

Material Imprimible

Curso Técnico de laboratorio extraccionista

Módulo Análisis de orina

**Contenidos:**

- Sistema urinario
- Análisis de la orina completa en el laboratorio
- Urocultivo
- Orina de 24 horas

## **Características del sistema urinario**

El sistema cardiovascular presenta dos modos de regulación: una a nivel de los capilares, y otra a nivel del sistema renal.

El primero representa un espacio de intercambio entre el contenido del espacio intravascular y la célula, a fin de suministrar los nutrientes y el oxígeno provenientes, respectivamente, del aparato digestivo y del aparato respiratorio.

Asimismo, este sistema permite que la célula elimine los productos de desecho que serán recolectados por el sistema venoso y devueltos al corazón para poder intercambiar, vía pulmonar o vía urinaria, con el ambiente externo.

Estos procesos de intercambio hacen que se produzcan estados de desequilibrio en la concentración total del agua que se halla en el interior de los vasos sanguíneos, en forma de plasma. Esta concentración, denominada volemia, que significa el volumen total de sangre circulante, debe mantenerse constante. Si esto no ocurre, estamos en presencia de estados patológicos.

Es por esto que este tipo de regulación se denomina equilibrio hídrico, y está íntimamente vinculado a la regulación renal y la formación de orina, dado que para regular el ambiente interno, es necesario regular la cantidad de agua en la que se disuelven las sustancias.

En síntesis, el sistema capilar está formado por una arteria, luego una arteriola, a continuación una metarteriola que continúa a un capilar, que se transforma en una vénula, y a partir de ella, la formación de la vena propiamente dicha.

El agua es el componente principal y constituye poco más del 70% del peso corporal, dependiendo del sexo, edad y cantidad de tejido adiposo.

Asimismo, puede ser eliminada en la evapotranspiración de la piel, en forma de vapor al espirar el aire, en las heces, y principalmente en la orina, proveniente del filtrado del plasma sanguíneo.

El agua se halla distribuida en compartimentos hídricos, conteniendo los líquidos corporales intra y extracelularmente. La distribución del agua en los compartimentos orgánicos es la siguiente:

- El fluido intracelular constituye aproximadamente el 65% de los fluidos corporales, y es el líquido contenido en el interior de las células, es decir, dentro del compartimento que delimitan las membranas celulares. No se trata de un espacio

estático, sino en constante movimiento e intercambio con el espacio extracelular. Esto es vital para la célula y para todo el organismo, dado que los líquidos se difunden por las membranas celulares, y el agua en particular, se mueve por ósmosis.

- El fluido extracelular comprende al líquido intersticial que está entre los tejidos, rodeando a cada una de las células y por fuera de los vasos, más el plasma sanguíneo y la linfa. Este tiene la característica de que se difunde con facilidad en ambas direcciones por los poros de las membranas capilares, permitiendo continuos intercambios entre la sangre y los líquidos intersticiales.
- Por su parte, el fluido transcelular o líquido de regiones especiales se halla separado del compartimento extracelular por el tejido epitelial. Es el líquido sinovial en las articulaciones, el líquido del tracto digestivo, la bilis, el líquido del pericardio, pleura, ocular, etc.

Los **riñones** son órganos que filtran la sangre, extrayendo de ella las sustancias tóxicas procedentes del metabolismo celular, el exceso de sales y el de toda otra sustancia que se encuentra en la sangre por encima de los valores normales.

Este filtrado proveniente de la sangre desde el glomérulo es recibido por los túbulos de la nefrona, y modificado para producir orina, que desemboca en la pelvis renal y es expelida del riñón a través del uréter.

Aproximadamente unos 180 litros de sangre del filtrado glomerular ingresan a la cápsula de Bowman diariamente. Luego de atravesar el resto de la estructura del nefrón, este volumen de fluido sería perdido como orina si no regresara a la sangre.

El volumen normal aproximado de orina diaria que se elabora es de 1,5 litros.

Asimismo, el riñón puede diluir o concentrar orina de acuerdo con las necesidades del organismo, dependiendo de la ingesta de líquidos, y de las reservas de cada individuo.

¿Cuáles son las funciones de los riñones?

- En primer lugar, mantener el medio interno. Por un lado, regular la cantidad de agua en el organismo, sobre todo la presente en el plasma, medida como la volemia o volumen sanguíneo, que debe mantenerse constante, y el exceso es eliminado en la orina. Por otro lado, regular el equilibrio iónico. Hay una serie de electrolitos, cuyas concentraciones deben mantenerse constantes, como por ejemplo, la relación sodio-potasio. Los riñones supervisan las concentraciones de, por lo menos, 30 productos químicos que hay en la sangre, eliminando algunos,

conservando otros, y ajustando los niveles de otros, para que la sangre pueda cumplir sus tareas eficientemente.

