



Nutrición clínica

TEMA

agua y electrolitos

Qfb. Juan Gabriel Bautista Pérez:

Cp. 6623753



Los fluidos corporales son la porción líquida de las células y de los tejidos

Entre el 50% y el 70% del peso corporal de un adulto sano es líquido. Cuando nos cortamos un dedo, **VEMOS** parte de este líquido saliendo en forma de sangre, pero el líquido del torrente sanguíneo no puede representar un porcentaje tan grande del peso corporal total.

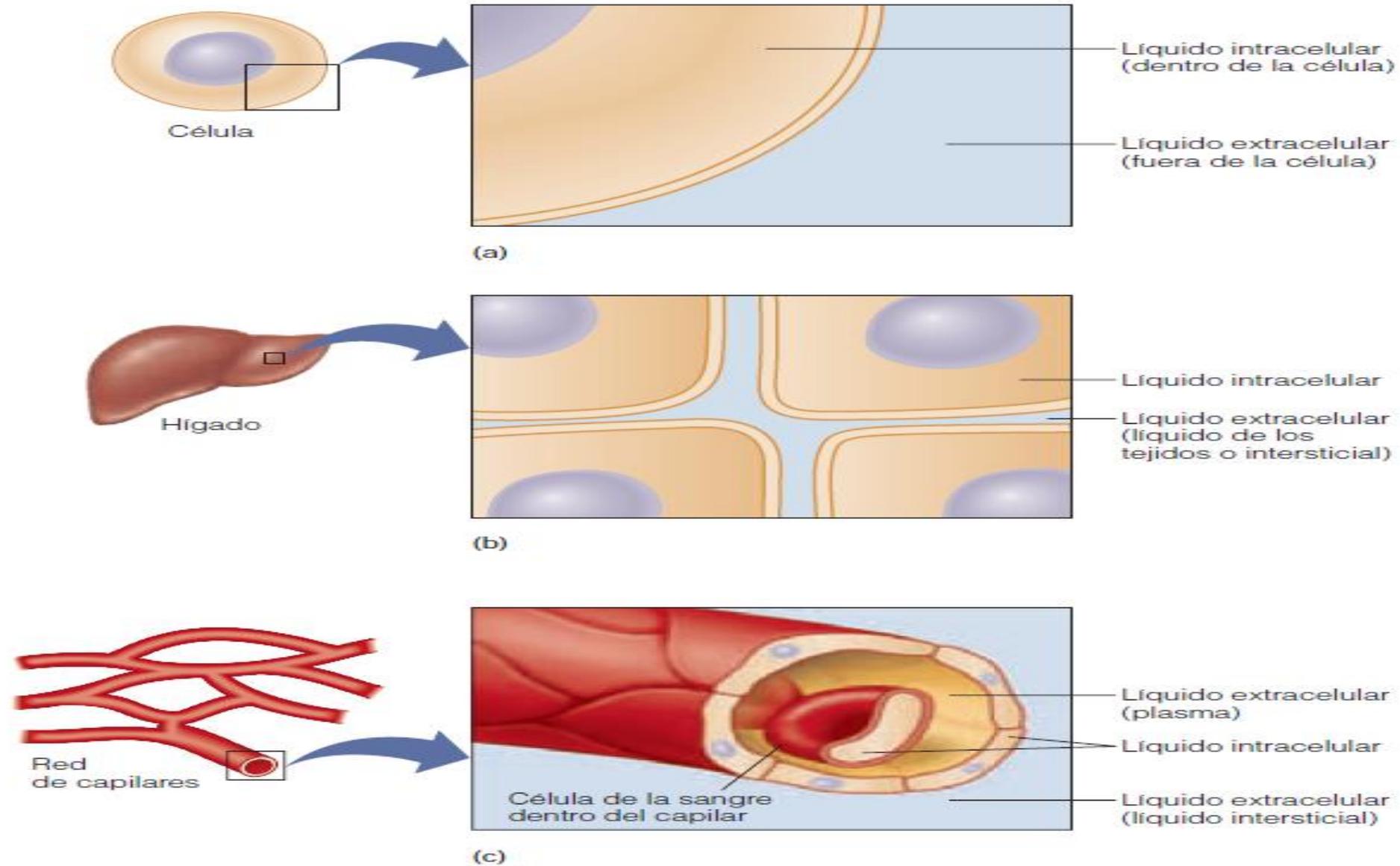


Figura 9.1 Los componentes del líquido corporal. (a) El líquido intracelular está contenido dentro de las células que conforman los tejidos corporales. El líquido extracelular está fuera de las células. (b) El líquido intersticial está fuera de las células de los tejidos y (c) el plasma está fuera de las células de la sangre.



