

RESUMEN EJECUTIVO
“ALTERACIONES DE LA SALUD MÁS RELEVANTES CON IMPLICACIONES
AMBIENTALES: SITUACIÓN. ENFERMEDADES RESPIRATORIAS”.

Luis García-Marcos y José Jesús Guillén Pérez

1. INTRODUCCIÓN.

Es conocido desde hace más de cincuenta años el efecto de la Contaminación Atmosférica sobre la salud cuando ocurrieron episodios de contaminación, como el de Londres en 1952 que produjeron gran número de fallecimientos. Pero el problema del efecto de grandes concentraciones de contaminantes parece conocido y controlado salvo en el caso de los accidentes. La normativa ambiental ha ido reduciendo paulatinamente, vistos los estudios epidemiológicos, las concentraciones máximas admisibles en el aire. No obstante el problema en la sociedad actual es el efecto a la exposición de bajas concentraciones en el aire de contaminantes ya sea por la exposición aguda o por la exposición durante largo tiempo.

Sin embargo el estudio de los efectos sobre la salud de la contaminación ambiental, restringido casi siempre a estudios ecológicos, es complicado por diversas causas como son la dificultad en la medida de la exposición, el tiempo de latencia para producirse la enfermedad y que la contaminación no suele ser a un solo componente sino que habitualmente es mixta.

Hemos pasado además del estudio de unos contaminantes primarios, SO₂, ácido sulfúrico, sulfatos, materia particulada, a los contaminantes secundarios como el ozono, aldehídos y cetonas y nitrato de peroxiacilo que pueden medirse a distancia de donde se produjo la inmisión.

En los adultos hay tres enfermedades respiratorias relacionadas con la contaminación atmosférica que son epidemiológicamente importantes: 1. El asma, cuya prevalencia está aumentando en todo el mundo; 2. La EPOC, que también parece incrementarse tanto en fumadores como en no fumadores; y 3. El cáncer de pulmón, específicamente la proporción de esta enfermedad que se produce en no fumadores, o por la posible interacción entre tabaco y contaminación.

2. MAGNITUD DEL PROBLEMA.

Es difícil encontrar indicadores directos de medida del efecto pero parece claro que deben ser la mortalidad y morbilidad por asma y EPOC, el cáncer se analiza en otro documento. La utilización de los datos de mortalidad de los Registros de Mortalidad y del Instituto Nacional de Estadística así como la accesibilidad a la explotación de los CMBD a nivel nacional parece un objetivo claro para disponer de datos fiables que sirvan para la monitorización de estas enfermedades en España.

Aunque con problemas por el cambio en la Clasificación Internacional de Enfermedades la tasa conjunta de mortalidad por asma y EPOC en España fue disminuyendo desde 1975 de más de 30 a menos de 10 casos por 100.000 habitantes. A partir del año 2000, con datos por separado para cada una de las enfermedades, se comprueba que hay una estabilización hasta el año 2005 en 40/100.000 y 2/100.000 para la EPOC y el asma, respectivamente.

Con las tasas de morbilidad hospitalaria hay también un cambio respecto a la clasificación internacional de enfermedades, aunque en este caso se produjo posteriormente. La tasa de altas hospitalarias se mantuvo en alrededor de 100 por 100.000 habitantes desde 1977 a 1995. Curiosamente, existe un incremento considerable en al año 2000, que no tiene una explicación lógica, pero que es

congruente con lo que ocurre (ya sólo en relación con la EPOC) a partir de 2003. Es probable que la explicación fundamental radique en un cambio de moda diagnóstica alrededor del año 2000. La morbilidad por asma según la tasa de altas hospitalarias es también apreciable, y se sitúa en alrededor de 60/100.000 entre 2003 y 2005.

3. EVIDENCIAS CIENTÍFICAS DE LA ASOCIACIÓN ENTRE EFECTOS EN SALUD Y FACTORES AMBIENTALES.

Contaminación exterior.

Los efectos de la exposición prolongada a contaminantes atmosféricos sobre la salud respiratoria se ha evidenciado en diversos estudios que encontraban un incremento de muertes cardiorrespiratorias, la disminución del volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEEMS) o a una capacidad vital más baja en los niveles de NO₂ más altos. Se ha relacionado la contaminación con bronquitis, con el número de pacientes atendidos por EPOC y asma, aunque esta evidencia resulta para algunos autores contradictoria.

