

Exposición al flúor y dermatosis

Fluoride exposure and dermatosis.

Norris-Squirrell F¹, Águila-Betancourt V²

En la actualidad, el flúor es una de las sustancias químicas más utilizadas en la industria. Se usa en un sinnúmero de procesos industriales que van desde la fabricación de cerámica, vidrio, pasta de dientes y utensilios de cocina hasta la generación de energía nuclear. En algunos países se añade fluoruro al agua potable para favorecer la salud dental. De hecho, constituye la principal fuente de ingestión de este elemento.¹

El agua que tiene la mayor concentración de fluoruros se encuentra en las zonas en donde los recursos hídricos están ubicados en zonas montañosas o en áreas con depósitos geológicos de origen marino, como es el caso del sudeste asiático y el noroeste de África. Estudios realizados en los últimos 20 años muestran que una proporción importante de personas en poblaciones expuestas a la fluoración del agua de beber tienen daños a la salud y diferente grado de fluorosis.¹

Si bien la Organización Mundial de la Salud establece que el flúor es esencial para prevenir las caries dentales, reconoce que se trata de un elemento potencialmente tóxico. Recomienda como valor de referencia en el agua potable 1.5 mg/L; sin embargo, señala que deben tenerse en consideración otras posibles fuentes de exposición, como alimentos y aire.²

Se han descrito múltiples efectos tóxicos del flúor que afectan el sistema nervioso, endocrino e incluso la piel. Entre los estudios experimentales, destaca el de Prado y colaboradores, quienes evaluaron los efectos del fluoruro de sodio (NaF) en la diferenciación de una línea celular epitelial humana, HaCaT, modelo de queratinocitos. Concluyeron que una dosis alta de NaF inhibió la diferenciación celular, impidiendo que estas células se pudiesen

¹ Médico cirujano, maestría en Epidemiología, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia.

² Internista, Universidad de Chile.

Recibido: septiembre 2016

Aceptado: octubre 2016

Correspondencia

Dra. Frances Norris Squirrell
fnsquirrell@gmail.com

Este artículo debe citarse como

Norris-Squirrell F, Águila-Betancourt V. Exposición al flúor y dermatosis. *Dermatol Rev Mex.* 2017 mar;61(2):168-170.

someter a estratificación. Además, observaron que el patrón de expresión de la queratina cambió, suprimiendo la diferenciación terminal de las queratinas K1 y K10.³

El ácido fluorhídrico (HF) es particularmente peligroso debido a la posibilidad de efectos sistémicos y la inducción de necrosis severa de la piel a través de dos mecanismos: corrosividad y toxicidad tisular local. Al ser una sustancia parcialmente disociada, es capaz de penetrar profundamente los tejidos. Burgher y colaboradores describieron las manifestaciones cutáneas de la exposición al ácido fluorhídrico utilizando un modelo de piel humana *in vivo*. Describieron que la difusión de 70% de esta sustancia se inicia en el primer minuto de contacto con la superficie epidérmica, en dos minutos llega a la capa basal. Luego la epidermis se destruye y las lesiones aparecen en la dermis papilar. Poco después, el daño aparece en la dermis reticular superior. En estas condiciones experimentales, el HF genera una quemadura cáustica en la superficie epidérmica. Por tanto, la descontaminación inicial debe realizarse en el primer minuto para minimizar la gravedad de las quemaduras.⁴

Sin ir más lejos, el contacto directo del flúor en su forma gaseosa con la piel puede generar quemaduras térmicas, mientras que bajo la forma de ácido fluorhídrico puede generar quemaduras químicas de cicatrización lenta y dolorosa. Asimismo, se ha descrito una entidad propia asociada con la exposición de este elemento: el fluoroderma. Corresponde a una reacción de hipersensibilidad desencadenada por la exposición al flúor. Se distingue por la aparición de lesiones papulonodulares en la región perioral y en la frente, que en casos más severos puede extenderse hacia el cuello, el tórax y el dorso. En algunos casos, puede manifestarse como placas exudativas, nódulos e incluso úlceras malignas fungiformes necróticas. En el estudio histológico se aprecia papilomatosis e infiltrado de neutrófi-

los en la dermis. Respecto a su causa, la mayoría de los autores coincide en la exposición tópica a elementos fluorados, como enjuagues bucales, pasta dentífricas e incluso la aplicación de gel de flúor dental de forma profiláctica.⁵⁻⁷

