

# La contaminación del aire y los problemas respiratorios

Publicado en el Boletín de Información Clínica Terapéutica de la ANMM<sup>a</sup>



Foto: Ruslan Guzov

## INTRODUCCIÓN

La contaminación del aire es una alteración de los niveles de calidad y pureza del aire debido a emisiones naturales o de sustancias químicas y biológicas.

En el siglo pasado, el aumento masivo de contaminantes atmosférica fue condicionado por el crecimiento económico e industrial, hecho que motivó una disminución en la calidad del aire que causó diversos padecimientos respiratorios en la población, lo que condicionó un problema emergente para la humanidad.

En la actualidad, la contaminación por la combustión de hidrocarburos (gasolinas, gas y diesel), de los automotores es el primer causante de la contaminación aérea en las ciudades de los países industrializados, mientras que las plantas industriales poco eficientes lo son para los países en vías de desarrollo. Sin embargo, no se deben subestimar otras fuentes de contaminación, ya sean de origen

natural o bien causadas por el hombre; dentro de las primeras tenemos los desiertos de arena, la sal marina, incendios y ceniza volcánica, los cuales se suman al resto de partículas que contaminan el aire.

El uso de la madera como combustible para calentar el hogar, cocinar o como ornato, es otra fuente de contaminación. Aunque es menos dañina que las de emisiones gaseosas de tipo invernadero.

En algunas zonas, la presencia exagerada de polen y hongos en determinadas épocas del año puede ser considerada como un contaminante.

También existen contaminantes dentro de las instalaciones, como casas, oficinas o escuelas, que es donde los individuos pasan entre 80 y 90% de su tiempo.

Actualmente, se sospecha de decenas de miles de sustancias que pueden ser contaminantes, las cuales actúan en sinergia con otras o bien con factores ambientales, como la temperatura, la humedad, la velocidad del viento, etc., y muy pocos de ellos son monitoreados.

Dentro de las que se producen en sitios cerrados (casa, oficinas, almacenes, etc.), se puede encontrar una combinación de tóxicos químicos, irritantes, como: pinturas, adhesivos, tipo de pisos, productos de limpieza, calentadores y gas de cocina; tóxicos compuestos tales como polvo de pintura de plomo,

<sup>a</sup>Academia Nacional de Medicina. Enfermedades pulmonares inducidas por medicamentos y drogas. Boletín de Información Clínica Terapéutica. 2014;23(5):7-8.

Los artículos publicados en el Boletín de Información Clínica Terapéutica son fruto de la labor de los integrantes del Comité, por ello no tienen autoría personal ni referencias bibliográficas.



Foto: Wavebreakmedia

radón y asbesto, polvos de origen vegetal, excretas animales y humanas y alérgenos.

Aunque el gran culpable es el humo del cigarrillo, el cual con sus 3,000 compuestos identificados hasta la fecha y la producción de más de 5 mil millones de partículas, es sin duda el más importante de los contaminantes relacionados con la actividad humana.

También los cambios de temperatura y presión atmosférica de las ciudades que muestran condiciones climáticas tipo invernadero con altas concentraciones de contaminantes como ozono, bióxido de sulfuro, nitritos y lluvia ácida, entre otros.

### ASMA Y LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

La degradación de la calidad del aire causada por uno o más contaminantes, cuyos niveles de concentración y tiempo de exposición puede variar, muchas veces son el origen del asma o sus exacerbaciones.

Al aire libre los niveles elevados de contaminantes se han asociado con un incremento en su incidencia, pero no se ha podido establecer su papel

como causante de su aumento, ni de la prevalencia a nivel poblacional.

Estudios recientes han relacionado una mayor prevalencia de asma y sus síntomas sugestivos, ausencias escolares, visitas a urgencias y hospitalizaciones en niños que viven cerca de carreteras o caminos con gran afluencia de vehículos, tanto con motores de gasolina, como de diesel, así como el inicio del asma en forma precoz. El estudio europeo APHEKOM ([www.aphekomp.org](http://www.aphekomp.org)) calculó el número de casos de asma y de exacerbaciones agudas causados en niños que vivían cerca de una carretera con altos niveles de tráfico y contaminación. Esta exposición representó el 14% del total de cuadros de asma.

Bajo la hipótesis de que hay una relación causal entre la cercanía del tráfico, la contaminación y el asma, se determinó que en el 15% de todos los episodios de asma los síntomas eran atribuibles a la contaminación del aire. Mientras que en los que vivían lejos de las carreteras, sólo el 2% de los casos y sus síntomas fueron atribuibles a este tipo de contaminación.

Aunque toda la población se afecta por la calidad del aire, los niños son más susceptibles porque sus pulmones y el sistema inmunológico se están desarrollando, y son más activos en ambientes con altos niveles de contaminantes, por lo que reciben dosis más altas en comparación con los adultos, debido a las diferencias en las tasas y patrones de respiración.

Como los contaminantes encontrados en estos caminos son responsables en gran parte de la enfermedad crónica y sus exacerbaciones, se considera que éstos podrían ser evitables.

Aunado a lo anterior, actualmente hay suficiente evidencia de que existen diversos factores genéticos que predisponen al desarrollo de asma y su vínculo con la contaminación del aire.

En cuanto a los cuadros de asma y la contaminación en el interior de los edificios, hay pocos estudios sobre el tema y no es posible obtener resultados concluyentes.

