

ANATOMÍA

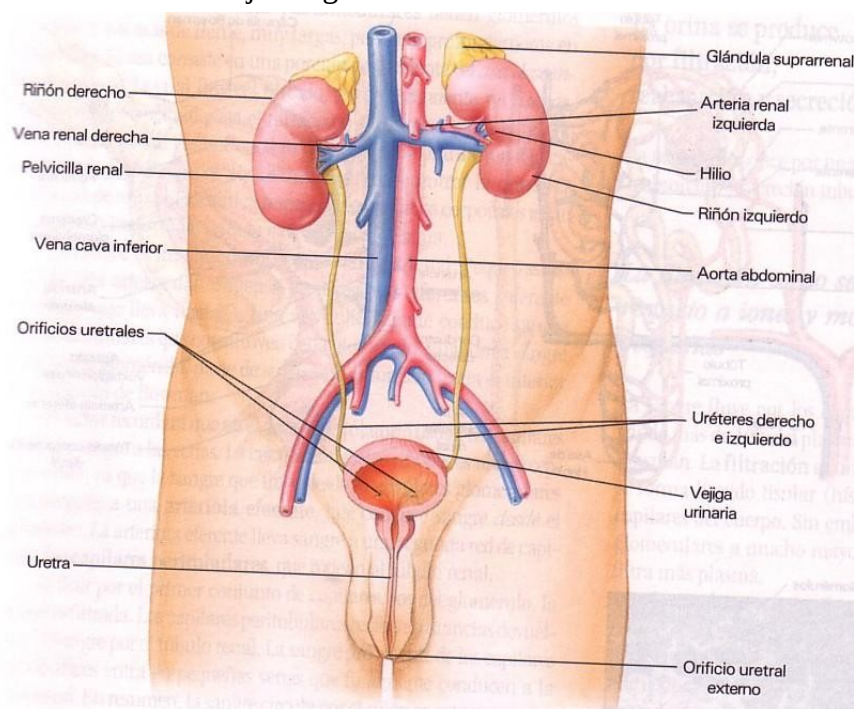
T 14. Aparato urinario

1. Riñones
 - Situación
 - Estructura interna
 - Estructura microscópica
 - Función
2. Formación de la orina
 - Filtración
 - Reabsorción
 - Secreción
 - Control del volumen de orina
3. Uréteres
4. Vejiga urinaria
5. Uretra
6. Micción

El aparato urinario desempeña un papel fundamental en el mantenimiento de la **homeostasis** del organismo, es decir, ayudando a mantener una estabilidad relativa en el medio interno del cuerpo, en la constancia de los volúmenes de líquidos internos y las concentraciones de muchas sustancias. Producir y excretar orina son sólo dos de las funciones vitales de este aparato, junto con la limpieza y eliminación de impurezas de la sangre, mantenimiento de la presión arterial, estimulación de una producción adecuada de hematíes y regulación de niveles de electrolitos, agua, pH sanguíneo y equilibrio ácido básico del organismo.

