



PASO 1 UROGENITAL: Aparato urinario

El aparato urinario está compuesto por los riñones y la vía urinaria que conduce la orina al exterior del organismo.

Los riñones son órganos de filtración, encargados de mantener la homeostasis (equilibrio ácido-base y balance hidrosalino), extrayendo de la sangre productos de desechos del metabolismo celular y eliminándolos a través de la orina.

La vía urinaria es la encargada de conducir la orina producida en los riñones hasta la vejiga, por medio de los uréteres. Una vez que la orina ha llegado a la vejiga, es expulsada bajo control voluntario a través de la uretra hacia el exterior, pasando por el meato urinario externo.

Riñones, uréteres y vejiga urinaria son semejantes en el varón y la mujer, pero la uretra presenta diferencias en su trayecto de acuerdo a las diferencias en los órganos del sistema reproductor y el periné, según sexo.

El riñón es sitio de acción de varias hormonas que regulan la formación de la orina, entre ellas la Aldosterona y ADH, además de otras hormonas vasoactivas como la Angiotensina II.

Debido a esto, el riñón está implicado directamente en la regulación de la volemia, por lo que el sistema urinario, está estrechamente ligado con el sistema circulatorio.

Asimismo, es un lugar en donde se secretan una serie de compuestos como: eritropoyetina, que regula la producción de eritrocitos en la médula ósea; renina, que es una parte clave del sistema renina-angiotensina-aldosterona; y la secreción de las formas activas de vitamina D, calcitriol y prostaglandinas.

[Ver Fig. 1](#)



Riñón

Los riñones son órganos retroperitoneales aplicados sobre la pared abdominal posterior, a los lados de la columna vertebral, en el surco paravertebral, entre las vértebras T12 y L3. Con 12 cm. de largo, 6 cm. de ancho y 3 cm. de espesor, el riñón posee una forma de haba, convexo en su borde lateral y cóncavo en su borde medial, en donde se encuentra el hilio renal, por el cual ingresan los elementos del pedículo renal: arteria renal, vena renal, pelvis renal y los nervios.

Los riñones poseen un polo superior y un polo inferior, así como una cara anterior y una cara posterior.

Su polo superior se relaciona con las glándulas suprarrenales, el polo inferior se encuentra a 4 cm. sobre la cresta ilíaca; la cara anterior, que está orientada hacia lateral, se encuentra en relación con las vísceras abdominales, y la cara posterior se aplica sobre los músculos psoas y cuadrado lumbar, estableciendo relaciones con los nervios subcostal (T12), iliohipogástrico (L1) e ilioinguinal (L1).

La mitad superior de la cara posterior de los riñones se relacionan con el diafragma, de modo tal que sufren un descenso de 2 a 3 cm. con los movimientos respiratorios. El riñón derecho se encuentra más descendido que el riñón izquierdo debido a la presencia del hígado.

Ver Fig. 2

Los riñones, las glándulas suprarrenales, la grasa perirrenal y los elementos del pedículo renal se encuentran dentro de una formación sacular llamada celda renal, que está formada por una extensión de la fascia transversalis, tejido conectivo (fibroso) conocido como fascia renal.

A nivel del borde lateral del riñón la fascia renal se abre en dos hojas, una pasa por ventral y otra pasa por dorsal del riñón.

Hacia cefálico, por sobre la glándula suprarrenal, las dos hojas se fusionan y se continúan con la fascia diafragmática.

Hacia caudal, las dos hojas se unen a nivel de la fosa iliaca y se continúan con la fascia pélvica.



Hacia medial, las dos hojas se unen en relación con los elementos del pedículo renal. El espacio así delimitado corresponde a la celda renal, donde se disponen el riñón, la glándula suprarrenal y la grasa perirrenal.

Entre el riñón y la glándula suprarrenal se interpone una lámina de fascia renal, por ende todas las relaciones del riñón y de la glándula suprarrenal, se establecen a través de la fascia renal.

Por fuera de la celda renal, en la región posterolateral es posible encontrar la denominada grasa pararenal, que al igual que la grasa perirrenal son un elemento importante en la sustentación del riñón en posición normal, y ayudan a protegerlo y amortiguarlo frente a golpes.

[Ver Fig. 3](#)

A través del hilio renal que se encuentra a nivel del plano transpilórico (L1, L2), se accede a una cavidad en el espesor del riñón, el seno renal, donde se encuentran las ramas de los vasos renales, la pelvis renal y los cálices, nervios y la grasa perirrenal.

Además se proyectan en el seno renal, las papilas renales y el extremo interno de las columnas renales.

El riñón está revestido completamente por una membrana de tejido conjuntivo llamada cápsula renal, envoltura propia que se introduce por el hilio y recubre las paredes del seno renal.

Al realizar un corte frontal por el riñón, es posible distinguir dos zonas de aspecto distinto: en la porción externa se encuentra la corteza renal, de textura granulosa y color rojo pálido; y en la porción interna se ubica la médula renal, de aspecto estriado y color rojo oscuro.

La corteza renal tiene más o menos 1 cm. de espesor y presenta pequeñas radiaciones desde la médula llamadas rayos medulares, además de 7 a 8 proyecciones orientadas hacia el seno renal, las columnas renales (de Bertin).

