

universidad del sureste



Dr.samuel Esau Fonseca Fierro.
Yereni Monserrat Pérez Nuricumbo
Ensayo Fisiología Renal

INTRODUCCION

mantener un volumen relativamente constante y de una composición estable de los líquidos corporales es esencial para la homeostasis. Algunos de los problemas más comunes e importantes que aparecen en la medicina clínica se deben a anomalías en los sistemas de control que mantienen la constancia relativa de los líquidos corporales. En este capítulo y en los siguientes que tratan sobre los riñones, comentamos la regulación global del volumen del líquido corporal, los constituyentes del líquido extracelular, el equilibrio acidobásico y el control del intercambio de líquido entre los compartimientos extracelular e intracelular.

DESARROLLO

LA INGESTIÓN Y LA PÉRDIDA DE LÍQUIDO ESTÁN EQUILIBRADAS DURANTE LAS SITUACIONES ESTABLES

Resulta llamativa la relativa constancia de los líquidos corporales ya que hay un intercambio continuo de líquido y solutos con el ambiente externo, así como dentro de los diferentes compartimientos del cuerpo. Por ejemplo, el líquido añadido al organismo es muy variable y debe equipararse cuidadosamente con una salida igual de agua para evitar que aumenten o disminuyan los volúmenes corporales de líquido.

INGESTIÓN DIARIA DE AGUA

El agua ingresa en el cuerpo a través de dos fuentes principales 1) se ingiere en forma de líquidos o de agua de los alimentos, que juntos suponen alrededor de 2.100 ml/día de líquidos corporales, y 2) se sintetiza en el cuerpo por la oxidación de los hidratos de carbono, en una cantidad de unos 200 ml/día. Estos mecanismos proporcionan un ingreso total de agua de unos 2.300 ml/día.

PÉRDIDA DIARIA DE AGUA CORPORAL

Pérdida insensible de agua. Parte de las pérdidas de agua

no puede regularse de manera precisa. Por ejemplo, los seres humanos experimentan una pérdida continua de agua por evaporación de las vías aéreas y por difusión a través de piel, y en conjunto son responsables de alrededor de 700 ml/día de pérdida de agua en condiciones normales

PÉRDIDA DIARIA DE AGUA CORPORAL

Pérdida insensible de agua. Parte de las pérdidas de agua

no puede regularse de manera precisa. Por ejemplo, los seres humanos experimentan una pérdida continua de agua por evaporación de las vías aéreas y por difusión a través de piel, y en conjunto son responsables de alrededor de 700 ml/día de pérdida de agua en condiciones normales. A esto se le denomina pérdida insensible de agua porque no somos conscientes de ella, aunque se produzca continuamente en todos los seres humanos vivos.

La pérdida insensible de agua a través de la piel es independiente de la sudoración y está presente incluso en personas que nacen sin glándulas sudoríparas; la pérdida media de agua por difusión a través de la piel es de unos 300-400 ml/día. Esta filtración es minimizada por la capa celular cornificada que contiene grandes cantidades de colesterol de la piel, que constituye una barrera contra la pérdida excesiva por difusión. Cuando la capa celular cornificada se pierde, como ocurre en las quemaduras extensas, la intensidad de la evaporación puede aumentar hasta 10 veces, hasta unos 3-5 l/día.

Pérdida de líquido en el sudor. La cantidad de agua perdida por el sudor es muy variable dependiendo de la actividad física y de la temperatura ambiental. El volumen de sudor es normalmente de unos 100 ml/día, pero en un clima muy árido o durante el ejercicio intenso, la pérdida de líquidos.

Pérdida de líquido en el sudor, en un clima muy cálido o durante el ejercicio intenso, la pérdida de líquidos en el sudor aumenta en ocasiones a 1-2 l/h.

Pérdida de agua en las heces. se pierde normalmente una pequeña cantidad de agua (100 ml/día) en las heces. Esta pérdida puede aumentar a varios litros al día en personas con diarrea intensa.