Waldbott describió dos situaciones: la reacción al fluoruro debido a la acción tóxica de sus iones y la sensibilidad alérgica. En el primer caso el daño a los tejidos depende de numerosos factores: dosis, duración del contacto, pH intracelular y extracelular de los fluidos y la existencia de calcio, magnesio, entre otros metales. Por ejemplo, cuando entra en contacto con fluidos en un medio ácido, como el jugo gástrico, los iones de fluoruro tienden a inducir ácido fluorhídrico no disociado que tiene una acción corrosiva. Por otro lado, las reacciones alérgicas pueden resultar de dosis relativamente insignificantes y de exposiciones cortas. La existencia de síntomas como urticaria, rinitis vasomotora, dermatitis y eosinofilia orientan a una posible reacción alérgica.⁸

Perbet y colaboradores reportaron un caso de fluoroderma después de la exposición al sevoflurano, agente anestésico inhalado, que se metaboliza en iones fluoruro. Se trataba de un hombre de 56 años de edad, el que 8 horas posterior a la administración de sevoflurano 1.1% manifestó nódulos eritematosos en el rostro y el dorso de las manos. La biopsia reveló hiperplasia epidérmica con infiltrado neutrofílico. Su nivel de fluoruro plasmático alcanzó 182 mol/L.⁷

De manera experimental, se ha demostrado que diferentes concentraciones de fluoruro afectan a diversos tipos celulares. Parece probable que las células de los epitelios se seleccionan durante la evolución para apoyar rangos variables de factores externos, mientras que las que no forman superficies extracorporales, como las mesenquimales, soportan rangos menores. Por esta razón, las alteraciones que se observaron

de manera experimental en los queratinocitos al exponerlos a NaF se produjeron a concentraciones considerablemente mayores en relación con las que afectan a osteoblastos, odontoblastos y especialmente, ameloblastos.³

Asimismo, desde el punto de vista clínico, la definición de una entidad como el fluoroderma permite establecer un tratamiento adecuado frente a este tipo de manifestaciones, que no sólo se basa en el cuidado de las heridas y la administración de corticosteroides tópicos e incluso sistémicos, sino también en limitar la exposición al fluoruro. En algunos casos, para aumentar la excreción renal de flúor pueden administrarse de manera concomitante diuréticos y cloruro de sodio. El caso descrito por Perbet y colaboradores se trató con colchicina, no pudo descartarse el alivio espontáneo debido a la excreción de fluoruro inorgánico.⁷

Aún falta evidencia, sobre todo a nivel nacional, acerca de la relación entre la exposición al flúor y dermatosis. Contar con tales conocimientos no sólo enriquecería el manejo diagnóstico y terapéutico de varios pacientes, también permitiría diseñar y adoptar políticas públicas con el fin

de prevenir múltiples afecciones asociadas con esta exposición, principalmente porque se trata de una exposición a la que estamos sometidos de manera involuntaria.

REFERENCIAS

1. Valdez-Jiménez L, Soria-Fregozo C, Miranda-Beltrán ML. Efectos del flúor sobre el sistema nervioso central. *Revista Neurología* 2011;26:297-300.
2. Boischio A. Health aspects of the Minamata Convention–Mercury Agreement– what are the roles of Panamerican Health Organization (PAHO), SDE Meeting February 12, 2013, Panamerican Health Organization, Regional Office of World Health Organization. Disponible en: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=20592&Itemid=270&lang=en.
3. Prado E, Wurtz T, Ferbus D, Shaban E, et al. Sodium fluoride influences the expression of keratins in cultured keratinocytes. *Cell Biol Toxicol* 2011;27:69-81.
4. Burgher F, Mathieu L, Lati E, Gasser P, et al. Experimental 70% hydrofluoric acid burns: histological observations in an established human skin explants *ex vivo* model. *Cutan Ocul Toxicol* 2011;30:100-107.
5. Hodge H, Smith F. Occupational fluoride exposure. *J Occup Med* 1977;19:12-39.
6. Blasik L, Spencer S. Fluoroderma. *Arch Dermatol* 1979;115:1334-1335.
7. Perbet S, Salavert M, Amarger S, et al. Fluoroderma after exposure to sevoflurane. *Br J Anaesth* 2011;107:106-107.
8. Waldbott GL. Allergic reactions to fluoride. *J Asthma Res* 1964;2:51-64.

La Asociación Mexicana de Micología Médica

invita al

9 Congreso Mexicano de Micología Médica

Se llevará a cabo los días 19, 20 y 21 de octubre de 2017

Sede: Instituto Dermatológico de Jalisco Dr. José Barba Rubio,

Guadalajara, Jalisco

Mayores informes: <http://ammmac.org.mx/>