

... Hola, buenas noches. Esto es la revista de ATS. Un tiempo de radio que prepara y coordina el equipo de profesores del curso de nivelación de ayudantes técnicos sanitarios. El programa de hoy lo ha preparado el profesor Enrique Sandoval Valdemoro, profesor de la asignatura de bioquímica, y se titula La importancia de los iones sodio, potasio y calcio en nuestro organismo.

Ya hemos hablado esta misma tarde en el programa de Vida y Salud de los Minerales. Ahora en la revista de ATS volvemos a tomar alguno de ellos. Pero hablaremos más en concreto y de una forma más específica de la actuación y la importancia de los iones del sodio, el potasio y el calcio en nuestro organismo. Buenas noches. Con este programa vamos a intentar ayudar a nuestros alumnos a comprender algunos de los puntos más conflictivos de la asignatura de biofísica de nuestro curso. Para ello vamos a tomar como punto de referencia las funciones que cumplen distintos iones en nuestro organismo, fundamentalmente el ion sodio, el potasio y el calcio. Esto es así porque la existencia de estos iones en el organismo hace que se produzcan una serie de fenómenos que ocupan el papel central de la investigación de la biografía y de la investigación de la biografía. En la mayoría de los temas de la unidad didáctica, como nuestros alumnos, estarán pudiendo comprobar al estudiarla. Para empezar, lo primero que tenemos que...

es decir, son las concentraciones que estos iones tienen en los líquidos del organismo. Como nuestros alumnos saben, al referirnos a la concentración estamos hablando de la proporción que existe entre las cantidades de soluto, que en este caso son los iones, y la realidad disolvente que hay en esos líquidos. Pues bien, estas concentraciones son distintas para cada uno de los iones mencionados, tanto en los líquidos intercelulares como en los extracelulares. Así tenemos que para el potasio, que es el ión más abundante en el interior de las células, su concentración en el líquido intracelular es de unos 140 miliequivalentes partido por litro, mientras que la concentración extracelular es de unos 5 miliequivalentes por litro. Para el potasio, otro ión positivo, es decir, un cation, esta concentración es de 10 miliequivalentes partido por litro en el medio intracelular y de 142 miliequivalentes partido por litro, en el medio extracelular. Por último, para el calcio, prácticamente...

es inexistente en el medio intracelular, mientras que en el medio extracelular tiene una concentración de unos 2,5 miliequivalentes partido por litro. Al mismo tiempo existen otros iones negativos o aniones cuyas concentraciones son, para el cloro la concentración intracelular es de unos 7 miliequivalentes partido por litro y la concentración extracelular unos 103 miliequivalentes por litro. Asimismo existen grandes polianiones que son grandes moléculas con carga negativa que poseen una elevada concentración en el medio intracelular y que apenas existen en el medio extracelular. Esta distribución tan peculiar de los iones en los líquidos intracelular y extracelular es efecto y a su vez causa de distintos fenómenos que se dan en los organismos. En efecto, como todos nuestros alumnos saben, las células están rodeadas por una membrana que en esencia está compuesta por lípidos y proteínas, cuya especial distribución en esta estructura provoca la denominación de la célula. La membrana es una membrana que tiene una determinada permeabilidad selectiva de la membrana que hace que la membrana sea un elemento de la membrana.

que unas sustancias la puedan atravesar con mayor facilidad que otras. Además, en estas membranas existen poros que están formados por proteínas integrales que atraviesan todo el espesor de la membrana y que constituyen como canales hidrofílicos que están recubiertos en su interior por cargas positivas. Esto hace que los aniones puedan atravesar las membranas más fácilmente que los cationes. Además, los iones cuando están en disolución se hidratan, es decir, se rodean de una capa de moléculas de agua de distintas dimensiones según el ion de que se trate, lo que provoca que cada ion tenga un tamaño efectivo distinto. Este tamaño efectivo tiene una gran importancia en la facilidad o dificultad con que este ion puede atravesar la membrana celular. Pues esta facilidad va a depender naturalmente del tamaño de los poros de la membrana y del tamaño efectivo del ion. Podemos dar algunos ejemplos con respecto a esto que aclararán. Lo dicho.