Pérdida de agua por los riñones. El resto del agua perdida se excreta en la orina por los riñones, múltiples mecanismos controlan la intensidad de la producción de orina.

Ejemplo, el volumen de orina puede ser tan solo de 0,5 l/día en una persona deshidratada o tan alta como de 20 l/día en una persona que ha bebido cantidades enormes de agua.

COMPARTIMIENTOS DEL LÍQUIDO CORPORAL

El líquido corporal total se distribuye sobre todo entre dos compartimientos: el líquido extracelular y el líquido intracelular. El líquido extracelular se divide en el líquido intersticial y el plasma sanguíneo.

Existe otro pequeño compartimiento de líquido que se denomina líquido transcelular. Este compartimiento comprende el líquido de los espacios sinovial, peritoneal, pericardico e intraocular, así como el líquido cefalorraquídeo; suele considerarse un tipo especializado de líquido extracelular, aunque en algunos casos su composición puede diferir de forma acentuada de la del plasma o de la del líquido intersticial. Todos los líquidos transcelulares constituyen alrededor de 1 a 2 l.

En un hombre adulto de 70 kg, el agua corporal total representa alrededor del 60% del peso corporal (unos 42 l). Este porcentaje depende de la edad, el sexo y el grado de obesidad.

COMPARTIMIENTO DEL LÍQUIDO INTRACELULAR

Unos 28 de los 42 l de líquido corporal están contenidos en los billones de células y se les denomina en conjunto líquido intracelular. Por tanto, el líquido intracelular constituye alrededor del 40% del peso corporal total en una persona.

CONSTITUYENTES DEL LIQUIDO INTRACELULAR

El líquido intracelular está separado del líquido extracelular por una membrana celular que es muy permeable al agua, pero no a la mayoría de los electrolitos del cuerpo. Al contrario que el líquido extracelular, el líquido intracelular contiene solo mínimas cantidades de iones sodio y cloruro y casi ningún ion calcio. Cálculo del volumen intracelular. El volumen intracelular no puede medirse directamente. Pero puede calcularse como

Volumen intracelular = agua corporal total - volumen extracelular

Medida del volumen de plasma. El volumen de plasma puede medirse usando una sustancia que no atraviesa fácilmente las membranas capilares sino que permanece en el sistema vascular tras su inyección. Una de las sustancias más usadas para medir el volumen de plasma es la albúmina sérica marcada con yodo radiactivo (^{125}I -albúmina) o con un colorante que se une avidamente a las proteínas plasmáticas, como el colorante azul de Evans (también llamado T-1824).

Cálculo del volumen de líquido intersticial. El volumen de líquido intersticial no puede medirse directamente, pero puede calcularse como sigue:

Volumen del líquido intersticial = volumen del líquido extracelular - volumen del plasma

Medida del volumen sanguíneo. Si se mide el hematocrito (fracción del volumen de sangre total compuesto por células) y el volumen de plasma usando los métodos descritos anteriormente, el volumen de sangre también puede calcularse usando la siguiente ecuación:

Volumen total de la sangre = volumen del plasma \div hematocrito

EDEMA INTRACELULAR

Tres procesos causan especialmente tumefacción o edema intracelular: 1) la hiponatremia, según se ha comentado anteriormente, 2) la depresión de los sistemas metabólicos de los tejidos, y 3) la falta de una nutrición celular adecuada. Ejemplo, cuando se reduce el flujo sanguíneo a un tejido, el reparto de oxígeno y nutrientes se reduce.

El edema intracelular también puede producirse en los tejidos inflamados. La inflamación suele aumentar la permeabilidad de las membranas celulares, lo que permite al sodio y a otros iones difundir hacia el interior de la célula, con la posterior entrada del agua por ósmosis al interior de las células.

EDEMA EXTRACELULAR

El edema extracelular se produce cuando se acumula un exceso de líquido en los espacios extracelulares. Hay dos causas generales de edema extracelular: 1) la fuga anormal de líquido del plasma hacia los espacios intersticiales a través de los capilares, y 2) la imposibilidad del sistema linfático de devolver el líquido a la sangre desde el intersticio, lo que a menudo se conoce por linfedema.