Los efectos de la exposición aguda a contaminantes atmosféricos sobre la salud respiratoria se ha evidenciado en diversos estudios tanto de Estados Unidos como Europa donde en donde se ha encontrado un efecto de las partículas, así por cada incremento en 10µg/m³ de PM10 había un incremento de mortalidad del 3,4% por enfermedades respiratorias y del 1,4% por enfermedades cardiovasculares. En el estudio APHEA se ha documentado que por cada incremento de 10mg/m³ de PM10, hay un incremento proporcional de ingresos hospitalarios y de visitas a los servicios de urgencia por enfermedades respiratorias de un 1%.

En estudios longitudinales se ha encontrado asociación de la mortalidad respiratoria con contaminantes como la materia particulada, el SO₂ o el O₃, mientras que la mortalidad por EPOC se relacionó más directamente con las PM10.

En España también se han realizado estudios que han evidenciado asociación entre la contaminación del aire y la morbimortalidad como en Barcelona donde por cada microgramo de SO₂ o de humos negros por m³ se incrementaban las urgencias en 0,02 y 0,01 respectivamente. Asimismo por cada miligramo de CO/m³ se incrementaba en 0,11 el número de urgencias. Es destacable que estos incrementos se dieron en cifras por debajo de los 100 µg/m³ que eran los niveles máximos permitidos en ese momento por la OMS (SO₂ y humos negros). También en Barcelona y analizando las muertes por EPOC de los individuos estudiados en el periodo de 1985-1989 se llegó a la conclusión de que sólo las PM10 se asociaron con un incremento de mortalidad por cualquier causa. De forma similar en Cartagena se determinó que los días de asistencia inusual por EPOC al servicio de urgencias se asociaban de una manera muy consistente con los niveles de SO₂ de más de 56 µg/m³ diez días antes.

También se han encontrado asociaciones entre los contaminantes del aire y el asma como ocurrió en Valencia, donde el periodo 1994-1995 también se puso de manifiesto que un incremento de 10 µg/m³ de NO₂ se asoció con un incremento de urgencias por esta enfermedad en todas las edades, ocurriendo lo mismo para el Ozono (media del día anterior).

En el estudio APHEA se vio que un incremento de 10 µg/m³ de PM10 produjo un aumento de 1,2% en las urgencias por asma en niños de 0-14 años. Un incremento similar (1,1%) se observó en el grupo de edad 15-64 años. En Valencia en el periodo 1994-1996 se concluyó que un incremento de 10 µg/m³ en los niveles diarios de humos negros se asociaba con un aumento de 5,4% en el número de visitas a urgencias por asma.

En Madrid se determinó que un incremento de 10 µg/m³ en NO₂ o en SO₂ o en Ozono o en PM10 (con diferentes lapsos de tiempo), se asoció, aunque muy débilmente con un incremento del número de urgencias por asma.

La mortalidad por algunos contaminantes atmosféricos también se ha estudiado en algunas ciudades españolas. En Barcelona los humos negros y el SO₂ (niveles de 100 µg/m³) se asociaron, aunque débilmente, con la mortalidad total, la mortalidad en ancianos, la mortalidad cardiovascular y la mortalidad respiratoria. Los niveles de NO₂ y Ozono se asociaron con la mortalidad en ancianos y la mortalidad cardiovascular en verano, pero no en invierno. En el estudio APHEA también se encontraron asociaciones entre los contaminantes atmosféricos anteriormente citados y la mortalidad. Un estudio más reciente en Valencia pone de manifiesto de nuevo que el incremento de 10 µg/m³ en los niveles de humos negros se asocia a un incremento del 1,8% de la mortalidad total, a un 1,5 % de mortalidad por enfermedades cardiovasculares, pero no con un incremento de mortalidad respiratoria).

El hábito de fumar está estrechamente relacionado con la EPOC. Esta enfermedad es una de las causas más frecuentes de muerte y la fracción atribuible del hábito de fumar para la aparición de esta enfermedad se estima que está entre el 70 y el 80%. También está relacionado con él en una serie reciente de 189 asmáticos a los que se les suministró un captador personal de nicotina durante 3 meses y a los que se les siguió semanalmente en la evolución de su asma, se comprobó que las tres cuartas partes de ellos se habían expuesto a este humo, y que a mayor cantidad de exposición se produjo una mayor gravedad del asma.

