes volúmenes de plasma, reabsorben la mayoría de lo filtrado, y queda para la eliminación una solución concentrada de desechos metabólicos llamada orina. En individuos sanos, altamente sensibles a fluctuaciones de la dieta e ingesta de fluido y electrolitos, los riñones compensan cualquier cambio variando el volumen y la consistencia de la orina.

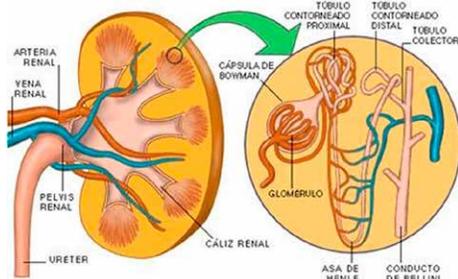


la simple lectura de una tira reactiva y la observación al microscopio, es la aplicación de todos los conocimientos y el empleo de todos los recursos dentro del laboratorio para proporcionar al médico y al paciente resultados de y con calidad.



En el adulto normal, cerca de 1200 mL. de sangre recorren los riñones cada minuto, lo que corresponde aproximadamente al 25% del gasto cardíaco, el glomérulo recibe este flujo sanguíneo a través de las arteriolas

ser altamente selectiva, la excreción normal de orina es alrededor de 1500 mL. por día, lo cual es solamente el 1% de la cantidad de filtrado formado, por lo tanto el otro 99% debe ser reabsorbido.



La secreción es un mecanismo del cual se efectúa la eliminación de sustancias nocivas para el organismo estas son excretadas y el producto final, la orina, es liberada hacia el sistema colector correspondiente.

El Examen General de Orina (EGO) es una prueba de gran importancia para el clínico y para el paciente mismo,

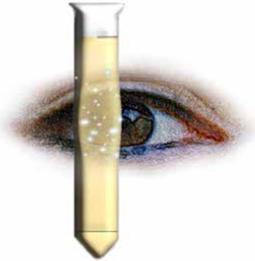
aférentes. Una vez obtenido el ultrafiltrado este pasa al espacio de Bowman y de ahí hacia los túbulos renales, donde se lleva a cabo la reabsorción que se caracteriza por

esta área es vista con cierto recelo por el tipo de muestra que en ellas se analizan, sin embargo el uroanálisis es más que

Además también es uno de los estudios más solicitados por el médico y su objetivo es: Facilitar el diagnóstico de infecciones urinarias, como parte de un examen médico de rutina, permite detectar los signos iniciales de diversas afecciones, cuando la persona presenta manifestaciones de enfermedad renal o diabetes, o bien para vigilar los resultados de un tratamiento encaminado a atender tales padecimientos, para confirmar hematuria o sangre en la orina lo que puede deberse a afecciones en la vejiga, riñones o próstata entre otras.

Dentro de las enfermedades urológicas que el examen general de orina ayuda a diagnosticar están: diabetes, cistitis (inflamación de la vejiga), nefritis (inflamación del riñón, que puede cursar con infección bacteriana, pielonefritis o sin ella glomerulonefritis) y la nefrosis (degeneración del riñón sin inflamación). Por medio de este análisis, es posible elucidar tanto desórdenes estructurales (anatómicos), como desórdenes funcionales (fisiológicos) y del tracto inferior sus causas, y su pronóstico.

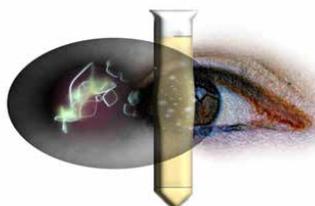
El Examen General de Orina (EGO) para su proceso comprende de: las características físicas o examen macroscópico este evalúa las características de la orina que se pueden captar por medio del sentido como color, aspecto de la muestra, se realiza por observación directa de la orina;



las características químicas o examen químico que es la determinación cuantitativa de diversos parámetros y sustancias excretadas en la orina mediante reacciones químicas y enzimáticas por la impregnación de una tira reactiva con los reactivos específicos para cada determinación, incluyendo el pH y la densidad, el contenido de proteínas, glucosa, cetonas, sangre, nitritos, leucocitos, bilirrubinas, urobilinogeno, nitritos y esterase leucocitaria; así como



además el examen microscópico en donde se observan diferentes tipos de células epiteliales de diferente porción del tracto urinario, cristales, cilindros, bacterias, hongos, parásitos y otras estructuras.



