

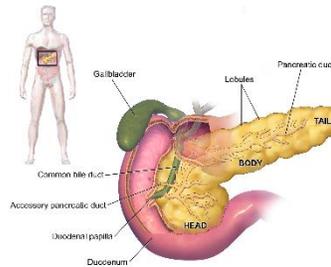


# CASO CLINICO III

BRYAN ALAIN MORALES GONZALEZ, GIOVANNY  
DAMIAN GONZALEZ ESPINOZA

## ANATOMIA

**PANCREAS:** Glandula digestiva accesoria alargada que se sitúa retroperitonealmente, cubriendo y cruzando de forma transversal los cuerpos de las vértebras L1 y L2 (el nivel del plano transpilórico) en la pared posterior del abdomen



Esta conformado por cabeza, cuello, cuerpo

**Cabeza:** La porción ensanchada de la glándula, está abrazada por la curva en forma de C del duodeno, a la derecha de los vasos mesentéricos superiores, justo inferior al plano transpilórico.

Se une firmemente a la cara medial de las porciones descendente y horizontal del duodeno.

**Cuello:** es corto (1,5-2 cm) y oculta los vasos mesentéricos superiores, que forman un surco en su cara posterior

La cara anterior del cuello, cubierta por peritoneo, es adyacente al píloro del estómago.

**Cuerpo:** Se continúa desde el cuello y se sitúa a la izquierda de la AMS y la VMS, pasando sobre la aorta y la vértebra L2, continuando justo por encima del plano transpilórico, posterior a la bolsa omental.

La cara anterior del cuerpo del páncreas está cubierta por peritoneo y se sitúa en el suelo de la bolsa omental, formando parte del lecho del estómago

**Cola:** Se sitúa anterior al riñón izquierdo, donde se relaciona estrechamente con el hilio del bazo y la flexura cólica izquierda.

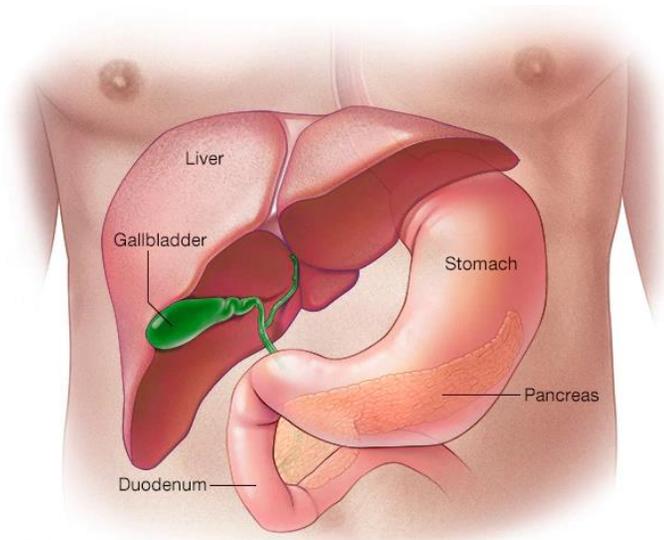
La cola es relativamente móvil y pasa entre las hojas del ligamento esplenorrenal junto con los vasos esplénicos

**Conducto pancreático principal:** Empieza en la cola del páncreas y discurre a lo largo del parénquima de la glándula hasta la cabeza, donde gira inferiormente y se relaciona estrechamente con el conducto biliar (conducto colédoco) y

Los conductos pancreático y biliar (colédoco) suelen unirse para formar la ampolla hepatopancreática (de Vater), corta y dilatada, que desemboca en la porción descendente del duodeno en el vértice de la papila duodenal mayor

Conducto pancreático accesorio: Desemboca en el duodeno, en el vértice de la papila duodenal menor en general, el conducto accesorio comunica con el conducto pancreático principal, pero algunas veces es más pequeño que el accesorio y ambos pueden no estar conectados.

En estos casos, el conducto accesorio transporta la mayor parte del jugo pancreático



## IRRIGACION E INERVACION

Existen numerosas arterias pancreáticas que forman varias arcadas con ramas pancreáticas de las arterias gastroduodenal y mesentérica superior.

Hasta 10 ramas pueden pasar desde la arteria esplénica al cuerpo y la cola del páncreas.

Las arterias pancreatoduodenales superiores anterior y posterior, ramas de la arteria gastroduodenal, y las arterias pancreatoduodenales inferiores anterior y posterior, ramas de la AMS, forman arcadas localizadas anterior y posteriormente que irrigan la cabeza del páncreas.

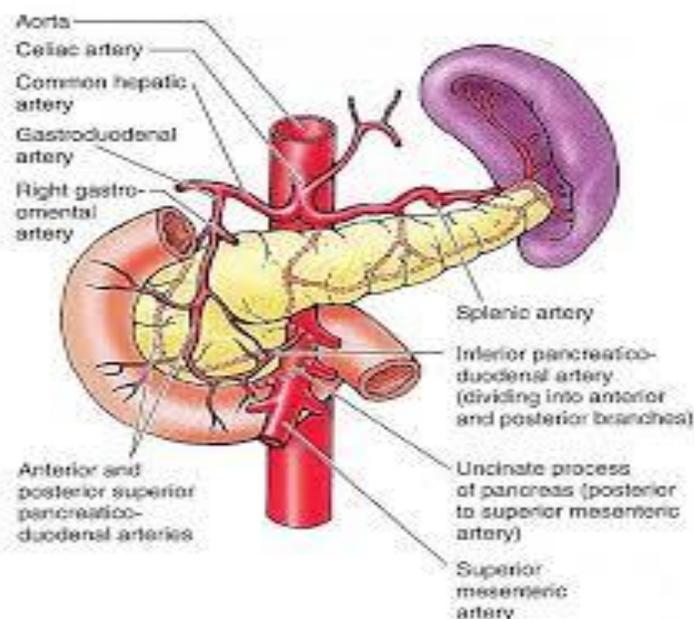
**DRENAJE VENOSO:** Tiene lugar a través de las venas pancreáticas correspondientes, tributarias de las ramas esplénica y mesentérica superior de la vena porta hepática; la mayoría de ellas desemboca en la vena esplénica

Casi todos ellos terminan en los nódulos pancreatoesplénicos que se encuentran a lo largo de la arteria esplénica, aunque algunos vasos lo hacen en los nódulos linfáticos pilóricos

**NERVIOS:**

Las fibras nerviosas parasimpáticas y simpáticas pasan a lo largo de las arterias del plexo celíaco y el plexo mesentérico superior y llegan al páncreas inervación de las vísceras abdominales

Además de las fibras simpáticas que pasan hacia los vasos sanguíneos, las fibras simpáticas y parasimpáticas se distribuyen hacia las células acinares y los islotes pancreáticos.



## RIÑONES

Estos eliminan de la sangre el exceso de agua sales y desechos del metabolismo de las proteínas, y devuelven al torrente sanguíneo los nutrientes y las sustancias químicas necesarias.

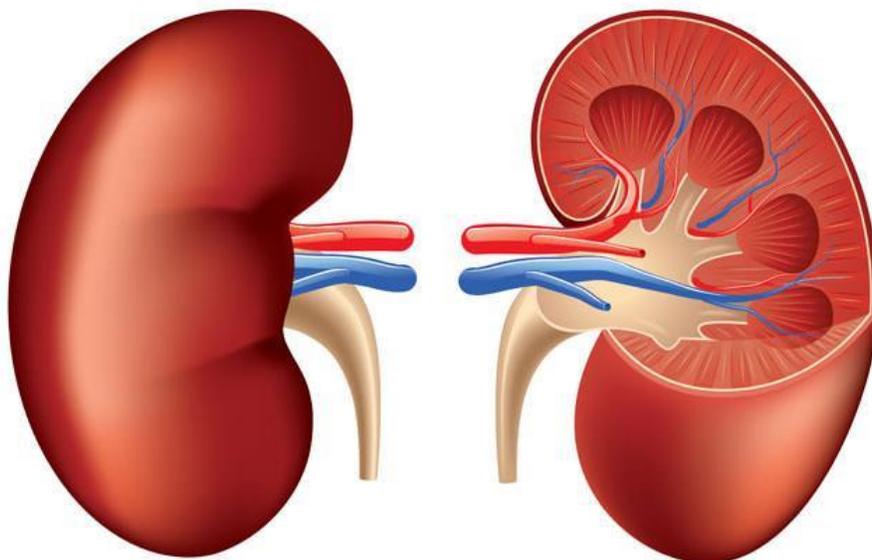
Al igual esta conformado por Hilio renal y Seno renal

Hilio renal: Es la entrada a un espacio dentro del riñón

Seno Renal: Las estructuras que entran y salen de los riñones (vasos, nervios y estructuras que drenan la orina de los riñones) cruzan el seno renal por el hilio renal

Cada riñón se desplaza 2-3 cm en dirección vertical durante el movimiento del diafragma al respirar profundamente. Como el abordaje quirúrgico habitual de los riñones es por la pared posterior del abdomen, es útil tener presente que el polo inferior del riñón derecho está aproximadamente un través de dedo por encima de la cresta ilíaca