Estas columnas renales separan al tejido medular, el cual se presenta como 8 a 10 proyecciones cónicas, las denominadas pirámides renales (de Malpighi), cuya base se apoya sobre el tejido cortical y cuyo vértice se asoma hacia el seno renal, conformando allí las papilas renales.



Cada papila renal tiene alrededor de 25 agujeros y se le conoce a esta región como área cribosa de la papila renal. Estos agujeros son la emergencia de los tubos colectores que se cruzan la medula renal hasta la papila.

La orina ya formada, es vertida a través de estos orificios hacia los cálices menores.

Estos cálices menores, entre 8 a 10 por riñón, colectan la orina y se agrupan de a 3 o 4 para formar los cálices mayores. Los cálices mayores de cada riñón convergen formando la pelvis renal, estructura con apariencia de embudo membranoso que sale por el hilio renal para continuarse con el uréter.

[Ver Fig. 4](#)

Irrigación del riñón

El riñón posee dos redes capilares en serie (el glomérulo y la red peritubular) unidas por un vaso arterial, la arteria eferente; esta situación conforma lo que se denomina una red admirable, que existe sólo en el riñón.

La arteria renal, rama directa de la aorta abdominal, se divide en 5 arterias segmentales antes de pasar por el hilio del riñón.

Las arterias segmentales son: superior, anterosuperior, anteroinferior, inferior y posterior, siendo el segmento posterior el más extenso.

Debido a la separación de los territorios de irrigación de los segmentos anteriores con el segmento posterior, se genera una línea avascular (relativa) en la zona posterior del borde lateral del riñón, la línea de Brodel.

En el seno renal las arterias segmentales se dividen en ramas cortas denominadas arterias lobares, una para cada pirámide renal.

Al interior del riñón, cada arteria lobar se divide en dos arterias interlobares, las que se dirigen hacia la corteza ocupando la zona periférica de las columnas renales.



En la base de cada pirámide renal, las arterias interlobares se dividen en las arterias arqueadas o arciformes, las cuales contornean la base de la pirámide renal y emiten hacia la corteza las arterias interlobulillares.

Las arterias interlobulillares se disponen perpendiculares a la superficie del riñón, y desde ellas surgen las arterias aferentes, que se van a capilarizar formando el glomérulo renal.

Desde el glomérulo emerge la arteria eferente, que va a formar una segunda red capilar en relación con los túbulos renales de la médula, ya que en los glomérulos yuxtamedulares la arteria eferente formará un vaso recto, las arterias rectas, que descenderán hacia la médula, capilarizándose en relación con el asa renal (de Henle), conformando la red peritubular.

Desde estas redes capilares surgen las venas (venas rectas, venas interlobulillares, venas arqueadas, venas interlobares, etc.) que finalmente confluyen en la vena renal.

Ver Fig. 5

Glándula suprarrenal

Las glándulas suprarrenales o glándulas adrenales se encuentran en relación con el polo superior de cada riñón.

La glándula derecha tiene una forma triangular, mientras que la izquierda tiene forma de semilunar.

Estas glándulas endocrinas cumplen una importante función en la regulación de las respuestas al estrés, a través de la síntesis de corticosteroides (principalmente cortisol) y catecolaminas (sobre todo epinefrina).

En su cara medial cada glándula presenta un hilio, por donde van a ingresar los vasos sanguíneos.

La irrigación proviene de tres fuentes vasculares: Las arterias adrenales superiores, las arterias adrenales medias y las arterias adrenales inferiores. Sin embargo, el drenaje venoso está a cargo de un sólo vaso: la vena adrenal.



La vena adrenal derecha, drena en la vena cava inferior y la vena adrenal izquierda, drena en la vena renal izquierda.

La relación más importante de estas glándulas se da por inferior, justamente con el riñón, a través de la fascia renal que los separa. Esta fascia es muy importante porque contiene gran cantidad de tejido adiposo y va ser el principal medio para fijar estos órganos a la pared abdominal posterior y al diafragma.

Uréter

Son conductos musculares que transportan la orina de los riñones a la vejiga, descienden retroperitonealmente anterior al músculo psoas mayor, cruzan sobre la porción terminal de la arteria iliaca común o el comienzo de la arteria iliaca externa e ingresan a la cavidad pélvica.

En su trayecto presentan tres estrechamientos; el primero es la unión ureteropélvica, el segundo es cuando pasa sobre los vasos iliacos y el tercero es cuando atraviesa la pared de la vejiga.

Vejiga

La vejiga es una visera hueca, con una gruesa pared muscular lisa que constituye el músculo detrusor, dispuesta en tres capas: una interna (longitudinal), una capa media (circular), una capa externa (longitudinal).

La membrana mucosa que tapiza internamente a la vejiga, corresponde a un epitelio transicional (urotelio), tejido que puede soportar una gran distensión de la víscera, y que además es impermeable a la orina.