Factores que pueden aumentar la filtración capilar.

Para conocer las causas de la filtración capilar excesiva, es útil revisar los determinantes de la filtración capilar. La filtración capilar puede expresarse mediante la siguiente fórmula matemática:

$$\text{Filtración} = K_f \cdot (P_c - P_{li} - \pi_c + \pi_{if})$$

MÚLTIPLES FUNCIONES DE LOS RIÑONES

Los riñones realizan sus funciones más importantes filtrando el plasma y eliminando sustancias del filtrado con intensidad variable, dependiendo de las necesidades del cuerpo. Finalmente, los riñones aclaran las sustancias no deseadas del filtrado (y por tanto del cuerpo) excretándolas a la orina mientras devuelven las sustancias necesarias de nuevo a la sangre.

IRRIGACIÓN RENAL

El riego sanguíneo de los dos riñones es normalmente de alrededor del 22% del gasto cardíaco, o 1.100 ml/min. La arteria renal entra en el riñón a través del hilio y después se ramifica progresivamente hasta formar las arterias interlobulares arterias arciformes, las arterias interlobulillares.

LA NEFRONA ES LA UNIDAD FUNCIONAL DEL RIÑÓN

Cada riñón humano contiene alrededor de 800.000 a 1.000.000 de nefronas, cada una de las cuales es capaz de formar orina. El riñón no puede regenerar nefronas nuevas. Por tanto, en la lesión, la enfermedad o el envejecimiento renal normal, el número de nefronas se reduce gradualmente. Después de los 40 años de edad, el número de nefronas funcionantes de 8 = suele reducirse alrededor de un 10% cada 10 años.

MICCIÓN

La micción es el proceso mediante el cual la vejiga urinaria se vacía cuando está llena. Este proceso se realiza en dos pasos. Primero, la vejiga se llena progresivamente hasta que la tensión en sus paredes aumenta por encima de un umbral. Esta tensión desencadena el segundo paso, que es un reflejo nervioso, llamado reflejo miccional, que vacía la vejiga o esto falla, provoca al menos un deseo de orinar. Aunque el reflejo miccional es un reflejo medular autónomo, centros presentes en la corteza cerebral o en el tronco del encéfalo pueden inhibirlo o facilitarlo.

ANATOMIA FISIOLÓGICA DE LA VEJIGA

La vejiga urinaria, que se muestra en la figura 26-6, es una cámara de músculo liso compuesta de dos partes principales: 1) el cuerpo, que es la principal parte de la vejiga en la que se acumula la orina, y 2) el cuello, que es una extensión en forma de abanico del cuerpo, que pasa en sentido inferior y anterior hasta el triángulo urogenital y se conecta con la uretra. La parte inferior del cuello de la vejiga también se llama uretra posterior por su relación con la uretra.

El músculo liso de la vejiga se llama músculo detrusor. Sus fibras musculares se extienden en todas las direcciones y, cuando se contraen, pueden aumentar la presión en la vejiga hasta 40-60 mmHg.

ANATOMIA FISIOLÓGICA DE LA VEJIGA

La vejiga urinaria, que se muestra en la figura 26-6, es una cámara de músculo liso compuesta de dos partes principales: 1) el cuerpo, que es la principal parte de la vejiga en la que se acumula la orina, y 2) el cuello, que es una extensión en forma de abanico del cuerpo, que pasa en sentido inferior y anterior hasta el triángulo urogenital y se conecta con la uretra. La parte inferior del cuello de la vejiga también se llama uretra posterior por su relación con la uretra.

El músculo liso de la vejiga se llama músculo detrusor. Sus fibras musculares se extienden en todas las direcciones y, cuando se contraen, pueden aumentar la presión en la vejiga hasta 40-60 mmHg.

