

UNIVERSIDAD DEL SURESTE



BRYAN ALAIN MORALES GONZALEZ

DR. MIGUEL BACILIO ROBLEDO

Filtración glomerular, flujo sanguíneo  
renal y su control

FISIOLOGIA

TAPACHULA, CHIAPAS, 02/06/20

## **DESARROLLO**

Para la formación de la orina hay pasos muy importantes, uno de ellos es cuando la orina se filtra y pasa a través de los capilares glomerulares, al día se filtran casi 180l, toda la composición del filtrado glomerular es casi idéntica que a la Composición del plasma, excepto porque prácticamente no contiene proteínas (solo en torno al 0,03%)

## **DETERMINANTES DE LA FG**

La FG va estar determinada principalmente por la presión de filtración neta a través de los capilares glomerulares y el coeficiente de filtración capilar glomerular (Kf), que es el producto de la permeabilidad y la superficie de los capilares hay diferente tipos de presiones, las cuales son las siguientes

Presión hidrostática glomerular Esta presión es la más alta ya que consta de 60 mmhg también está la presión hidrostática de bowman ésta Se va a contar fuera los capilares y normalmente Tiene 18 mmhg ya que ésta es la que se va a poner a la filtración Y por último tenemos la presión coloidosmótica de las proteínas plasmáticas éste va a tener un valor de 32 mmhg ya que éste se seque es el que se va a oponer a la filtración

ocurren cambios muy importantes en la presión los cuales serán aumento de la presión hidrostática este va a reducir la FG

El aumento de la presión capilar coloidosmótica glomerular disminuye la FG  
el aumento de la presión hidrostática capilar glomerular incrementa la fg

### **El aumento de la presión hidrostática en la cápsula de**

#### **Bowman reduce la FG:**

Este aumento se dará principalmente por que la vía urinaria se va a obstruir y y como no hay paso de líquidos pueden aumentar mucho y provocar una reducción grave de la FG

## **El aumento de la presión capilar coloidosmótica glomerular**

### **disminuye la FG:**

En este aumento influyen dos factores muy importantes el cual es la presión coloidosmótica del plasma arterial y el otro factor sería la fracción del plasma filtrado en los capilares glomerulares cuando el primer factor aumenta su presión arterial o de la fracción de filtración aumentará la presión coloidosmótica capilar glomerular y cuando el descenso de la presión coloidosmótica reduce su presión este también bajara por lo tanto el descenso del flujo sanguíneo renal aumentará la presión coloidosmótica glomerular y también disminuye la FG

## **El aumento de la presión hidrostática capilar glomerular**

### **incrementa la FG:**

Y por último la presión hidrostática Esto está determinado por tres variables muy importantes.

1. **Presión arterial:** El aumento de esta presión tiende a aumentar la presión hidrostática y por causa de este, se aumentara la FG
2. **Resistencia arteriolar referente:** Aquí es lo contrario Por qué el aumento de la resistencia de las arteriolas aferentes reducirá la presión hidrostática glomerular y también disminuye la FG
3. **Resistencia arteriolar eferente:** Cuando el aumento de la resistencia arteriolar aferente aumenta su resistencia al flujo de salida de los capilares glomerulares aumentará la FG, y eso llevara a tener un aumento de la resistencia, para que no disminuya el flujo sanguíneo renal

## **FLUJO SANGUÍNEO RENAL**

Peso de riñones: 0,4

Flujo sanguíneo que recibe: 1.100ml/mn

Gasto cardiaco: 22%

Hay que mencionar un punto muy importante sobre el flujo sanguíneo, ya que es el que suministra el plasma para la filtración glomerular, ya que este controla la FG y la excreción renal la mayor parte de la resistencia vascular renal reside en tres segmentos principales: arterias interlobulillares, arteriolas aferentes y arteriolas eferentes.

## **LA FILTRACIÓN GLOMERULAR Y EL FLUJO SANGUÍNEO RENAL ESTÁN CONTROLADOS POR SISTEMAS NEUROHUMORALES Y MECANISMOS INTRARENALES**

Determinantes de la FG son la presión hidrostática glomerular y la presión coloidosmótica capilar glomerular estas dos están influenciados por el sistema nervioso simpático las hormona, y los autacoides

cuando el sistema nervioso simpático se activa intensamente las arterias renales se contraen y esto hará una disminución del flujo sanguíneo renal y la FG este efecto se provoca por una reacción de defensa isquemia cerebral o hemorragia intensa