La vejiga en estado de vacuidad (sin orina) adopta la forma de un tetraedro de base triangular, con una cara superior, cubierta por peritoneo (túnica serosa), dos caras ínferolaterales, aplicadas a la pared pélvica y una cara posterior o base, en relación con el recto en el hombre o con la porción superior de la vagina en la mujer.



Las caras inferolaterales y la base van a estar cubiertas por la túnica adventicia. En estado de vacuidad, la mucosa vesical presenta pliegues y hendiduras los cuales desaparecen cuando la vejiga se llena.

El vértice de la vejiga corresponde a la zona donde converge la cara superior con las caras inferolaterales.

Los ángulos laterales de la vejiga corresponden al punto donde convergen las caras superior, posterior e ínfero lateral; es en esta zona desembocan los uréteres.

En la parte inferior de la vejiga, donde convergen la base con las caras inferolaterales, se encuentra el cuello vesical, lugar en donde comienza la uretra.

En el cuello las fibras circulares de la musculatura lisa vesical se engruesan para formar el esfínter urinario interno o esfínter vesical (de carácter involuntario).

En el interior de la vejiga, en la zona de la base, se aprecia una zona triangular, de base posterior, llamado trígono vesical, cuyo vértice está marcado por el meato urinario interno (comienzo de la uretra), y los ángulos laterales del trígono corresponden a la desembocadura de los uréteres, cuyos orificios están en relación con una elevación que se extiende entre ellos, la pliegueinteruretérico.

La vejiga se encuentra unida a la pared pélvica a través de la fascia pélvica, siendo el cuello vesical la zona más fija de la vejiga, lugar donde se insertan los ligamentos pubovesicales en la mujer o los ligamentos puboprostáticos en el hombre.

[Ver Fig. 6](#)[Ver Fig. 7](#)

Uretra femenina

La uretra femenina es un conducto impar, ubicado en la línea media, por detrás de la sínfisis púbica y delante de la vagina. Mide unos 4 cm. de largo, y se extiende entre el meato urinario interno (ubicado en el piso de la vejiga) y el meato urinario externo que se abre en el vestíbulo vaginal, 2 cm. por detrás del clítoris.



En la zona media, la porción de la uretra que atraviesa el diafragma urogenital, se agregan a la pared de la uretra fibras musculares estriadas que forman el esfínter urinario externo, de carácter voluntario.

Estructuralmente está constituida por la mucosa y un tejido submucoso con fibras musculares lisas.

La uretra femenina no es de carácter mixto (transporta solamente orina) como la masculina; además, es más corta, ancha y recta que la uretra masculina. Esto favorece las infecciones por agentes patógenos.

Ver Fig. 8

Uretra masculina

La uretra masculina es un conducto impar, ubicado en la línea media. Mide unos 20 cm. de largo, y se extiende entre el meato urinario interno (que corresponde a su abertura vesical) y el meato urinario externo ubicado en el vértice del glande.

En la parte inicial de la uretra, la musculatura vesical (lisa) se extiende en ella formando el esfínter urinario interno, de carácter involuntario.

En la zona media, al cruzar el diafragma urogenital, se agregan a la pared de la uretra fibras musculares estriadas que forman el esfínter urinario externo, de carácter voluntario.

Estructuralmente está constituida por la mucosa y un tejido submucoso con fibras musculares lisas.

Presenta tres porciones: la uretra prostática de 3,5 cm., la uretra membranosa de 1.5 cm. y la uretra esponjosa o peneana de 15 cm. de largo.

1. Uretra prostática

Cruza desde la base hasta el vértice a la próstata.

En la pared posterior se encuentra una elevación, la cresta uretral en cuyo vértice, el colículo seminal, se abren los conductos eyaculadores derecho e izquierdo, que transportan el semen hacia la uretra.



Desde aquí hacia adelante la uretra es una vía mixta, urinaria y genital.

A los lados de la cresta uretral se encuentran los senos prostáticos, donde se abren los conductos de las glándulas prostáticas, cuyas secreción alcalina da cuerpo al semen y ayuda a neutralizar la acidez del tracto genital femenino, para mantener la viabilidad de los espermios.

2. Uretra membranosa

Es la porción de la uretra masculina que cruza el diafragma urogenital. Es una zona poco distensible de la uretra y en su pared se encuentra el esfínter uretral externo de carácter voluntario, formado por músculo estriado.

Se relaciona espacialmente con las glándulas bulbouretrales, elementos que se disponen en el bolsillo perineal profundo.

3. Uretra esponjosa

Esta porción está contenida en el cuerpo esponjoso del pene, y lo recorre desde el bulbo esponjoso hasta el glande.

En la parte inicial, a nivel del bulbo, se abren en la uretra los conductos de las glándulas bulbouretrales, cuya secreción se agrega al semen y es rica en fructosa, sustrato importante para los espermios.

Además, en esta porción de la uretra se abren numerosas glándulas mucosas.

El meato urinario externo, ubicado en el vértice del glande, es la zona menos distensible de la uretra masculina.

Si lo comparamos con la uretra femenina, la uretra masculina tiene una extensión mayor y es menos distensible, lo que dificulta el ascenso de los agentes patógenos, que pueden provocar diferentes enfermedades, como cistitis y pielonefritis.

Ver Fig. 9