

SISTEMA URINARIO

El sistema urinario está compuesto por los riñones, los uréteres, la vejiga urinaria y la uretra, los cuales filtran la sangre y posteriormente producen, transportan, almacenan y excretan orina (desechos líquidos) de forma intermitente.

Al eliminar líquidos y desechos, el sistema urinario regula importantes parámetros fisiológicos; tales como el volumen sanguíneo (y consecuentemente la presión arterial), el pH de la sangre regulando ácidos y bases, y el equilibrio electrolítico mediante sofisticados mecanismos de reabsorción y excreción que dependen de las necesidades del cuerpo.

Función	Eliminación de desechos del organismo, regulación del volumen sanguíneo y la presión arterial, regulación del pH sanguíneo, equilibrio de la concentración de electrolitos mediante la producción y excreción de orina
Parte superior (abdominal)	Riñones - órganos pares que filtran la sangre y producen orina; reabsorbe sustancias útiles (electrolitos, aminoácidos), elimina los desechos en la orina (de alimentos, medicamentos, toxinas) Uréteres - tubos que transportan la orina desde los riñones hasta la vejiga urinaria

Parte inferior (pélvica)	<p>Vejiga urinaria - saco muscular que almacena la orina y permite controlar la micción</p> <p>Uretra - tubo que transporta la orina desde la vejiga urinaria hacia el exterior del cuerpo (en los hombres, la función adicional es transportar el semen después de la eyaculación)</p>
Correlaciones clínicas	<p>Insuficiencia renal, cálculos ureterales, cistotomía suprapúbica, cistoscopia, riñón ectópico</p>

El sistema urinario puede ser dividido en una parte superior y otra inferior. La parte superior se encuentra dentro del abdomen y está formada por los riñones y una gran porción de los uréteres. La parte inferior constituye los órganos urinarios pélvicos e incluye la porción corta de los uréteres, la vejiga urinaria y la uretra.

Los órganos urinarios superiores (riñones y uréteres) y sus vasos, son estructuras retroperitoneales primarias en la pared abdominal posterior; es decir, originalmente se formaron y siguen siendo vísceras retroperitoneales. La cara superomedial de cada riñón normalmente hace contacto con la glándula suprarrenal, la cual se encuentra rodeada por una cápsula fibrosa y una almohadilla de grasa pararrenal. Esta glándula se conoce como glándula suprarrenal y un tabique facial débil la separa de los riñones para que no estén realmente unidos entre sí. Las glándulas suprarrenales funcionan como parte del sistema endocrino, secretando hormonas como la aldosterona. Se separan completamente en función de los riñones y/o el sistema urinario.

Orina

Muchos subproductos de desecho dañinos que resultan del metabolismo se eliminan del torrente sanguíneo a través de la orina. Estos productos dañinos incluyen:

- **Urea y creatinina**, que son productos finales del metabolismo de las proteínas.
- Medicamentos o sus productos de degradación.
- En condiciones de enfermedad, la orina puede contener glucosa (como en la diabetes mellitus) o proteínas (en la enfermedad renal), cuya excreción normalmente se evita.
- Una cantidad considerable de agua, que está estrictamente controlada. Esta es mayor cuando hay una gran ingesta de agua y menor cuando la ingesta es baja o cuando hay una pérdida sustancial de agua de alguna otra manera (por ejemplo, por la transpiración en climas cálidos). Esto permite que el contenido de agua del plasma sanguíneo y los tejidos permanezca bastante constante, manteniendo así la homeostasis.

La producción de orina y el control de su composición es función exclusiva de los riñones. La vejiga urinaria es responsable del almacenamiento de la orina hasta que se vacía. Los uréteres y la uretra son simplemente conductos para el transporte de orina hacia y desde la vejiga urinaria, respectivamente. Los dos uréteres y la uretra forman un triángulo en la vejiga. Este triángulo indica los tres puntos de unión de estos conductos a la vejiga.

Riñones

Relaciones

Cada uno de los riñones tiene un margen lateral convexo y un margen medial cóncavo donde se encuentran el seno renal y la pelvis renal. Este margen medial dentado le da al riñón una apariencia en forma de frijol.

Los riñones ovoides filtran el agua, las sales y los desechos del metabolismo de las proteínas de la sangre, al tiempo que devuelven nutrientes y sustancias químicas a la sangre. Se encuentran retroperitonealmente en la pared abdominal posterior, uno a cada lado de la columna vertebral al nivel de las vértebras T12- L3.

