

SECCION EXTRA—MED

Dr. Pablo Iniguez

EL CALCIO

Este es un elemento químico metálico y su símbolo es Ca.

Junto al Estroncio, el Bario y el Radio forma la familia de las "tierras alcalinas".

Entre todos los metales es el tercero en abundancia en la corteza terrestre.

Su número atómico es 20, su peso atómico es 40.08, sus isotopos estables son 40, 42, 43, 44, 46 y 48.

Es un elemento siempre divalente.

Forma numerosos compuestos y algunos de ellos han sido usados por el hombre desde que éste se refugió en las cavernas.

En nuestro organismo, la concentración del calcio en el suero es de 4.5 a 5.8 mEq. por litro, que corresponden a un margen de 9 a 11 mg. por 100cc. aproximadamente la mitad de ese calcio está ligado a proteínas y la otra mitad está ionizada. La porción ionizada es la importante desde el punto de vista fisiológico.

Los requerimientos diarios de calcio se logran con la ingestión de dos a tres vasos de leche.

El 80 o/o de la eliminación del calcio se hace por las heces y el restante 20 o/o por la orina.

La excreción urinaria está regulada por la ingesta de calcio, por el control de eliminación renal de hidrogeniones, por el tamaño del esqueleto y la acción de varias hormonas incluyendo la hormona pituitaria de crecimiento, la paratiroidea, los estrógenos y la hormona tiroidea.

La regulación de absorción y retención del calcio desde el punto de vista gastro-intestinal, incluye los siguientes factores: a) Proporción adecuada de los aportes de calcio y fósforo en la dieta, b) Ingesta lo suficientemente abundante para permitir la precipitación de las sales de calcio insolubles, en el intestino, c) Acidez gástrica normal, indispensable para la absorción de las sales de calcio solubles.

d) Digestión enzimática normal para las grasas, sin la cual se forman jabones de calcio en exceso, que se eliminan por las heces.

Cualquier condición gastro-intestinal que no permita la absorción adecuada de calcio, induce a un balance negativo de éste, sobre todo si la ingesta es insuficiente.

El calcio es indispensable para mantener la integridad funcional del sistema nervioso y su deficiencia afecta primeramente los mecanismos neuro-musculares periféricos.

El metabolismo del calcio está íntimamente ligado al de los fosfatos, el bicarbonato y los hidrogeniones. Un aumento en la concentración de bicarbonato o fosfato iónico, así como una disminución en la concentración de hidrogeniones, resulta en la disminución del calcio ionizado, aunque la concentración total de calcio no se altere y una disminución del calcio ionizado, produce clínicamente el cuadro de tetania. Esto puede ocurrir por hiper-ventilación (alcalosis respiratoria). La ionización de calcio puede también suprimirse en la alcalosis metabólica, con alta concentración de bicarbonato.

El aumento en la concentración de calcio ionizado, produce disminución de la irritabilidad neuro-muscular. En la acidosis, tanto metabólica como respiratoria, con un pH reducido en el suero, el calcio unido a las proteínas, se convierte en ionizado, provocando un aumento en la concentración de calcio ionizado que se refleja en el tono muscular tanto de la musculatura esquelética, como de la musculatura lisa. Esto puede traducirse en estreñimiento, anorexia, sequedad de la boca y dificultad para tragar.

Cerca del 90 o/o del calcio en el organismo se encuentra en los huesos y los dientes; el resto está en el compartimiento de agua extra-celular. La presencia de calcio en el compartimiento intra-celular, si existe es exigua.

EL MAGNESIO

Es uno de los elementos metálicos mas activos, por lo cual no se encuentra libre en estado natural.

Su símbolo es Mg; su número atómico es 12; su peso atómico es 24.23.

Sus isótopos estables son 24, 25 y 26.

Es de los metales más abundantes, representando más del 2 o/o de la corteza terrestre en forma de silicatos (talco, asbesto); carbonatos, hidróxidos, cloruros y sulfatos.

Todos los animales y las plantas contienen magnesio.

Su participación en la estructura molecular de la clorófila es de primera importancia.