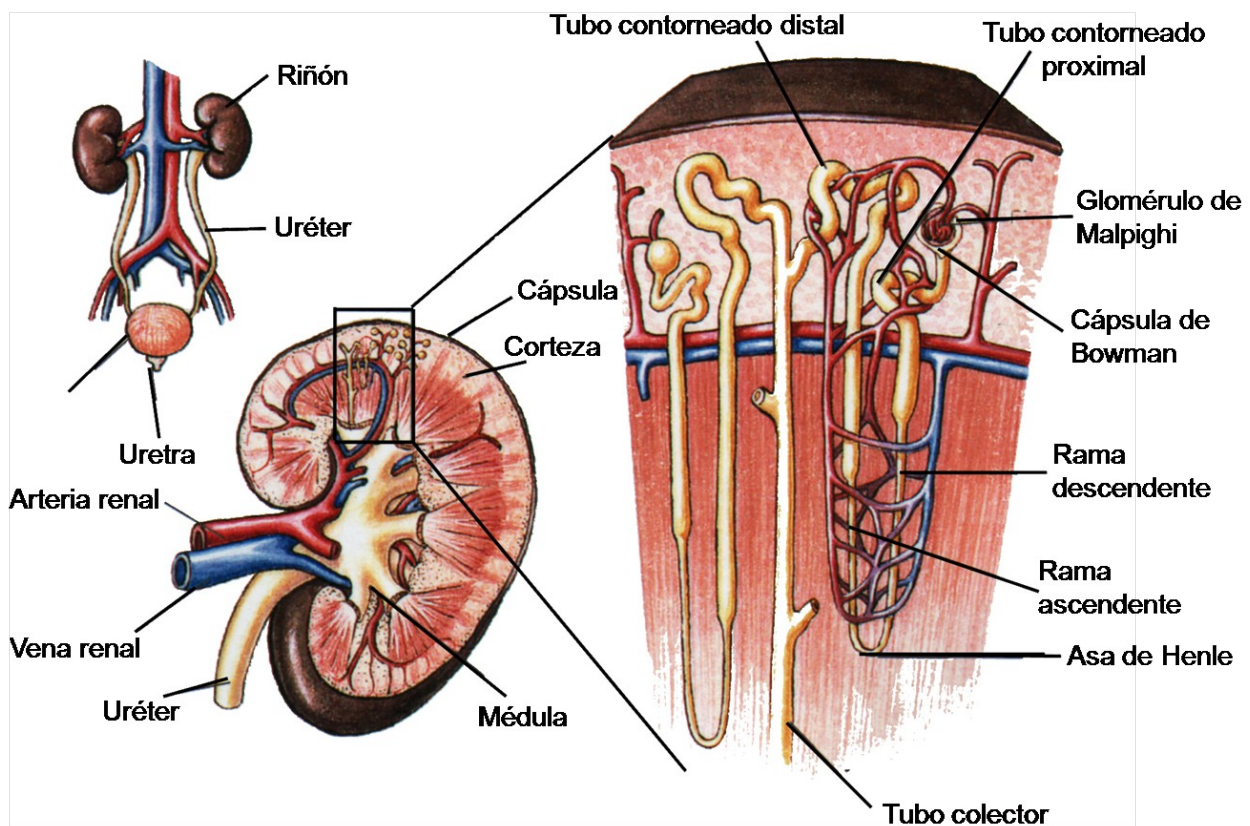
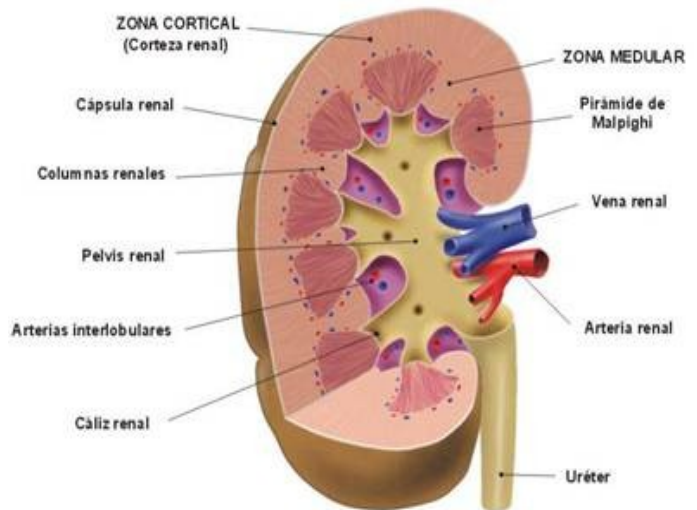
1. Riñones

Situación.- en la parte posterior del abdomen, por encima de las caderas, detrás del peritoneo parietal (posición retroperitoneal) El riñón derecho está algo más bajo que el izquierdo porque contacta con el hígado. Los riñones reciben las arterias renales, que parten directamente de la aorta abdominal. Son vasos cortos pero relativamente grandes porque una de las funciones del riñón es eliminar de la sangre los productos de desecho del metabolismo celular, para lo que es imprescindible una alta velocidad del flujo sanguíneo.