En vida, los riñones tienen un color marrón rojizo y miden cerca de 10 cm de largo, 5 cm de ancho y 5,5 cm de grosor. Superiormente, las caras posteriores de los riñones se relacionan con el diafragma, que los separa de las cavidades pleurales y del 12.º par de costillas



Pelvis renal:

es la expansión aplanada y en embudo del extremo superior del uréter

Vertice: se continúa con el uréter. La pelvis renal recibe dos o tres cálices mayores, cada uno de los cuales se divide en dos o tres cálices menores

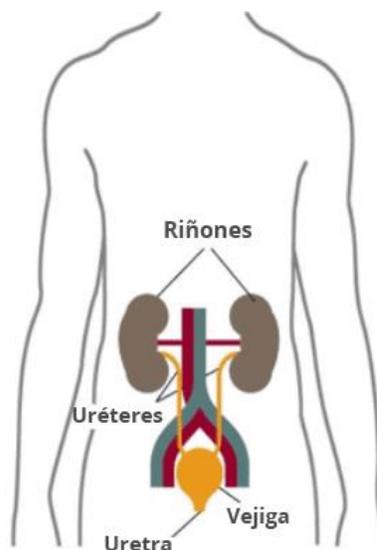
URETERES: Se continúa con el uréter. La pelvis renal recibe dos o tres cálices mayores, cada uno de los cuales se divide en dos o tres cálices menores

Las partes abdominales de los uréteres se adhieren estrechamente al peritoneo parietal y son retroperitoneales a lo largo de su recorrido.

En el dorso, la marca de superficie del uréter es una línea que une un punto situado 5 cm lateralmente al proceso espinoso de L1 y la espina ilíaca posterior superior. Los uréteres ocupan un plano sagital que cruza los extremos de los procesos transversos de las vértebras lumbares.

Los uréteres se encuentran en las siguientes Partes

1) en la unión de los uréteres y las pelvis renales; 2) en la zona donde los uréteres cruzan el borde de la apertura superior de la pelvis, y 3) durante su paso a través de la pared de la vejiga urinaria



## GLANDULAS SUPRARRENALES

Color amarillento en el individuo vivo, se localizan entre la cara superomedial de los riñones y el diafragma, donde están rodeadas por tejido conectivo que contiene abundante grasa perirrenal.

Las glándulas están rodeadas por la fascia renal, mediante la cual se unen a los pilares del diafragma.

Aunque el nombre suprarrenal implica que los riñones son sus relaciones más importantes, la principal inserción de la glándula se da con los pilares del diafragma

Relaciones y lados:

La glándula derecha: de forma piramidal, es más apical (situada sobre el polo superior) respecto al riñón izquierdo, se sitúa anterolateral al diafragma y está en contacto con la VCI anteromedialmente y con el hígado de forma anterolateral.

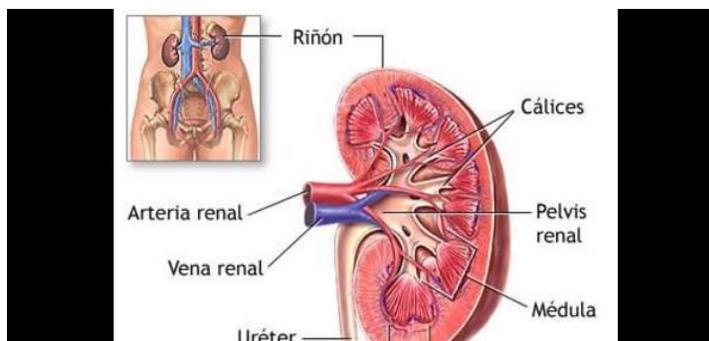
La glándula izquierda: de forma semilunar, es medial a la mitad superior del riñón izquierdo y se relaciona con el bazo, el estómago, el páncreas y el pilar izquierdo del diafragma

Corteza suprarrenal: procede del mesodermo y secreta corticoesteroides y andrógenos.

Estas hormonas hacen que el riñón retenga sodio y agua en respuesta al estrés, aumentando el volumen y la presión de la sangre.

**MEDULA SUPRARRENAL:** es una masa de tejido nervioso invadida por capilares y sinusoides, que deriva de las células de la cresta neural y está asociada con el sistema nervioso simpático

Las células cromafines de la médula están relacionadas con las neuronas ganglionares simpáticas (postsinápticas), tanto por su origen (células de la cresta neural) como por su función



## VASOS Y NERVIOS DE LOS RIÑONES, URÉTERES Y GLÁNDULAS SUPRARRENALES

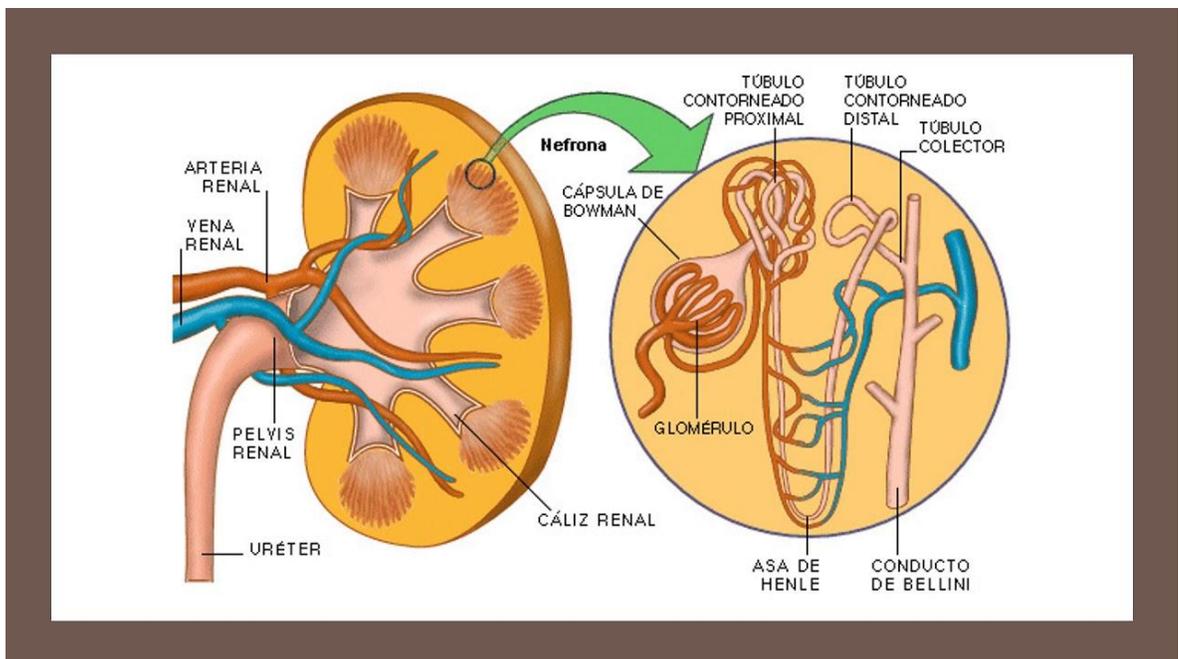
La arteria renal derecha, más larga, pasa posterior a la VCI. Característicamente, cada arteria se divide cerca del hilio en cinco arterias segmentarias que son arterias terminales

Las arterias segmentarias se distribuyen hacia los segmentos del riñón de la forma siguiente:

El segmento superior (apical) está irrigado por la arteria segmentaria superior (apical); los segmentos anterosuperior y anteroinferior están irrigados por las arterias segmentarias anterosuperior y anteroinferior; el segmento inferior está irrigado por la arteria segmentaria inferior. Estas arterias se originan en la rama anterior de la arteria renal.

La arteria segmentaria posterior, que se origina en una prolongación de la rama posterior de la arteria renal, irriga el segmento posterior del riñón

La vena renal izquierda, más larga, recibe a la vena suprarrenal izquierda, la vena gonadal (testicular u ovárica) izquierda, y una comunicación con la vena lumbar ascendente, y a continuación cruza el ángulo agudo entre la AMS anteriormente y la aorta posteriormente



## IRRIGACIÓN ARTERIAL Y DRENAJE VENOSO DE LOS URÉTERES.

De las arterias renales nacen de manera homogénea ramas arteriales para la porción abdominal del uréter, y hay otras ramas menos constantes, procedentes de la arteria testicular u ovárica, la aorta abdominal y las arterias ilíacas comunes

Las ramas se aproximan a los uréteres medialmente y se dividen en ramas ascendentes y descendentes, formando una anastomosis longitudinal en la pared del uréter.

Sin embargo, las ramas ureterales son pequeñas y relativamente delicadas, y su interrupción puede provocar isquemia a pesar del conducto anastomótico continuo que forman.

