

Tema 34

Fisiología del sistema excretor. Filtración glomerular.

Presiones y permeabilidad. Aclaramiento renal.

1. Funciones generales del sistema excretor.
2. Anatomía del sistema excretor.
3. La nefrona.
4. Filtración glomerular.
5. Aclaramiento plasmático de una sustancia.

1. Funciones generales del sistema excretor.

- * Mantenimiento de la homeostasis hídrica y electrolítica.
- * Eliminación de productos del metabolismo.
- * Producción de hormonas: eritropoyetina.
- * Control de la presión arterial.
- * Síntesis de glucosa en ayunas.

2. Anatomía del aparato excretor.

* El aparato excretor está constituido por:

* Riñones.

- Corteza.
- Médula: Dividida en lóbulos de forma cónica denominados pirámides renales. Cada pirámide finaliza en la papila que drena la orina a un cáliz menor y varios cálices menores se unen para formar un cáliz mayor y éstos forman la pelvis renal.

* Uréteres.

* Vejiga urinaria.

3. Nefrona.

- * Es la unidad anatómica y funcional del riñón.
- * Consta de:
 - * Corpúsculo renal: Red de capilares recubiertos por células epiteliales y por la cápsula de Bowman.
 - * Túbulo. El líquido filtrado en los capilares se convierte en orina.
 - Túbulo proximal: Corteza renal.
 - Asa de Henle: Médula renal.
 - a. Rama descendente.
 - b. Rama ascendente delgada.
 - c. Rama ascendente gruesa.
 - Aparato yuxtaglomerular.
 - a. Mácula densa. Detecta la composición del líquido.
 - b. Células yuxtaglomerulares.
 - c. Células granulares.
 - Túbulo distal: corteza.
 - Túbulo colector: Finaliza en el conducto colector cortical.
- * La principal función de la nefrona es limpiar o aclarar el plasma que circula por el glomérulo formando la orina.
- * En la excreción urinaria se distinguen tres procesos:
 - * Filtración glomerular: Filtración del plasma.
 - * Reabsorción tubular: Paso de sustancias desde el túbulo a la sangre.
 - * Secreción tubular: Movimiento de sustancias hacia la orina.

Excreción urinaria= Filtración glomerular-Reabsorción + Secreción

4. Filtración glomerular.

- * Es el primer proceso en la formación de la orina, tiene lugar en los capilares glomerulares. La mayoría de las sustancias del plasma, excepto las proteínas se filtran libremente.
- * En los capilares del glomérulo se distinguen:
 - Capa de células endoteliales que recubre a los capilares.
 - Membrana basal de mucopolisacáridos que deja pasar sustancias de bajo peso molecular.
 - Capa de células epiteliales que revisten la cápsula de Bowman.
- * La capacidad de los solutos para filtrarse está determinada por:
 - Tamaño.
 - Forma.
 - Carga: Las moléculas con carga positiva se filtran fácilmente.
- * La intensidad de la filtración glomerular es el volumen total de filtrado formado en ambos riñones en un minuto (125 ml/min → 180 l/día).
- * El 99% del filtrado es reabsorbido en los túbulos renales.
- * Esta elevada tasa de filtración es importante por:
 - * Eliminación rápida de desechos.
 - * Filtración de los líquidos corporales 60 veces/día.
- * La intensidad de filtración depende de la presión de filtración:

$$P_{\text{glomerular}} = P_{\text{filtración}} - (P_{\text{coleidosmótica}} + P_{\text{cápsula de Bowman}}).$$

$$P_{\text{glomerular}} = 60 \text{ mm de Hg.}$$

$$P_{\text{cápsula de Bowman}} = 18 \text{ mm de Hg.}$$

$$P_{\text{coleidosmótica}} = 28-32 \text{ mm de Hg (depende de la concentración de proteínas).}$$

$$P_{\text{filtración}} = 10 \text{ mm de Hg.}$$

- * Factores que afectan a la filtración:
 - Sistema nervioso simpático: Disminuye la filtración.
 - Regulación hormonal.
 - Adrenalina: Disminuye la filtración.
 - Liberación de renina por el aparato yuxtaglomerular cuando disminuye la presión arterial, por tanto incremento de angiotensina II (vasoconstrictor) que estimula además:
 - * Aldosterona: Reabsorción de Na^+ .
 - * Vasopresina: Reabsorción de agua.

5. Aclaramiento renal.

- * Se define como el volumen de plasma completamente depurado de una sustancia por los riñones en la unidad de tiempo.
- * Permite:
 - * Cuantificar la función excretora del riñón.
 - * Calcular la velocidad de riego sanguíneo del riñón.
 - * Calcular la filtración, reabsorción y secreción.
- * Es directamente proporcional a:
 - * Concentración de la sustancia en la orina.
 - * Volumen de orina.
- * Es inversamente proporcional a:
 - * Concentración de la sustancia en el plasma.