



**Universidad del sureste  
Campus Tuxtla Gutiérrez, Chiapas  
Escuela de Medicina Humana**



**Título del trabajo:**

**Resumen sobre ANATOMIA Y FISILOGIA RENAL**

**Unidad IV**

**Nombre de la asignatura: Clínicas médicas complementarias**

**Nombre del alumno:  
Karla Zahori Bonilla Aguilar**

**Semestre y grupo: 7° Semestre Grupo "A"**

**Nombre del profesor: Dr. Ricardo Acuña De Saz**

**Tuxtla Gutiérrez, Chiapas a 01 de Enero de 2021.**

El riñón es un órgano par que se ubica en la región retroperitoneal, entre el nivel de la doceava vértebra torácica y la tercera vértebra lumbar, su aspecto normal semeja un frijol de gran tamaño, el riñón derecho se ubica en posición más baja al ser desplazado por el hígado, tienen una longitud de 12 +/- 2 cmts, amplitud 6 cmts y grosor 3 cmts, su peso en un adulto normal es de 150 a 170 gramos.

## FUNCIONES

- Excreción
- Hidroelectrolítico
- Osmolaridad
- Presión arterial
- Acido base
- Eritrocitos
- Hormonas
- Gluconeogenia
- Formación de orina

## VASCULARIZACIÓN

Las arteriolas **aférentes** van al glomérulo donde forman el capilar glomerular. Salen del glomérulo formando la arteriola **eférente**. De las eferentes salen los vasa recta que entran en la médula acompañando a las asas de Henle, y los capilares peritubulares que rodean e irrigan a los túbulos proximal y distal de la corteza. Los capilares peritubulares confluyen en vénulas poscapilares y estas en venas que acaban formando la vena renal. La vena renal izquierda recibe el drenaje de la vena gonadal izquierda, por lo que una trombosis de la vena renal izquierda, produce un varicocele izquierdo en el varón, o una congestión pélvica en la mujer. La vena gonadal derecha desemboca directamente en la cava.

## DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DEL RIÑÓN

### Glomérulo

La función primordial del glomérulo es llevar a cabo el ultrafiltrado (ultrafiltrado = filtrado sin proteínas) del plasma.

El filtrado glomerular también se puede estimar a partir de la creatinina en sangre sin tener que medir la creatinina en orina mediante fórmulas validadas en grandes grupos de población. Los métodos más conocidos son la fórmula de Cockcroft-Gault, MDRD y CKD-EPI, con los que se estima el filtrado glomerular a partir de la creatinina plasmática, el sexo, el peso, la edad y la raza.

### Túbulo renal

Nace como continuidad del glomérulo, tiene un recorrido cortical, hace una horquilla o asa con la que puede o no llegar hasta la medula (nefronas yuxttaglomerulares frente a corticales) un nuevo recorrido cortical y baja finalmente hasta la papila con el segmento conocido como túbulo colector, que baja rodeado de las horquillas de las nefronas que lo rodean.

### Funciones:

- Recuperar la luz de todo lo que no se quiere perder: reabsorción
- Segregar a la luz lo que se quiere perder y no haya sido filtrado: secreción
- Ajustar el volumen y composición final de la orina en función del sujeto

### Túbulo proximal

Recibe 180 litros al día de ultrafiltrado y debe reabsorber el 80% de todo lo filtrado.

### Asa de Henle

Sigue al túbulo proximal. Se hunde profundamente en la médula interna, hace un giro de 180° (horquilla del asa) y vuelve a subir hacia la corteza. Por tanto, existe el asa

descendente y el asa ascendente, con características muy distintas. Su trabajo consiste en tomar a nivel del asa ascendente. Una parte de los osmoles de la orina, enviándoles hacia atrás de nuevo, hacia el asa descendente, y dejando que el agua siga en la orina. Al repetir una y otra vez este proceso, consigue que la orina que baja por el asa descendente esté cada vez más concentrada, al tiempo que la que sube por el asa ascendente esté cada vez más diluida.

