



II. Cationes de Interés Bromatológico

Dentro de los cationes que presentan interés bromatológico podemos citar los siguientes:

Plomo:

La contaminación ambiental con plomo, ha aumentado con la industrialización y con la utilización en los combustibles de antidetonantes con plomo. El Plomotetraetilo $Pb(C_2H_5)_4$, es un antidetonante utilizado para aumentar el valor octano de la gasolina que se convierte por combustión en PbO , $PbCl_2$ y otros compuestos inorgánicos del Plomo. El aumento del empleo de gasolina sin plomo ha dado como resultado un descenso del grado de contaminación.

El plomo del suelo esta por lo general inmovilizado, por lo tanto el aumento del nivel de plomo en las plantas no es proporcional al grado de contaminación de este. Las verduras o tubérculos con gran área superficial (espinacas, coles, lechugas, cañas de azúcar, etc.) pueden contener niveles de plomo más altos cuando se cultivan en las proximidades de las fuentes emisoras del mismo. Otras fuentes de contaminación son los utensilios de estaño que contienen plomo, las latas soldadas y los esmaltes que contienen plomo, especialmente si están en contacto con alimentos orgánicos (hoy en día esta fuente de contaminación es de menor importancia). Se considera que la dosis semanal aceptable para un adulto (70 Kg) es de 3,5 mg.

Mercurio:

La intoxicación por mercurio causada por el consumo de alimentos, se debe a compuestos organomercuriales, por ejemplo: Dimetilmercurio, sales de metilmercurio y sales de fenil-mercurio, estos compuestos altamente tóxicos son liposolubles, fácilmente absorbibles, se acumulan en los eritrocitos y el sistema nervioso central y son muy tóxicos. Algunos se utilizan como fungicidas y para el tratamiento de semillas. Los compuestos de metilmercurio también son sintetizados por la microflora a partir de compuestos de mercurio existentes en los sedimentos de las aguas, por lo que el contenido de estos compuestos puede ser elevado en los peces y otros organismos acuáticos.



Los envenenamientos registrados (Japón, Irán), se atribuyen al consumo de pescados contaminados por vertidos industriales y de semillas tratadas. La dosis semanal aceptable para un adulto (70 Kg) es de 0,35 mg de los que como máximo 0,2 mg serán de Hg metálico.

Arsénico:

Es un elemento traza esencial que parece estar relacionado con el metabolismo de la metionina; además la arsenocolina sustituye a la colina en algunas funciones. Las necesidades humanas se estiman en 12 - 25 mg/día. La fuente principal es el pescado.

Los niveles de contaminación de las aguas próximas a los asentamientos humanos son muy importantes, de acuerdo a las normas establecidas por la Organización Mundial de la Salud, los niveles máximos de arsénico son de 0,01 mg/l, si sobrepasa la norma el agua deja de ser apta para el consumo. Se considera que la exposición a niveles altos de arsénico por el consumo de agua contaminada desarrolla lesiones en la piel, en las uñas y el cabello que desemboca en el cáncer. La contaminación del agua puede provenir del empleo mayoritario en la agricultura de plaguicidas derivados del arsénico. Ejemplo: el ácido metilsarsonico o arseniatos de calcio sodio y de plomo; y los vertidos de aguas residuales de industrias y de la explotación minera.

Cadmio:

Los iones cadmio, contrariamente a los iones plomo y mercurio, son fácilmente absorbidos por las plantas y se distribuyen uniformemente por todos los tejidos de tal modo que no es posible la descontaminación por eliminación de las pieles o la separación de las hojas más externas, tal como ocurre con el plomo. En los alimentos de origen animal, el cadmio se halla principalmente en los órganos internos (hígado, riñón) y también en la leche. Se consideran fuentes de contaminación las aguas residuales de la industria y los lodos de las depuradoras que se utilizan como fertilizantes. La ingesta prolongada de cadmio, conduce a un acumulo en el organismo humano, sobre todo en el hígado y riñones que a partir de 0,2 - 0,3 mg Cd/g de corteza renal conduce, entre otras cosas, a lesiones en los



túbulos. Su ingestión varía y se estima en 0,19 mg/semana, tanto en la R.F.A. (República Federal de Alemania) como en otros países.