Arterias y venas suprarrenales:

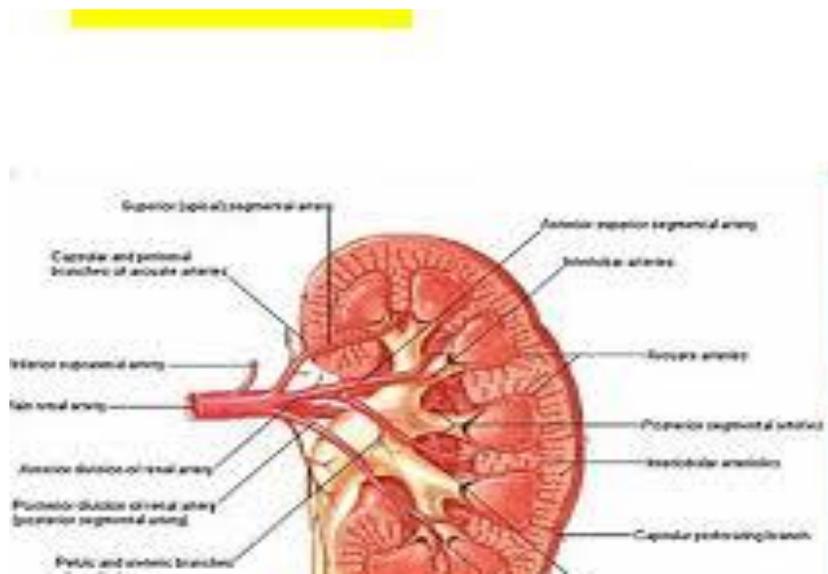
glándulas. Las arterias

suprarrenales proceden de tres fuentes :

Arterias suprarrenales superiores (6 a 8), de las arterias frénicas inferiores.

Arterias suprarrenales medias (L1), de la aorta abdominal, cerca del origen de la AMS.

Arterias suprarrenales inferiores (L1), de las arterias renales.



## HISTOLOGIA

El sistema urinario humano comprende los dos riñones, los dos uréteres, la vejiga urinaria y la uretra.

Los riñones producen orina, que es transportada a la vejiga, y ésta tiene función de reservorio de la orina, que se vacía a intervalos a través de la uretra.

Los riñones son de gran importancia en la regulación del volumen del

líquido extracelular y la cantidad total de agua del organismo. También están bajo su control el equilibrio ácido-base y la concentración de la mayor parte de los componentes de los líquidos corporales

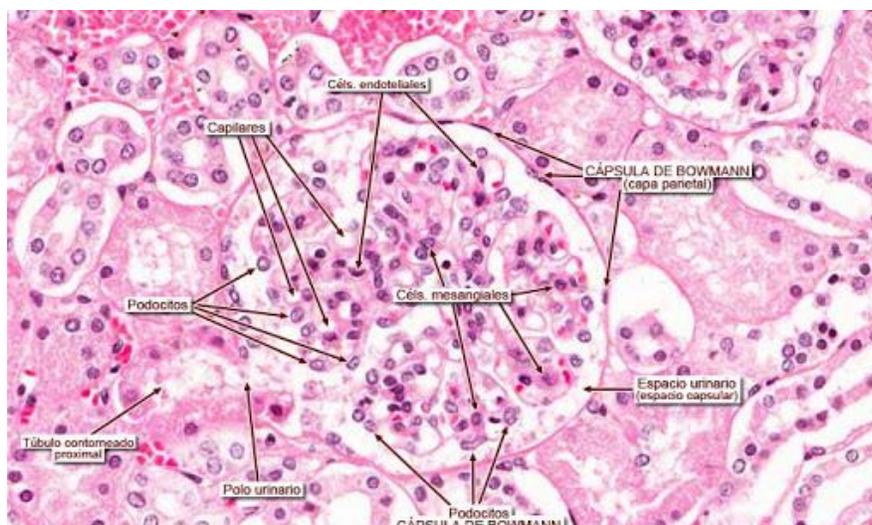
El riñón está rodeado por una delgada y fuerte cápsula de tejido conectivo colágeno denso que por lo general está poco adherido y se elimina con facilidad

Sobre e.l borde medial , se encuentra una incisura, el hilio renal. La arteria y la vena renales, junto con la pelvis renal (la parte superior ensanchada del uréter), conforman el tallo renal, que nace en el hilio

Y se continúa hacia el interior del riñón en un espacio con forma de cuña, el seno renal, donde la pelvis se ramifica en 2-3 cálices mayores que se dividen en 8 (en la mayoría de los casos) cálices menores.

El riñón se divide en lóbulos, cada uno formado por una pirámide renal y la sustancia cortical que la rodea. En consecuencia, en los seres humanos el riñón suele estar formado por 8 lóbulos

La unidad funcional renal está conformada por la nefrona y los conductos colectores correspondientes. Por lo tanto, las nefronas y los conductos colectores representan el parénquima renal y están muy juntos, sólo separados por escasa cantidad de tejido conectivo intersticial en el que transcurren vasos sanguíneos, vías linfáticas y nervios



## NEFRONA

Cada nefrona comienza con un extremo ciego ensanchado, invaginado por un ovillo capilar, por lo que se forma una pequeña estructura redondeada denominada corpúsculo renal.

La primera porción se denomina túbulo proximal y presenta una parte arrollada o porción contorneada ("túbulo contorneado proximal") que se continúa en una parte estirada o porción recta

Tubulos y conductos

Túbulo Contorneado proximal: (sale del polo urinario) Tiene microvellosidades (ribete de cepillo), zonula occludens,

pliegues, estriaciones y interdigitaciones entre las prolongaciones basales de las células contiguas.

1. Túbulo Recto proximal: Las células no están tan especializadas para la absorción, son más bajas y menos

desarrolladas.

2. Rama descendente Gruesa del asa de Henle (baja hasta la médula) Células de epitelio cúbico simple.

3. Rama descendente Delgada del asa de Henle (una vez que está en la médula) describe el asa de Henle propiamente dicha (una U pedorra finita) y retorna a la corteza. Células de epitelio plano simple.

4. Rama ascendente Delgada del asa de Henle (lo de antes, una vez que hace la U) Células de epitelio plano simple.

5. Rama ascendente Gruesa del asa de Henle: Células de epitelio cúbico simple.

6. Túbulo Recto distal (en cercanía al corpúsculo del cual se originó todo).

7. Túbulo Contorneado distal (ya cerca del corpúsculo, es menos acidófilo, desemboca en el túbulo colector.

En relación al contorneado distal se forma la mácula densa (células epiteliales tubulares contiguas a la arteriola aferente del glomérulo que se modifican).

8. Túbulos colectores: De epitelio cúbico simple, se ve bien el límite entre células; hay células claras con microvellosidades y abundantes canales de AQP-2 regulados por ADH. Y células oscuras en cantidad bastante menor.

Endotelio de los capilares glomerulares: Es fenestrado, tiene muchos canales acuosos de aquaporinas

1 (AQP-1) que permiten el movimiento rápido a través del endotelio.

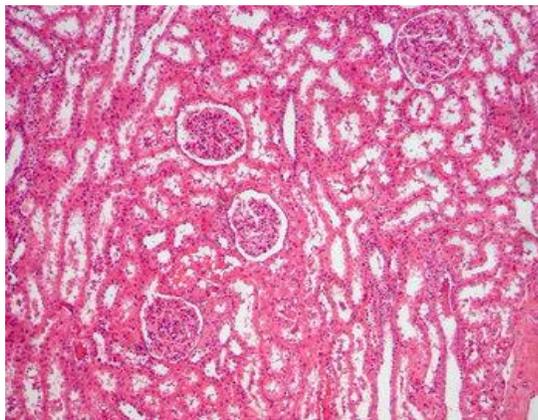
2. Membrana Basal Glomerular (GBM): Lamina basal gruesa producto del endotelio y los podocitos (células de la hoja visceral de la capsula), la GBM es el componente principal como barrera de filtración, tiene colágeno de tipo IV, glucoproteínas como laminina, fibronectina, entactina, GAGs, heparán sulfato.

La GBM tiene tres laminas (rara externa, densa y rara interna; en ese orden). La externa tiene el heparán sulfato y funciona como repulsor de cargas negativas; la densa tiene el Colágeno

organizado en forma de red formando un filtro físico con las glucoproteínas como adhesión; y la rara interna es muy parecida a la externa solo que es la más contigua a los capilares.

Hoja Visceral de la Capsula de Bowman:

Contiene las células epiteliales especializadas o podocitos, que emiten prolongaciones alrededor de los capilares glomerulares; esta capa está íntimamente pegada a la red capilar. Conforme los podocitos se diferencian, se extienden sus prolongaciones hasta surgir algunas prolongaciones secundarias y terciarias abundantes, allí se los llama "pedicelos" (contienen filamentos de actina), y se interdigitan entre sí para formar las "ranuras de filtración" que permiten el ultrafiltrado de la sangre introducida al espacio de Bowman (entre ambas hojas).



## APARATO YUXTAGLUMERULAR:

## APARATO YUXTAGLOMERULAR:

Regula la tensión arterial mediante la activación del sistema renina- angiotensina- aldosterona.

1. La macula densa recibe las caídas de Na (cambios en la composición del líquido tubular).
2. Las células yuxtaglomerulares secretan renina que actúa sobre el angiotensinógeno activando a angiotensina I, ésta es convertida en angiotensina II por la enzima convertidora de angiotensina (ACE) que hay en las células endoteliales de los capilares pulmonares; actúa sobre las glándulas corticales se estimula la síntesis y liberación de la hormona aldosterona desde la glándula suprarrenal.

