

UNIVERSIDAD DEL SURESTE

LUIS ANGEL VASQUEZ RUEDA

MORFOLOGÍA

FISIOLOGÍA RENAL

TONALA CHIAPAS 06 DICIEMBRE 2021

Los riñones son órganos esenciales que, además de actuar a modo de filtro eliminando productos metabólicos y toxinas de la sangre, participan en el control integrado del líquido extracelular, del equilibrio electrolítico y del equilibrio ácido-básico. Producen hormonas como el calcitriol o la eritropoyetina, y en ellos se activan metabolitos como la enzima renina, la fisiología renal está ligada a la estructura del aparato excretor renal, diseñada para mantener un flujo unidireccional. Este flujo hará que la orina, que inicia su formación en los riñones, órganos principales del sistema, pase a través de los uréteres a la vejiga urinaria para su almacenamiento, para que posteriormente pueda ser eliminada a través de la uretra. Para que esta actividad se lleve a cabo, los riñones cuentan con una vascularización muy significativa, que facilita que, a pesar de su pequeño tamaño, reciban aproximadamente un 20% del gasto cardiaco. Además, una destacada inervación por fibras nerviosas simpáticas, regula entre otras actividades la liberación de renina, el flujo sanguíneo renal o la reabsorción de Na⁺ en las células tubulares.

Formación de orina

Los riñones procesan un volumen enorme de sangre cada día. Cada minuto, el flujo sanguíneo que llega a los glomérulos renales es de unos 1200 mililitros de sangre, de los cuales, 650 ml corresponden a plasma sanguíneo y de este, una quinta parte aproximadamente será filtrado en el glomérulo. Esto implica que cada 24 horas, los riñones filtran más de 60 veces todo el plasma sanguíneo, Para evitar el enorme coste que la pérdida de líquidos y otros elementos esenciales puedan derivarse del proceso de depuración renal; tras el filtrado glomerular, la formación de orina se completa con la reabsorción y filtración tubular, de forma que la orina contenga finalmente menos del 1% de la parte líquida filtrada, y no se eliminen sales, iones y otros metabolitos que puedan ser útiles.

La homeostasis consiste en el mantenimiento constante del medio interno, sin modificación de los parámetros bioquímicos. Esta función se lleva a cabo gracias al riñón que se comporta como una estación depuradora de la sangre que atraviesa los glomérulos renales.

La formación de la orina definitiva que produce el aparato excretor es el resultado de tres mecanismos diferentes

- Filtración glomerular.
- Reabsorción tubular.
- Secreción tubular.
- Filtración glomerular

La sangre que atraviesa los glomérulos es sometida a un proceso de filtración, que la hace pasar desde la luz de los capilares glomerulares hacia la luz de la cápsula de Bowman. La barrera de filtración la forman: endotelio de los capilares glomerulares, la membrana basal y la capa de células epiteliales (podocitos) de la cápsula de Bowman. No todos los componentes de la sangre son capaces de atravesar esta barrera. Así, en condiciones normales, las células sanguíneas y las moléculas de medio y alto peso molecular no son filtradas.

El filtrado glomerular está compuesto fundamentalmente por agua, electrolitos y moléculas de distinta naturaleza pero de bajo peso molecular, manteniendo una concentración similar a la del

plasma sanguíneo. En el filtrado glomerular apenas existen proteínas, dado que su elevado peso molecular dificulta que atraviesen la barrera glomerular, Esta filtración se produce debido a la presión efectiva de filtración, que es la fuerza neta que permite el paso de agua y solutos a través de la barrera de filtración.

La Presión efectiva de filtración es el resultado de:

La diferencia de presiones entre la presión hidrostática de la luz de los capilares glomerulares y la presión hidrostática de la luz de la cápsula de Bowman. Esta presión favorece la salida de los líquidos hacia la cápsula de Bowman.

La Presión oncótica del capilar glomerular. Se debe a las proteínas del plasma que por su carga eléctrica de superficie son capaces de atraer y retener agua y solutos dentro de la luz capilar. Esta presión evita en cierto grado la salida de un mayor volumen de líquidos hacia la cápsula de Bowman.

