

Toxicidad del flúor

Los fluoruros tomados regularmente y a dosis de miligramos son beneficiosos en la prevención de la caries. Sin embargo, a grandes dosis únicas producen efectos graves y/o letales y, a dosis elevadas durante largo tiempo, producen efectos deletéreos sobre el esmalte y el hueso.

INTRODUCCIÓN

En el caso de los fluoruros también es cierto lo dicho por Paracelso: “Todas las sustancias son venenos, no existe ninguna que no lo sea. La dosis diferencia un veneno de un remedio”.

Existen muchas sustancias que se consideran necesarias para el desarrollo del individuo y que mejoran la salud de la población. Pero según la dosis, combinación con otras sustancias y demás factores físico-químicos, se puede producir un efecto tóxico o un efecto beneficioso. Ello nos obliga a definir una serie de términos y establecer unas determinadas dosis de referencia:

- **Dosis letal cierta:** Será la dosis a la cual se produce la muerte del individuo con toda seguridad. En el caso del FNa se halla en 5-10g (2.2-4.4g de F) para un adulto de aproximadamente 70kg (debería beber de 5.000 a 10.000 litros de agua fluorada con 1ppm de F) y en un niño de 2 años y unos 10kg de peso el nivel de F sería de unos 350mg (debería beber 350 litros de agua fluorada con 1ppm de F). Se trata sólo de cifras orientativas. Veamos, para tener una idea más clara, los equivalentes a dosis letal en el caso de un niño de 10kg de peso:

Agua fluorada (1ppm)	350 litros
Tabletas (0.25mg)	1400 tabletas
Dentífrico (0.1%)	350 cc
Colutorio de FNa 0.05%	1600 cc
Colutorio de FNa 0.2%	400 cc
Gel de flúor	28 cc
Duraphat (2.2%)	15 cc (1/2 tubo)

- **Dosis tóxica probable:** Se ha definido este concepto a causa del amplio margen que presenta la dosis letal y se refiere a aquella dosis ingerida que suscitaría la inmediata intervención terapéutica y hospitalización ante la posibilidad de consecuencias tóxicas graves (5mg/kg de peso).

Si se trata de un adulto de 70kg puede producirse una **intoxicación aguda** al ingerir en una única dosis 300-375mg de flúor (debería beber de 300 a 375 litros de agua fluorada con 1ppm o 400cc de colutorio de FNa al 0.2%). En este caso, deberíamos administrar calcio por vía oral (p.e. leche) o también sales de aluminio o magnesio. Si la ingesta es de 5-15mg/kg de peso además del calcio oral (leche, gluconato cálcico al 5%) se inducirá el vómito (jarabe de ipecacuana), se hospitalizará y se mantendrá en observación. Si la ingesta es mayor de 15mg/kg además se realizará un lavado gástrico, se administrará gluconato cálcico endovenoso y se mantendrán las constantes vitales y monitorización cardíaca. La **intoxicación crónica** se producirá por ingesta repetida de cantidades altas de flúor sin llegar a las de la intoxicación aguda y producirá la aparición de fluorosis dental, de la que ya hablaremos más adelante.

- **Dosis tolerada de seguridad:** Es la dosis que puede ser ingerida sin producir toxicidad aguda seria y suele ser aproximadamente una cuarta parte de la dosis letal cierta, o sea, unos 80mg. Toda dosis inferior a este valor, en principio no generará nunca toxicidad.

Los efectos tóxicos del flúor se han clasificado en función de la dosis ingerida y del tiempo durante el cual el individuo la ha ingerido, distinguiéndose entre una sintomatología producida por una intoxicación aguda y la producida por la intoxicación crónica, que se caracteriza por la presentación de una serie de alteraciones dentales y esqueléticas.

INTOXICACIÓN AGUDA

Los primeros antecedentes conocidos sobre la toxicidad del flúor son anteriores a la puesta en práctica de la fluoración de las aguas de consumo público y se refieren, principalmente, a su utilización como insecticida. Los casos de toxicidad aguda más recientes se deben a intentos de suicidio o ingestiones accidentales, en este caso por lo común en niños.

Las formas de presentación del flúor para uso odontológico carecen de cualquier tipo de efecto indeseable si se utilizan en las concentraciones y cantidades recomendadas a cada edad

Sin embargo, la ingesta de grandes cantidades de cualquiera de estos preparados provoca una sintomatología característica que comienza por náuseas, vómitos e hipersalivación, pudiendo agravarse el cuadro con convulsiones, arritmia cardíaca, coma y muerte por parálisis respiratoria.

El **mecanismo de acción** es a través del bloqueo del metabolismo celular, inhibe la glucólisis, interfiere el metabolismo del calcio y altera la conducción de los impulsos nerviosos.

Es **difícil establecer la dosis tóxica** de flúor para el organismo humano. Se han descrito casos de intoxicación mortal por flúor con sólo 5mg/kg de peso pero también hay casos de recuperación tras ingestiones superiores a 50mg/kg de peso. Por tanto, debe haber múltiples factores que influyen en ello, por ejemplo: La facilidad del individuo para producir el vómito, la ingestión anterior de alimentos que neutralicen la absorción del flúor, la naturaleza de los compuestos fluorados ingeridos y la capacidad de respuesta individual del metabolismo de cada persona.