La aldosterona actúa sobre los conductos colectores aumentando la reabsorción de agua con lo que aumenta el volumen sanguíneo y la tensión arterial.

## URETERES

Tanto cálices como pelvis renales, uréteres, vejiga y segmento inicial de la uretra están tapizados por epitelio de transición

(urotelio).

Los uréteres poseen una mucosa con lámina propia de tejido conectivo laxo, una muscular lisa de tres capas (longitudinal interna, circular intermedia y longitudinal externa) y una capa adventicia.

Por lo general, está revestido por tejido adiposo retro peritoneal, que junto a los vasos y nervios forman la adventicia de los uréteres. Las membranas plasmáticas poseen placas, es decir, regiones modificadas más rígidas y gruesas impermeables a sales y agua. Los uréteres entran en la pared vesical.

## VEJIGA

### VEJIGA:

Receptáculo distensible para la orina, situado detrás de la sínfisis pubiana, tiene tres orificios (dos para los uréteres y uno para la uretra, llamado orificio uretral interno) Estos tres delimitan un triangulito llamado trígono vesical; esta zona es relativamente lisa, mientras que el resto de la pared vesical es gruesa con pliegues cuando esta relajada y

vacía. El músculo liso de la pared vesical forma el músculo detrusor que al actuar permite el vaciado de la vejiga

#### URETRA:

Tubo fibromuscular que conduce la orina hacia el exterior mediante el orificio uretral externo. En el hombre sirve tanto como segmento terminal de la vía urinaria como la vía espermática (20 cm) y se divide en tres porciones:

1. Uretra prostática: Desde el cuello de la vejiga a través de la próstata, tapizada por un epitelio de transición, los conductos eyaculadores del aparato genital desembocan en la pared posterior de este segmento de la uretra y otros conductitos prostáticos también.
2. Uretra membranosa: Desde la próstata hasta el bulbo del pene, atraviesa el diafragma urogenital del piso de la pelvis; hay un músculo esquelético que la rodea formando el esfínter externo voluntario de la uretra. Esta parte de la uretra está revestida por un epitelio estratificado o pseudoestratificado cilíndrico.
3. Uretra Esponjosa o peniana: A través de la longitud del pene y se abre en la superficie corporal del glande

#### PANCREAS

##### PÁNCREAS EXOCRINO

1 Tejido acinoso: Tubuloacinoso.

2 Ácinos: Ácinos redondeados u ovals con una única capa de células epiteliales piramidales, cuyo ápice se orienta hacia la luz central, núcleos redondos y se localizan en la parte basal, basófilos. Parte apical eosinófila ocupada por gránulos de zimógeno.

3 Sistema de conductos excretores: La primera porción llega hasta el centro del ácino y está limitada por células centroacinosas de citoplasma claro.

Esta primera parte intraacinoso corresponde al comienzo de los conductos intercalares que, fuera de los ácinos presentan epitelio cúbico o cilíndrico bajo.

Jugo pancreático: Enzimas y bicarbonato. Las enzimas son secretadas sólo por células acinosas. (Tripsina, quimiotripsina, carboxipeptidasa, ribonucleasa, desoxirribonucleasa, amilasa pancreática, lipasa pancreática y colesterolasa). Estas enzimas proteolíticas son sintetizadas y excretadas como enzimas inactivas.

## PÁNCREAS ENDOCRINO

1. Islotes de Langerhans: disperso por el tejido exocrino. Sus células están cubiertas por una capa de TC. 4 tipos de células:

1 A (alfa): 20% de las células. Glucagón.

2 B (beta): 70%. Insulina.

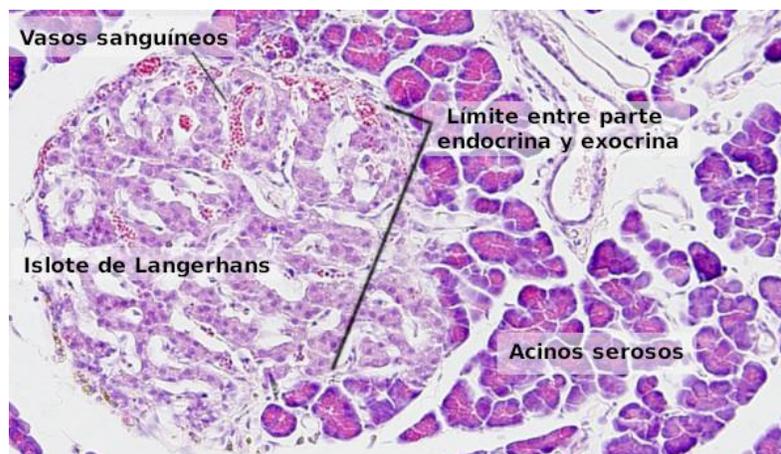
3 D (delta): 5-10%. Somatostatina.

4 F: 2%. Polipéptido pancreático.

Cada tipo posee gránulos limitados por membrana de distinto tamaño. Los de las células B tienen cristales de tamaño y forma variable. Estas células están unidas por desmosomas y nexos. Están separadas del endotelio de los capilares fenestrados por lámina basal. Se consideran parte del sistema enteroendocrino

Insulina y glucagón. Segregadas por los islotes. Insulina: Células B preproinsulina proinsulina (precursores inactivo de insulina)

1 insulina. Glucagón: Células A. Efectos contrarios a insulina. Somatostatina: Acción paracrina. Inhibe los otros tipos celulares. Polipéptido pancreático: Células F.



## FISIOLOGIA

### 1. FISIOLOGÍA RENAL

#### Filtración glomerular:

La cantidad de sangre que pasa por el riñón o *flujo sanguíneo renal* (FSR) es de aproximadamente 1.1 L/min., en una persona adulta de 70 kg. Considerando que la sangre que sale del corazón por minuto (gasto cardiaco) es de 5 litros/min., los riñones reciben el 20-25% del gasto cardiaco, el cual es filtrado en un lapso de 5 minutos. De los 1.1 l/min. que pasan por el riñón, tan solo 125 ml/min. pasan por entre los glomérulos renales, volumen que se denomina *tasa de filtración glomerular*.

La presión de filtración es uno de los factores determinantes para que el plasma de la sangre pase por entre la membrana glomerular, por lo tanto, nos detendremos a analizar los factores de los cuales depende. La presión puede ser de dos orígenes: a) del agua (presión hidrostática) o b) de las proteínas (presión oncótica). La presión hidrostática en el capilar glomerular es de 60 mmHg, mientras que en la cápsula de Bowman es de 15 mmHg. La presión oncótica en los capilares glomerulares es de 21 mmHg y en la cápsula de Bowman es de cero (Gráfico 6).

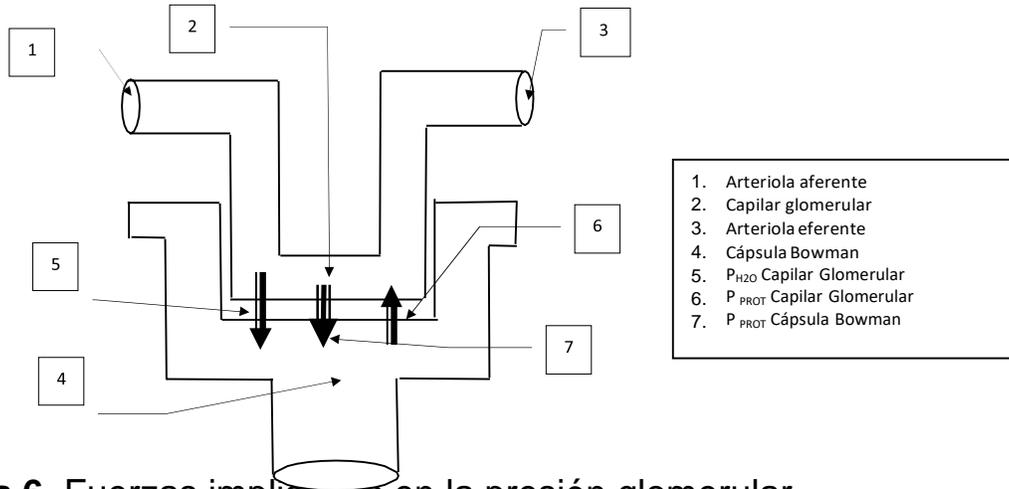
La presión resultante o presión eficaz de filtración (PEF) es la suma algebraica de todas estas presiones. Por lo tanto, la ecuación será la siguiente:

$$PEF = (P_{H_2O} \text{ Cap Glom} - P_{H_2O} \text{ Cap Bow}) - (P_{\text{PROT}} \text{ Cap Glom} - P_{\text{PROT}} \text{ Cap Bow})$$

$$PEF = (60 \text{ mmHg} - 15 \text{ mmHg}) - (21 \text{ mmHg} - 0 \text{ mmHg})$$

$$PEF = 24 \text{ mmHg}$$

Esta presión varía a lo largo de los capilares glomerulares de manera que al comienzo es de 24 mmHg mientras que al final es de 10 mmHg.