Los riñones humanos filtran al día aproximadamente 180 litros y sin embargo se eliminan en condiciones normales 1,5 l de orina.

Reabsorción tubular

En condiciones normales el riñón reabsorbe el 99% del agua y del sodio filtrado.

También reabsorbe moléculas importantes que son aprovechadas en el metabolismo general y que por su bajo peso molecular son filtradas, tal como ocurre con la glucosa, aa, etc.

a) TCP

La reabsorción se realiza con el paso de líquidos desde la luz tubular al espacio intersticial inmediato y de ahí a la sangre (capilares).

En este fragmento se reabsorbe entre el 65-70% del sodio filtrado. La reabsorción de sodio se acompaña de la reabsorción de cloro y bicarbonato para mantener la neutralidad eléctrica.

Se reabsorbe la totalidad de la glucosa y aa filtrados.

Se reabsorbe el 50% del potasio filtrado bien por un mecanismo activo o pasivo con predominio del segundo mecanismo.

Como consecuencia de la reabsorción de los anteriores, se produce una disminución de la osmolaridad del líquido filtrado y aumenta la del líquido reabsorbido al espacio intersticial. Se crea así una diferencia de concentración entre ambos compartimentos que favorece la reabsorción pasiva del agua.

También se reabsorbe el 50% de la urea filtrada por un mecanismo pasivo.

b) Asa de Henle

En la rama descendente del Asa se reabsorbe agua y también se produce la secreción neta de urea, que pasa del espacio intersticial a la luz del Asa para ser eliminada por la orina. El líquido que queda en la luz del Asa se vuelve hipertónico al perder el agua y mantener los solutos.

En la porción delgada de la rama ascendente del Asa de Henle se reabsorbe sodio y cloro de forma pasiva, debido al gradiente de concentración, que es mayor en el Asa que en el espacio intersticial. Al final de este fragmento el líquido es isotónico.

En la porción gruesa de la rama ascendente del Asa se reabsorbe por transporte activo cloro al que acompañan sodio y potasio. El líquido tubular se vuelve hipotónico.

c) TCD

Hay un intercambio de sodio por potasio. El sodio es reabsorbido y el potasio secretado desde el espacio intersticial a la luz del TCD. Este mecanismo de intercambio está controlado por la acción de la hormona llamada aldosterona. El paso del sodio al espacio intersticial se acompaña del paso de cloro. El líquido resultante sigue siendo hipotónico.

d) TC

En este segmento tiene lugar la regulación definitiva del agua a favor de gradiente. El epitelio del túbulo es impermeable al agua y para que lo sea necesita de la acción hormonal.

Se reabsorbe agua hacia el espacio intersticial por mecanismo activo que es controlado por la hormona antiidiurética (ADH). El líquido del túbulo colector se vuelve hipertónico.

Se reabsorbe entre el 60-70% de la urea.

Aclaramiento renal

El riñón actúa como una estación depuradora retirando de la sangre gran cantidad de metabolitos y sustancias tóxicas producidos en el metabolismo general del organismo.

El aclaramiento en él permite valorar esta capacidad renal. Mide la capacidad de los riñones para eliminar una sustancia del plasma. Se puede definir como el volumen de plasma que por la acción depuradora de los riñones queda libre de esa sustancia en la unidad de tiempo.

En condiciones normales el proceso de formación de la orina en sus tres fases de filtración, reabsorción y secreción ayuda a mantener el equilibrio hidroelectrolítico y ácido base de la sangre. El aclaramiento renal permite valorar el buen funcionamiento del riñón.

Un túbulo renal es la porción más extensa de una nefrona, la unidad funcional del riñón. Tiene la función de modificar la composición del ultrafiltrado producido por el glomérulo, por medio de procesos de reabsorción y secreción, con la finalidad de recuperar sustancias útiles y facilitar la eliminación de sustancias nocivas. Estos procesos conducen finalmente a la formación de la orina.