Las reacciones alérgicas respiratorias a determinadas proteínas vegetales inhaladas –no necesariamente pólenes- han demostrado su capacidad para provocar crisis agudas de asma. El ejemplo paradigmático de este hecho es la epidemia de casos de asma en Barcelona entre 1981 y 1987: en este período de tiempo se produjeron hasta 26 episodios de brotes de asma que no coincidían con picos de contaminación ambiental. El responsable de estos brotes resultó ser el polvo de soja que era trasegado en el puerto comercial de la ciudad y que era transportado por el viento hacia zonas de abundante población. Se vio además que en el 74% de los casos epidémicos existía una elevada concentración de IgE específica frente a la soja, en comparación con el 4.6% en un grupo control. Además, se demostró la existencia de muy elevadas concentraciones de proteínas de soja en los captadores coincidiendo con los días de los brotes. Estos brotes se han producido en otras ciudades Españolas como Cartagena y Tarragona.

Es controvertida la capacidad de los pólenes y de las esporas de hongos para producir episodios de asma aguda. Algunos estudios han encontrado una asociación significativa entre la concentración diaria de esporas de hongos y las visitas a urgencias del hospital debido a ataques de asma; mientras que otros no han encontrado esta asociación y sí lo han hecho con la concentración diaria de pólenes.

Contaminación interior.

La mayoría de las personas pasan hasta el 90% de su tiempo en ambientes interiores, y la mayor parte de ese tiempo dentro de sus propias casas. Este tiempo es incluso mayor cuando los individuos son muy pequeños o muy mayores. Por lo tanto la exposición al ambiente interior, especialmente en casa, es muy importante.

El aire del interior de las casas contiene una serie de sustancias nocivas que se derivan de una multiplicidad de fuentes. Algunas de estas sustancias son irritantes pulmonares y pueden tener efectos adversos sobre la salud respiratoria de los ocupantes de la casa.

Las nuevas edificaciones se construyen intentando un ahorro energético lo que conlleva a un mayor aislamiento del exterior y a la utilización de sistemas de climatización. Esta situación está derivando, condicionada por el deficiente mantenimiento de las instalaciones, a que se acumulen los contaminantes en el interior de los edificios.

Existen unas fuentes primarias de emisión de NO₂ en el interior de los edificios derivados de la combustión para cocinar o para calentar, las más contaminantes son probablemente las cocinas y estufas de gas sin salida de gases, así como estufas de

leña y de queroseno. El humo del tabaco también es importante en la generación de NO_2 . Hasselblad realiza un meta-análisis sobre los efectos del NO_2 en niños que indican que la exposición continuada $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que es el equivalente a tener una cocina de gas, aumenta en un 20% el riesgo de padecer una enfermedad respiratoria, aunque es probable que, como dice Kattan, quizá dependa el efecto del NO_2 de la mayor susceptibilidad de algunas personas para la infección respiratoria.

También los elementos que se utilizan en las nuevas construcciones pueden ser fuente de contaminación, así el origen de formaldehído en viviendas son los aislantes que se usan en la construcción, así como algunas piezas de mobiliario (alfombras) y artículos de limpieza. La inhalación de humo de tabaco de forma activa o pasiva, también puede contribuir a la exposición total. El formaldehído provoca irritación en las mucosas respiratorias y oculares cuando se da en concentraciones muy altas. Sin embargo en adultos normales o en asmáticos no se ha encontrado alteración respiratoria a los niveles típicos de formaldehído de las casas o incluso a niveles mucho mayores.

4. PROPUESTAS DE CONTROL DE LOS FACTORES DE RIESGO IMPLICADOS.

Los factores de riesgo implicados en las enfermedades respiratorias son fundamentalmente irritantes químicos y moléculas capaces de producir reacciones inmunológicas, fundamentalmente alérgicas, tras ser inhalados. A su vez, estos contaminantes pueden darse dentro o fuera de los domicilios o edificios en los que se trabaja. Quedan fuera de estas consideraciones las enfermedades profesionales.

El control de los contaminantes ambientales en el exterior ha sido regulado por la normativa europea que debe establecer los estándares en función de los estudios epidemiológicos y evaluando el riesgo de los niveles que se obtiene en el aire.