En la membrana del nervio, los aniones cloro atraviesan esta membrana con una facilidad aproximadamente dos veces mayor que los iones potasio y unas 100 veces mayor que los iones sodio. Esta diferencia es aún mayor en la membrana de los glóbulos rojos, en los que los iones cloro atraviesan la membrana como medio millón de veces más fácilmente que los iones sodio y potasio. Asimismo, la membrana del nervio en reposo es de 50 a 100 veces más permeable para el potasio que para el sodio. Con estos ejemplos podemos ver las diferencias de permeabilidad de las membranas debidas a las cargas eléctricas distintas y al distinto tamaño efectivo de los iones. Como consecuencia de esta distinta permeabilidad, debido a la estructura de la membrana de las células, se originan gradientes de la

membrana del nervio.

de concentración y eléctricos para los distintos siones que hacen que en las situaciones de reposo las concentraciones intracelular y extracelular de dichos siones se mantengan en equilibrio en los valores anteriormente mencionados. Como veremos posteriormente, un alejamiento excesivo de estos valores puede traer graves problemas para los organismos. Esto es lo que podemos decir en cuanto a la causa de esta distribución de los siones. Pero también hemos dicho que debido a esta distribución se provocan importantes efectos en el organismo. Antes de explicarlos para comprenderlos mejor debemos explicar algunas de las funciones que estos siones cumplen en el organismo. Empezaremos por el ión potásico. La

principal función de este ión es neutralizar las cargas negativas de los aniones que existen en el organismo y que, como hemos dicho antes, son debidas a los polianiones. Estas cargas negativas podrían ser neutralizadas por hidrogeniones, pero para ello la concentración de estos debería ser tal que el pH de los líquidos celulares fuera de alrededor de 2, cuando en la realidad sabemos que el pH de estos líquidos es de alrededor de 7. Por ello, el potasio es el principal neutralizante de estas cargas negativas. Aparte de ello, el potasio influye en la regulación de la actividad enzimática. Igualmente, debido a su gran concentración intracelular, va a actuar como soluto implicado en la regulación osmótica de las células y, por tanto, en el mantenimiento del volumen celular. En cuanto al sodio, sus funciones son más complejas que las del potasio. No es tan indispensable para la célula como aquel y en algunas ocasiones le reemplaza. Por ejemplo, cuando la falta de potasio es muy grande, el sodio puede agitarse.

actuar como neutralizante de las cargas negativas. Como ya hemos dicho, es muy abundante en los líquidos extracelulares, lo que hace que esté implicado en un gran número de procesos de transporte de sustancias a través de las membranas. Y además, como el potasio, va a tener una gran influencia en la regulación de los procesos osmóticos. Por otra parte, debido a la forma en que están distribuidos el sodio y el potasio, que así de forma contrapuesta, van a contribuir a la creación de unos gradientes eléctricos que, como hemos mencionado anteriormente, hacen que las membranas de las células estén polarizadas eléctricamente. Es decir, van a presentar distinto tipo de carga eléctrica en su interior y en su exterior. Por último, nos vamos a referir brevemente a las funciones de León Calcio. León Calcio

La concentración de este ión va a influir fundamentalmente en las células musculares. Esto es debido a que la presencia de iones calcio en el líquido extracelular disminuye la permeabilidad de sus membranas para los iones sodio. Asimismo, el calcio tiene una gran influencia en la contracción de las fibras musculares. La presencia de los iones calcio favorece esta contracción. Una vez comentadas las funciones que cumplen estos iones en el organismo, podemos hablar de los efectos que causa su desigual distribución en los líquidos del organismo. Empezaremos hablando de los efectos que causa la distribución de los iones sodio y potasio en las células nerviosas y musculares. Debido a la acumulación dentro de la célula de grandes cantidades de iones, potasio y sobre todo de una gran concentración de cargas negativas de los polianiones que antes mencionábamos, se origina...

un potencial eléctrico en la membrana que hace que ésta sea negativa en su interior con respecto al exterior. Esto provoca un gradiente eléctrico que tiende a llevar cargas positivas hacia el interior de la célula, por lo que los iones sodio son atraídos hacia el medio intracelular y a pesar de que las membranas son muy poco permeables para este ión, tiende a acumularse dentro de las neuronas y fibras musculares, para evitar esta diferencia eléctrica entre el interior y el exterior de la membrana celular. Con esto habría una tendencia a que las concentraciones intracelulares y extracelulares de potasio se igualaran. Al mismo tiempo el potasio también se movería debido al gradiente de concentración existente para él. Para evitar estas variaciones de las concentraciones existen mecanismos especiales, el más conocido de los cuales es la denominada bomba de sodio-potasio. Esta es un mecanismo de trastorno de la célula.