Alrededor de dos tercios de los líquidos del cuerpo están contenidos dentro de las paredes celulares y, por tanto, a este líquido se le denomina **líquido intracelular**. Cada célula del cuerpo contiene líquido. Cuando las células pierden su líquido, se encogen rápidamente y mueren.

Por otro lado, cuando las células admiten demasiado líquido, se hinchan y acaban explotando. Por este motivo, mantener un equilibrio adecuado de líquidos es tan importante para la vida.

El restante tercio de líquidos se encuentra fuera de las células, y por ello recibe el nombre de **líquido extracelular** . Hay dos tipos de líquido extracelular:

1. El **líquido intersticial** fluye entre las células que forman un tejido u órgano concreto, como las fibras musculares o el hígado.
2. El **líquido intravascular** es el agua del torrente sanguíneo y de la linfa. El plasma es específicamente la parte del líquido extracelular de la sangre que transporta las células de la sangre dentro de las arterias, venas y capilares del cuerpo.

líquido intracelular Líquido contenido dentro de las paredes celulares.

líquido extracelular Líquido que se encuentra fuera de las células, bien en los tejidos del cuerpo (líquido intersticial) o en la parte líquida de la sangre o linfa (líquido intravascular).

líquido intersticial Líquido que fluye entre las células que forman un tejido u órgano concreto, como las fibras musculares o el hígado.

líquido intravascular Líquido presente en el torrente sanguíneo y en la linfa.



No todos los tejidos del cuerpo contienen la misma cantidad de líquido. Los tejidos magros, como los músculos, contienen más del 70% de líquido, mientras que el tejido graso sólo tiene entre el 10% y el 20% de líquido. Esto no es sorprendente considerando la naturaleza hidrofóbica de las células grasas (o adipocitos).

El líquido corporal también varía según el sexo y la edad. La composición corporal de un hombre adulto de 74 kg de peso con una mujer adulta de 62 kg. Los hombres tienen más tejido magro y, por tanto, más líquido corporal que las mujeres. La cantidad total de líquido corporal disminuye con la edad. Alrededor del 75% del peso corporal de un bebé es agua, mientras que el contenido total en agua de un anciano suele ser menos del 50% del peso corporal.

Este descenso de la cantidad total de agua es resultado de la pérdida del tejido magro que puede darse a medida que la persona envejece.



El líquido corporal está compuesto por agua y unas sustancias en disolución llamadas electrolitos

El agua está compuesta por moléculas de dos átomos de hidrógeno unidas a uno de oxígeno (H_2O).

Aunque el agua es esencial para mantener la vida, moriríamos rápidamente si los líquidos de nuestras células y tejidos sólo contuvieran agua. En vez de ello, en los líquidos corporales hay varias sustancias disueltas (llamadas *solutos*) esenciales para la vida. Entre éstas hay cuatro minerales principales: sodio, potasio, cloro y fósforo. Consumimos estos minerales en compuestos llamados *sales*, especialmente la sal de mesa, que está formada por sodio y cloro.

Estas sales minerales se denominan **electrolitos**, porque cuando se disuelven en agua, los dos minerales componentes se separan y forman partículas cargadas de electricidad llamadas **iones**, que son capaces de transportar la corriente eléctrica. La carga eléctrica es la “chispa” que estimula los nervios y causa la contracción muscular, haciendo que los electrolitos sean fundamentales para las funciones corporales.



Los líquidos cumplen muchas funciones esenciales

El agua no sólo sacia nuestra sed; sino que realiza una serie de funciones esenciales para la vida.

Los líquidos disuelven y transportan sustancias

El agua está implicada en casi todas las reacciones químicas del cuerpo. Es un **disolvente** excelente, lo que significa que es capaz de disolver (esto es, mezclarse con y separar) gran cantidad de sustancias.