El color de la orina presenta una amplia gama de colores, por lo cual está determinado por su concentración.

El color puede variar de un amarillo pálido a un ámbar oscuro, según la concentración de pigmentos urocromicos, cuanto más pigmento tenga, mayor será la intensidad de color, sin embargo existen muchos factores que pueden alterar el color normal de la orina, incluyendo medicamentos y dieta, así como diversos productos químicos que pueden estar presentes en situaciones patológicas, también esta variación del color puede ser por casos de deshidratación, falta de ingesta de agua, aumento del índice metabólico como en fiebre o hipertiroidismo.

En cuanto el aspecto la orina habitualmente es clara pero puede tornarse turbia por la presencia de leucocitos, células epiteliales u otros elementos esto pudiéndose confirmar en el análisis del sedimento, las bacterias pueden causar turbidez, en especial si la muestra se queda a temperatura ambiente, la precipitación de partículas de algunos cristales como uratos amorfos en orinas ácidas y fosfato amorfo en orinas alcalinas esto dependiendo del pH de la muestra, también pueden causar turbidez.

Los parámetros detectados en el proceso químico a través de tiras reactivas la cual es una banda angosta de plástico con pequeños tacos adheridos con reactivos para una reacción diferente lo que permite la determinación simultánea de varias pruebas a la vez, esta tira simple y múltiple ha convertido el proceso de este estudio en un procedimiento sensible y rápido, su proceso auxiliado por un lector automatizado es el más recomendado para la estandarización de su lectura.

La detección del pH en la muestra de orina refleja la capacidad renal para mantener la concentración del ion hidrogeno en los líquidos corporales y nos indica el grado



de acidez o de alcalinidad de la orina, generalmente se encuentra disminuido en acidosis metabólicas, dietas ricas en proteínas, cetoacidosis diabética, alcalosis hipokalemicas y su aumento en ingesta de bicarbonato, dieta rica en cítricos entre otras.

La densidad urinaria también medida en el EGO se refiere a determinar el peso específico utilizado para medir el poder concentrador y diluyente del riñón en su esfuerzo por mantener la homeostasis en el organismo, la capacidad concentradora del riñón es una de las primeras funciones que se pierden como consecuencia del daño tubular. El valor de la densidad varía dependiendo del estado de hidratación y el volumen urinario, por lo general se eleva cuando la ingesta de líquidos es baja y desciende si esta es alta, este valor es variable en el transcurso del día generalmente para esta medición es recomendable la orina matutina por esta variación.

La presencia de cantidades detectables de glucosa en la orina llamada también glucosuria se presenta cuando los valores de esta en sangre superan la capacidad de reabsorción tubular. La glucosuria suele presentarse cuando las cifras de glucosa sérica se encuentran por arriba de los 180 mg/dL llamado umbral renal. La presencia de glucosuria sin hiperglucemia se asocia a una disfunción renal, donde nos indica que la capacidad de absorción renal esta disminuida, esto se observa en diabetes mellitus, acromegalia (enfermedad crónica causada por un exceso de hormona del crecimiento la cual es producida en la glándula pituitaria), síndrome de Cushing, en donde hay un exceso de la hormona adrenocorticotrofica a nivel hipófis-suprarrenal produciendo cortisol en exceso, tumores pancreáticos y feocromocitoma el cual nos indica un tumor en la glándula suprarrenal.

Las proteínas detectadas en orina se deben a un aumento de la permeabilidad glomerular y a una alteración en la reabsorción tubular o a una combinación de ambos. El hallazgo de proteínas en la muestra de orina también es llamado proteinuria para su determinación se recomienda la primera orina de la mañana, pues la ingesta de líquidos puede modificar los valores, generalmente no deben de ser excretados más de 150 mg de proteína en una recolección de orina de 24 horas. Aproximadamente una tercera parte de la proteína secretada es albumina y el

resto corresponden a otros tipo de proteínas como la alfa, beta, gammaglobulinas, inmunoglobulinas de tipo A, enzimas y proteínas de las células epiteliales. Existe un gran número de patologías que cursan con proteinuria como glomerulonefritis, hipertensión, fiebre, diabetes mellitus, síndrome nefrotico, lupus eritematoso entre otras.