Cobre:

Su contenido en el hombre es de 100 - 150 mg, es componente de una serie de oxidoreductasas (citocromooxidasa, superoxidodismutasa, tirosinasa, uricasa, aminooxidasa). Participa en los procesos metabólicos que ayudan a obtener energía al interior del organismo, contribuyendo a prevenir la anemia, enfermedades óseas y a detener el daño celular producido por radicales libres. En el plasma, el cobre se encuentra principalmente unido a la ceruloplasmina, que cataliza el paso $\text{Fe}^2 \rightarrow \text{Fe}^3$, esta reacción es muy importante, puesto que solamente el Fe^3 es transportado por la transferrina. Las necesidades diarias de cobre son del orden de 1-2 mg que se cubren con la comida ordinaria. Del mismo modo que el hierro, el cobre es perjudicial desde el punto de vista de la tecnología de los alimentos, puesto que cataliza una serie de reacciones no deseadas, las oxidasas conocidas de los alimentos que utilizan solamente el sistema redox Cu^2/Cu^1 como grupo prostético son las polifenoloxidasas y la ascorbico oxidasa. Las polifenoloxidasas tienen importancia en la calidad de los alimentos de origen vegetal, porque provocan el pardeamiento enzimático en papas, manzanas, setas, etc.

El sulfato de cobre pentahidratado, es utilizado en el tratamiento del agua como alguicida, funguicida, germicida, insecticida y bactericida; también es utilizado como fertilizante, desinfectante en la fabricación de alimentos concentrados para animales. La inhalación de aerosoles de sulfato de cobre, produce la condición conocida como "pulmón del rociador de viñedos". Los individuos afectados presentan tumores verduscos en el pulmón y en el hígado, pero se mantienen asintomáticos hasta etapas avanzadas. La exposición dérmica repetida o prolongada a las sales de cobre puede causar irritación, prurito y enrojecimiento de la piel.

**Aluminio:**

El hombre contiene entre 50-150 mg de aluminio. El consumo de aluminio se encuentra entre 2 -10 mg/día. El aluminio apenas se absorbe en el tracto gastrointestinal y se elimina en gran medida en las heces, prácticamente no pasa a la leche, las sales de aluminio también son prácticamente atóxicas. Sin embargo trabajos recientes muestran que una acumulación patológica de aluminio en el organismo humano trae consigo lesiones progresivas en las células del sistema nervioso central.

Sodio:

Su contenido en el organismo humano es del orden de 1,4 g/kg. El principal papel del sodio, es regular la presión osmótica de los líquidos extracelulares, además activa algunas enzimas por ejemplo: la amilasa. El consumo de sodio es de 1,7 a 6,9 g/día. Tanto el consumo excesivo de sodio como el deficitario producen graves alteraciones. Desde el punto de vista de la alimentación solo es de gran importancia el aporte excesivo, porque puede producir entre otras cosas hipertensión.

Potasio:

El contenido de potasio en el organismo humano es de unos 2 g/kg, se encuentra localizado principalmente en las células. Regula la presión osmótica celular, participa en la excitabilidad de la célula y activa una serie de enzimas de la glicólisis y la cadena respiratoria. La deficiencia de potasio, se produce o por un consumo pobre de alimentos o por la ingesta de alimentos pobres en potasio, ejemplo: Pan, grasas. Entre las fuentes ricas de potasio, podemos mencionar las verduras, las legumbres, los extractos de carne, harinas de soja, cacao semidesgrasado, almendras, papas, bananas, tomates, etc.

Calcio:

Se encuentra en el esqueleto y en otros tejidos. Como consecuencia de su gran importancia para la construcción del sistema óseo, la coagulación de la sangre y la contracción del músculo, el calcio es un componente esencial de la alimentación, su deficiencia produce alteraciones graves. El aporte de calcio deseable es de 0,8 - 1 g/día y se cubre con el consumo medio en los alimentos,



que es del orden de 0,8 - 0,9 g/día. Las fuentes principales son la leche y los productos lácteos y a gran distancia les siguen las frutas y verduras, productos derivados de los cereales, carnes, pescados y huevos.

El CaCl_2 (cloruro de calcio), se utiliza en la industria de la alimentación, para dar consistencia a productos como los tomates en conserva.