El riñón derecho se encuentra ligeramente por debajo del izquierdo, probablemente debido a su relación con el hígado que se encuentra justo anterosuperior al mismo. Durante la vida los riñones son de color marrón rojizo y miden aproximadamente 10 cm de largo, 5 cm de ancho y 2.5 cm de grosor.

Superiormente, los riñones están asociados con el diafragma, que los separa de las cavidades pleurales y el décimo segundo par de costillas. Más inferiormente, las superficies posteriores del riñón están relacionadas con el músculo cuadrado lumbar. El nervio y los vasos subcostales y los nervios iliohipogástrico e ilioinguinal descienden en diagonal a través de las superficies posteriores de los riñones. El hígado, el duodeno y el colon ascendente están por delante del riñón derecho. El riñón derecho está separado del hígado por el receso hepatorenal. El riñón izquierdo está relacionado con el estómago, el bazo, el páncreas, el yeyuno y el colon descendente.

Estructura

En el margen medial cóncavo del riñón hay una hendidura vertical; el hilio renal, por donde entra la arteria renal y salen la vena renal y la pelvis renal. El hilio renal es la entrada a un espacio dentro del riñón; el seno renal, que está ocupado por la pelvis renal, cálices, vasos y nervios y una cantidad variable de grasa.

Cada riñón tiene superficies anterior y posterior, márgenes medial y lateral, y polos superior e inferior. La pelvis renal es la expansión aplanada en forma de embudo del extremo superior del uréter. El vértice de la pelvis renal se continúa con el uréter. La pelvis renal recibe dos o tres cálices mayores (cáliz en singular), cada uno de los cuales se divide en dos o tres cálices menores. Cada cáliz menor está indentado por la papila renal, el vértice de la pirámide renal, de donde se recolecta y se excreta la orina. En individuos vivos, la pelvis renal y sus cálices suelen estar colapsados (vacíos). Las pirámides y su corteza asociada forman los lóbulos del riñón.

Uréteres

Recorrido

Existen dos uréteres en total. Cada uno es un conducto muscular de 25 a 30 cm de longitud con lumen estrecho, que transporta la orina desde el riñón hasta la vejiga urinaria y también conecta las dos estructuras. Los uréteres cursan un trayecto hacia el inferior desde el vértice de las pelvis renales ubicadas en los hilos de los riñones, pasando por encima del borde pélvico en la bifurcación de las arterias ilíacas comunes. Luego corren a lo largo de la pared lateral de la pelvis y entran en la vejiga urinaria, formando los dos puntos superiores del triángulo de la vejiga urinaria. Las partes abdominales de los uréteres se adhieren estrechamente al peritoneo parietal y son retroperitoneales a lo largo de su curso.

Los uréteres normalmente se contraen de forma variable en tres lugares a lo largo de su trayecto desde los riñones hasta la vejiga urinaria:

- En la unión de los uréteres y las pelvis renales.
 - Donde los uréteres cruzan el borde de la entrada pélvica.
 - Durante su paso a través de la pared de la vejiga urinaria.
- 

Suministro de sangre y vasos linfáticos

La porción abdominal de los uréteres es irrigada por las arterias renales y es drenada por las venas renales hacia las venas renal y gonadal (testicular en los hombres y ovárica en las mujeres). Los vasos linfáticos devuelven la linfa a los ganglios linfáticos lumbares (cavales o aórticos) derecho o izquierdo y a los ganglios linfáticos ilíacos comunes.

El drenaje linfático de las partes pélvicas de los uréteres se realiza en los ganglios linfáticos ilíacos comunes, externos e internos. Las partes pélvicas de los uréteres están irrigadas por ramas variables de las arterias ilíaca común, ilíacas internas y ováricas.

Inervación

Los uréteres están inervados por plexos autónomos adyacentes (renal, aórtico, hipogástrico superior e inferior). Los uréteres son superiores a la línea del dolor pélvico. Las fibras aferentes (dolorosas) de los uréteres siguen las fibras simpáticas en una dirección retrógrada para alcanzar los ganglios espinales y los segmentos de la médula espinal de T11- L1 O L2. El dolor ureteral suele referirse al cuadrante inferior ipsilateral del abdomen, especialmente a la ingle (región inguinal).

Vejiga urinaria

Estructura

La vejiga urinaria es una víscera hueca con fuertes paredes musculares que se caracteriza por su distensibilidad. Las paredes de la vejiga están compuestas principalmente por el músculo detrusor. En los hombres, hacia el cuello de la vejiga, las fibras del músculo detrusor forman un esfínter involuntario llamado esfínter uretral interno. Este esfínter se contrae durante la eyaculación para prevenir la eyaculación retrógrada (reflujo de eyaculación) del semen hacia la vejiga.