La detección de sangre en orina o hematuria se refiere a la presencia de más de 3 eritrocitos por campo, mientras que la presencia de hemoglobina libre se designa como hemoglobinuria. Los eritrocitos suelen presentar la forma de discos bicóncavos pero también esta forma puede ser variable siendo de gran utilidad detectar esta morfología para determinar la ubicación de la presencia de sangre en el tracto urinario. La hematuria se puede presentar en traumatismo de los órganos urinarios, lesiones neoplásicas, hemofilia, glomerulopatias, cálculos, lupus eritematoso así como padecimientos hematológicos y pacientes que utilizan anticoagulantes. Ocasionalmente pueden presentarse en situaciones de ejercicio extenuante.

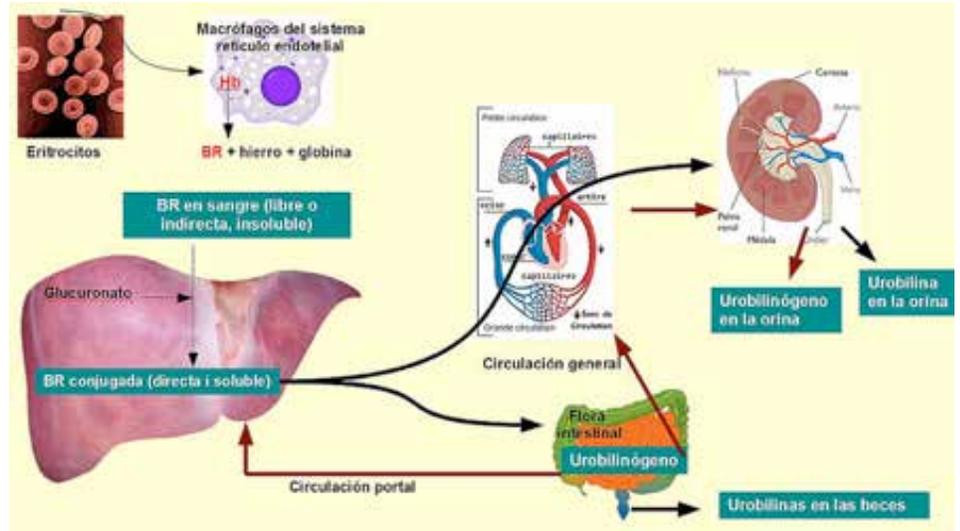


Cuando existe algún defecto en la utilización de carbohidratos en la dieta, el organismo suele recurrir al metabolismo de los ácidos grasos. Los cuerpos cetónicos derivados de este metabolismo son la acetona, el ácido acético y el hidroxibutirato.

La presencia de estas sustancias en la orina se asocia a diabetes mellitus descontrolada. Sin embargo, no solo en esta patología pueden encontrarse, también en estados febriles y tóxicos acompañados de vomito y diarrea, así como en el ayuno prolongado.

El Examen General de Orina (EGO) también nos da

información de metabolitos tales como la bilirrubina y el urobilinogeno.



La bilirrubina es un metabolito que proviene de la hemoglobina de los eritrocitos que son destruidos en el sistema retículo endotelial distribuido en todo el organismo, la hemoglobina es transportada al hígado donde se lleva a cabo su conjugación, misma que le permite ser filtrada a través del glomérulo renal. Contrariamente la bilirrubina no conjugada o indirecta no es capaz de pasar a la orina. El urobilinogeno se deriva principalmente de la bilirrubina transformada por acción de bacterias intestinales. Una parte del urobilinogeno es excretada por las heces y una pequeña porción de urobilinogeno que se encuentra en la sangre es removida por el hígado, llevada al riñón para ser excretada y finalmente dar color a la orina. El nivel de bilirrubina total en el suero es de 1.0 mg/dL o menos, cuando este nivel supera la cifra de 2.5 mg/dL aproximadamente, los tejidos toman el color amarillo de aquella y este estado se denomina ictericia. Si la ictericia se debe a un nivel de bilirrubina no conjugada, no habrá excreción de esta en la orina, pero si la causa de la ictericia es un aumento en el nivel de bilirrubina conjugada, entonces habrá bilirrubina en orina. Existen fundamentalmente 3 tipos de ictericia: La hepática, la obstructiva y la hemolítica. Como estos tipos difieren en las sustancias excretadas en la orina, pueden ser diferenciadas determinando la presencia o no de bilirrubina y de urobilinogeno en la orina.