**Figura 6.** Fuerzas implicadas en la presión glomerular.

El volumen de plasma que se filtra por unidad de tiempo desde los capilares glomerulares a la cápsula de Bowman se conoce como *tasa de filtración glomerular (TFG)*. La TFG no solo depende de la presión de filtración efectiva (PFE) sino que también depende de la permeabilidad de las membranas glomerulares al agua (permeabilidad hidráulica) y del área de superficie filtrante.

$TFG = \text{Permeabilidad hidráulica} \times \text{área de superficie} \times PEF$

Al producto de la permeabilidad hidráulica por el área de superficie se denomina *coeficiente*

*de filtración (Kf)*. De esta manera la  $TFG = Kf \times PEF$ .

En una persona de 70 Kg de masa corporal, la TFG es de 180 L/día (125 mL/min.) En otras regiones del cuerpo, la filtración a una presión de 10.12 mmHg es de 4L/día, lo que indica que la enorme cantidad de filtrado del riñón depende de Kf (10 a 100 veces mayor que en otros capilares) y la gran superficie de intercambio de los glomérulos renales.

La barrera de filtración (células endoteliales, lámina basa, podocitos) impiden la salida de las células sanguíneas y de las macromoléculas, por lo tanto el ultrafiltrado es similar al plasma. La lámina basal atrapa las moléculas mayores de 69.000 daltons (por ejemplo, la albúmina). Las células endoteliales poseen polianiones que impiden el paso de sustancias con carga negativa. Las células mesangiales son las encargadas de limpiar la barrera de filtración.

Aunque ya hemos mencionado el flujo sanguíneo renal como uno de los factores que influyen de una manera decisiva en la filtración glomerular, es necesario precisar otros fenómenos determinantes. El flujo sanguíneo renal es directamente proporcional a la presión en la arteriola aferente e

inversamente proporcional a la resistencia al flujo, la cual a su vez guarda estrecha relación con el diámetro de los vasos. ( $FS = P / R$ ). Desde este punto de vista se podría pensar que si la presión en la arteriola renal se incrementa en un 50%, el flujo se incrementaría en la misma proporción. Esta regla no es válida con respecto al riñón. El riñón posee un mecanismo de autorregulación de manera que, ante cambios de presión que oscilen entre 80 y 180 mmHg, el flujo sanguíneo y la filtración glomerular se mantengan constantes. Un aumento de la presión en la arteria renal desencadena una vasoconstricción en la arteriola aferente impidiendo de esta manera que la presión en los capilares glomerulares se incremente; por el contrario, si la presión en la arteria renal desciende, la arteriola aferente se vasodilata para mantener la presión y el flujo constante.

Los mecanismos responsables de la autorregulación son: a) el mecanismo miógeno y b) el servomecanismo túbulo-glomerular.

El mecanismo miógeno está basado en la capacidad que tiene el músculo liso de la arteriola aferente de responder con una contracción cuando la presión se incrementa y de relajarse cuando la presión se baja. En este sentido se parecería al mecanismo del huso muscular que se activa cuando la fibra muscular es alargada (al incrementar la presión en la arteriola, el diámetro de ésta tiende a aumentar debido a su estructura laxa y distensible) su respuesta es la contracción muscular. En este caso, el mecanismo subyacente es la entrada de  $Ca^{++}$  en la célula muscular lisa el cual desencadena la contracción.

El servomecanismo túbulo-glomerular está basado en la producción de un agente vasoconstrictor (que parece ser la adenosina, puesto que la arteriola aferente posee receptores para esta sustancia) ante la subida de la presión arterial; ante el descenso de la presión, se desencadena el mecanismo de la renina-angiotensina que incrementa la presión.

Dicho mecanismo se ampliará en el siguiente apartado.

## Reabsorción y secreción tubular.

El filtrado glomerular (FG) luego de pasar por la cápsula de Bowman para por el tubo contorneado proximal, que es el lugar donde se reabsorbe el 80% de todo el FG. Las siguientes son las sustancias que se reabsorben:

- a) Sodio (por diferentes mecanismos)
- b) Agua (por difusión)
- c) Glucosa y aminoácidos (mediante cotransporte con el sodio).
- d) Aminoácidos y pequeñas moléculas proteicas (por pinocitosis)
- e) Urea, vitaminas hidrosolubles, calcio y fosfato.
- f) Potasio y secreción de ácido úrico.

En el tubo contorneado proximal (TCP):

Se reabsorbe desde el 67% hasta el 80% del sodio, cloruro ( $\text{Cl}^-$ ) del FG. El sodio se bombea en forma activa mediante una bomba de sodio dependiente de ATP; el cloruro sigue al sodio para conservar la neutralidad eléctrica y por el agua para mantener el equilibrio osmótico.

Casi el 100% del bicarbonato y el 100% del agua del FG.

Es reabsorbida toda la glucosa, los aminoácidos y algunas proteínas pequeñas que

pasan.

El TCP puede servir como elemento excretor de toxinas y fármacos que deben eliminarse con rapidez, como los hidrogeniones ( $\text{H}^+$ ), amoníaco, ácido úrico la penicilina o las catecolaminas (adrenalina o noradrenalina).

Los TCP conservan cada día 140 gr de glucosa, 430 gr de sodio, 500 gr de cloruro, 300 gr de bicarbonato, 18 gr de potasio, 54 gr de proteínas y alrededor de 142 L de agua.

La porción descendente del asa de Henle

es muy permeable al agua,

mas o menos permeable a la urea, el sodio, el cloruro y otros iones.

La porción ascendente y delgada del asa de Henle:

no es permeable al agua ni a la urea, pero si posee bombas para eliminación de cloruro y se cree que el sodio sale para mantener la neutralidad eléctrica.

En esta parte de la nefrona el filtrado se torna muy concentrado.

Esta parte de la nefrona crea un mecanismo que se ha denominado contracorriente, en el cual la osmolalidad del filtrado cambia desde muy baja en al asa descendente a muy alta en al ascendente de manera que las

circunstancias son muy cambiantes en éstas áreas del riñón por lo que los factores que determinan la reabsorción de una sustancia pueden variar.

La parte gruesa del asa de Henle forma parte del aparato yuxtaglomerular que está compuesto por la mácula densa, las células yuxtaglomerulares de la arteriola aferente y las células mesangiales. Las células de la mácula densa al parecer vigilan el volumen del filtrado glomerular y la concentración de sodio. Si la concentración de este ión es menor del umbral específico, las células de la mácula densa pueden:

Dilatar las arteriolas glomerulares aferentes para incrementar el flujo al glomérulo

Estimular a las células yuxtaglomerulares para que liberen renina a la circulación. Esta hormona convierte el *angiotensinógeno* (presente en el torrente sanguíneo) en angiotensina I, un agente vasoconstrictor de ligera intensidad. En el pulmón, esta sustancia es convertida en angiotensina II por la *enzima convertidora de angiotensina (ECA)* que es una potente vasoconstrictora de las arteriolas eferentes. La angiotensina II estimula las células de la corteza suprarrenal para producir *aldosterona* que como veremos más adelante, actúa sobre el TCD.

Los dos anteriores mecanismos incrementan la presión de filtrado glomerular, de manera que es un mecanismo de control automático para el control de la presión arterial general y de control del funcionamiento renal.

El filtrado que llega al tubo contorneado distal, debido a los mecanismos de contracorriente es hipotónico. En ausencia de la *hormona antidiurética (HAD)*, el TCD y el tubo colector son impermeables completamente al agua, por lo que todo el filtrado que llegue a estas estructuras será eliminado por el riñón en forma de orina. En presencia de HAD, las células del tubo distal se tornan permeables al agua y a la urea. Esta acción torna a la orina hipertónica.

Es de resaltar que todos los elementos que son reabsorbidos en las diferentes partes de la nefrona pasan al sistema circulatorio pues los capilares arteriales y venosos de la médula renal son permeables al agua y a los electrolitos que se encontraban en el filtrado glomerular pero que fueron reabsorbidos por el epitelio de estos túbulos y que luego pasan al sistema circulatorio. Los cambios en la osmolaridad se mantienen tanto para el sistema de tubos del riñón como para el de los capilares sanguíneos.