## **Hormonas y autacoides controlan la FG y el flujo sanguíneo renal**

1. La noradrenalina y la adrenalina, liberadas desde la médula suprarrenal, contraen las arteriolas aferentes y eferentes y disminuyen la FG
2. La endotelina, un péptido liberado por las células endoteliales vasculares dañadas de los riñones y otros tejidos, este contrae y disminuye el FG y también el flujo sanguíneo renal
3. La angiotensina II tiene como función contraer las arteriolas eferentes tiene un mayor grado que las arterias aferentes, por lo tanto, tiende a aumentar la presión hidrostática de los glomérulos. Al mismo tiempo, reduce el flujo sanguíneo renal. más y más La formación de angiotensina II generalmente se debe a una disminución Presión arterial o esfuerzo físico. Ambas razones tienden a disminuir la FG. Bajo estas circunstancias, La angiotensina II evita que la FG disminuya por contracción pequeñas arterias salientes.
4. El óxido nítrico derivado del endotelio reduce la resistencia vascular renal y aumenta la FG y el flujo sanguíneo renal
5. Prostaglandinas: en particular la PGE2 y la PG1, su función principal es amortiguar los efectos vasoconstrictores de los nervios simpáticos o de la angiotensina II

## **LA FILTRACIÓN GLOMERULAR Y EL FLUJO SANGUÍNEO RENAL ESTÁN CONTROLADOS POR SISTEMAS NEUROHUMORALES Y MECANISMOS INTRARENALES**

Riñones son las siguientes 75 mm hg o en un incremento de 160 mm hg esta presión es una relativa constancia entre la FG y el flujo sanguíneo renal .

También existe una retroalimentación tubuloglomerular ésta se compone de dos partes

1. mecanismo de retroalimentación arteriola eferente
2. y mecanismo de retroalimentación arterial eferente

### Complejo yuxtaglomerular

Este consta de células de mácula densa se encuentran ubicadas en la porción inicial del túbulo distal y las células yuxtaglomerulares en las paredes de las arterias eferentes y aferentes activa ocurrir un proceso muy importante cuando la presión arterial disminuye se va a reducir el cloruro de sodio en las células de la mácula densa esto provocara descenso de cloruro de sodio dara 2 efectos principales

1. reducir la resistencia al flujo sanguíneo en las arteriolas eferentes
2. aumenta la liberación de renina en las células yuxtaglomerulares de las arterias aferentes y eferentes finalmente, la angiotensina II contrae las arteriolas, aumenta la presión hidrostática glomerular y ayuda a normalizar la FG

## **DESARROLLO**

### **Formación de la Orina por los Riñones:**

#### **Reabsorción y Secreción Tubular**

La secreción tubular es responsable de las cantidades significativas de iones potasio e hidrogeno

y de algunas otras sustancias que aparecen en la orina.

La reabsorción tubular es muy selectiva, ya que algunas sustancias como la glucosa y los

aminoácidos se reabsorben del todo en los túbulos, por lo que su excreción urinaria es

prácticamente nula, mientras los productos de desecho como la urea y la creatinina se reabsorben

mal en los túbulos y se excretan en cantidades relativamente grandes.

Para que una sustancia se reabsorba primero debe ser transportada a través de las membranas del

epitelio tubular hasta el líquido intersticial renal y luego a través de la membrana capilar peritubular

hasta la sangre.

La Vía Transcelular es el transporte del agua y solutos a través de las propias membranas

celulares.

La Vía Paracelular es el transporte de agua y solutos a través de los espacios que existen entre

las uniones celulares.

La reabsorción a través del epitelio tubular hacia el líquido intersticial se efectúa mediante un transporte activo y pasivo.

El Transporte Activo puede mover el soluto en contra de un gradiente electroquímico y para ello

precisa de energía del metabolismo, donde, el transporte que está acoplado directamente a una

fuerza de energía, como la hidrólisis de ATP se llama Transporte Activo Primario, siendo estos en

los riñones la ATPasa sodio-potasio, la ATPasa hidrógeno, la ATPasa hidrógeno-potasio y la ATPasa

calcio, mientras que el transporte que está acoplado indirectamente a una fuerza de energía como el

debido a un gradiente de iones se conoce como Transporte Activo Secundario, donde dos o más

sustancias se ponen en contacto con una determinada proteína de la membrana y ambas atraviesan

juntas la membrana.

La Ósmosis es el mecanismo físico pasivo por el que se reabsorbe el agua que significa difusión

de agua desde una zona de baja concentración de solutos y alta concentración de agua a otra de

concentración alta de solutos y baja concentración de agua.

La reabsorción neta de los iones sodio desde la luz tubular hacia la sangre supone al menos que

el sodio se difunda a través de la membrana luminal, transportado a través de la membrana



basolateral en contra del gradiente, siendo el sodio, el agua y otras sustancias reabsorbidas del

líquido intersticial hacia los capilares peritubulares por ultrafiltración.

Se dice que una sustancia experimenta un transporte activo cuando al menos uno de los pasos de

la reabsorción consiste en un transporte activo primario o secundario, aunque haya otros pasos en la

reabsorción que sean pasivos.

El Contratransporte supone que la energía liberada por el desplazamiento a favor de la corriente

de una de las sustancias permite el paso a contracorriente de una segunda sustancia en dirección

opuesta.