Algunas fibras del músculo detrusor discurren radialmente y ayudan a abrir el orificio uretral interno. Los orificios ureterales y el orificio uretral interno están en los ángulos del triángulo de la vejiga.

La vejiga se mantiene firmemente dentro del tejido graso subcutáneo extraperitoneal por los ligamentos laterales de la vejiga y el arco tendinoso de la fascia pélvica, especialmente sus componentes anteriores: el ligamento pubo-prostático en los hombres y el ligamento pubovesical en las mujeres. La vejiga está separada de los huesos púbicos por el espacio retropúbico potencial (de Retzius) y se encuentra mayoritariamente por debajo del peritoneo. Descansa sobre los huesos púbicos y la sínfisis púbica en la parte anterior, y el piso pélvico en la parte posterior.

Suministro de sangre y vasos linfáticos

La vejiga está irrigada principalmente por las ramas de las arterias ilíacas internas. Es drenada principalmente por las venas ilíacas internas, y tanto en hombres como en mujeres, los vasos linfáticos de las caras superolaterales de la vejiga pasan a los ganglios linfáticos ilíacos externos. La linfa de las otras caras de la vejiga también drena hacia los ganglios linfáticos ilíacos internos y los ganglios linfáticos sacros o ilíacos comunes.

Uretra masculina

Estructura

La uretra masculina es un tubo muscular (de 18 a 22 cm de largo) que transporta la orina desde el orificio uretral interno de la vejiga urinaria hasta el orificio externo de la uretra, ubicado en la punta del glande del pene en los hombres. La uretra también proporciona una salida para el semen (esperma y secreciones glandulares).

En estado flácido (no erecto), la uretra tiene una doble curvatura. Para fines descriptivos, la uretra se divide en cuatro partes:

- La parte intramural (pre-prostática) (0.5 - 1.5cm de largo).
- La uretra prostática (3 - 4 cm de largo).
- Parte intermedia (membranosa)(1 - 1.5 cm de largo).
- La uretra esponjosa (aproximadamente 15 cm de largo).

Suministro de sangre y vasos linfáticos

La uretra masculina está irrigada principalmente por ramas prostáticas de las arterias vesical inferior y rectal media. Es drenado por el plexo venoso prostático, mientras que sus vasos linfáticos pasan principalmente a los ganglios linfáticos ilíacos internos; algunos vasos linfáticos drenan hacia los ganglios linfáticos ilíacos externos.

Inervación

Su inervación se deriva del plexo prostático (fibras aferentes mixtas simpáticas, parasimpáticas y viscerales). El plexo prostático es uno de los plexos de la pelvis (una extensión inferior del plexo vesical) que surge como extensiones específicas de órganos del plexo hipogástrico inferior.

Uretra femenina

Recorrido

La uretra se encuentra anterior a la vagina (formando una elevación en la pared vaginal anterior); su eje es paralelo al de la vagina. La uretra pasa con la vagina a través del diafragma pélvico, el esfínter uretral externo y la membrana perineal. Hay glándulas uretrales, particularmente en la parte superior de la uretra. Un grupo de glándulas en cada lado, las glándulas parauretrales, son homólogas a la próstata. Estas glándulas tienen un conducto parauretral común, que se abre (uno a cada lado) cerca del orificio uretral externo. La mitad inferior de la uretra se encuentra en el perineo.

Suministro de sangre y vasos linfáticos

La uretra femenina está irrigada por la arteria pudenda y vaginal internas. Su retorno venoso sigue el curso de las arterias y tienen nombres similares. La mayoría de los vasos linfáticos de la uretra pasan a los ganglios linfáticos sacros e ilíacos internos, pero algunos vasos de la uretra distal drenan hacia los ganglios linfáticos inguinales.

Inervación

Los nervios de la uretra surgen del plexo (nervio) vesical y luego del nervio pudendo. El patrón es similar al del hombre dada la ausencia de un plexo prostático y un esfínter uretral interno. Las aferencias viscerales de la mayor parte de la uretra discurren por los nervios espláncnicos pélvicos, pero la terminación recibe aferencias somáticas del nervio pudendo. Tanto las fibras aferentes viscerales como las somáticas se extienden desde los cuerpos celulares en los ganglios espinales S2-S4.

Referencia:

Marcell Laguna DDS (2023). Sistema urinario. Recuperado de <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/sistema-urinario>