Se determina la presencia de nitritos en la

muestra para el diagnóstico temprano de bacteriuria significativa y asintomática. Los organismos comunes que causan infección en el tracto urinario, como la Escherichia coli,

el Enterobacter, el Citrobacter, la Klebsiella y las especies de Proteus, contienen enzimas que reducen el nitrato de la orina a nitrito. Para que esto ocurra debe dejarse incubar la orina en la vejiga durante un mínimo de 4 horas, por lo tanto la más recomendable es la primera orina de la mañana del chorro intermedio, es decir, descartar la primera parte de la micción, recoger la segunda parte de la micción directamente en el recipiente y descartar la última parte, debe procesarse inmediatamente después de ser emitida ya que si se deja a temperatura ambiente durante varias horas pueden desarrollarse organismos contaminantes y producir nitritos. Un resultado negativo nunca debe interpretarse como indicador de ausencia de infección bacteriana habiendo varias razones para justificar esto como: pueden existir gérmenes patógenos en la orina que no formen nitritos, la orina puede no haber estado en la vejiga bastante tiempo como para que el nitrato se convierta a nitrito, existen casos en que la orina no contiene nitrato y puede existir una infección bacteriana con reacción negativa.

Se acepta que en condiciones normales no deben de estar presentes más de cinco leucocitos en el campo del microscopio, cuando esta cifra es superada y se observan bacterias en el sedimento, se sugiere de una infección en vías urinarias. Las tiras reactivas utilizadas en el análisis de las muestras de orina detectan la presencia de estas células mediante la esterasa leucocitaria producida

por los neutrofilos el cual es un tipo de leucocitos que se caracteriza por tener un núcleo segmentado, la presencia de esterasa leucocitaria positiva es sugestivo a una infección urinaria, la actividad de la esterasa que poseen los leucocitos íntegros y lisados, explica por que un resultado positivo en la tira puede ser negativo para leucocitos en el sedimento. La presencia de leucocitos en la orina se denomina "leucocituria" esta constituye un elemento muy valioso en la búsqueda de infección.

El examen microscópico es la fase del urianalisis en donde se identifican y se cuentan las partículas insolubles que arrastra la orina en su paso por las vías de formación y excreción de las mismas, es una herramienta diagnostica valiosa para la detección y evaluación de trastornos renales y del tracto urinario, así como de otras enfermedades sistémicas. El valor del examen microscópico depende de dos factores fundamentales: el examen de una muestra adecuada y el conocimiento de la persona que realiza del estudio. Se han desarrollado avances en las técnicas microscópicas así como el uso de colorantes auxiliares en la diferenciación de la morfología de los diferentes elementos encontrados en el sedimento urinario, tales como células epiteliales de diferentes sitios del tracto urinario, células sanguíneas como eritrocitos (glóbulos rojos) y leucocitos (glóbulos blancos), cristales, cilindros,



y estructuras diversas como hongos, espermatozoides, filamento mucoso, gotas de grasa y parásitos.

Los eritrocitos observados en el sedimento urinario su morfología es de suma

importancia y aporta datos valiosos.

La cantidad existente nos puede hablar de la cronicidad de un proceso patológico. Se pueden detectar eritrocitos isomórficos (postglomerulares) y eritrocitos dismórficos (glomerulares). En condiciones no patológicas se pueden observar en cantidad reducida, en la mujer constituyen a veces contaminación menstrual. La importancia de detectar presencia de leucocitos radica en la cantidad o número en la que se encuentren y puede ser un indicador de daño o cronicidad del proceso patológico involucrado. 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. En condiciones normales podemos observar hasta 5 leucocitos por campo.

La células epiteliales presentes en la orina pueden provenir de cualquier sitio del tracto urinario desde los túbulos

