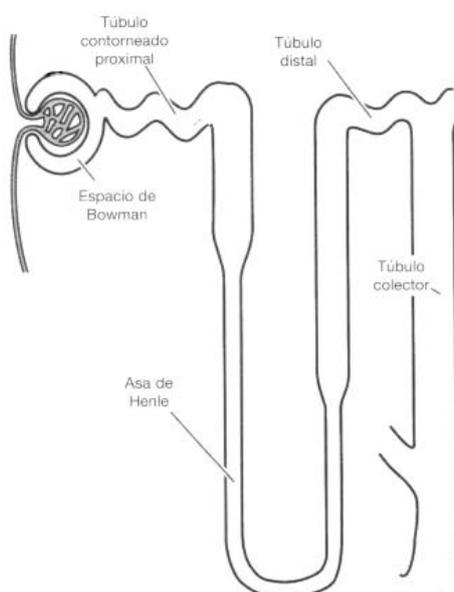


## Introducción

- ⇒ El sistema renal está constituido por los riñones y el uréter. Los riñones son sus órganos funcionales. Son órganos relativamente compactos que se sitúan a ambos lados del abdomen, retroperitoneales y con unas dimensiones de 12 x 6 x 3.
- ⇒ Los riñones están constituidos por dos porciones muy diferenciadas metabólicamente y estructuralmente.
- ⇒ La única salida al exterior que poseen es el **hilio renal**, por donde entra el paquete vasculo-nervioso y sale el uréter. Contiene:
  - ⇒ **Pelvis renal**: con los cálices mayores, menores... es la parte **menos irrigada**.
  - ⇒ **Médula renal**: zona intermedia entre pelvis y corteza.
  - ⇒ **Corteza renal**: zona más superficial y **más irrigada**.
- ⇒ Entre la corteza y la médula encontramos la unidad funcional del riñón: la **neurona**.
- ⇒ Cada neurona está formada por:
  - ⇒ **Corpúsculo de Malpighi**
    - ⇒ **Cápsula de Bowman**
    - ⇒ **Glomérulo**
  - ⇒ **Sistema de túbulos**: túbulos contorneado proximal y distal y el asa de Henle (con sus tres partes).



- ⇒ **Cápsula de Bowman**:
  - ⇒ Es un epitelio plano en contacto con el sistema de arteriolas aferentes y eferentes (**glomérulo**). Este sistema genera una presión hidrostática suficiente para que se filtre la sangre y pase este líquido filtrado al interior de la **cápsula de Bowman**.
- ⇒ **Aparato yuxtaglomerular**
  - ⇒ Existen unas células entre las ramas aferentes y eferentes del glomérulo que sintetizan gránulos de una sustancia denominada **renina**.
  - ⇒ **RENINA**: molécula responsable del tono de la vasoconstricción de las arterias. El riñón tiene una función muy importante homeostática de mantenimiento de la tensión arterial y funciones hormonales, aparte de sus funciones fisiológicas de formación de orina entre otras)
- ⇒ En la **cápsula de Bowman** se filtra todo lo que en su rango es posible, es decir, el riñón filtra moléculas con un límite de tamaño, marcado por su peso molecular.
- ⇒ La orina tiene una composición semejante al plasma sanguíneo, exceptuando las moléculas grandes. Por ejemplo, la albúmina (80,000 Da) marca el límite lo que el riñón puede filtrar. Si la albúmina aparece en orina cabría buscar alguna patología.
- ⇒ No todos los metabolitos que se filtran llegan a la orina. En el túbulo contorneado proximal, el asa de Henle y el túbulo contorneado distal se reabsorbe glucosa, urea y electrolitos ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ) entre otros.
- ⇒ En función de todas las actividades de reabsorción de las zonas de la neurona, se distinguen en el riñón dos zonas:

- ⇒ **Corteza:** comprende la cápsula de Bowman, los túbulos contorneados, parte superior del asa de Henle y el glomérulo.
- ⇒ **Médula:** comprende a la mayor parte del asa de Henle y al túbulo colector.
- ⇒ El riñón es un órgano bastante vascularizado (recibe el 20% del gasto cardiaco) aproximadamente pasan por él 1 ó 1'5 L/día (uresis normal).
- ⇒ La orina es un líquido concentrado de los componentes del plasma sanguíneo. Los metabolitos filtrados se reabsorben más o menos según las necesidades. El riñón ejerce una función importante de la regulación del equilibrio **hidro-electrolítico**.
- ⇒ La irrigación de la corteza y la médula es diferente. El 20% del gasto cardiaco recibido no se distribuye igual. De ese 20%, el 70 – 75% va hacia la corteza. El 25 – 30% se dirige a la médula. Esto se produce debido a las necesidades metabólicas de las distintas zonas:
  - ⇒ La **corteza** es **más abundante** que la médula.
  - ⇒ El **número distinto de mitocondrias** (muchas en la corteza y muy pocas en la médula).

## Características metabólicas

### ⇒ Corteza

- ⇒ En la corteza se da la filtración de la sangre (**corpúsculo de Malpighi**) y la reabsorción (túbulos contorneados). Por lo tanto, su actividad metabólica es alta. Supone unas necesidades importantes de energía en forma de ATP (el ATP se obtiene de la glucosa y son necesarios aproximadamente 80g/día) debido al **mantenimiento de los transportadores** que reabsorban glucosa, electrolitos... El aporte de sangre cobra mucha importancia puesto que estas células requieren un aporte importante de oxígeno debido, también, al gran número de mitocondrias que poseen para mantener ese metabolismo.
- ⇒ Las células de la corteza también utilizan ácidos grasos en ayunas. Se le puede ofrecer en forma de **lipoproteínas**, o unidos a la **albúmina** (liberados desde el tejido adiposo blanco), e incluso pueden utilizar cuerpos cetónicos en un ayuno más extremo.
- ⇒ La característica metabólica más importante de la corteza reside en su alta actividad gluconeogénica.
  - ⇒ Esta capacidad de síntesis de glucosa a partir de sus precursores es tan alta que es el segundo sintetizador de glucosa más importante después del hígado.
  - ⇒ Lo único que los diferencia es que el riñón **no** exporta la glucosa que forma, sino que la utiliza para su propio uso:
    - ⇒ **Funciones de los túbulos**
    - ⇒ **Trasferirla a la médula**
  - ⇒ El resto de rutas metabólicas son semejantes al resto de los tejidos.

### ⇒ Médula

- ⇒ La médula está menos irrigada, con menos aporte de oxígeno, menos mitocondrias en su interior y con un predominante metabolismo anaerobio.
- ⇒ La médula realiza **glucólisis anaerobia**, se queda en el punto **láctico-pirúvico**, pero con una actividad glucolítica muy activa.
  - ⇒ Esto se debe a una actividad exokinasa más alta que en la corteza.
- ⇒ También se aprecia una glucogenosíntesis alta.
- ⇒ Estas funciones están relacionadas con los túbulos colectores localizados en esta región (necesitan mucho menos aporte energético) con lo que conviene que estén menos irrigadas.
- ⇒ La utilización de ácidos grasos es más baja que en la corteza.

### ⇒ Sustratos metabólicos del riñón:

- ⇒ **Glucosa:** fuente energética para realizar sus funciones (**transporte de electrolitos, secreción de H, filtración glomerular...**). Es utilizada mucho en la glucólisis y la ruta de las pentosas fosfato para obtener **NADPH + H<sup>+</sup>** que se utiliza para la síntesis de ácidos grasos, nucleótidos y glutatión.
- ⇒ **Ácidos grasos y cuerpos cetónicos:** en condiciones de ayuno. Fuentes energéticas.

### ⇒ Regulación de la gluconeogénesis:

- ⇒ La regulación de la gluconeogénesis es igual que en la regulación hepática. La única diferencia es que el riñón utiliza sustratos con una intensidad más alta que no el hígado.
  - ⇒ P. Ej.: utiliza **glutamina, prolina, ácido glutámico, ácido  $\alpha$ -cetoglutárico, glicerol, ácido láctico y pirúvico** con más frecuencia que no el hígado.
- ⇒ El uso de unos u otros depende del estado metabólico del organismo.
- ⇒ Además:
  - ⇒ La **glutamina** y la **prolactina** también pueden generar ATP.
  - ⇒ Los **ácidos grasos** y los **cuerpos cetónicos** regulan la síntesis de glucosa.