Irritantes químicos ambientales

NO_2 . La concentración media anual en las ciudades españolas se encuentra en cifras dentro de la normativa y existe una clara tendencia a la disminución en los últimos 10 años. Las ciudades de más de 500.000 habitantes tienen medias por encima de los valores límite previstos para 2010 ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y se encontraban en 2005 en alrededor de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Esto se debe probablemente a la mayor densidad de tráfico de éstas. Las ciudades más pequeñas tenían en ese año niveles medios de unos $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Considerando que los estudios consideran al menos incrementos de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en sus modelos y que estos incrementos se asocian con ligeros incrementos de atención en urgencias, convendría estar vigilante para asegurarse de que los niveles actuales siguen su tendencia a disminuir, en especial en las ciudades de más de 500.000 habitantes.

SO_2 . Los niveles de este contaminante –fundamentalmente industrial- han descendido en los últimos años en España hasta niveles muy por debajo de los $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ establecido como dintel de seguridad. En este caso, el tamaño de la ciudad no influye como en el caso del NO_2 . Debería únicamente vigilarse que sus concentraciones se mantengan como en la actualidad.

Ozono. Aunque en la mayoría de las zonas rurales se encuentra muy por encima del valor establecido como seguro y con posible repercusión sobre la vegetación, es difícil saber cómo pueden afectar estas concentraciones a los seres humanos en esas áreas de baja densidad de población. Dado que la contaminación por ozono tiene su origen en contaminantes primarios y por efecto de la radiación solar es preciso la aplicación

estricta de la norma para establecer las actividades necesarias cuando se superan los umbrales de información y de alerta para las concentraciones de ozono. La reducción de las emisiones de NOx del tráfico rodado en las ciudades probablemente disminuiría las concentraciones de ozono en las zonas periféricas.

Partículas (PM10). Las partículas han disminuido también en todo tipo de ciudades españolas y se encuentran actualmente por debajo del umbral de seguridad de 40 µg/m³ de media anual. Sin embargo, el número de días por encima de esta cifra es aún muy alto, superando los 50 días al año al menos, llegando hasta los 75 en las ciudades grandes. Aparte de las condiciones climáticas de mayor o menor pluviosidad o de transporte de polvo desde el desierto Norte Africano, sobre las que poco se puede hacer, la disminución de las emisiones del tráfico rodado y –en general- la disminución de la combustión, ayudaría a mitigar el problema.

CO. El monóxido de carbono se mantiene en límites seguros en los últimos años. Sólo en 2005 superó ligeramente el cero en las ciudades de más de 500.000 habitantes. Aunque las cifras medias generales son bastante halagüeñas, hay que tener en cuenta que existen momentos y áreas geográficas que pueden desviarse ostensiblemente de ellas, por lo que no se deberían relajar los sistemas de control ni la legislación vigente.

Humo de tabaco.

La legislación vigente es muy restrictiva al respecto: es de esperar, si definitivamente se decide hacer cumplir la ley, que surta un claro efecto en el número de personas que dejan de fumar y en todo caso en el número de personas expuestas de forma pasiva. Adicionalmente deberían establecerse campañas de prevención dirigidas a los niños y adolescentes en los colegios dentro de los Programas transversales correspondientes.

Contaminantes alergénicos.

Se trata de contaminantes no directamente generados por la actividad humana, pero que pueden provocar urgencias respiratorias con mayor frecuencia que los irritantes químicos. Respecto a los pólenes, la mejor estrategia es mantener informada a la población para que pueda evitarlos cuando sean susceptibles. Los ácaros y esporas de hongos pueden ser relativamente controlados evitando la humedad: las nuevas construcciones con aislamientos muy eficaces pueden facilitar el crecimiento tanto de ácaros como de hongos. La información a la población sobre como evitar estos agentes en sus hogares podría ser una estrategia adecuada.

5. RECOMENDACIONES Y ACCIONES PRIORITARIAS A ABORDAR.

- Mantener la vigilancia sobre los niveles atmosféricos de contaminantes químicos.
- Reducir las emisiones de los vehículos a motor, en especial los diesel, centrándose en las grandes ciudades.
- Apoyar programas de prevención sobre el hábito de fumar en los niños y adolescentes.
- Informar a la población sobre los niveles de pólenes y esporas de hongos en el ambiente.
- Instruir a los ciudadanos en la manera de evitar el crecimiento de organismos capaces de provocar alergias respiratorias.
- Plantear una legislación sobre construcción que disminuya la contaminación interior en la que se contemple la conveniencia de la ventilación natural de los hogares y edificios.