La Pinocitosis es un mecanismo de transporte activo para reabsorber proteínas, donde la proteína

se une al borde en cepillo de la membrana luminal y, seguidamente, esta porción de la membrana se

invagina hacia el interior de la célula hasta que forma una vesícula que contiene la proteína.

El Transporte Máximo es el límite en la intensidad con la que pueden transportarse la mayoría de

las sustancias que se reabsorben o excretan activamente, debido a la saturación de transporte

específicos cuando la carga tubular supera la capacidad de las proteínas transportadoras y enzimas

específicas implicadas en el proceso de transporte.

La Carga Tubular es la cantidad de soluto que llega al túbulo. Algunas sustancias que se reabsorben de forma pasiva no muestran un transporte máximo porque la intensidad de su transporte está determinada por el gradiente electroquímico para la difusión de la sustancia a través de la membrana, la permeabilidad de la membrana para la sustancia y el tiempo que el líquido que contiene la sustancia permanece dentro del túbulo.

El Arrastre del Disolvente es un proceso donde a medida que el agua se mueve a través de las uniones estrechas por ósmosis, también puede llevar algunos de los solutos.

El movimiento del agua a través del epitelio tubular puede tener lugar sólo si la membrana es permeable al agua sin importar la magnitud del gradiente osmótico. La hormona antidiurética aumenta mucho la permeabilidad del agua en los túbulos distal y colector.

La reabsorción de cloro, urea y otros solutos se da por difusión pasiva a través de la vía paracelular.

El Túbulo Proximal proporciona una reabsorción del 65% de la carga filtrada de sodio y agua y

algo menos de cloro antes de que el filtrado alcance el asa de Henle. Tiene una elevada capacidad

de reabsorción activa y pasiva, debido al gran número de mitocondrias de las células epiteliales

tubulares proximales. En la primera mitad del túbulo el sodio se reabsorbe mediante cotransporte

junto a la glucosa, los aminoácidos y otros solutos, mientras en la segunda mitad tiene una

concentración relativamente alta de cloro. También secreta ácidos y bases orgánicas como las sales

biliares, el oxalato, el urato y las catecolaminas, y como el ácido paraaminohipúrico.

El Asa de Henle consta del segmento descendente fino, el segmento ascendente fino y el

segmento ascendente grueso. La parte descendente del segmento fino es muy permeable al agua y

moderadamente a la mayoría de los solutos y cumple la función de permitir la difusión simple de las

sustancias a través de sus paredes. La rama ascendente fina y gruesa es casi impermeable al agua,

característica que es importante para concentrar la orina. Alrededor del 25% de las cargas filtradas

de sodio, cloro y potasio se reabsorben en el asa de Henle, sobre todo en la rama ascendente gruesa

La rama ascendente gruesa del asa de Henle es el lugar de acción de los poderosos diuréticos de asa furosemida, ácido etacrínico y bumetanida. También tiene lugar una reabsorción paracelular de cationes como Mg, Ca, Na y K. El segmento grueso ascendente es casi impermeable al agua pero con mucha reabsorción a solutos.

El Túbulo Distal es el lugar donde se vacía la rama ascendente gruesa del asa de Henle. La

porción inicial del túbulo distal conforma la mácula densa, que son células empaquetadas del

complejo yuxtaglomerular. A continuación el túbulo se contornea mucho llamándose Segmento

Diluyente y absorbe con avidez la mayoría de los iones, incluidos el sodio, el potasio y el cloro,

pero es casi totalmente impermeable al agua y a la urea.

La porción final del Túbulo Distal y Túbulo Colector están compuestos por Células Principales,

que reabsorben sodio y agua de la luz y secretan iones potasio a la luz, y Células Intercaladas, que

reabsorben iones potasio y bicarbonato y secretan iones hidrógeno a la luz tubular.

Las características funcionales de la porción final del túbulo distal y del túbulo colector cortical

son:

- Las membranas tubulares de los dos segmentos son casi completamente impermeables a la urea.

- La porción final del túbulo distal y el túbulo colector cortical reabsorben iones sodio y su intensidad está controlada por hormonas, en especial por la aldosterona.

- Las células intercaladas de estos segmentos de la nefrona secretan ávidamente iones hidrógeno mediante un mecanismo hidrogeno-ATPasa.

- La permeabilidad al agua de la porción final del túbulo distal y del conducto colector cortical está controlada por la concentración de vasopresina o ADH.

El Conducto Colector Medular tiene células epiteliales con forma casi cúbica con superficies

lisas y un número relativamente reducido de mitocondrias, con características como la

permeabilidad al agua que está controlada por la concentración de ADH, es permeable a la urea y

existen transportadores de urea especiales que facilitan la difusión de la urea a través de las

membranas luminales y basolaterales, y es capaz de secretar iones hidrógeno contra un gran

gradiente de concentración. Si se reabsorbe un mayor porcentaje de agua, la sustancia se concentra.

Si se reabsorbe un mayor porcentaje de soluto, la sustancia se diluye.