Los líquidos son responsables del volumen sanguíneo

El **volumen sanguíneo** es la cantidad de líquido en la sangre, por ello los niveles adecuados de líquidos son esenciales para mantener un volumen sanguíneo sano. Cuando éste aumenta, se eleva la tensión arterial; si el volumen sanguíneo baja, desciende la tensión arterial. Como sabemos, la hipertensión es un factor de riesgo importante para las enfermedades cardiovasculares, mientras que una tensión arterial baja puede hacer que una persona se sienta cansada, letárgica, confusa, mareada o que incluso pueda desmayarse.

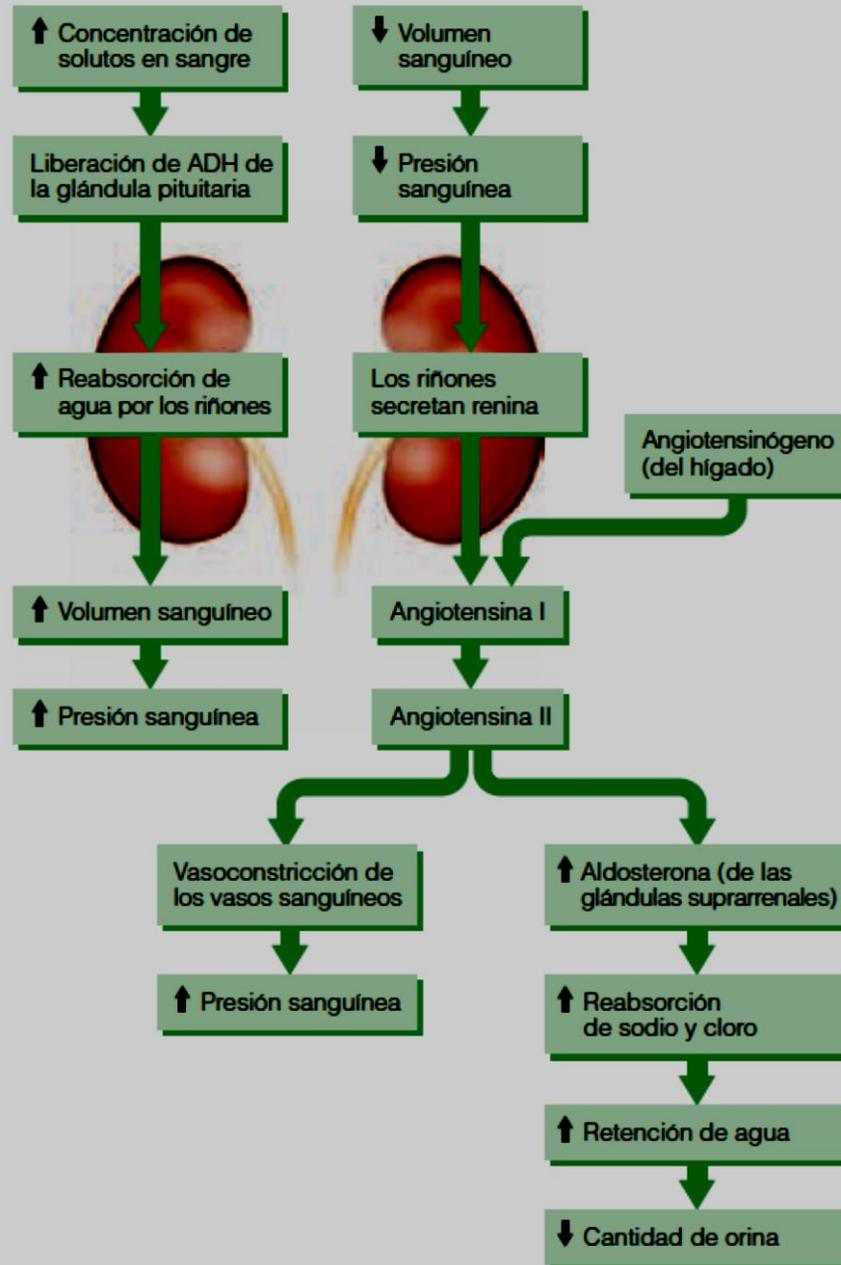


Figura 9.3 Regulación del volumen sanguíneo y de la presión sanguínea por los riñones.