Es un transporte activo que expulsa sodio del interior de la célula al mismo tiempo que introduce en ella potasio. Para que pueda funcionar se necesita gastar ATP, es decir, energía metabólica. Por cada molécula de ATP que se consume salen tres iones sodio de la célula y entran a ella dos iones potasio. Como resultado de la acción de esta bomba de sodio y potasio se consigue mantener en un valor constante el potencial negativo de reposo de las membranas celulares. El mantenimiento de estas concentraciones intracelulares y extracelulares en sus valores normales es fundamental ya que de no existir las membranas de las neuronas y fibras musculares no estarían polarizadas eléctricamente. Y precisamente esta polarización eléctrica es la base física de la excitabilidad que estas células poseen. Y que hace que puedan responder a los estímulos del medio externo.

La bomba de sodio y de potasio La bomba de sodio y de potasio

y en los líquidos extracelulares hace que aumente el potencial de reposo, por lo que disminuye la excitabilidad de la membrana, es decir, actúa como un estabilizador. Esto se da en la enfermedad denominada parálisis periódica familiar, en la que la concentración de potasio es tan baja que los enfermos en realidad quedan paralizados, pero esto puede ser solucionado administrándoles potasio por vía venosa. En cuanto al calcio actúa de forma distinta, porque su presencia disminuye la permeabilidad para el sodio. Entonces, si no existe suficiente calcio, la permeabilidad aumenta y esto hace que aumente la excitabilidad de la membrana, por lo que se producen muchos impulsos simultáneos que dan lugar a espasmos musculares. Esto es la denominada tetania por falta de calcio y se da en pacientes que han perdido las glándulas paratiroides y por lo tanto no pueden mantener normales sus niveles de calcio. Asimismo, las variaciones de la concentración en el sistema nervioso son muy importantes para la salud. La concentración de las glándulas paratiroides y las glándulas paratiroides tienen un

influencia sobre el funcionamiento del corazón y en la circulación sanguínea. El exceso de potasio en el medio extracelular tiene como consecuencia que el corazón se dilate y disminuya la frecuencia de sus latidos. También se puede llegar a bloquear la conducción del impulso de las aurículas a los ventrículos e incluso un aumento de potasio hasta 8 o 12 miliequivalentes partido por litro, es decir, dos o tres veces más de su valor normal puede ocasionar tal debilidad del corazón que el individuo muera. Esto es debido a la disminución de los valores negativos del potencial de membrana por la gran concentración extracelular. Esto origina que los potenciales de acción sean más débiles. En cuanto al calcio, su exceso en el medio extracelular produce un efecto opuesto haciendo que el corazón entre en una contracción espástica ya que se desintoxica y se desintoxica. El proceso de contracción es un efecto opuesto que favorece el proceso contra el tratamiento de la enfermedad.

Una deficiencia de calcio provoca los mismos efectos que el aumento de potasio. Y por último el sodio, su exceso deprime la función cardíaca al igual que el potasio pero por otros motivos. Es porque compiten los iones calcio de forma que cuanto mayor es la concentración de sodio extracelular, menor es la eficacia del calcio para provocar la contracción cuando se produce un potencial de acción. Las bajas concentraciones de sodio por su parte pueden provocar la muerte por fibrilación cardíaca, lo que sucede por ejemplo en el caso de intoxicación acuosa. Y con esto damos fin. Ha sido la Revista de ATS. El próximo martes, a las 10 de la tarde,

a las 9 de la noche estaremos de nuevo con ustedes hasta el próximo martes muy buenas noches