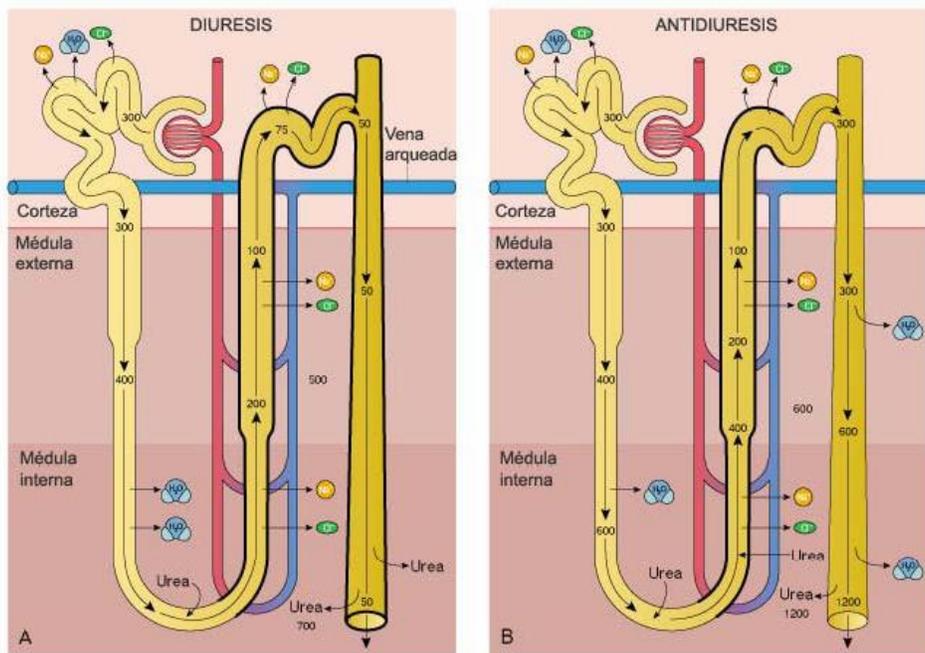
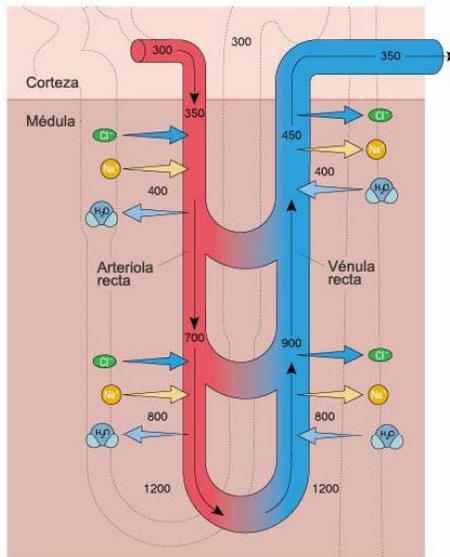


Figura 7. Filtración en cada una de las partes de la nefrona, en ausencia y en presencia de la hormona antidiurética.



presencia de la hormona antidiurética.

**Figura 8.** Osmolaridad de los vasos sanguíneos y flujos osmolares.

**Cuadro 1.** Resumen de los procesos de absorción o eliminación que se llevan a cabo en la nefrona.

Parte de la nefrona	Absorción	Eliminación
Tubo contorneado proximal	Sodio ( $\text{Na}^+$ ), Cloro ( $\text{Cl}^-$ ), Potasio ( $\text{K}^+$ ), Bicarbonato ( $\text{HCO}^-$ ), Agua, Aminoácidos	Hidrogeniones ( $\text{H}^+$ ), sales biliares, oxalato, uratos, catecolaminas, penicilina, salicilatos,
Asa de Henle, porción descendente	Agua, urea, sodio ( $\text{Na}^+$ )	
Asa de Henle, porción ascendente gruesa	Calcio ( $\text{Ca}^{++}$ ), Magnesio (Mg), Bicarbonato ( $\text{HCO}^-$ ),	Hidrogeniones ( $\text{H}^+$ )
Asa de Henle, porción gruesa	Sodio ( $\text{Na}^+$ ), Cloro ( $\text{Cl}^-$ ), Potasio ( $\text{K}^+$ ), Calcio ( $\text{Ca}^{++}$ )	
Túbulo contorneado distal porción proximal	Sodio ( $\text{Na}^+$ ), Cloro ( $\text{Cl}^-$ ), Potasio ( $\text{K}^+$ )	
Túbulo contorneado distal (porción final) y túbulo colector	Sodio ( $\text{Na}^+$ ) Células principales	Potasio ( $\text{K}^+$ ) Células principales

→	Sodio (Na <sup>+</sup> ) y Bicarbonato (HCO <sup>-</sup> ) 3 Células intercaladas	Hidrogeniones (H <sup>+</sup> ) Células intercaladas →
---	---	--

**Cuadro 2.** Resumen de las hormonas que actúa a nivel renal

Hormona	Sitio de acción	Efectos
Aldosterona	Tubo contorneado distal / Tubo colector	↑ Sal (Na Cl), ↑ absorción Agua, ↑ eliminación de K <sup>+</sup>
Angiotensina II	Túbulo proximal	↑ Sal A (Na gu Cl), a, eliminación de H <sup>+</sup>
Hormona Antidiurética (ADH)	Tubo contorneado distal / Tubo colector	↑ Absorción de Agua
Péptido natriurético auricular	Tubo contorneado distal / Tubo colector	↓ Reabsorción de Sal (Na Cl) y agua
Hormona Paratiroidea (PTH)	Tubo proximal / Porción gruesa ascendente	↓ Reabsorción de PO <sub>4</sub> <sup>=</sup> ↑ Reabsorción de calcio (Ca <sup>++</sup> ), Magnesio (Mg)

	asa de Henle / Tubo contorneado distal	
--	--	--

La función final del sistema renal es excretar la orina. De esta función se encargan los conductos excretorios como los son los cálices renales, los uréteres, la vejiga y la uretra.

**Cuadro 3.** Resumen de las partes de la nefrona y de sus acciones fisiológicas.

<i>Región</i>	<i>Funciones principales</i>	<i>Comentarios</i>
Glomérulo: epitelio, lamina podocitos.	Filtración	Barrera de filtración
Túbulo proximal	Reabsorción del 67-80% de agua, sodio y $\text{Cl}^-$ ; reabsorción del 100% de proteínas, glucosa y bicarbonato	Bomba de sodio en la membrana basal; el ultrafiltrado es isotónico con la sangre.
Porción descendente del asa de Henle	Impermeable al agua y sales,	El ultrafiltrado es hipertónico con respecto a la sangre; entra urea a la luz del túbulo,
Porción ascendente del asa de Henle.	Impermeable al agua, permeable a sales: sodio y cloro salen del túbulo para entrar el intersticio renal.	El ultrafiltrado es hipertónico con respecto a la sangre; sale urea del intersticio renal y en la luz del túbulo.

Porción gruesa ascendente del asa de Henle	Impermeable al agua; sodio y cloro salen del túbulo para entrar el intersticio renal.	El ultrafiltrado se torna hipotónico con respecto a la sangre; bomba de cloruro en la membrana celular.
Mácula densa	Controla el nivel de sodio y el volumen del ultrafiltrado en el TCD	Entra en contacto y se comunica con las células yuxtaglomerulares.
Células yuxtaglomerulares	Sintetizan y liberan renina al torrente sanguíneo	La renina inicia el ciclo renina-angiotensina.
Tubo contorneado distal	Responde a la aldosterona mediante la resorción de sodio y cloruro a la luz	El filtrado se vuelve más hipotónico (en presencia de aldosterona); bomba de sodio en la membrana; se secreta potasio en la luz.
Tubo colector	Impermeable al agua y a la urea. En presencia de HAD se reabsorbe agua y urea al intersticio renal.	La orina se torna hipertónica en presencia de HAD.

## 2. Control de líquidos y electrolitos

Durante la actividad física prolongada e intensa, se pierden líquidos por el sudor y por la respiración. La cantidad de sangre (volemia) en el sistema sanguíneo debe mantenerse constante para de esta manera poder controlar las presiones hidrostáticas de filtrado. Esto se puede lograr de dos maneras:

la ingesta de líquidos motiva por la sed el es un síntoma de alarma de deshidratación Por la disminución de la diuresis, es decir, por disminución de la excreción de orina

El agua que se ingiere llega al estómago y al intestino delgado, donde se absorben hasta 6 a 7 L/día; esta agua pasa luego al sistema circulatorio. Otra parte del agua es absorbida en el colon (llegando a ser alrededor de 1,4L/día), de donde de igual manera pasa al sistema circulatorio. En los atletas de rendimiento (sobre todo en resistencia), esta absorción se ve incrementada de manera que el resultado es una hipervolemia, favorecida también por la mayor absorción de agua a nivel de tubo contorneado distal y colector, como veremos a continuación.

En lo referente a la disminución de la diuresis, el incremento de la hormona antidiurética durante la actividad física hace que se reabsorba mas cantidad de agua en el tubo contorneado distal y colector, agregado a la actividad del sistema renina-angiotensina que incrementa la reabsorción de agua y sodio a nivel del tubo contorneado proximal.

De todas maneras, la disminución de la diuresis varia de un individuo a otro. Es posible que éstas diferencias se deban a la rehidratación durante el esfuerzo, a componentes emocionales, o a las diferencias individuales de funcionamiento.

Durante el ejercicio fuerte y prolongado disminuye la excreción urinaria de algunos electrolitos. Así, el  $\text{Na}^+$  y el  $\text{Cl}^-$  son reabsorbidos con la consiguiente

disminución de la excreción. Los posibles mecanismos que explican este fenómeno son:

La disminución de la tasa de filtración glomerular

El aumento de la actividad simpática renal con su mecanismo directo de estimulación para la reabsorción de  $\text{Na}^+$

La acción del sistema renina-angiotensina

La excreción urinaria de  $K^+$  es un debate actual. Mientras unos autores encuentran un aumento de su excreción, otros no observan cambios significativos. Es posible que la hidratación durante el ejercicio y las diferencias individuales explican estos cambios.