- En segundo lugar, cumplir con la función reguladora o antitóxica. El riñón es el encargado de la formación de orina, en la que se eliminan productos metabólicos tóxicos, como por ejemplo, los provenientes de los ácidos que se producen, y también de los medicamentos que son metabolizados en el hígado.
- Otra función es regular el equilibrio ácido-base de la sangre mediante la secreción de protones y la reabsorción de bicarbonato.
- También regular el metabolismo del calcio. El riñón interviene en la hidroxilación de la provitamina D, y ésta se realiza para almacenar al precursor, que en contacto con la luz solar, se transforma en vitamina D, que interviene en la reabsorción de calcio a nivel óseo.
- De igual manera, ayuda en la formación de los glóbulos rojos, conocido como eritropoyesis. El 85% de la eritropoyetina se sintetiza en el riñón, y el 15% restante en el bazo.
- Regular la glucemia es otra función, y podemos decir que en condiciones normales, la concentración de glucosa se mantiene por la ingesta y por la intervención del hígado y del páncreas. En ayunos prolongados, el riñón actúa como un órgano gluconeogénico, es decir, sintetiza glucosa a partir de otros precursores que no son hidratos de carbono, como por ejemplo, ácidos grasos.
- Por último, se encarga de regular la presión arterial a través del Sistema Renina-Angiotensina Aldosterona y la acción vasodilatadora a nivel periférico.

Una vez que la sangre se ha filtrado por los riñones y se ha formado la orina, la misma es transportada por los uréteres hacia la vejiga.

Los **uréteres** son órganos pares, es decir, que cada uno corresponde a un riñón, y como dijimos, su función es conducir la orina hacia la vejiga.

Estos conductos están formados por músculo, lo que permite realizar los movimientos necesarios para el transporte de la orina, y al igual que los riñones, los uréteres son conductos retroperitoneales, o sea, que se encuentran por detrás del peritoneo.

Dichos órganos miden entre 25 a 30 centímetros aproximadamente, y posee tres porciones.

Las mismas son:

- la porción abdominal
- la porción pélvica
- y la porción vesical o terminal

La porción abdominal se compone de la porción lumbar, que mide entre 9 a 11 centímetros, y que inicia en el riñón, específicamente en la pelvis renal, hasta la cresta ilíaca. Esta se relaciona con el músculo psoas mayor, que es un músculo que se encuentra en la cavidad abdominal y en la parte anterior del muslo, y un nervio genitofemoral, rama del plexo umbrales.

Asimismo, la porción abdominal también se compone de la porción ilíaca, que mide aproximadamente entre 3 a 4 centímetros, y va desde el final del uréter lumbar hasta el final del hueso ilíaco.

Por su parte, la porción pélvica va a depender de si es un hombre o una mujer. En el hombre se relaciona con la arteria hipogástrica o ilíaca interna, y luego se relaciona con la vejiga y sus ligamentos y es cruzado por el conducto deferente. Posteriormente se relaciona con las vesículas seminales para penetrar en el espesor de la vejiga.

En el caso de la mujer también cruza a la ilíaca primitiva, y se relaciona con el borde posterior del ovario, luego cruza el ligamento útero sacro y el ligamento ancho que sostiene el útero. Allí hay una leve relación con el techo de la vagina, y por último esta porción es cruzada por la arteria uterina.

Por último, la porción vesical o terminal es la penetración en la vejiga por la región posterior de la misma por el músculo detrusor de la vejiga. La irrigación de los uréteres está dada por ramas de la arteria aorta, renales, gonadales, mesentéricas superiores e inferiores, y de la ilíaca interna o hipogástrica.

## **La vejiga**

Como dijimos, los uréteres son conductos que transportan la orina a la vejiga para luego eliminarla por la uretra.

La **vejiga** es un órgano que tiene forma de globo y que está ubicada en la parte inferior del abdomen, cerca de la pelvis.

La misma tiene tres capas:

- Mucosa
- Muscular
- Y serosa

La capa mucosa es la capa más interna, es decir, la que está en contacto con la orina. Está formada por el tejido epitelial y por una lámina propia que es de tejido conjuntivo.