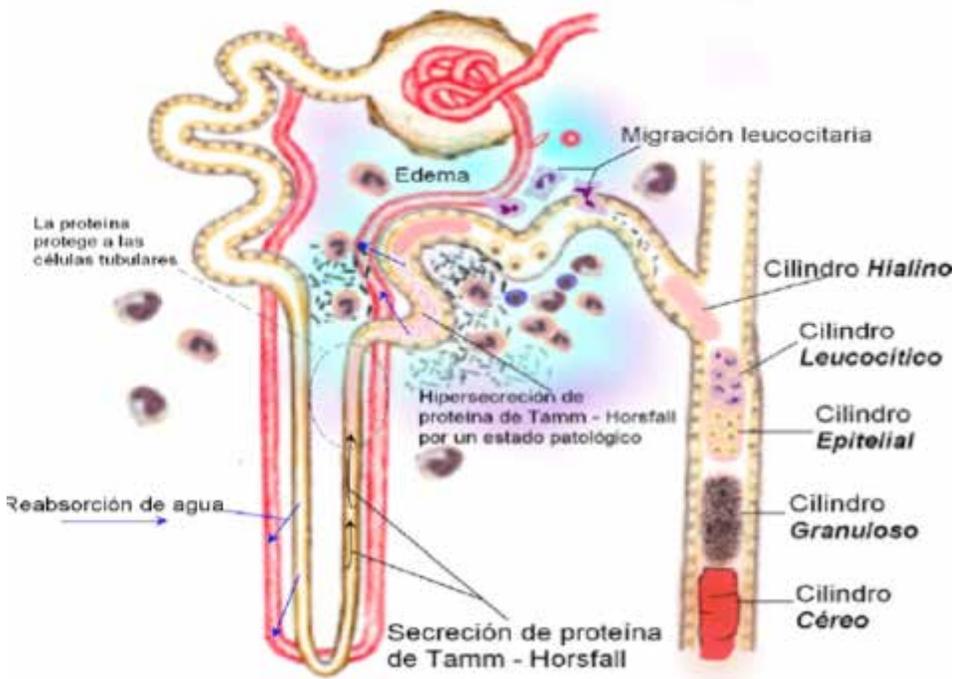
contorneados hasta la uretra o vagina, en condiciones normales se pueden observar en el sedimento urinario en mayor o menor cantidad lo que dependerá de las condiciones fisiológicas y el sexo del paciente. Las células epiteliales son de tamaño irregular, alargadas, presentan núcleo y granulación en el citoplasma. En condiciones normales se pueden observar de manera escasa en hombres, en tanto que en mujeres puede ser variable relacionado al ciclo menstrual. Otro tipo de células epiteliales que pueden ser encontradas son las célula renales o tubulares, las cuales son redondas, presentan un tamaño ligeramente mayor a un leucocito con un núcleo grande y redondeado. En condiciones normales este tipo de células no deben encontrarse y su presencia es indicador de daño renal.

Los cristales urinarios pueden adoptar múltiples formas que dependen del compuesto químico y del pH de la orina.

En el sedimento urinario podemos observar diferentes tipos de cristales muchos de estos poseen escasa significación clínica, **excepto en casos de trastornos metabólicos, de formación de cálculos y en aquellos que sea necesario regular la medicación.** Entre los cristales de mayor importancia se encuentran los de cistina, tirosina, leucina, colesterol y las sulfamidas. Los cristales pueden identificarse por su aspecto y si fuera necesario, por sus características de solubilidad. Si se comparan con otros elementos de la orina, la detección de determinados cristales solo posee significación diagnostica en muy pocos casos. Por eso, solo en ocasiones contadas pueden extraerse conclusiones de la naturaleza de los cálculos de la pelvis renal como por ejemplo cuando se detecta un mayor número de cristales de oxalato de calcio en una persona con cálculos de oxalato cálcico o la eliminación exagerada de cristales de ácido úrico hace sospechar una gota (acumulación de cristales de ácido úrico en las articulaciones que provoca artritis), que cursa a menudo con cálculos de ácido úrico. En la práctica rutinaria los cristales más frecuentes son los de oxalato de calcio, ácido úrico, uratos, fosfatos amorfos, así como algunas formas cristalinas relativamente frecuentes de medicamentos que se eliminan en la orina.

Los cilindros son producto de un proceso inflamatorio y destrucción epitelial.

Su morfología está dada en función de su paso a través de los túbulo renales (distal, proximal y colector). La matriz fundamental de un cilindro está compuesta por una glucoproteína de alto peso molecular excretada exclusivamente por células del epitelio renal en la porción ascendente post-asa de Henle del túbulo distal denominada proteína de Tamm-Horsfal, cuya función fisiológica aun no ha sido bien establecida. Cabe mencionar que bajo condiciones no patológicas no deben existir cilindros en el sedimento urinario con excepción de los cilindros hialinos, los cuales bajo ciertas circunstancias los podemos encontrar. En el análisis del sedimento urinario podemos encontrar diferentes tipos de cilindros, lo cuales detallamos brevemente a continuación: Cilindro hialino, Son consecuencia de un aumento en la permeabilidad del glomérulo, lo cual permite el paso de ciertas microproteínas las cuales