Los líquidos protegen y lubrican los tejidos

El agua es el componente mayoritario de los líquidos que protegen los órganos y tejidos de cualquier lesión. El líquido cefalorraquídeo, líquido amniótico. Los líquidos corporales también actúan como lubricantes. El líquido sinovial secretado por las membranas que rodean las articulaciones, y las lágrimas aclaran y lubrican los ojos. La saliva humedece la comida que ingerimos,. El moco líquido que recubre las paredes del estómago y de los intestinos y el líquido pleural que cubre los pulmones.

Capítulo 9 Nutrientes implicados en el equilibrio hídrico y electrolítico

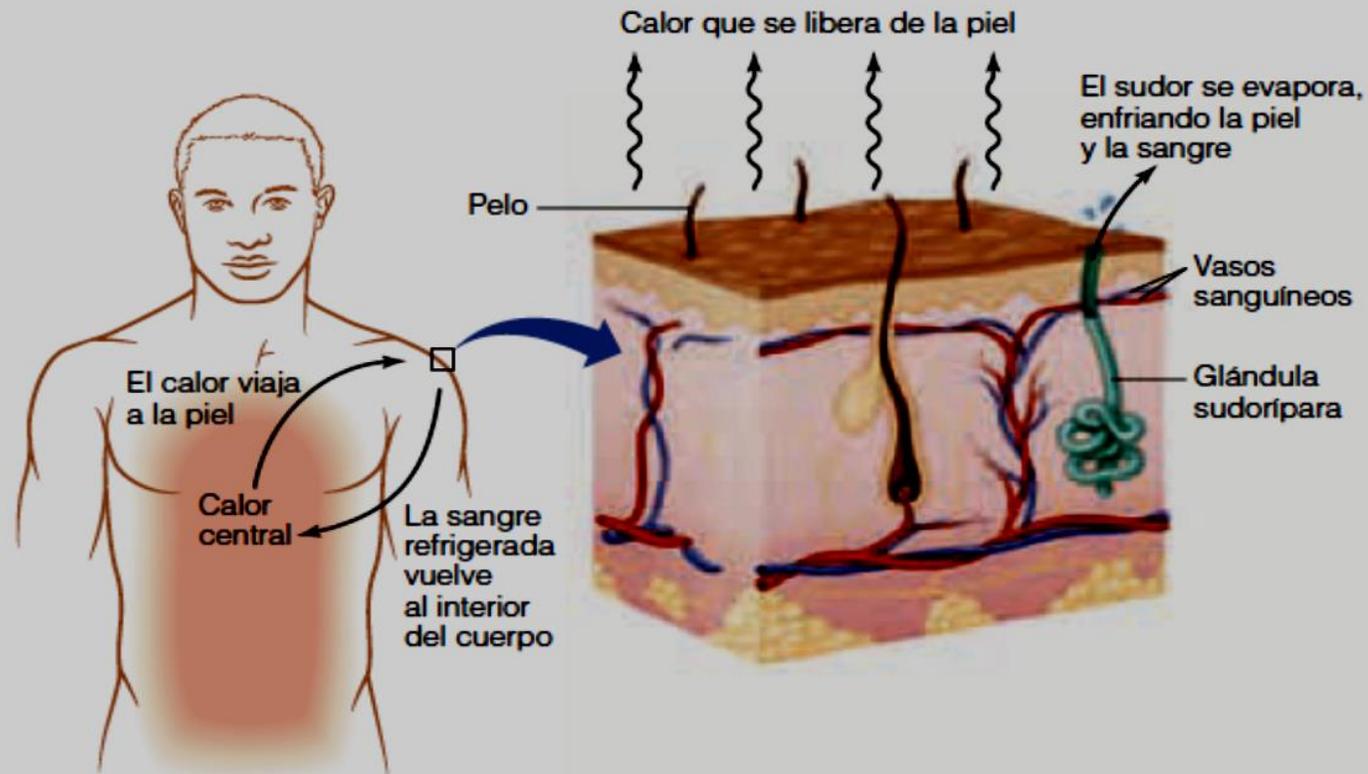


Figura 9.4 La refrigeración por vapor ocurre cuando el calor es transportado desde el centro del cuerpo a través de la corriente sanguínea hasta la superficie de la piel. El agua se evapora en el aire y se lleva el calor consigo. Esto refrigera la sangre, que circula de nuevo hacia el centro del cuerpo, reduciendo su temperatura.