La capa muscular es la capa más gruesa y está formada por músculo liso con tres capas: la capa externa o superficial, formada por fibras musculares longitudinales; la capa media, formada por fibras musculares circulares; y la capa interna o profunda, formada también por fibras longitudinales. Las tres capas de la capa muscular forman el músculo detrusor, que cuando se contrae, expulsa la orina, y tiene como freno los esfínteres de la uretra.

Por último, la capa serosa es la más externa y la que envuelve a toda la vejiga.

En el caso del hombre, la vejiga se relaciona con las vesículas seminales y la próstata, y en el caso de las mujeres, se relaciona directamente con el útero, ya que el mismo se encuentra por encima de la vejiga, razón por la que las mujeres embarazadas tienden a tener más la sensación de orinar, dado que el peso del útero hace presión sobre la vejiga.

Este órgano tiene una capacidad de retención de líquidos de aproximadamente 500 centímetros cúbicos.

Una vez que la vejiga está llena y se estira el músculo detrusor, allí se manda automáticamente una orden al cerebro por medio de hormonas y de neurotransmisores para que se haga consciente la sensación de orinar.

## **La orina**

Como dijimos anteriormente, la **orina** se forma a través de la filtración de la sangre. Su principal componente es el agua, pero también se compone de sales, como sodio y cloro.

El agua que contiene es esencial, dado que actúa como transporte de los desechos tóxicos y además regula la hidratación del cuerpo. En función de eso, dependerá el volumen de agua eliminado.

Las sustancias tóxicas que se desechan son el ácido úrico y la urea, ambas provenientes del metabolismo de las proteínas, ya que contienen nitrógeno.

La ausencia de nitrógeno en el cuerpo es tóxica, por lo que es importante que cuando se metabolizan las proteínas ingeridas en la dieta, el nitrógeno sea eliminado.

Además, el pH de la orina oscila entre 4 a 8, y va a depender de las condiciones fisiológicas del paciente. No obstante, el promedio es de 6.

En condiciones patológicas, como por ejemplo, en enfermedades renales, se puede encontrar sangre en orina, y esto es diagnóstico de una enfermedad.

En pacientes diabéticos suele encontrarse glucosa, llamado glucosuria, y en los casos de pacientes con anorexia pueden encontrarse cuerpos cetónicos, llamado cetonuria.

Asimismo, la presencia de proteínas en la orina, es decir, la proteinuria, también es indicio de una posible falla renal, y en intoxicaciones también se pueden encontrar proteínas.

### **Análisis de la orina completa en el laboratorio**

Existe un sector específico del laboratorio en donde se procesan las orinas. Este es muy importante, y en él se debe mantener el orden y la limpieza de manera constante, no solo porque se trabaja con material biológico, sino porque la orina genera olores que, en caso de derrames, son desagradables.

Cuando se recibe la muestra en el área administrativa, es fundamental rotular con el número de protocolo o con el nombre del paciente. Una vez que recibimos todas las muestras, se las coloca en la mesada y se las ordena.

Existen muchos estudios relacionados con las muestras de orina. Podemos encontrar muestras de orina sólo de la mañana, también llamado primera muestra, como así también las orinas de 24 horas.

Antes de iniciar todo análisis es esencial que el extraccionista se coloque guantes. Recuerden que jamás se deben tocar fluidos de otra persona sin la adecuada colocación de los mismos.

El análisis de orina completo va a constar de tres etapas muy importantes y diferenciadas:

- La primera etapa se llama examen físico
- La segunda, examen químico
- y la tercera, examen microscópico

El examen físico se realiza desde el mismo frasco y se lleva a cabo una observación detallada y clara del mismo. Allí se observa el color, el aspecto y el sedimento.

En general, los pacientes llevan la muestra de orina en pequeños frascos esterilizados y transparentes que se adquieren en la farmacia, pero si no es así, es decir, si el frasco no nos permite realizar la observación, tendremos que colocarlo en una probeta de observación.

El color normal de la orina es amarillo. Este puede ser amarillo normal, amarillo claro o amarillo intenso, pero también nos podemos encontrar con muestras que no son amarillas. Esta puede ser naranja, si la orina está muy concentrada, o roja, si hay presencia de sangre.

El color de la orina también es un indicio de la hidratación del paciente. Siempre que la misma se encuentre entre los rangos amarillos, sabemos que, a mayor concentración de color, menor hidratación de la persona, y si la orina toma una coloración amarilla más clara, el paciente está bien hidratado.