Estructura interna

En una sección frontal se pueden observar las siguientes estructuras: **corteza renal**, o **cortex**, parte externa; **médula renal** o parte interna; **pirámides renales**, divisiones triangulares de la médula renal; **columnas renales**, extensiones de la corteza entre las pirámides renales; **papilas renales**, parte final, más estrecha, de las pirámides; **pelvis renal**, prolongación del extremo superior del uréter; **cáliz**, división de la pelvis renal (en cada cáliz se abre la papila de una pirámide)



Estructura microscópica

El interior de los riñones está formado por millones de unidades llamadas **nefronas**. Cada una está formada por un corpúsculo renal y un túbulo renal. A su vez estas estructuras están formadas por:

Corpúsculo renal: formado por la cápsula de Bowman, en forma de saco, que rodea al glomérulo, red de capilares sanguíneos formados por una arteriola aferente, que entra en el glomérulo, y una arteriola eferente que sale del mismo.

Túbulo renal: dividido en las siguientes partes: túbulo contorneado proximal, asa de Henle, túbulo contorneado distal y tubo colector.



Función

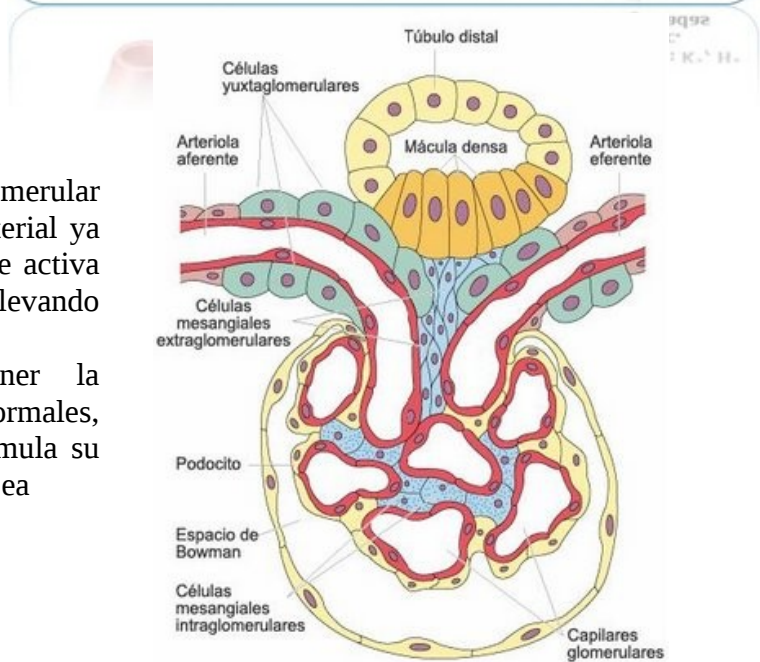
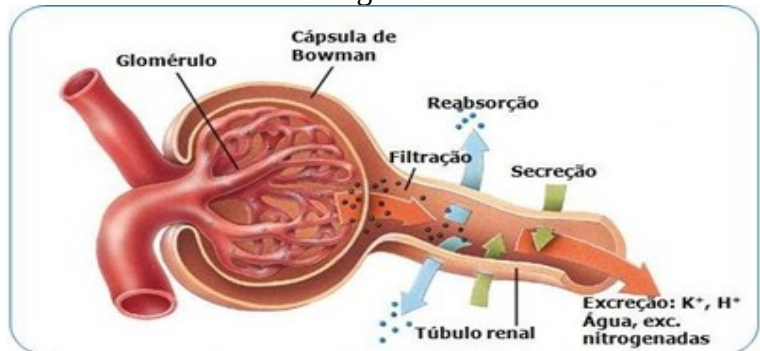
Formación de orina, función esencial en el mantenimiento de la homeostasis. En la primera fase los líquidos, electrolitos y sustancias de desecho son filtrados desde la sangre hacia la nefrona. Algunas de las sustancias que en principio son desechos se reabsorben a la sangre como sustancias útiles.

Los riñones equilibran la cantidad de sustancias que entran y salen de la sangre para mantener unas concentraciones normales, en función de la ingesta.