#### Túbulo distal

Sigue al asa ascendente de Henle y se localiza de nuevo en la corteza. Es impermeable al agua y sigue transportando  $\text{Cl}^-$  y  $\text{Na}^+$  así que colabora en la dilución de la orina, además de esta función, ajusta el balance final de calcio, regulado por PTH. Por último, es responsable del feed-back tubuloglomerular, que es la regulación del filtrado glomerular por la actividad de una zona del túbulo distal conocida como "mácula densa" que envía señales al resto del aparato yuxttaglomerular.

#### Túbulo colector cortical

El túbulo colector cortical es impermeable al agua. Transporta pequeñas cantidades de  $\text{Na}^+$  que le sirven para determinar la cantidad de  $\text{K}^+$  y de  $\text{H}^+$  que se van a eliminar por la orina. Este segmento está controlado por aldosterona y es el responsable de la alcalosis hipopotasémica que se ve en el hiperaldosteronismo, y de la acidosis hiperpotasémica que acompaña al hipoaldosteronismo o al síndrome de Addison.

#### Túbulo colector medular

A lo largo del túbulo colector persisten las funciones del colector cortical: sigue habiendo algo (muy poco) de reabsorción de  $\text{Na}^+$ , y sigue habiendo secreción de  $\text{W}$  para mantener el pH en orina ácido. Pero el efecto más importante es que este segmento regula el contenido en agua de la orina final, por lo que va a determinar tanto el volumen de diuresis como la concentración final de orina. El volumen variará entre 0,5 y 20 l, y la concentración entre 50 y 1.500 mOsm/kg. Ambos parámetros son ajustados aumentando o disminuyendo la secreción de la hormona ADH

(antidiurética), para adaptar el volumen de la orina al líquido ingerido, y la concentración de la misma al sólido ingerido.

Mecanismos renales para la regulación del equilibrio hidroelectrolítico y ácido-base renal:

La formación de orina implica tres procesos básicos: filtración glomerular, reabsorción y secreción. Estos procesos le permiten a los riñones eliminar solutos indeseables producto del metabolismo celular u obtenidos en la dieta, y regular el equilibrio hidroelectrolítico de acuerdo con las condiciones medioambientales en las que se encuentre el individuo. Pero puesto que el filtrado glomerular es abundante, el riñón debe de contar con mecanismos tubulares que le permitan modular el volumen y composición de la orina en forma satisfactoria.

Participación del riñón en el equilibrio ácido base:

- Reabsorbe el bicarbonato filtrado en el túbulo contorneado proximal, proceso en el cual es de vital importancia la anhidrasa carbónica en la luz tubular, favoreciendo la conversión del bicarbonato filtrado a ácido carbónico al combinarse con los hidrogeniones secretados.
- Regenera el bicarbonato titulado tanto en túbulo contorneado proximal como distal
- Sintetiza amonio a partir de la glutamina, el cual luego es secretado en el túbulo contorneado proximal, participando activamente en la eliminación de hidrogeniones secretados distalmente.
- Secreta activamente hidrogeniones por la  $H^+$  Atpasa, acción llevada a cabo por las células intercaladas tipo A en los túbulos colectores.

## FUNCIONES ENDOCRINAS RENALES

Se encuentran representadas principalmente en 3 hormonas: Renina, Vitamina D activa y Eritropoyetina. El sistema renina angiotensina aldosterona se inicia en el riñón por la síntesis de renina por las células yuxtaglomerulares o granulosas, las cuales están en estrecho contacto con la macula densa, células epiteliales especializadas del