Con relación a los fosfatos, unos autores encuentran una disminución de su excreción. Finalmente, algunos autores encuentran que el  $Ca^{++}$  puede también estar disminuido tras una carrera de 20 km.

### 3. Evaluación de la función renal

Para la evaluación de la función renal se ha utilizado el citoquímico de orina que mide las

siguientes variables:

Densidad de la orina (Normalmente: 1.010 – 1.020)

Presencia de cilindros o cilindruria (normalmente escasos o negativos)

Presencia de células de la sangre o hematuria (normalmente negativa)

Presencia de proteínas o proteinuria (normalmente negativa) Presencia de bacterias (normalmente negativas)

Presencia de células renales (normalmente en pequeñas cantidades)

Presencia de cristales

**Cuadro 4.** Dos informes de parciales de orina: la muestra #1 antes de la actividad física y lamuestra #2, después de la actividad física.

FÍSICO	MUESTRA # 1	MUESTRA # 2
Color	Ambar	Ambar
Aspecto	Claro	Claro
PH	6,0	6,0
Densidad	1020	1020
MICROSCÓPICO		
Leucocitos	0-1 P.C	0-1 P.C
Cel. Epiteliales	0-1 P.C	0-1 P.C
Bacterias	Escasas	Escasas

En ciclistas profesionales, después de una etapa de montaña, se ha observado la presencia de cilindros (derivados de daño de los tubos renales) así como células epiteliales. En corredores de maratón se encuentra frecuentemente la presencia de glóbulos rojos (hematuria), explicados por un aumento de la presión en la vena renal. El ejercicio exhaustivo incrementa la frecuencia de la hematuria.

Los hematíes pueden ser dismórficos (su morfología está distorsionada) cuando proceden del glomérulo renal o eumórficos (cuando proceden de los túbulos o de la parte excretora). También pueden ser de pequeño tamaño (microcíticos) y son de origen glomerular, o pueden ser de mayor tamaño del normal (macrocítico) se acepta que su origen no es glomerular.

La hematuria puede estar asociada a la presencia de hemoglobina en la sangre (hemoglobinuria), la cual está estrechamente relacionada con la destrucción por presión de los glóbulos rojos en las plantas de los pies al hacer contacto con el suelo.

Los cilindros que se encuentran luego de actividades intensas pueden ser:

**Hialinos:** cuyo origen es la glucoproteína uromucoide, los cuales son incoloros, semitransparentes y mal definidos. Se asocian a proteinuria

**Granulosos:** formados por células epiteliales, leucocitos y albúmina. Presentan un aspecto regular y son bien definidos.

La presencia de cilindros generalmente es benigna y transitoria, pero se debe siempre estar

atento a la presencia de alguna anomalía.

La cilindruria puede deberse a:

Disminución del pH y urea

Incremento de la concentración de la albúmina en la orina por lesión de la membrana

glomerular

Daño en los túbulos renales (tubulopatía)

La proteinuria postejercicio está mas relacionada con la intensidad de la actividad física que con su duración. La proteinuria se relaciona con actividades en las cuales se soporta peso como la marcha, el trote y no así, en ciclistas o nadadores. Esta proteinuria es benigna y transitoria.

El origen de la proteinuria puede ser de origen glomerular (en la mayoría de los casos) o de origen mixto glomerular-tubular (por aumento de la permeabilidad glomerular y disminución de la absorción tubular).

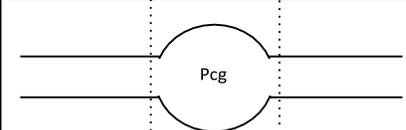
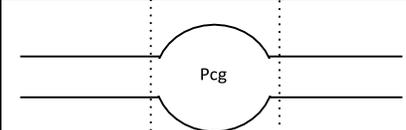
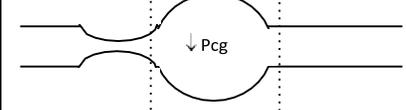
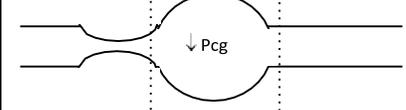
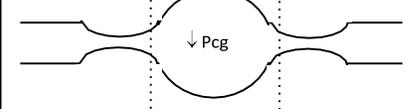
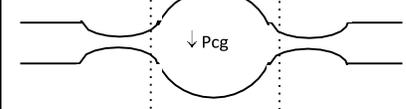
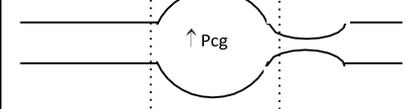
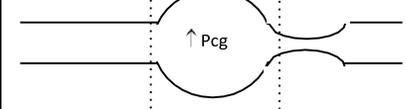
## Actividad física y función renal

En condiciones normales, la fracción del gasto cardiaco (volumen sistólico x frecuencia cardiaca) que va al riñón es del 20% (gasto renal). Durante actividades físicas de moderada intensidad, el gasto renal se disminuye hasta en un 30%; en actividades muy intensas, se disminuye hasta en un 65%. Esta disminución es transitoria, retornando a niveles normales luego de 30 a 60 minutos luego de terminada la actividad. La tasa de filtración glomerular también disminuye pero no tan marcadamente.

La disminución del gasto renal y del flujo sanguíneo renal se debe fundamentalmente al aumento de la actividad de sistema simpático (incremento de adrenalina y noradrenalina), al aumento de la secreción de renina, de angiotensina II y de hormona antidiurética.

### Filtración glomerular

Durante actividades físicas intensas, aunque el flujo sanguíneo renal está disminuido, la filtración glomerular es afectada en menos proporción. El sistema simpático y la renina- angiotensina ocasionan vasoconstricción de la arteriola eferente lo que incrementa la presión de filtrado en el glomérulo, llevando por consiguiente a un incremento de la tasa de filtración glomerular. La presión hidrostática se incrementa a tal punto que facilita el paso por la membrana glomerular de partículas que normalmente no pasan, como es el caso de la microalbúmina (proteinuria), o de células sanguíneas como los glóbulos rojos.

Arteriola	Capilar glomerular	Arteriola	Tasa defiltración	Flujo sanguíneo renal	Fracción de filtración
	Pcg		Normal		
	↓ Pcg		Muy disminuida		Normal
	↓ Pcg		Disminuida		
	↑ Pcg		Incrementada	Muy disminuida	Muy Incrementada

## Anormalidades de la función renal.

El riñón puede ser susceptible de enfermedades infecciosas (causadas por virus, bacterias u hongos) entre las cuales se encuentran las uretritis (inflamación de la uretra), la cistitis (inflamación de la vejiga), pielonefritis (inflamación de la pelvis renal y de los túbulos renales) y la glomerulo- nefritis (inflamación del glomérulo y de los túbulos renales). En todos estos casos, la actividad física no presenta ningún efecto positivo pero si negativo, es decir, dada la actividad inmunosupresora del ejercicio a determinadas intensidades, las infecciones pueden favorecerse y empeorar el pronóstico.

Cuando el compromiso del riñón es generalizado, se produce una Insuficiencia Renal Aguda (IRA), cuadro de mucho cuidado en el ámbito clínico pues se requiere de una unidad de cuidados intensivos, un especialista en el área e intervención con muchos agentes farmacológicos, dependiendo de la gravedad. La evolución de este tipo de trastornos es impredecible. La actividad física es limitada debido a que obliga al riñón a trabajar mas de la cuenta y en esas circunstancias, lo que el riñón requiere es reposo para volver a recuperar sus funciones de filtración y excreción.

En algunos casos, el compromiso del riñón se presenta de manera insidiosa y crónica, produciéndose luego de 15 a 20 años el cuadro conocido como Insuficiencia Renal Crónica, cuyo manejo fundamental es la diálisis renal pues la función de filtración y excreción de líquidos o electrolitos por parte del riñón se ha perdido. En estas personas, la actividad física aeróbica de baja intensidad es recomendada para mantener las funciones de los demás órganos, pues estas personas tienden a permanecer inactivas y deprimidas por su estado, ocasionando una atrofia del sistema muscular, cardiovascular entre los más importantes.

## FISIOLOGIA PANCREAS

El páncreas tiene una parte exocrina cuya función es digestiva y una parte endocrina con funciones metabólicas.

Función exocrina: Es fundamental en el proceso de la digestión.

El páncreas secreta enzimas (las más conocidas la amilasa y lipasa) cuya función consiste en descomponer químicamente las grasas y proteínas ingeridas en pequeñas porciones que pueden ser absorbidas por el intestino. Por lo tanto, una de las primeras consecuencias de procesos que afectan la correcta excreción de estos enzimas, como determinados tumores pancreáticos o la pancreatitis crónica, es una rápida pérdida de peso y tendencia a la diarrea por falta de absorción de grasas y

proteínas y presencia de grasas en las heces, respectivamente.

La función exocrina se encuentra presente en todo el páncreas, aunque con un claro predominio en la cabeza pancreática.