Fue aislado por primera vez en 1808 por Sir Humphry Davy mediante la reducción electrolítica de óxido de magnesio y sulfato de mercurio.

Es el segundo miembro de la familia de los metales alcalinos; tiene dos electrones en su concha exterior por lo que se conduce como un cation divalente y se representa como Mg^{2+} .

Al igual que el átomo de sodio, el de magnesio tiene dos conchas, pero al poseer un protón más en su núcleo, la carga positiva adicional atrae con más energía los electrones hacia el núcleo, haciendo el átomo más denso, más duro y menos activo químicamente que el sodio.

Entre sus propiedades físicas, hay que mencionar su color blanco brillante; es además algo ligero aunque fuerte, a la vez que maleable y dúctil; no es ni cercanamente tan buen conductor de la electricidad y el calor, como el aluminio.

En nuestro organismo hay mayor concentración de magnesio en el líquido intra-celular que en el extra-celular y es parte integral del proceso de fosforilización de los carbohidratos. Las phosphohidrolasas y las phosphotransferasas son metalo-enzimas que requieren magnesio como co-factor.

En la acidosis diabética puede presentarse pérdida sensible de magnesio.

El 70 o/o del magnesio en el organismo se encuentra combinado con el calcio y el fósforo, formando las sales que constituyen los huesos. El resto se encuentra en los líquidos del cuerpo.

El magnesio es el cation principal de los tejidos blandos.

La sangre contiene de 2 a 4 mg. o/o (1.7 a 3.4 mEq. por litro) y las células sanguíneas contienen el doble de la cantidad de magnesio que hay en el suero.

El líquido cefalo-raquídeo tiene cerca de 3mg. o/o (2.40 mEq. por litro).

Los músculos contienen 21 mg. de magnesio por cada 100 g.

El metabolismo del magnesio es similar al del calcio y el fósforo; entre el 20 y el 50 o/o del magnesio se elimina por la orina; el resto se elimina por las heces fecales, debido a su pobre absorción por el intestino.

Es posible que el hiper-paratiroidismo prolongado pueda reducir sensiblemente las reservas de magnesio en el organismo.

La baja concentración de magnesio en el suero, puede producir tetania aún con una calcemia normal.

Se han observado signos de antagonismos fisiológicos entre el magnesio y el calcio, con efectos diferentes en lo concerniente a la permeabilidad celular.

Como ya se dijo, el magnesio participa preponderantemente en la estructura química de la clorófila, el pigmento que tanta importancia tiene en el mantenimiento y en la evolución de la vida en la superficie del planeta.

Gracias a la participación de la clorofila en la fotosíntesis, se obtiene la formación de los hidratos de carbono que formarán los tejidos de las plantas y que eventualmente servirán de alimentos a los animales.

Es interesante que la estructura molecular de la clorofila tiene gran similitud con la que ostenta la hemoglobina, lo que hace pensar en la selectividad de la naturaleza para reconocer y utilizar desde el nivel molecular, las estructuras que constituyen verdaderos éxitos en el proceso evolucionista.

Ambos pigmentos son porfirinas, donde 4 núcleos pirrólicos convergen hacia un átomo de hierro en la hemoglobina y hacia un átomo de magnesio en la clorofila; ésta sin embargo, tiene además un anillo pirrólico reducido.

Existen varios pigmentos incluidos en el término clorofila y la mayoría son verdes; algunas algas y bacterias tienen pigmentos fotosintéticos de colores verde, marrón o púrpura según las especies. Esto se debe a que la mayoría de las células con actividad de fotosíntesis contienen además de la clorofila uno o más "pigmentos accesorios"; entre los cuales están los carotenoides (amarillos, rojos o púrpura) y las phycobilinas (azul o roja).

Al igual que la clorofila, los pigmentos accesorios pueden actuar como receptores de energía lumínica, pero ésta energía almacenada en los pigmentos secundarios, tiene que ser transferida a la clorofila para poder ser usada en la fotosíntesis.

En otras palabras, la clorofila es indispensable en el aparato fotosintético.