A pesar de todo, se puede afirmar que en niños la ingestión de más de 15mg/kg conduce, casi con toda seguridad, a la muerte, si bien dosis tan bajas como 5mg/kg pueden también ser mortales en algunos casos.

Cuando se produzca una intoxicación se debe precisar la cantidad y la forma de la preparación ingerida (tabletas, colutorio, gel). Hay que provocar el vómito lo más pronto posible. También puede ayudar la administración de leche o antiácidos para retardar la absorción, aunque en el caso de que se haya sobrepasado la dosis tóxica probable el paciente debe ser remitido a un centro hospitalario para realizar un lavado de estómago y la perfusión intravenosa de gluconato cálcico.

Las **medidas preventivas** más eficaces para evitar este tipo de accidentes se basan fundamentalmente en una correcta educación sanitaria de los padres para que controlen la utilización de los compuestos fluorados y no dejen

cualquier tipo de preparado al alcance de los niños menores de 6 años. El odontólogo debe ser consciente de la importancia de este tipo de advertencias y conocer perfectamente la concentración y el contenido real del ión flúor de los preparados que prescribe.

INTOXICACIÓN CRÓNICA

La intoxicación crónica se produce por la ingestión de flúor en cantidades excesivas y durante periodos de tiempo prolongados, y se manifiesta principalmente en forma de **fluorosis dental** (se describirá más adelante).

Cuando las concentraciones en agua potable sobrepasan las 8-10ppm, además de las alteraciones dentales, se presentan signos de **fluorosis esquelética**, caracterizada por hipermineralización de los huesos, formación de exóstosis y calcificación de los ligamentos y del cartílago que pueden llegar a causar deformidades óseas en los casos más graves. Radiológicamente, la fluorosis ósea se caracteriza por un aumento de la densidad ósea, más fácilmente observable en la pelvis y la columna vertebral. En la actualidad, la presencia de casos de fluorosis esquelética es muy poco frecuente y se halla limitada a zonas en las que se ingieren altas dosis de flúor en el agua bebida.

Por último, es preciso citar el hecho que, a lo largo de los últimos 50 años se han publicado estudios que intentaban relacionar el consumo de flúor con la aparición de cáncer, sdme. Down, patología renal, patología cardiaca, cirrosis hepática, disminución de la agudeza visual, acción teratogénica, ... pero en ningún caso, a las dosis habituales, ha podido ser demostrado.

FLUOROSIS DENTAL

La concentración óptima de flúor en agua es de 0.7-1.2ppm. Tasas más elevadas podrían mejorar su efectividad en la reducción de caries, pero se desaconsejan por el riesgo de producir fluorosis dental.

La fluorosis dental se produce por la ingestión diaria de flúor en concentraciones superiores a 1.8ppm en niños durante las etapas del desarrollo dentario

Incluso hay quien opina que se puede producir a partir de 1.2ppm y en cambio, otros, a partir de 2ppm.

El **desarrollo de la dentición** es un proceso continuo de maduración que abarca un periodo comprendido entre la sexta semana de vida prenatal hasta casi los 20 años de edad, ello implica que durante un largo periodo de tiempo los dientes son susceptibles de padecer fluorosis dental. El ameloblasto es una célula muy sensible a los cambios fisiológicos del entorno (p.e. la concentración de flúor). Estos cambios podrían llegar a comportar la muerte del mismo alterándose la amelogénesis.

Clínicamente se manifiesta como una hipoplasia, con hipocalcificación de los dientes, cuya intensidad depende de la cantidad de flúor ingerida y de la duración de la exposición a la dosis tóxica. Así, en el caso de dosis leves pueden aparecer manchas opacas blanquecinas distribuidas irregularmente sobre la superficie de los dientes, mientras que en exposiciones a mayores concentraciones podemos encontrar manchas de color marrón acompañadas de anomalías del esmalte en forma de estrías transversales, fisuras o pérdidas de esmalte similares a las causadas por abrasión y debidas a la fragilidad del esmalte. En todos los casos existe una correspondencia entre la dosis recibida y las alteraciones del esmalte, lo que ha dado lugar a la aparición de múltiples clasificaciones. La zona más afectada suele ser la cara vestibular de los incisivos superiores.

Cuando la causa es sistémica se suele producir una afectación cronológica y se encontrará en aquellos dientes que estaban formando esmalte durante ese trastorno. Como la formación de esmalte abarca un periodo largo de tiempo y la alteración sistémica es de duración más corta, en la mayoría de casos el defecto suele limitarse a una zona circunscrita de los dientes afectados. Se han hecho estadísticas y se ha visto que los dientes más frecuentemente afectados son los premolares, seguidos de los segundos molares, los incisivos superiores, los caninos, los primeros molares y, los últimos, los incisivos inferiores (ya que son los primeros en calcificarse). Además, se ha visto que el periodo con más susceptibilidad se sitúa entre los 2 y los 3 años de edad.

Un hecho que debe tenerse en cuenta es que **los compuestos fluorados de uso tópico no pueden ocasionar fluorosis a menos que sean ingeridos,**

por ello los productos de uso tópico suelen recomendarse a partir de los 6 años.

Dra. Ana García Valoria

Odontopediatra

<mailto:agarciav@geodental.com>



<http://www.ada.org/public/topics/fluoride/facts-saf13-22.html> - 13

Publicado el 24/10/2001 en Geodental.com
(<http://www.geodental.com/default.htm?d=5291>)