### GRUPOS SENSIBLES Y VULNERABLES

Aunque toda la población está afectada por la calidad del aire, hay una gran variabilidad en la respuesta ante la exposición a los contaminantes, asimismo, existe una susceptibilidad individual para determinar la magnitud del daño ante los contaminantes del aire y sus efectos sobre la salud, ya que ésta varía entre los individuos.

Los niños son más susceptibles porque sus pulmones y el sistema inmunológico se están desarrollando, además de que son más activos en ambientes con altos niveles de contaminantes, por lo que reciben dosis más altas en comparación con los adultos, debido a las diferencias en las tasas y patrones de respiración.

Los niños asmáticos son aún más susceptibles debido a inflamación e hiperreactividad de las vías aéreas.

Los ancianos son la otra población potencialmente con mayor riesgo de efectos sobre la salud debido a envejecimiento normal o patológico. Sin embargo, hay pocos datos sobre esta patología.

Además de la edad, hay otros factores que contribuyen a la susceptibilidad individual como son el género, la sensibilidad a las enfermedades, el taba-

quismo, la dieta, la actividad física, el volumen de masa corporal y los antecedentes genéticos.

En términos de mayor vulnerabilidad debida a la exposición más alta, como lo referimos previamente, el estudio APHEKOM demostró que vivir cerca de las carreteras con tráfico es la causa del incremento del asma en los niños.

Datos recientes indican que las poblaciones desfavorecidas en el aspecto socioeconómico son otro grupo con mayor riesgo, por su gran exposición y la poca facilidad para acudir a los servicios de salud.

El mecanismo que causa estos daños es principalmente por activación de los procesos oxidativos secundarios a los diferentes contaminantes.

### OPORTUNIDADES DE INTERVENCIÓN PARA REDUCIR LA CARGA DEL ASMA

Se refleja una reducción de la carga del asma en varios estudios donde se ha realizado algún tipo de intervención para disminuir la contaminación del aire.

Desde 1999 diversos autores han indicado que si se reducen los niveles de contaminación del aire, las tasas anuales de visita y la hospitalización de urgencias relacionadas con el asma podrían disminuir hasta en 22%, así como la faltas a la escuela podrían reducirse en 2 tercios y bajar la aparición de nuevos casos; entre los niños más activos que viven en comunidades contaminadas, podría predecirse una disminución del 75%.

Los ejemplos más claros de esta intervención se llevaron a cabo en Atlanta durante el verano de los Juegos Olímpicos de 1996, donde por cambios en la movilidad del tráfico se logró la disminución de contaminantes por vehículos automotores, especialmente durante el período crítico de la mañana. Esto se asoció a una marcada reducción de ozono, con lo que bajaron las tasas de eventos de asma en los niños. Se vio en esta intervención que en hora pico de un día laborable, el tráfico disminuyó el 22,5% y ésto se correlacionó significativamente con la caída de la concentración de ozono. Durante el mismo período, el número de eventos de asma en urgencias disminuyó 41,6%.

Otro ejemplo es la estrategia de uso alternativo de transporte implementada durante el verano de 2008 en las olimpiadas de Beijing, lo que brindó la

oportunidad para estudiar el impacto de las medidas de control y las condiciones meteorológicas en la calidad de aire y asma.

Por otro lado, la eficacia de la prohibición de la comercialización, venta y distribución de carbón ha reducido la contaminación del aire, con una mejora sustancial de la salud pública en Irlanda. Los descensos de las concentraciones van desde 4 a 35 µg/m<sup>3</sup> (correspondiente a una reducción de 45 al 70%, respectivamente). La mortalidad por causas respiratorias se redujo en asociación con lo antes señalado hasta en 17%, al igual que las admisiones hospitalarias por asma. Todos estos datos proporcionan apoyo a los esfuerzos para reducir la contaminación del aire y mejorar la salud mediante la disminución del tráfico de vehículos de motor y el limitar o prohibir la venta de materiales de combustión que generen alto contenido de contaminantes.

## CONCLUSIONES

La reducción a la exposición de aire contaminado puede ser abordada desde varios puntos de vista, pero siempre con el objetivo de disminuir los niveles de los contaminantes de interiores y exteriores.

Más allá de los enfoques clínicos y de salud pública en busca de reducir la exposición, otra estrategia será buscar disminuir la susceptibilidad específica de los niños y adultos.

De acuerdo con diversos estudios, lo anterior se logra al reforzar el consumo de antioxidantes (vitaminas C, E, etc.) o buscar variaciones en la expresión en función de antioxidantes enzimáticos (glutatió-S-transferasas [GST]), lo cual suena muy prometedor teniendo como objetivo la quimioprevencción para reducir la incidencia del asma.

Las investigaciones recientes, aunque aún controversiales, indican que probablemente los suplementos dietéticos para las personas con niveles bajos de antioxidantes podrían ser el primer paso preventivo, para posteriormente buscar un segundo enfoque consistente en la inducción de las defensas antioxidantes enzimáticas, especialmente para las personas con alto riesgo genético. Al mismo tiempo, se buscan políticas estatales para la prevención, asesoramiento y tratamiento de la población en general y de los casos más susceptibles. ●



Foto: Chatchawat Prasertsom



Foto: Narcovario



Foto: Peter Svetslavov



Foto: Wavebreakmedia