túbulo contorneado distal que censan el contenido el cloruro de sodio en la luz tubular del asa de Henle. Al disminuir el aporte de cloruro de sodio a los segmentos distales, estas células le informan a las células yuxtaglomerulares que probablemente la presión arterial sistémica o el volumen intravascular se encuentra bajos con disminución en el flujo sanguíneo renal y TFG liberándose renina hacia la luz de las arteriolas aferentes, alcanzando posteriormente la circulación sistémica, y actuando sobre el sustrato de renina (angiotensinógeno) lo convierte en angiotensina 1, el cual por acción de la enzima convertidora de angiotensina (ECA) da lugar a la angiotensina 2 que posee potente acción vasoconstrictora directa, estimula en el túbulo contorneado proximal la reabsorción de sodio y cloro y libera aldosterona la cual genera retención de sodio y agua en el túbulo colector, restaurándose de esta manera la volemia, presión arterial sistémica y flujo sanguíneo renal. El riñón también participa en la síntesis de vitamina D activa la cual tiene varias acciones: estimular la absorción intestinal y reabsorción renal de calcio y fósforo, inhibir la secreción de la parathormona y favorecer la maduración de los osteoclastos al estimular la síntesis del ligando del receptor activador del factor nuclear KB (RANKL). La síntesis de vitamina D se origina principalmente en la piel al exponerse el 7-dehidrocolesterol a la luz ultravioleta dando lugar a la vitamina D3 (colecalciferol), mientras que el consumo de pescado y alimentos derivados de las plantas aporta vitamina D2 (ergocalciferol), al igual que formas farmacéuticas que lo obtienen de las levaduras. La vitamina D2 se diferencia de la vitamina D3 en la presencia de un grupo metilo y un doble puente entre 2 carbonos, es además menos potente, pero puede ejercer efectos semejantes a la vitamina D3. Ninguna de las dos formas anteriores de la vitamina D es activa, y requieren experimentar primero una hidroxilación hepática en posición 25 (25 hidroxivitamina D2 (ercalciferol), 25 hidroxivitamina D3 (calcidiol)) y luego una renal en posición 1 por la enzima 1 alfa hidroxilasa en las células del túbulo contorneado proximal para dar lugar a la vitamina D activa (1,25 (OH)<sub>2</sub>D ) o calcitriol. Otra hormona que produce el riñón es la eritropoyetina, importante en el proceso de maduración del glóbulo rojo.

La eritropoyetina en vida fetal se produce principalmente en el hígado pero en el adulto prácticamente solo esta en los riñones, y se sintetiza en los fibroblastos

intersticiales de la corteza vecinos a las células del epitelio tubular y de los capilares peritubulares. La eritropoyetina se fija al receptor EPO de las células progenitoras eritroides BFU-e y CFU-e impidiendo que activen su apoptosis, estimulando su posterior maduración a glóbulos rojos.

En relación a la participación del riñón en el equilibrio hídrico podemos decir que es el principal órgano que regula el balance de agua. En condiciones normales de los 180 litros de filtrado glomerular generados 177-178 son reabsorbidos. La reabsorción de agua a lo largo de la nefrona sigue a la reabsorción de solutos. 67% del agua filtrada se reabsorbe en el túbulo contorneado proximal por osmosis, siendo el generador del gradiente osmótico la reabsorción de sodio acoplada a otros solutos a este nivel. En el asa de Henle se reabsorbe el 15% del agua filtrada, exclusivamente en el segmento delgado descendente a través de canales de agua (acuaporina 1), la rama ascendente es impermeable al agua. En el túbulo contorneado distal se reabsorbe aproximadamente 8 a 17% del agua filtrada. Los túbulos colectores reabsorben agua por los canales de agua (acuaporina 2) en las células principales esencialmente en presencia de hormona antidiurética (ADH) o Vasopresina. Esta última hormona es quien determina que se produzca una orina concentrada (1200 mosmol/Lt) o diluida (50 mosmol/lit) dependiendo de la ingesta de líquidos del individuo o de las condiciones medioambientales en que se encuentra. Se produce en el hipotálamo en los núcleos supraóptico y paraventricular, y es almacenada en forma de gránulos en la neurohipófisis o hipófisis posterior. Su secreción está influenciada por varios factores: osmóticos y no-osmóticos, cuya función es mantener la osmolaridad plasmática en rangos estrechos (285 +/- 5 mosm/Lt).

## Bibliografía

- Dr. César Augusto Restrepo Valencia. (2013). Nefrología básica. Anatomía y fisiología renal, II, 9.
- Grupo CTO. (3ED). Manual CTO de medicina y cirugía. Nefrología .México: CTO.