

## TRABAJO SOBRE EL APARATO URINARIO

### ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL APARATO URINARIO.

Primero es válido mencionar que el sistema urinario en sí no existe. Hay un sistema reproductor, el cual se divide en aparato genital y urinario. Es éste último en que basaremos nuestro trabajo. Otra cosa importante por señalar es que en el hombre la evacuación de la orina y la expulsión del semen son acciones realizadas por distintos conductos, que después de un breve trayecto comparten la cavidad por donde serán evacuados y expulsados, respectivamente. Por otro lado, la mujer tiene conductos y esfínteres diferentes para ambas acciones.

#### FUNCIÓN.

El aparato urinario es el encargado de eliminar del organismo las sustancias nocivas que se forman en las células y de contribuir a mantener la reacción alcalina de la sangre.

#### ESTRUCTURA.

Está formado esencialmente por dos riñones que vuelcan cada uno su contenido en un receptáculo llamado vejiga, por medio de un tubo llamado uréter. La vejiga, a su vez evacua su contenido al exterior por medio de un conducto llamado uretra. A continuación estudiaremos estos órganos.

#### Los riñones.

Los riñones son dos órganos que afectan la forma de un poroto, colocados en el abdomen a ambos lados de la columna vertebral. Se hallan aproximadamente a la altura de la última vértebra dorsal y de las dos primeras lumbares. Las últimas dos costillas cubren su mitad superior. Tiene unos 10 a 12 centímetros de largo, unos 5 o 6 centímetros de ancho y unos 2,5 a 3,5 centímetros de espesor. Pesan unos 150 gramos cada uno. Su color es rojo castaño. Están separados de la piel del dorso por varios músculos, y de los órganos del abdomen por el peritoneo parietal. Hay una capa de grasa que los rodea y los fija, permitiendo, sin embargo, que se deslicen hacia abajo en cada inspiración. El riñón derecho es un poco más bajo que el izquierdo. Sobre su polo superior se hallan las cápsulas suprarrenales. Su borde interno es cóncavo y recibe el nombre de *hilio*, pues llegan y salen por ese lugar la arteria renal y la vena renal. Se halla también allí la llamada *pelvis renal*, que tiene forma de embudo y en la cual desembocan los llamados *cálices*, que reciben cada uno la orina de una de las pirámides renales.

Si se corta el riñón paralelamente a sus dos caras, se puede observar que su sustancia propia se halla formada por dos zonas de color distinto, a las que se ha llamado *medular*, o *interna*, y *cortical*, o *externa*. La sustancia medular, de color más rojizo, forma 9 a 10 masas triangulares, llamadas *pirámides renales* o *de Malpighi*. Su base está en contacto con la sustancia cortical y su vértice, que presenta 15 a 20 pequeños orificios, se halla en comunicación con un cáliz renal, que lleva la orina a la pelvis renal.

La cortical, de color más amarillento, presenta en su parte más externa pequeños puntitos rojos que corresponden a los corpúsculos de Malpighi. La sustancia cortical cubre a la medular y rellena también los espacios que dejan entre sí las pirámides de Malpighi.

Lo más importante del riñón es el llamado nefrón, cuyo funcionamiento, una vez comprendido, nos explica el trabajo del riñón. Hay aproximadamente un millón de nefrones en cada riñón. Cada nefrón se halla constituido por el llamado *corpúsculo renal*, o *de Malpighi*, y del llamado *túbulo urinífero*, que tiene diversas partes, cuya explicación no cabe mencionar en el presente trabajo. Estos desembocan en canales colectores, que llevan la

orina a los cálices y a la pelvis renal.

El corpúsculo renal o de Malpighi contiene un vaso capilar ramificado, que forma un ovillo que recibe el nombre de *glomérulo*. El glomérulo recibe la sangre de un pequeño vaso llamado *afrente*, que le trae sangre arterial procedente de la arteria renal. La sangre sale del glomérulo por otro pequeño vaso llamado *eferente*. La sangre proveniente del vaso eferente, en su mayor parte irriga a los túbulos renales y va a dar después a la vena renal, perdido ya su oxígeno, pero eliminadas también las sustancias nocivas. Rodeando el glomérulo se halla la llamada *cápsula de Bowman*, que tiene dos capas que dejan entre sí un espacio, espacio que comunica con el comienzo del túbulo renal. En realidad, la cápsula de Bowman es la extremidad ensanchada del túbulo renal que hunde o invagina el glomérulo.

La cantidad de sangre que pasa por el riñón es de aproximadamente un litro por minuto, vale decir que más o menos cada cinco minutos pasa toda la sangre por el riñón. Esa sangre proveniente de la arteria renal, tiene una presión del glomérulo de 75 mm de mercurio, la cual tiende a filtrar la sangre. Y aunque hay elementos que tratan de contrarrestar dicha filtración (presión osmótica de la sangre, presión del tejido renal y dentro del tubo renal), filtran los glomérulos más de 100 g de líquido por minuto. Ese líquido contiene todos los elementos solubles del plasma sanguíneo, salvo las proteínas. Eso daría una enorme cantidad de orina que si se eliminara así haría que el organismo perdiese junto con las sustancias que debe eliminar, otras que necesita. Para evitar esto, los túbulos renales reabsorben aproximadamente el 99% del agua que filtran los glomérulos y seleccionan las sustancias que esa agua contiene disueltas, reabsorbiendo por completo algunas como la glucosa, y dejando pasar parte de otras, como la sal. Otras no vuelven a pasar por la sangre, como la *creatina*. La reabsorción de parte de lo filtrado a través del glomérulo por los túbulos renales, es regulada por una secreción interna del lóbulo posterior de la hipófisis.