Los electrolitos ayudan a regular el equilibrio hídrico

Las membranas celulares son *permeables* al agua. Esto significa que el agua fluye fácilmente a través de ellas. Las células no pueden regular este flujo de agua de manera voluntaria y, por tanto, no tienen un control activo sobre el equilibrio de los líquidos entre los compartimentos intracelulares y extracelulares. Por el contrario, las membranas celulares no son totalmente permeables a los electrolitos. El sodio, el potasio y los otros electrolitos permanecen donde están, sea dentro o fuera de una célula, a menos que sean activamente transportados a otro lado por proteínas especiales. De modo que, ¿cómo ayudan los electrolitos a que las células mantengan su equilibrio hídrico? Para contestar a esta pregunta, tenemos que repasar algunos conceptos de química.

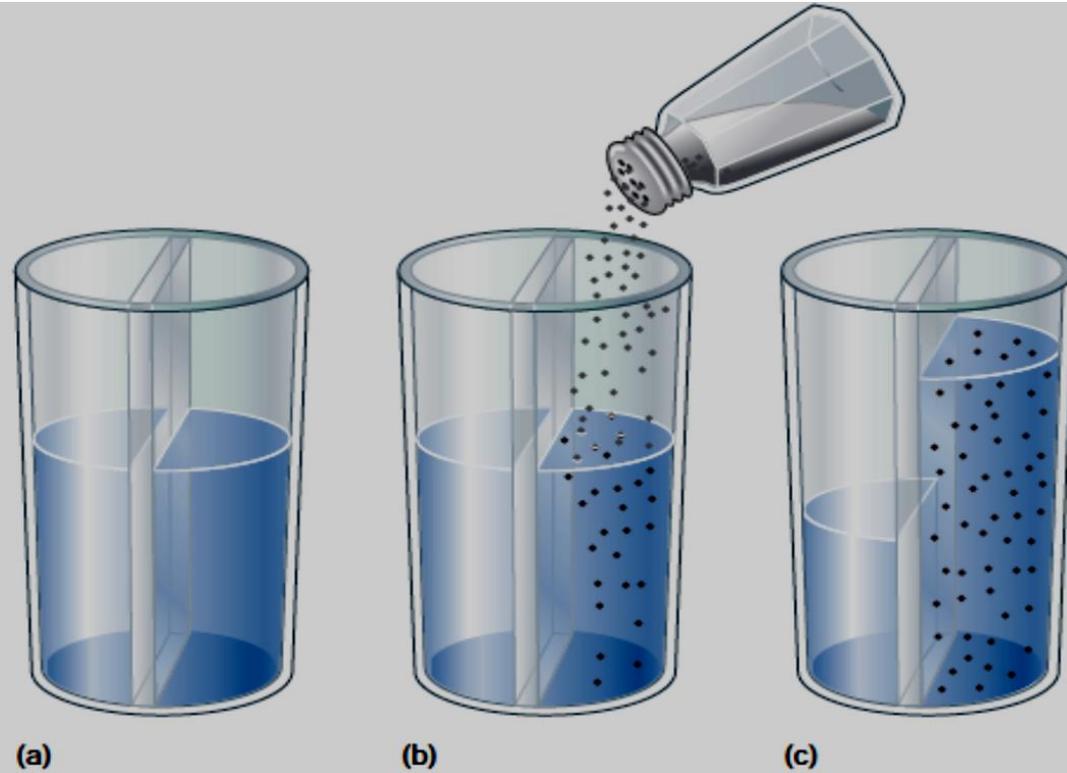


Figura 9.5 Ósmosis. (a) En un vaso de agua pura se coloca un filtro totalmente permeable al agua. (b) Se añade sal sólo en uno de los lados del vaso. (c) Atraída por la alta concentración de electrolitos, el agua pura fluye hacia el lado del filtro que contiene el "agua salada". Este flujo de agua hacia la solución concentrada continuará hasta que la concentración de electrolitos a ambos lados de la membrana se iguale.