se unen a la proteína de Tamm-Horsfall adquiriendo la morfología antes mencionada, a esta matriz proteica probablemente se le pueden adherir o incluir toda una serie de elementos formes (eritrocitos, leucocitos, etc.) modificando su aspecto y nombre. Estos cilindros pueden hallarse en algunos individuos sanos después de haber realizado algún ejercicio intenso. Cilindro granuloso. Es un cilindro hialino con diferentes grados de saturación por material granular de origen proteico y tamaño uniforme distribuido a lo largo del cilindro. Se pueden observar en pielonefritis, infección viral, intoxicación crónica por plomo, etc. Cilindro eritrocitario. Su aspecto es la de un cilindro hialino con abundantes eritrocitos en su interior y es indicador de glomerulonefritis. Cilindro leucocitario. Es un cilindro hialino con la presencia de abundantes leucocitos. Es indicador de pielonefritis. Cilindro epitelial. Se observa un cilindro hialino cuyo contenido interno es de células epiteliales provenientes de los túbulos renales. Se presentan en nefrosis, eclampsia, amiloidosis, necrosis tubular aguda y en rechazo del trasplante renal. Cuando se observa la degeneración del material celular contenido dentro del cilindro se le conoce como cilindro granular o de granulación gruesa. Cilindro céreo. Se forma como consecuencia de la falta de excreción de cilindros, lo cual permite la continua degeneración celular. Su aspecto asemeja un

cilindro hialino con invaginaciones internas o muescas. Su presencia indica insuficiencia renal crónica.

Existen otros elementos y estructuras diversas que pueden ser hallados en el sedimento urinario además de los ya mencionados. La utilidad del examen microscópico radica fundamentalmente en su valoración en la mayoría de los criterios diagnósticos y de afección renal.



La realización cuidadosa del Examen General de Orina (EGO) por parte del laboratorio, ayuda al diagnóstico diferencial de numerosas enfermedades del sistema urinario, los resultados anómalos ocasionados por un incorrecto procedimiento de recolección del espécimen, pueden desencadenar una secuencia de pruebas diagnósticas complementarias y en muchos casos tratamientos antibióticos innecesarios que

sólo conducen a angustiar al paciente, a incrementar el gasto farmacéutico y de laboratorio.

Por lo que se recomienda para su recolección previo aseo de genitales externos, idealmente recoger la primera orina de la mañana o una orina con reposo en vejiga de 4 horas, obtenida del chorro medio al orinar y recolectada en un frasco estéril, no haber tenido relaciones sexuales al menos en 48 horas, no estar en periodo menstrual, no haberse aplicado cremas ni óvulos vaginales, no haber realizado ejercicios de alto impacto, no haber ingerido alimentos con colorantes o algún medicamento que pudiera interferir en el resultado, entre otras; usualmente los datos del laboratorio obtenidos por medio de este análisis, se logran sin dolor, daño o tensión para el paciente, esta es la razón por la cual, la realización e interpretación correcta del Examen General de Orina (EGO) permanecerá siempre como una herramienta esencial mas no definitiva de la práctica clínica.

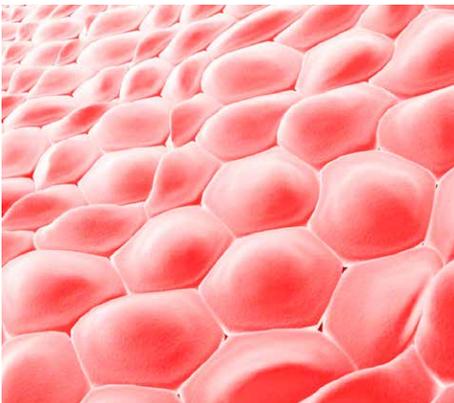
Recientemente el estudio fisiopatológico de la orina ha ganado aceptación medica como un análisis nuevo, más sensible en el diagnóstico de ciertas patologías renales y del tracto urinario inferior, requiere mayor inversión de tiempo debido a un proceso más minucioso técnicamente y microscópicamente por lo que es recomendable como un estudio preventivo, para pacientes sintomáticos con enfermedades renales, del tracto urinario inferior, o neoplasias.

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.