### **Los uréteres.**

Los uréteres son dos conductos de unos 25 a 30 cm. de largo, bastante delgados, aunque de calibre irregular, que llevan la orina desde la pelvis renal a la vejiga, en cuya base desembocan formando los llamados *meatos ureterales*, cuya disposición en válvula permite a la orina pasar gota a gota del uréter a la vejiga, pero no viceversa. Su interior está revestido de un epitelio y su pared contiene músculo liso.

### **La vejiga.**

La vejiga es un depósito membranoso situado en la parte inferior del abdomen y superior de la pelvis, destinada a contener la orina que llega de los riñones a través de los uréteres. Cuando está vacía, sus paredes superior e inferior se ponen en contacto, tomando una forma ovoidea cuando está llena. Su capacidad es de unos 300 a 350 g, aunque puede variar de una persona a otra y en ciertas afecciones. Su interior está revestido de una mucosa con un epitelio poliestratificado pavimentoso, impermeable a la orina. Su pared contiene un músculo liso, que contrayéndose y con la ayuda de la contracción de los músculos abdominales, produce la evacuación de la vejiga a través de la uretra. A esto se llama micción. La parte de la vejiga que comunica con la uretra está provista de un músculo circular o esfínter, que impide normalmente la salida involuntaria de la orina. Además de estas fibras lisas hay otras estriadas que ayudan a retener voluntariamente la orina.

### **La uretra.**

La uretra es el conducto que permite la salida al exterior de la orina contenida en la vejiga. Difiere considerablemente en ambos sexos. En la mujer es un simple canal de 3 a 4 cm. de largo, algo más estrecho en ambas extremidades que en el resto de su trayecto. Es casi vertical y se halla por delante de la vagina, abriéndose en la vulva por delante del orificio vaginal.

En el hombre la uretra mide de 18 a 20 cm. de longitud, y es de calibre irregular, presentando partes ensanchadas y otras estrechadas. Además no es recta sino que presenta ciertos ángulos. Tiene muchos

segmentos: uretra prostática (parte que pasa por la próstata), uretra membranosa y uretra esponjosa, es decir, la rodeada por el cuerpo esponjoso, la que a su vez puede subdividirse en varios segmentos.

Desde el punto de vista de sus enfermedades la uretra puede dividirse en dos segmentos: la uretra anterior y la uretra posterior, separados por un esfínter de músculo estriado, situado a unos 3,5 cm. de la vejiga.

Las hemorragias o secreciones que se producen en la primera, salen al exterior y las que se producen en la segunda, pueden volcarse en la vejiga. La inflamación de cada uno de estos sectores produce también síntomas distintos. En la uretra desembocan diversas glándulas en las que pueden acantonarse una infección de la uretra.

## **FORMACIÓN DE LA ORINA.**

La orina es una solución de urea, sales y otras sustancias de desecho, solubles en agua, producida en el riñón a partir de la sangre que transporta la arteria renal. La sangre pasa por cada uno de los glomérulos, quedando retenidos en el mismo las sustancias de mayor volumen, mientras las sustancias proteicas como el agua, las sales, la urea y otras pasan desde las paredes de los capilares a la cápsula de Bowman. Por lo tanto, el glomérulo realiza la función de filtrar, mientras que la cápsula y los túbulos recogerán la orina formada y la transportan a las vías urinarias para su posterior eliminación.

## **FILTRACIÓN DE LA ORINA.**

La filtración es un proceso que permite el paso de líquido desde el glomérulo hacia la cápsula de Bowman por la diferencia de presión sanguínea que hay entre ambas zonas.

El líquido que ingresa al glomérulo tiene una composición química similar al plasma, solo que no tiene proteínas, o éstas se encuentran en porcentajes más bajos.

A través del índice de filtrado glomerular, es posible inferir que cada 24 horas se filtran, en ambos riñones, 180 litros aproximadamente.

Los factores que influyen en la filtración glomerular son: flujo sanguíneo y efecto de las arteriolas aferente y eferente.

## **ELIMINACIÓN DE LA ORINA.**

Una vez formada la orina en los glomérulos, discurre por los túbulos hasta llegar a la pelvis renal, desde donde pasa al uréter y llega a la vejiga, lugar donde es almacenada. Cuando el volumen supera los 250–500 cm<sup>3</sup>, sentimos la necesidad de orinar, debido a las contracciones y relajaciones del esfínter, que despierta el reflejo de la micción.