Los productos de desecho nitrogenados se acumulan como resultado del catabolismo protéico, y pueden alcanzar niveles tóxicos si no se eliminan, en forma de urea y amoniaco, por la orina. Pero también se regulan los niveles de cloruros, sodio, potasio y bicarbonato, así como el agua del cuerpo.

Además, las células del aparato yuxtaglomerular actúan en la regulación de la presión arterial ya que secretan una hormona, la renina, que activa la contracción de los vasos sanguíneos elevando así la presión arterial.

Otra de las funciones es mantener la concentración de hematíes en niveles normales, ya que producen una hormona que estimula su producción y maduración en la médula ósea



2. Formación de la orina

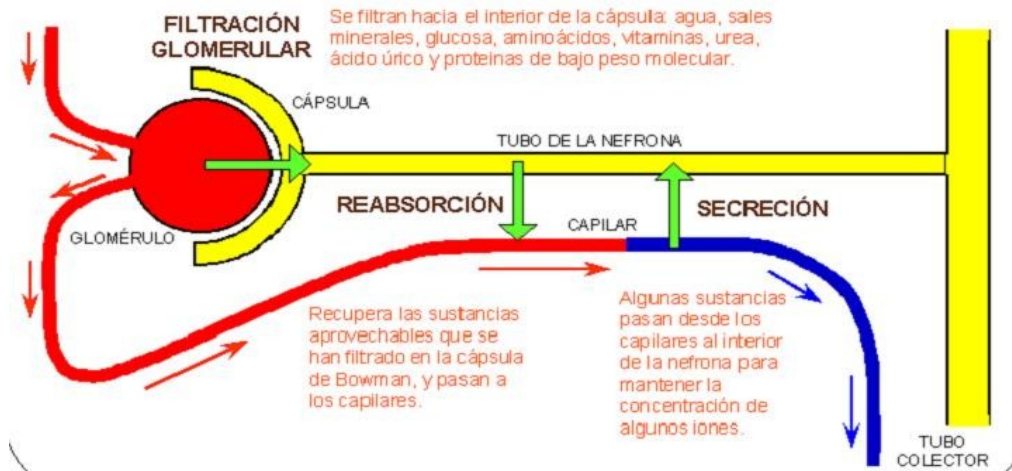
La formación de la orina depende de los dos millones o más de nefronas de cada riñón, por medio de tres procesos:

Filtración.- tiene lugar de forma continua en los corpúsculos renales (cápsulas de Bowman y glomérulos). La sangre que fluye a través de los glomérulos ejerce suficiente presión como para empujar al agua y las sustancias disueltas fuera de los glomérulos, a través de la membrana glomerular-capsular. Un descenso en la presión arterial (por una hemorragia, por ejemplo) puede frenar la filtración y provocar insuficiencia renal. El filtrado suele ser de unos 125ml/minuto, es decir, al día se filtran aproximadamente 180 litros. Si no hubiera reabsorción, en una hora más o menos, habríamos expulsado por la orina todo nuestro plasma.