El túbulo renal es el responsable de la reabsorción selectiva del filtrado glomerular y de las secreciones tubulares. Algunas sustancias, tales como la glucosa y los aminoácidos, que se filtran a nivel del glomérulo, son completamente reabsorbidas a nivel tubular; otras se reabsorben solo parcialmente y otras, como la creatinina; se reabsorben y se excretan en mínima cantidad.

El túbulo renal regula la excreción de cada soluto particular en forma casi independiente del resto; ya sea por medio de transporte pasivo (difusión) ya sea por medio del transporte activo (mediado por proteínas de membrana). Después de pasar a través de él, el filtrado glomerular se modifica transformándose en orina. En promedio un hombre forma entre 1 400 y 1 500 ml de orina por día. Cada día un túbulo renal reabsorbe de media unos 25 000 mEq de sodio y unos 179 litros de agua.

La reabsorción de cada sustancia incluye diversas etapas. Inicialmente, la sustancia tiene que pasar a través de la membrana y el citoplasma de las células epiteliales del túbulo renal (vía transcelular) o a través de los espacios intercelulares (vía paracelular) hasta alcanzar al líquido intersticial y después atravesar el endotelio en los capilares peritubulares por ultrafiltración generada por las fuerzas hidrostáticas y coloidosmótica generadas entre el líquido intersticial y los capilares peritubulares.

La velocidad con la que se filtra cada sustancia se define como carga filtrada (FL, por filtered load en inglés) y se corresponde al producto de la velocidad de filtración glomerular (VFG) por la concentración plasmática (PC, plasma concentration) de la sustancia dada.

ELECTROLITOS

En fisiología, los iones primarios de los electrólitos son sodio (Na^+), potasio (K^+), calcio (Ca^{2+}), magnesio (Mg^{2+}), cloruro (Cl^-), hidrógeno fosfato (HPO_4^{2-}) y bicarbonato (HCO_3^-)

Todas las formas de vida superiores requieren un sutil y complejo balance de electrólitos entre el medio intracelular y el extracelular. En particular, el mantenimiento de un gradiente osmótico preciso de electrólitos es importante. Tales gradientes afectan y regulan la hidratación del cuerpo, el pH de la sangre y son críticos para las funciones de los nervios y los músculos, e imprescindibles para llevar a cabo la respiración. Existen varios mecanismos en las especies vivientes para mantener las concentraciones de los diferentes electrólitos bajo un control riguroso.[cita requerida] Tanto el tejido muscular como las neuronas se consideran tejidos eléctricos del cuerpo. Los músculos y las neuronas se activan con la actividad de electrólitos entre el fluido extracelular o fluido intersticial y el fluido intracelular. Los electrólitos pueden entrar o salir a través de la membrana celular por medio de estructuras proteicas especializadas, incorporadas en la membrana, denominados canales iónicos. Por ejemplo, las contracciones musculares dependen de la presencia de calcio (Ca^{2+}), sodio (Na^+), y potasio (K^+). Sin suficientes niveles de estos electrólitos clave, pueden generarse debilidad muscular o severas contracciones musculares.[cita requerida]

El balance de electrólitos se mantiene por vía oral o, en emergencias, por administración vía intravenosa (IV) de sustancias que contienen electrólitos, y se regula mediante hormonas, y generalmente los riñones eliminan los niveles excesivos. En humanos, la homeostasis de electrólitos está regulada por hormonas como la hormona antidiurética, la aldosterona y la paratohormona. Desequilibrios electrolíticos graves como la deshidratación y la sobrehidratación pueden conducir a complicaciones cardíacas y neurológicas y, a menos que se resuelvan rápidamente, pueden provocar una emergencia médica

Los electrolitos son las partículas cargadas que ayudan a transmitir el nervio e impulsos musculares en la carrocería. Cuando hay un funcionamiento incorrecto de los riñones, el equilibrio del líquido y de los electrolitos se puede alterar, llevando a un desequilibrio de ciertos electrolitos.