Una vez completado el examen físico, se debe realizar el examen químico, y para ello el extraccionista debe contar con tubos cónicos de vidrio, limpios y en óptimas condiciones, a los que se los va a rotular con los datos del paciente, es decir, de la misma manera que se rotulan las orinas en sus envases originales.

Cuando los tubos estén rotulados, se procede a cargar cada uno. Esto se realiza siempre debajo de la canilla por si se caen restos de orina en el momento que estamos realizando el pasaje del envase original al tubo.

Como la orina es material biológico con elementos en suspensión, todo lo que está en suspensión va a sedimentar, por ello es fundamental homogeneizar la muestra antes de colocarla en el tubo. Pero... ¿Cómo se homogeneiza la muestra? Primero se debe mover lentamente y de manera circular el frasco original con la orina. Luego se saca la tapa, se carga el tubo, y se le vuelve a colocar la tapa al frasco para evitar olores.

Al tubo se le debe cargar solo 10 mililitros, pero en caso de que se cargue de más, ese resto puede ser desechado en la pileta.



En esta etapa se van a utilizar tiras reactivas. Las mismas permiten la lectura de lo que se quiere buscar en la orina, y se colocan dentro del frasco, asegurándonos que estén completamente sumergidas.

Aproximadamente a los 60 segundos, ya se pueden retirar, ¡pero cuidado! Debemos recordar que las mismas deben estar en orden para que no se mezclen y queden asociadas cada una de las tiras a los frascos con la muestra de orina y el paciente en cuestión. Por ello, se recomienda que las tiras sean retiradas de los frascos y sean colocadas justo debajo de la muestra de cada paciente para evitar error y confusiones.

Al retirar cada una de las tiras, veremos que se han tornado de diferentes colores, entonces allí se procederá a la lectura de cada una de ellas.

Pero... ¿Cómo se leen? En cada una de las tiras podremos observar que sus colores cambiaron, entonces debemos comparar con los colores originales de las tiras. Es decir, tendremos que comparar cada una de las tiras con lo que nos dicen las tiras originales. Allí se podrá saber, por ejemplo, si la orina contiene o no cuerpos cetónicos, bilirrubina, proteínas, urobilinógeno, nitritos, y hasta podemos medir el pH según la coloración que adquirió.

Acá es fundamental prestar atención a la presencia de los glóbulos rojos. Como aprendimos anteriormente, los glóbulos rojos son filtrados por el riñón y no deberían aparecer en orina; de hecho, son los que le dan la imagen roja a la sangre. Pero cuidado, que una muestra de orina visiblemente de color amarilla puede contener glóbulos rojos en suspensión. Es decir, por más que durante el examen físico observemos, a simple vista, un color amarillento, en el examen químico, mediante las tiras reactivas, podemos encontrar presencia de glóbulos rojos. No obstante, esta presencia la vamos a confirmar en la tercera etapa.

Una vez finalizada la lectura de cada una de las tiras y tras haber pasado toda esa información a las planillas correspondientes, las tiras deben ser desechadas.

La tercera y última etapa corresponde al examen microscópico, y allí se deberán concentrar las células. ¿Cómo lo hacemos? Tenemos que llevar todos los elementos que están en suspensión, hacia el inferior del tubo, y para ello se utiliza la técnica de centrifugado.

Recuerden que para colocar los tubos en la centrífuga es esencial que los mismos sean de a pares. Por ello, si es que llegamos a tener cantidad impar de tubos, lo que podemos hacer es colocar un tubo con agua.

Luego de centrifugar, se va a controlar que el sedimento esté precipitado, y lo que se va a hacer es descartar todo el líquido que está por encima de ellos. Esto también se hace en la pileta, quedando solo los elementos que se precipitaron y que quedaron sedimentados. En ese momento, lo que debemos hacer es colocar una gota de cada muestra de orina sobre un trozo de vidrio, también llamado portaobjeto, que es el que vamos a colocar en el microscopio. Posteriormente, a cada gota se le debe colocar un cubreobjeto, y ahí ya estaría listo para observar en el microscopio.

Al mirar la orina, primero se tiene que hacer una recorrida general y observar varios campos, es decir, se tiene que ver más superficie pero en menos detalle. Luego de hacer la recorrida general, se debe hacer una observación más detallada de cada una de las muestras, pero de manera más precisa y en detalle, para poder determinar qué elementos podemos ver en la orina.

Una vez que se realiza la observación, los portaobjetos deben ser desechados, y al cubreobjeto se lo puede lavar adecuadamente con lavandina y volver a utilizar.