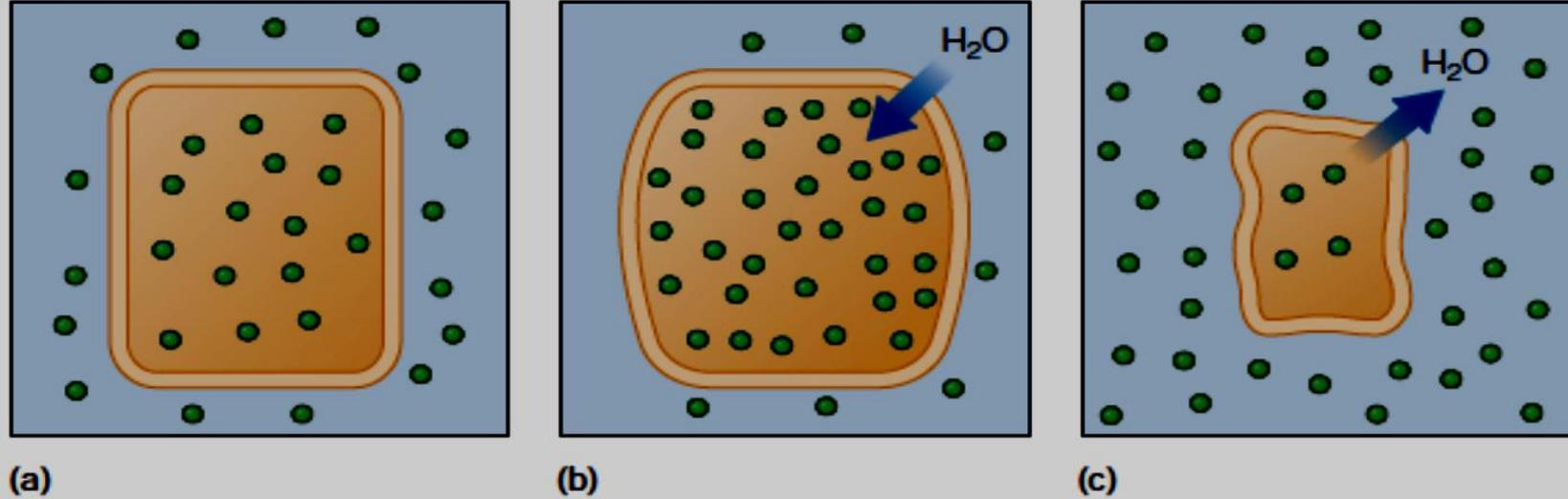


Figura 9.6 La salud de las células del cuerpo depende del mantenimiento del equilibrio adecuado de líquidos y electrolitos a cada lado de la membrana celular. (a) La concentración de electrolitos es la misma a ambos lados de la membrana celular. (b) La concentración de electrolitos es mucho mayor dentro de la célula, atrayendo el agua hacia su interior y haciendo que ésta se hinche. (c) La concentración de electrolitos es mucho mayor fuera de la célula, llevándose agua hacia fuera de ésta y haciendo que se encoja.

Los electrolitos hacen posible que los nervios puedan responder a estímulos

Además de su papel en el mantenimiento del equilibrio hídrico, los electrolitos son vitales al facilitar la respuesta nerviosa a los estímulos. Los impulsos nerviosos comienzan en la membrana de una célula nerviosa (neurona) como respuesta a un cambio en el grado de carga eléctrica de la membrana. Una entrada de sodio en una célula nerviosa hace que la célula pase a tener algo menos de carga negativa. A esto se le llama *despolarización*. Si entra suficiente sodio en la célula, el cambio en la carga eléctrica dispara un *potencial de acción*, una señal eléctrica que se propaga a lo largo de las células nerviosas y musculares. Una vez que ha cesado esta señal, las células vuelven a su estado eléctrico normal mediante la liberación de potasio hacia el exterior de la célula. A este retorno de las células a su estado eléctrico inicial se le denomina *repolarización*.

Los electrolitos indican a los músculos que deben contraerse

Los músculos se contraen gracias a una serie de complejos cambios fisiológicos., los músculos son estimulados para contraerse como respuesta a una estimulación de las células nerviosas. Como hemos visto anteriormente, el sodio y el potasio desempeñan un papel esencial en la generación de impulsos nerviosos o señales eléctricas. Cuando una señal eléctrica estimula una fibra muscular, tienen lugar cambios en la membrana celular que causan un aumento del flujo de calcio hacia el músculo procedente del líquido extracelular. Esta liberación de calcio en el músculo estimula la contracción del mismo. Los músculos pueden relajarse tras una contracción una vez que haya terminado la señal eléctrica y el calcio haya sido bombeado fuera de la célula muscular.