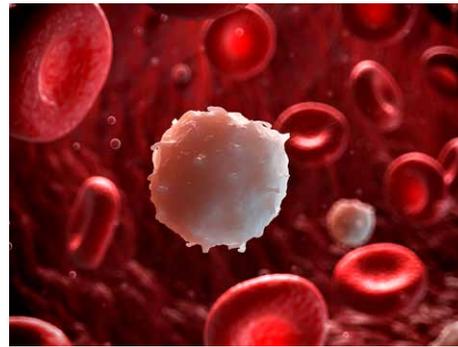
El Análisis Fisiológico de la Orina es un perfil en el que se incluyen, además de las técnicas físicas (color, aspecto), químicas (pH, glucosa, proteínas, sangre, cuerpos cetónicos, bilirrubina, urobilinogeno, nitritos, esterasa leucocitaria) y microscópicas utilizadas en el Examen General de Orina (EGO)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



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.

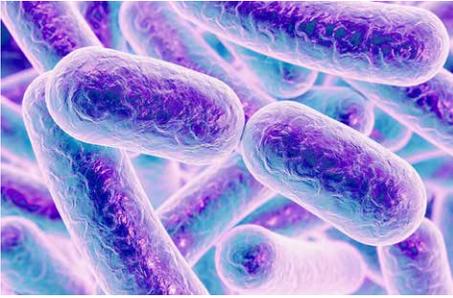
Las leucociturias son importantes en enfermedades inflamatorias de las vías urinarias, como en la uretritis, la cistitis y la pielonefritis. También pueden verse en pacientes con procesos febriles, tumores de las vías urinarias y trastornos inflamatorios crónicos o agudos. El porcentaje de los leucocitos 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 eumorficos o isomorficos. 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 de 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.



Las **bacterias** generalmente no existen en la orina a nivel renal y vesical, pero puede 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 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 **cristales** en la orina recién emitida, pero aparecen dejándola reposar durante un tiempo. Cuando la orina esta 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 cristales. 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 cristales pueden identificarse por su aspecto y si fuera necesario por sus características de solubilidad. Como la formación de cristales suele ser dependiente del pH, es útil conocer el pH de la orina al efectuar el 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 cristales 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 cristales de mayor importancia como de cistina, tirosina, leucina, colesterol y sulfamidas los cuales tiene 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.

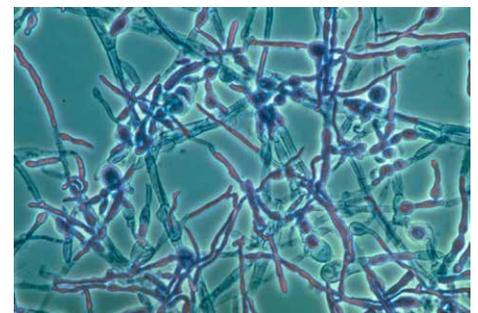
Los **cristales** pueden identificarse por su aspecto, y si fuera necesario, por sus características de solubilidad. Debido a las características del crecimiento cristalino se han postulado 5 parámetros que analizan las propiedades morfo-cristalográficas que se pueden tomar como marco de referencia e indicar el incremento de las dimensiones de un cálculo como lo son: (1) el tamaño; (2) espesor y rugosidad; (3) cantidad de cristales; (4) tasa de drusación, que es el crecimiento conjunto de dos o más cristales 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 litogénico (1 al 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 proteica, por adherencia de células o de material a la matriz o por coagulación de material en el interior de la luz tubular. 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 formarse

diferentes tipos: hialinos, eritrocitarios, leucocitarios, epiteliales, granulares, céreos y mixtos.

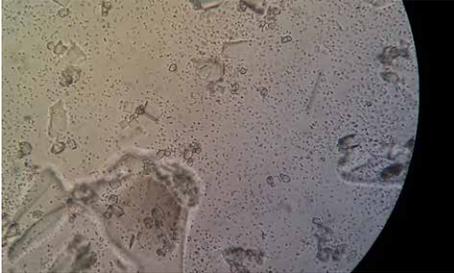


Los **hongos** presentes en la orina son células micóticas uniformes, incoloras, por lo general en forma ovoide con pared doble de refringencia. Pueden tener varios tamaños y con frecuencia muestran gemación que es cuando las células presentan una prominencia que al crecer y desarrollarse origina otra nueva célula. Es posible encontrar hongos en infecciones del tracto urinario, sobre todo en pacientes diabéticos. Pueden también estar presente 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 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 cascara 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 capilares de la mucosa.

Alrededor de los huevos se forman abscesos. 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 período 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.