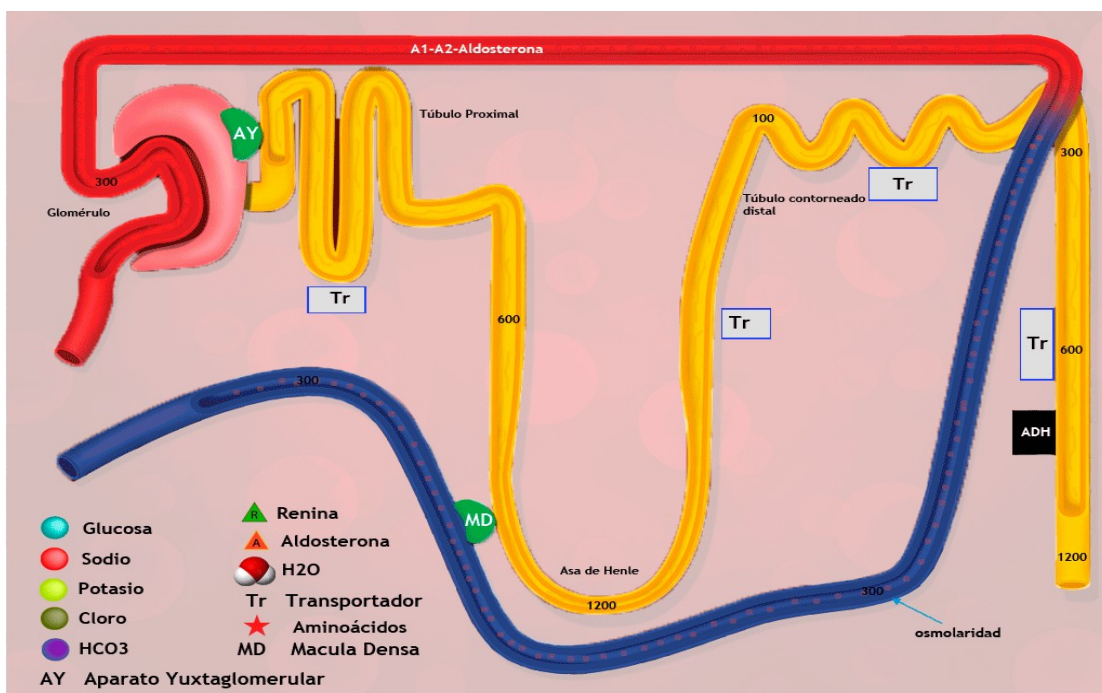
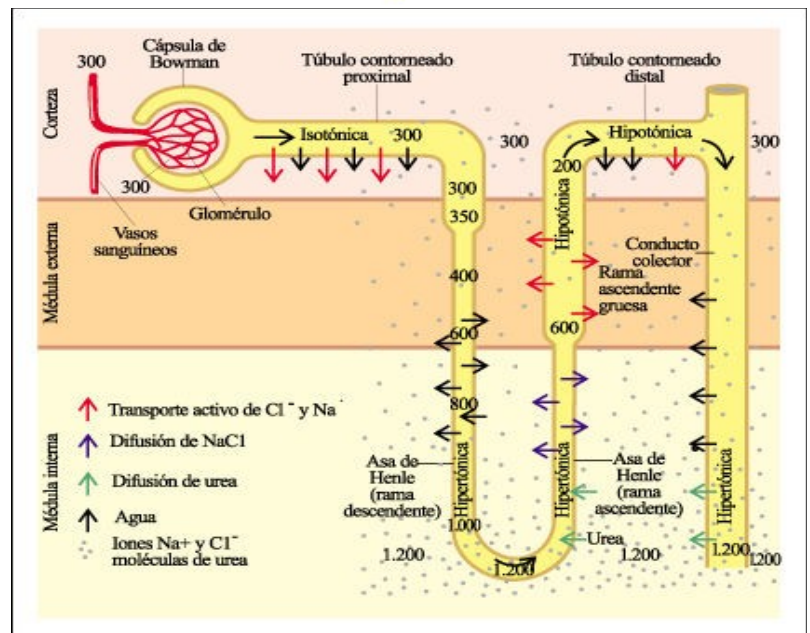
Reabsorción.- este proceso consiste en recuperar hacia los capilares sanguíneos gran parte del filtrado glomerular, sobre todo agua, glucosa y otros nutrientes, sodio y otros iones. La mayoría de las sustancias reabsorbidas deben atravesar tres barreras desde el filtrado glomerular a la sangre. En primer lugar, deben atravesar dos membranas plasmáticas, la membrana luminal es la que mira hacia el interior de los tubos y está en contacto directo con el líquido que atraviesa el túbulo. Después, las sustancias reabsorbidas deben atravesar el interior de la célula tubular y salir por la membrana plasmática hacia el líquido intersticial. Por último, deben atravesar el revestimiento endotelial de los capilares y entrar en el torrente sanguíneo.

Formación de la orina en los vertebrados

El proceso de formación de la orina se desarrolla en tres etapas:



La reabsorción empieza en los túbulos proximales, continua en el asa de Henle y en los túbulos distales y en el túbulo colector. Cada sustancia se reabsorbe en un lugar. En algunos casos el transporte es pasivo, por ósmosis, y en otros es activo y se necesitan proteínas transportadoras, bombas iónicas y pinocitosis.