2. TRANSPORTE DE LA ORINA DESDE LOS RIÑONES A TRAVÉS DE LOS URETERES HACIA LA VEJIGA

La orina que sale de la vejiga tiene prácticamente la misma composición que el líquido que fluye de los conductos colectores. No hay cambios significativos en la composición de la orina en su camino a través de los cálices renales hasta los uréteres y la vejiga.

La orina que fluye desde los conductos colectores hacia los cálices renales estira los cálices e incrementa su actividad de marcapasos intrínseca, lo que a su vez inicia las contracciones peristálticas que se propagan a la pelvis renal y después a lo largo de la longitud del uréter, forzando así la orina desde la pelvis renal hacia la vejiga. En los adultos, los uréteres tienen normalmente de 25 a 35 cm de longitud.

Las paredes de los uréteres contienen músculo liso y están inervadas por nervios simpáticos y parasimpáticos, así como por un plexo intramural de neuronas y fibras nerviosas que se extiende a lo largo de toda la longitud de los uréteres. Igual que sucede con otros músculos lisos viscerales, las contracciones peristálticas en el uréter se potencian con la estimulación parasimpática y se inhiben con la estimulación simpática.

CONDUCTOS COLECTORES MEDULARES

Aunque los conductos colectores medulares reabsorben habitualmente menos del 5% del agua y del sodio filtrados, son el lugar final de procesamiento de la orina y, por ello, desempeñan una función fundamental en la determinación de la eliminación final en la orina de agua y de solutos.

Las características especiales de este segmento tubular son:

1. La permeabilidad al agua del conducto colector medular está controlada por la concentración de ADH. Con concentraciones altas de ADH, el agua se reabsorbe ávidamente en el intersticio medular, lo que reduce el volumen de orina y concentra la mayoría de los solutos en ella.
2. Al contrario que el túbulo colector cortical, el conducto colector medular es permeable a la urea y existen transportadores de urea especiales que facilitan la difusión de la urea a través de las membranas lumenales y baso-laterales. Luego parte de la urea tubular se reabsorbe en el intersticio medular, lo que ayuda a aumentar la osmolalidad en esta región de los riñones y contribuye a la capacidad global de los riñones de formar una orina concentrada.

LAS CONCENTRACIONES DE DIFERENTES SOLUTOS EN DIFERENTES SEGMENTOS TUBULARES

Que se concentre un soluto en el líquido tubular está determinado por el grado relativo de reabsorción de ese soluto in a la reabsorción del agua. Si se reabsorbe un mayor por de agua, la sustancia se concentra. Si se reabsorbe un m porcentaje de soluto, la sustancia se diluye.

EFECTO DE LA PRESIÓN ARTERIAL SOBRE LA DIURESIS: NATRIURESIS POR PRESIÓN Y DIURESIS POR PRESIÓN

Incluso pequeños incrementos en la presión arterial pueden provocar aumentos en la excreción urinaria de sodio y agua, fenómenos que se conocen como natriuresis por presión y diuresis por presión.

La aldosterona estimula la reabsorción de sodio y secreción de potasio en los riñones. La aldosterona, secretan las células de la zona glomerular de la corteza renal, es un regulador importante de la reabsorción de sodio y la secreción de iones potasio e hidrógeno en los tubulares renales. Un lugar de acción tubular renal importante de aldosterona son las células principales del tubulo colector cortical.

CONCLUSION

Los riñones y todas las partes involucradas tienen funciones diferentes las cuales van a cumplir una misma actividad pero para ello necesitan un buen funcionamiento de todo lo involucrado en este, cuando no se cumple el funcionamiento correcto de cada involucrado (órganos, entre otros) darán paso a inicios de diferentes patologías las cuales causarán daño; para ello se deberán tratar antes de un riesgo más letal; es necesario recalcar que nos menciona que la nefrona es la unidad estructural y funcional del riñón es importante ya que está filtra sangre y así mantiene el equilibrio de líquidos y electrolitos.

REFERENCIAS

Guyton & Hall. Tratado de fisiología médica. 14^a Edición - 2021 John E. Hall, PhD; Edited by John E. Hall, PhD.Elsevier
14^a edición, fisiología.