Tabla 9.2

Funciones, ingestas recomendadas y síntomas de toxicidad y carencia de los electrolitos principales

Nutriente	Funciones principales	Ingesta recomendada	Síntomas de toxicidad	Síntomas de carencia
Sodio	Principal electrolito cargado positivamente en el líquido extracelular Mantiene el adecuado equilibrio ácido-básico Ayuda en la transmisión de señales nerviosas Ayuda a la contracción muscular Ayuda en la absorción de glucosa y otros nutrientes	1,5 g/día*	Retención de líquido Hipertensión arterial Puede aumentar la pérdida de calcio en orina	Calambres musculares Pérdida de apetito Mareos Fatiga Náuseas Vómitos Confusión mental
Potasio	Principal electrolito cargado positivamente en el líquido intracelular Regula la contracción muscular Regula la transmisión de impulsos nerviosos Ayuda a mantener niveles sanos de tensión arterial	4,7 g/día*	Debilidad muscular Vómitos Frecuencia cardíaca irregular	Debilidad muscular Parálisis muscular Confusión mental
Cloro	Ayuda a mantener el equilibrio hídrico Ayuda a preparar la comida para la digestión (como HCl) Ayuda a matar las bacterias Ayuda en la transmisión de impulsos nerviosos	2,3 g/día*	Vómitos	Cambios peligrosos en el pH Frecuencia cardíaca irregular
Fósforo	Principal electrolito cargado negativamente en el líquido intracelular Mantiene el equilibrio hídrico Desempeña un papel clave en la formación de los huesos Componente del ATP, que da energía al cuerpo Ayuda a regular las reacciones bioquímicas Parte integrante del material genético (DNA, RNA) Componente de las membranas celulares, LDL	700 mg/día [†]	Espasmos musculares Convulsiones Bajos niveles de calcio en sangre	Debilidad muscular Dolor de huesos Mareos

*Ingesta adecuada (AI).

[†]RDA.

Funciones del sodio

El sodio tiene varias funciones, es el principal electrolito cargado positivamente que hay en el líquido extracelular. Su intercambio con el potasio a través de las membranas celulares permite a las células mantener un adecuado equilibrio hídrico, unos valores saludables de presión sanguínea y un equilibrio ácido-básico.

El sodio también ayuda en la transmisión de las señales nerviosas y en las contracciones musculares. Recordemos que la liberación de sodio desde fuera hacia adentro de las células estimula la propagación de las señales nerviosas al tejido nervioso y a los músculos. La estimulación de los músculos gracias a los impulsos nerviosos proporciona el impulso necesario para la contracción muscular. Finalmente, el sodio ayuda en la absorción de glucosa del intestino delgado. La glucosa se absorbe mediante un transporte activo que implica a transportadores de glucosa dependientes del sodio.

Funciones del potasio

El potasio y el sodio colaboran para mantener un equilibrio hídrico adecuado y para regular la contracción muscular y la transmisión de los impulsos nerviosos. El potasio también ayuda a mantener la tensión arterial en niveles adecuados. Al contrario de una dieta rica en sodio, consumir una dieta rica en potasio ayuda, de hecho, a mantener una tensión arterial baja.

Funciones del cloruro

Acoplado al sodio en el líquido extracelular, el cloruro ayuda a mantener el equilibrio hídrico. El cloruro también forma parte del ácido clorhídrico (HCl) del estómago, que ayuda a preparar la comida para seguir la digestión. El cloruro también trabaja conjuntamente con los leucocitos durante una respuesta inmune para ayudar a matar las bacterias y ayuda en la transmisión de los impulsos nerviosos.

Funciones del fósforo

El fósforo trabaja conjuntamente con el potasio dentro de la célula para mantener un equilibrio hídrico adecuado. También desempeña un papel crítico en la formación de los huesos, ya que es parte de los compuestos minerales de los huesos. De hecho, un 85% del fósforo del cuerpo se almacena en los huesos.