Secreción.- Es el proceso por el cual las sustancias pasan de la sangre a la orina en los tubos distales y colectores. Es el proceso inverso a la reabsorción. Su función es eliminar o depurar el exceso de iones de hidrógeno y potasio, ciertos medicamentos y desechos (urea, ácido úrico, creatinina...)

La secreción tubular renal es importante en el mantenimiento del equilibrio líquido, electrolítico y acidobásico.

Control del volumen de orina.- este control se produce tanto sobre la cantidad de agua como sobre las sustancias disueltas que se reabsorben en los túbulos contorneados. Es un control de tipo hormonal.

La ADH (**hormona antidiurética**, reductora de orina, retención de agua) producida por el lóbulo posterior de la hipófisis, disminuye la cantidad de orina haciendo permeables al agua a los túbulos. Si no existe ADH estos túbulos son impermeables y no se reabsorbe nada o casi nada. Si existe, se pierde menos agua con la orina porque se reabsorbe por los túbulos.

La **hormona aldosterona** secretada por la corteza suprarrenal estimula la reabsorción de sodio en los túbulos renales. Es una hormona conservadora de sodio y de agua, ya que también aumenta la absorción tubular de agua. Sin esta hormona casi no se reabsorbe sodio, lo que puede llevar a la muerte.

La ANH (**hormona natriurética auricular**) secretada por la pared auricular del corazón tiene el efecto opuesto a la aldosterona, estimula la secreción de sodio y la eliminación de agua.

El cuerpo secreta diferentes cantidades de las tres hormonas en función de sus necesidades para mantener el equilibrio homeostático de los líquidos corporales.

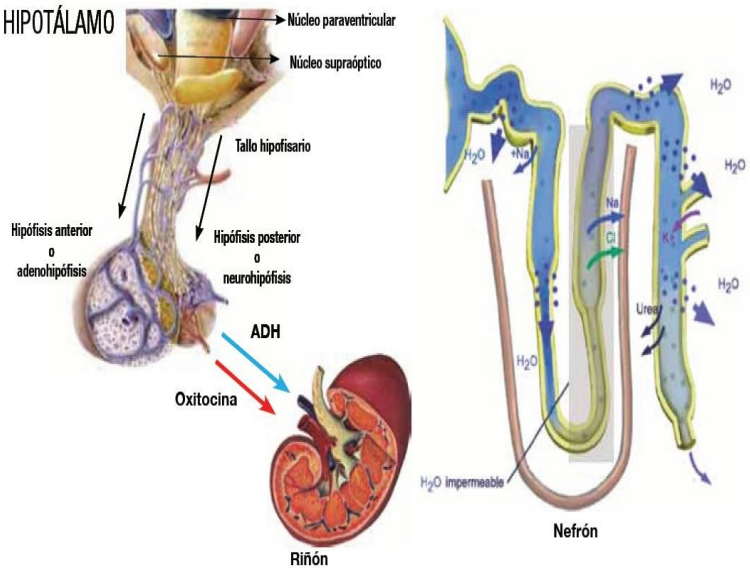
Términos relativos a la cantidad de orina:

Anuria.- ausencia de orina

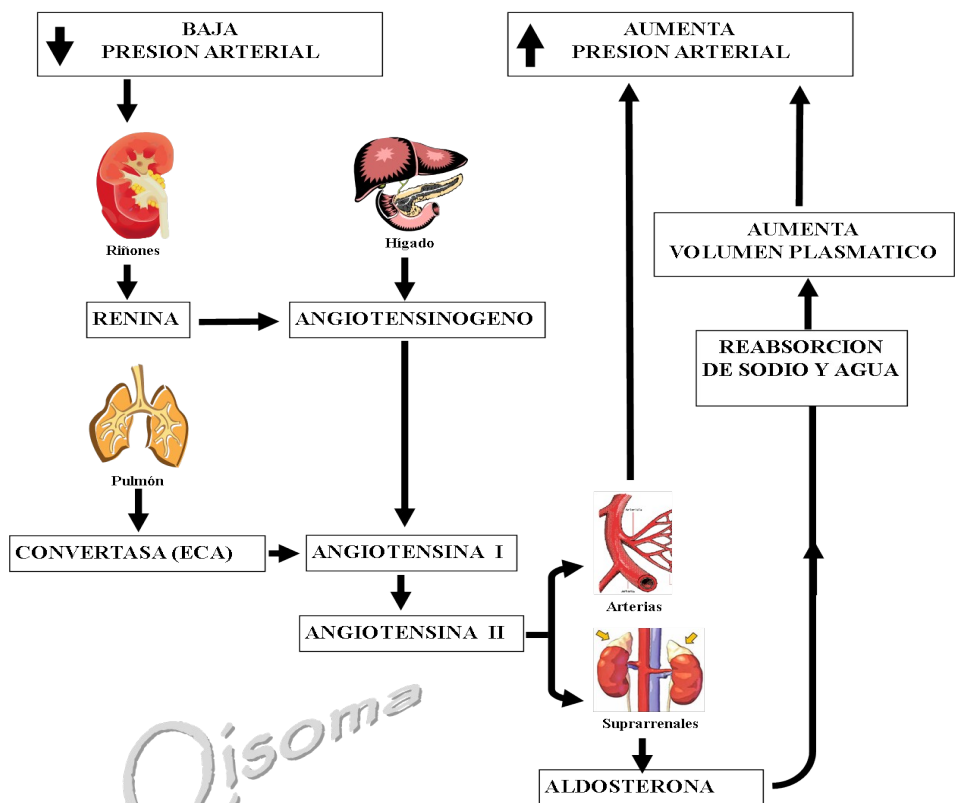
Oligonuria.- cantidad escasa de orina

Polinuria.- cantidad excesiva de orina

La diuresis (volumen de orina) es la relación entre el volumen de ingesta de líquidos y su excreción (I/E) Una diuresis normal en un adulto son 1.500-1.600 ml/día