La utilización del sedimento urinario es exclusivamente para la observación de presencia de células en la orina, ya sean leucocitos, hematíes, células epiteliales, cristales de ácido úrico, fosfatos, cistina, o calcio, así como también cilindros de todo tipo y, algunos casos, parásitos, bacterias, cuerpos grasos, y espermatozoides o flujo vaginal.

## **Urocultivo**

¿Alguna vez escucharon hablar sobre este? El **urocultivo** es un examen de laboratorio que permite identificar infecciones de tracto urinario por presencia de bacterias y microorganismos. Estas patologías pueden ser sintomáticas o asintomáticas, y dicho examen se realiza mediante una muestra de orina para realizar el recuento de los microorganismos.

La diferencia entre el urocultivo y el análisis de la orina completa es que el primero se realiza para ver si existen infecciones en la orina. En cambio, en el segundo se analizan las características físicas y químicas de la orina.

Para realizar el urocultivo, es recomendable recolectar la orina de la mañana, desechando el primer chorro, y luego llenar, por lo menos, hasta la mitad del frasco esterilizado. Asimismo, también se puede obtener por medio de la sonda vesical en caso de que el paciente esté internado, por ejemplo.

El análisis debe realizarse dentro de las dos primeras horas de la recolección, pero de no ser así, se debe refrigerar.

Una de las bacterias más frecuentes que generalmente se encuentran en el urocultivo es la escherichia coli. Esta es una bacteria que está presente de manera normal en el músculo de los animales, pero al ingresar a nuestro organismo genera toxinas que dañan nuestro intestino y el riñón.

Asimismo, dado que la escherichia coli vive en nuestro intestino y forma parte de la flora bacteriana normal del mismo, la mayoría de las enfermedades son endógenas. Sin embargo, en algunos casos se pueden volver patógenas.

Esta bacteria puede provocar una enfermedad muy grave llamada síndrome urémico hemolítico, y es más grave aún en niños, sobre todo en los menores de 2 años. La principal transmisión es por medio del consumo de carne cruda, así que debemos tener cuidado.

También pueden encontrarse otras bacterias, y su descubrimiento va a determinar no solo el tratamiento, sino el tipo de antibiótico que va a elegir el médico para combatir la infección.

## **Orina de 24 horas**

¿Alguien sabe para que se realiza el análisis de orina con recolección de 24 horas? Claramente, no es lo mismo cuando el médico nos indica la recolección de la primera orina de la mañana, que cuando tenemos que recolectar orina durante un día.

El análisis de orina le permite al médico poder diagnosticar enfermedades no solo renales, sino del resto del cuerpo.

El examen del volumen urinario en 24 horas mide la cantidad de orina producida en un día, y este examen se indica, principalmente, para medir la función de los riñones o para evaluar la cantidad de proteínas u otras sustancias en la orina, como el sodio, el calcio, el oxalato o el ácido úrico, por ejemplo, como una forma de identificar las enfermedades de los riñones y las vías urinarias.

Generalmente este procedimiento suele ser ambulatorio, es decir, los pacientes llevan la orina, y allí el extraccionista deberá pasar la misma a un frasco previamente limpio, esterilizado y rotulado para verificar el volumen total. En caso de que la persona lleve varias botellas, la orina se deberá mezclar en una probeta.

En cambio, cuando el paciente está internado, se le puede dar un elemento rotulado que nos permitirá saber qué cantidad de diuresis tuvo.

Si los resultados del análisis fueran anormales, podría ser necesario hacer pruebas complementarias.

Para una muestra de orina aleatoria, los valores normales de proteínas son de 0 a 14 miligramos por decilitro. En cambio, para una muestra de orina de 24 horas, el valor normal es menor a 80 miligramos por 24 horas.

La recolección puede variar según el laboratorio, por lo que siempre es importante solicitar las instrucciones para realizar adecuadamente la recolección. No obstante, existen las siguientes indicaciones generales:

- Contar con un recipiente de, por lo menos, 2 litros. Este va a ser el lugar donde se va a recolectar la diuresis total del día
- Conocer el horario en el que se va a iniciar la recolección. Generalmente se realiza en las primeras horas de la mañana, luego de levantarse, ya que va a depender de horarios que al día siguiente lleve la muestra al laboratorio
- Descartar la primera orina
- No se debe perder ninguna cantidad de orina a lo largo del día, ya que el volumen es esencial para determinar si la diuresis es la adecuada
- La última micción antes de finalizar el cronograma también se debe colocar, es decir, no debe ser descartada. Solo se descarta la inicial