Función endocrina o de producción de hormonas: La más importante de ellas es la insulina, fundamental para la regulación de los niveles de azúcar en la sangre. Las células responsables de la producción de estas hormonas no se encuentran distribuidas de forma homogénea por todo el páncreas, sino que se concentran en grupos de células que se denominan islotes de Langerhans. A diferencia de la función exocrina, la función endocrina se concentra principalmente en el cuerpo y la cola del páncreas, si bien pueden hallarse "islotes de Langerhans" en todo el páncreas. Estos islotes de Langerhans o islotes pancreáticos son unos acúmulos de células que se encargan de producir hormonas como la insulina y el glucagón, con función netamente endocrina.

## FISIOPATOLOGIA

### PIELONEFRITIS AGUDA

La pielonefritis aguda representa una IVU superiores, específicamente el parénquima y la pelvis renales. Los factores de riesgo para pielonefritis aguda complicada son los que incrementan la susceptibilidad del huésped o reducen la respuesta del huésped a infección.

Las personas con diabetes mellitus tienen mayor riesgo. Un tipo menos frecuente y más grave de pielonefritis aguda, llamada pielonefritis necrotizante, se caracteriza por necrosis de las papilas renales. Es particularmente común en personas con diabetes y podría ser también una complicación de la pielonefritis aguda cuando hay obstrucción significativa de las vías urinarias.

#### Causas

Bacterias gramnegativas, incluso *E. coli* y *Proteus*, *Klebsiella*, *Enterobacter* y especies de *Pseudomonas*, son los agentes causantes más comunes.

La infección asciende por lo general desde las vías urinarias inferiores, con excepción de *S. aureus*, que, por lo general, se disemina por el torrente sanguíneo. Factores que contribuyen al desarrollo de pielonefritis aguda son la cateterización y la instrumentación urinaria, reflujo vesicoureteral, embarazo y vejiga neurogénica.

La pielonefritis aguda hematógena ocurre con frecuencia en personas debilitadas, crónicamente enfermas y aquellas que reciben tratamiento inmunopresivo. La inmunosupresión favorece el desarrollo de pielonefritis subclínica (silenciosa) e infección causada por bacilos gramnegativos no entéricos, y *Candida*.

## Manifestaciones clínicas.

La pielonefritis aguda tiende a presentarse con un inicio abrupto de escalofríos, fiebre alta y un dolor o hipersensibilidad en el ángulo costovertebral (área del costado de la espalda) que es unilateral o bilateral. Los síntomas de las vías urinarias inferiores, que incluyen disuria, frecuencia y urgencia, son también comunes. Náuseas y vómito podrían ocurrir junto con dolor abdominal. La palpación o percusión sobre el ángulo costovertebral en el lado afectado, por lo general, causa dolor. Ocurre piuria pero no es diagnóstica porque ocurre también en las IVU inferiores. El desarrollo de papilitis necrotizante se relaciona con un pronóstico mucho más pobre.

## Tratamiento

La pielonefritis aguda se trata con fármacos antimicrobianos apropiados y podría requerir también hidratación intravenosa. A menos que ocurra obstrucción u otras complicaciones, los síntomas desaparecen por lo común en varios días. El

tratamiento con un agente antimicrobiano apropiado se continúa normalmente durante 10 a 14 días.

## Diabetes mellitus tipo 2

La diabetes tipo 2 es responsable de la mayor parte de los casos de diabetes, alrededor del 90% al 95%.

Se trata de una condición heterogénea que describe la presencia de hiperglucemia asociada a una insuficiencia relativa de insulina. No ocurre una destrucción autoinmunitaria de las células  $\beta$ . Si bien muchos individuos con diabetes tipo 2 son adultos y presentan sobrepeso, las tendencias recientes indican que la diabetes tipo 2 se ha convertido en una afección más frecuente en adolescentes y niños obesos. De igual manera, las personas con diabetes tipo 2 con el tiempo pueden requerir insulina.

Por lo tanto, los términos previos relacionados con la diabetes tipo 2, como diabetes de inicio en el adulto y diabetes no dependiente de insulina, pueden generar confusión y por ende resultan obsoletos.

La diabetes tipo 2 tiene un componente genético fuerte. Se ha implicado a distintos factores genéticos y patogénicos adquiridos en la disfunción progresiva de las células  $\beta$  en personas con prediabetes y diabetes tipo 2. En las personas con un progenitor con diabetes tipo 2 aumenta el riesgo de desarrollar el padecimiento. Si los 2 progenitores padecen el trastorno, el riesgo se aproxima al 40%<sup>9</sup>. No obstante una predisposición familiar intensa, la genética de la diabetes tipo 2 aún se encuentra mal definida.

La investigación en el campo de la diabetes tipo 2 ha identificado alteraciones genéticas relacionadas con secreciones anómalas de insulina, pero estos estudios continúan.

Las anomalías metabólicas que conducen a la diabetes tipo 2 incluyen:

1. Resistencia a la insulina.
2. Anomalías de la secreción de insulina a partir de las células  $\beta$  del páncreas.
3. Aumento de la síntesis de glucosa en el hígado.

Diagnóstico.

En vista de la incidencia creciente de la obesidad y del desarrollo de diabetes tipo 2 en poblaciones más jóvenes, la ADA estableció directrices revisadas para la DMG. Un estudio epidemiológico multinacional reciente demostró que el riesgo de evolución materno-fetal o neonatal adversa se incrementa en proporción directa a la glucemia en la madre.

El diagnóstico de la DM se confirma por medio de la realización de pruebas de laboratorio que cuantifican las concentraciones de la glucosa en la sangre.

Glucosa plasmática preprandial

Prueba de glucemia aleatoria

Prueba de tolerancia oral a la glucosa

Vigilancia de la glucosa en sangre capilar

Tratamiento

NO FARMACOLOGICO

Dieta baja en grasas

Ejercicio físico

FARMACOLOGICO

Fármacos hipoglucemiantes orales e inyectables

Los fármacos hipoglucemiantes pertenecen a 5 categorías: (1) secretagogos

de la insulina, (2) biguanidas,

(3) inhibidores de la  $\alpha$ -glucosidasa, (4) inhibidores de la enzima dipeptidilpeptidasa tipo 4 y (5) tiazolidinedionas

Insulina exógena

## DISLIPIDEMIA SECUNDARIA

La dislipidemia (o dislipemia) es una concentración elevada de lípidos (colesterol, triglicéridos o ambos) o una concentración baja de colesterol rico en lipoproteínas (HDL).

### etiología

Los factores que causan la dislipidemia se clasifican en

Primarios: causas genéticas (hereditarias)

Secundarios: estilo de vida y otras causas

### manifestaciones clínicas

Los niveles altos de lípidos en la sangre no suelen causar síntomas. En algunas ocasiones, cuando los valores son particularmente altos, la grasa se deposita en la piel y en los tendones, donde forma unos abultamientos denominados xantomas. A veces la persona desarrolla anillos opacos blancos o grises en el borde de la córnea. Cuando los niveles de triglicéridos son muy altos, se produce una hipertrofia del hígado o del bazo, una sensación de hormigueo o de quemazón en las manos y los pies, dificultad respiratoria y confusión, y puede aumentar el riesgo de desarrollar pancreatitis, un trastorno que provoca dolor abdominal intenso y puede ser mortal.

### diagnóstico

Química sanguínea de 6 elementos, perfil lipídico en ayunas

### Tratamiento

Perder peso, Ejercicio, 0 GRASAS

### Farmacológico

Estatinas

Fibratos

## DISCUSION

Maestro nivel escolar acude a consulta por dolor en el área de riñones, el cuenta que tiene una alimentación muy mala donde consume pan 7/7, postres 5/7, coca 7/7 y agua solo toma 1 litro, y no hace ningún ejercicio.

Paciente cuenta con fiebre alta y Giordano positivo

Antecedentes heredo familiares:

Madre DM2, Padre afinado por infarto

Se le mando hacer un EGO y estos fueron los resultados

Bacterias abundantes

Leucocitos 15 a 20 por campo eritrocitos 15 a 20 por campo

Eritrocitos 10 a 15

Glucosa 140

Colesterol 350

Trigliceridos 450

Creatinina 1.3

Acido urico 6.5

Urea 55

Serie blanca

Leuco 12000

Neutrófilos aumentado

Se le mando hacer un segundo examen y estos fueron los resultados

Glucosa 178

Triglicéridos 450

Colesterol 300

Creatinina 1.4

Urea 60

Según los laboratorios realizados, y las manifestaciones clínicas del paciente los diagnósticos son:

PIELONEFRITIS AGUDA, DISLIPIDEMIAS Y DIABETES MELLITUS TIPO II.

## **FARMACOLOGIA**

(PIELONEFRITIS AGUDA)

AMIKACINA DE 500 IM. 1 DIARIA POR 7 DIAS.

(DISLIPIDEMIA)

PRAVASTATINA

BEZAFIBRATO

(DIABETES MELLITUS II)

METFORMINA GLIBENCLAMIDA

## BIBLIOGRAFIA

Anatomía Con Orientación Clínica, 8.a

Libro de Anne M. R. Agur y Keith L. Moore

Tratado de fisiología médica 12 edición

Libro de Arthur Guyton y John E. Hall

Finn Geneser histología 4 edición

Porth. Fisiopatología. Novena Edición.

Aristil Chéry, Pierre Mitchell. Manual de farmacología básica y clínica /  
Pierre Mitchel Aristil Chéry 5a ed.