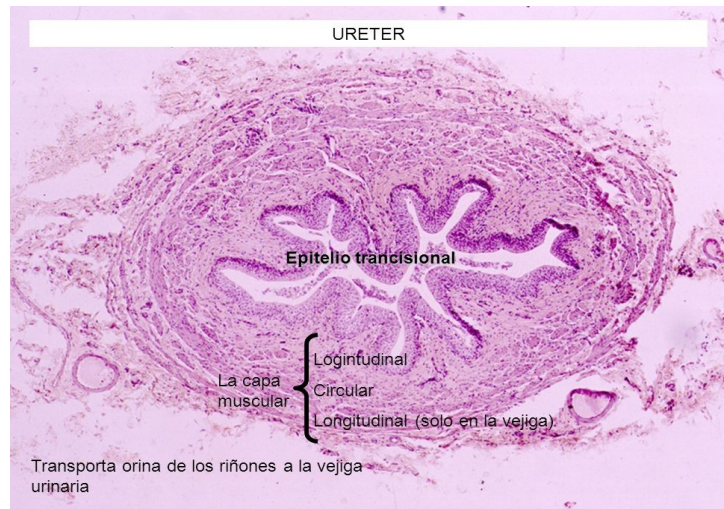
SISTEMA RENINA-ANGIOTENSINA-ALDOSTERONA



Qisoma

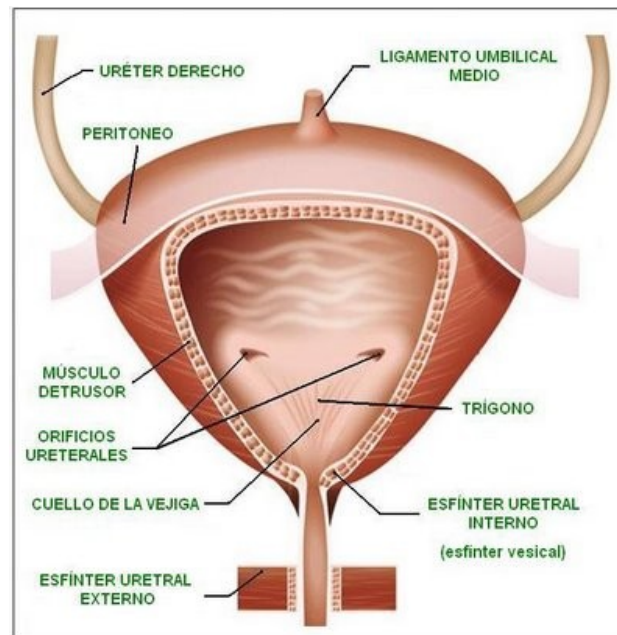
3. Uréteres

La orina sale de los tubos colectores de cada riñón y pasa a cada uréter atravesando la pelvis renal. Los uréteres son tubos estrechos (menos de 6mm de ancho) y unos 25 cm de largo, revestidos por mucosa, con una gruesa pared muscular que con sus contracciones peristálticas ayudan a bajar a la orina hasta la vejiga.



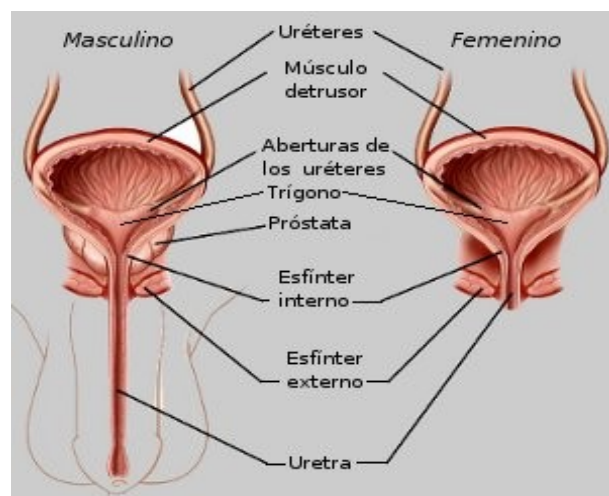
4. Vejiga urinaria

Se encuentra en la cavidad abdominal, tras la sínfisis púbica. En las mujeres se sitúa delante del útero y en los hombres se apoya sobre la próstata. Las fibras musculares involuntarias le permiten expandirse a medida que se va llenando de orina y luego se contrae para vaciarse. Revestida por un epitelio que está unido de forma laxa con la musculatura, de tal modo que cuando está vacía se arruga y forma unos pliegues llamados rugosidades, pero cuando está llena es lisa. Sin embargo hay una zona en la parte de atrás siempre lisa, el trigono, que se extiende entre los orificios uretrales y el punto de salida de la uretra.



5. Uretra

La orina sale de la vejiga por la uretra. Y de aquí al exterior por el meato urinario. Recubierta por la misma mucosa que recubre las pelvis renales, uréteres y vejiga, por eso las infecciones de uretra se pueden extender por todo el aparato urinario. En la mujer mide unos 4cm mientras que en el hombre atraviesa el pene y puede medir unos 20cm. Además, en el hombre también transporta el semen hacia el exterior.



6. Micción

Se refiere a la salida de la orina del cuerpo, al vaciamiento de la vejiga. A la salida de la vejiga hay dos esfínteres que cierran el camino, permitiendo la acumulación de la orina. El esfínter uretral interno está hecho de músculo liso involuntario, y está localizado en la unión vesícouretral. El esfínter uretral externo es voluntario y está formado por músculo estriado. La pared muscular de la vejiga permite que se dilate para almacenar hasta 300-400ml de orina. En ese momento se transmite un impulso nervioso para iniciar el reflejo de vaciamiento. Se relaja el esfínter interno y la orina pasa a la uretra. Cuando se abre voluntariamente el esfínter externo se produce la micción. A veces se pierde el control del proceso.

La micción / Reflejo Autónomo Visceral

Es el proceso por el cual la vejiga vacía su contenido, por la acción del músculo detrusor. En la micción no solo participan algunos órganos urinarios, sino también nervios (pélvico y pudendo) y algunas zonas del cerebro. El principal estímulo para desencadenar el reflejo miccional es la tensión de las paredes de la vejiga.