La necesidad de orinar puede reprimirse voluntariamente durante cierto tiempo. La frecuencia de las micciones varía de un individuo a otro debido a que en ella intervienen factores personales como son el hábito, el estado síquico de alegría o tensión, y el consumo en mayor o menor medida de bebidas alcohólicas.

La cantidad de orina emitida en 24 horas en el hombre es de aproximadamente 1500 cm<sup>3</sup>. El aumento por encima de esta cifra se denomina poliuria y la disminución oliuria.

## **LA ORINA.**

El trabajo limpiador de los riñones es la orina. Se ha podido decir con razón que la orina es una solución salada de urea, por ser la urea y la sal las sustancias que en mayor cantidad están disueltas en ella.

**CANTIDAD.**– La orina se produce habitualmente en una cantidad que oscila entre 1250 y 1500 gramos diarios. Este volumen puede variar, aumentando cuando se ingieren muchos líquidos, si hace frío, por emociones, entre otras. Puede disminuir cuando se beben pocos líquidos o cuando se pierde mucho líquido por otras vías: transpiración abundante, diarrea, vómitos, etc. Ciertas enfermedades pueden aumentar la cantidad de orina: diabetes sacarina, diabetes insípida, incapacidad del riñón para producir una orina concentrada, etc. Puede disminuir la orina en los momentos en que se retienen líquidos en el organismo en la nefrosis, las glomerulonefritis agudas, ciertas nefritis crónicas y también las enfermedades infecciosas cuando no se da al paciente suficiente cantidad de líquidos.

**COLOR.**– Habitualmente la orina tiene un color amarillo ámbar. Cuando su cantidad es abundante tiende a ser de color más claro. En cambio, se hace más oscura cuando es escasa, por hallarse en mayor concentración las sustancias eliminadas. Además del cambio que pueden provocar en el color de la orina numerosos medicamentos, se puede señalar el tinte castaño, a veces muy oscuro que le dan los pigmentos de la bilis cuando hay ictericia. La sangre le da un color rojo oscuro.

**OLOR.**– La orina recién eliminada tiene un olor particular no fétido. Cuando pasa cierto tiempo, toma un olor fuerte, que más tarde se hace amoniacal. Las personas que han ingerido espárragos tienen orina fétida. Los que tienen mucha acetona (por acidosis) pueden tener orina con el olor propio de dicha sustancia. Cuando la orina es fétida o amoniacal en el momento de su emisión, es probable que haya una antigua infección urinaria.

**DENSIDAD.**– Normalmente la densidad de la orina varía entre 1015 y 1025. Generalmente la función renal es bastante buena cuando es capaz de segregar una orina concentrada. Por supuesto, casi siempre las orinas de poca densidad son abundantes, y las de elevada densidad, escasas. Una excepción notable es la diabetes sacarina, en la que hay poliuria (orina abundante), con densidad elevada.

**REACCIÓN DE LA ORINA.**– La reacción habitual de la orina humana es ácida. Si por alimentación excesivamente rica en residuos alcalinos, o por tomar medicamentos alcalinos, la orina se hace alcalina o neutra, ésta se pone turbia por hallarse precipitados los fosfatos que contiene.

**COMPOSICIÓN QUÍMICA.**– Puede variar mucho según el tipo de alimentación y la cantidad de orina. El término medio habitual es el siguiente:

En cada litro de orina hay: Urea: 24 g.

Cloruro de sodio (sal común): 10 g.

Sulfatos: 3g,

Fosfatos: 2,3 g.

Creatinina: 0,9 g.

Sales de amonio: 0,7 g.

Ácido hipúrico: 0,6 g.

Ácido úrico: 0,5 g.

Otros compuestos: 4 g.

Los principales elementos anormales que puede hallar un examen químico de orina son proteínas y glucosa.

## **¿QUE REVELA EL EXAMEN MICROSCÓPICO**

### **DEL SEDIMENTO DE LA ORINA?**

La orina normal tiene un sedimento escaso compuesto por células epiteliales, planas y descamadas de las vías urinarias, escasos glóbulos blancos, filamentos de mucus y, a veces, cristales de uratos y oxalatos. Después de un ejercicio violento, pueden aparecer también algunos glóbulos rojos. En las orinas anormales pueden aparecer glóbulos de pus, glóbulos rojos y cilindros. Estos últimos se forman en los túbulos renales, recibiendo el nombre de cilindros hialinos, céreos, granuloso, epiteliales, etc., según su composición.

Otros elementos anormales que pueden hallarse son diversas sales cristalizadas, gérmenes microbianos y parásitos.

### **BIBLIOGRAFÍA.**

1. – ENCICLOPEDIA MÉDICA MODERNA. III TOMO.

Dr. Marcelo A. Hammerly.

Asociación Casa Editora Sudamericana.

2. – GRAN ENCICLOPEDIA LAROUSSE. XIV TOMO.

Editorial Planeta S.A.

3. – ATLAS DE ANATOMÍA.

Edición Cultural S.A.

4. – LA MÁQUINA DEL CUERPO.

Dr. Christiaan Barnard.

Ediciones Generales Anaya S.A.