

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y EFECTOS EN SALUD. RESULTADOS DEL PROYECTO APHEIS EN EL GRAN BILBAO 1998-2000

Koldo Cambra Contín. Técnico de Evaluación de Riesgos Ambientales. Dirección de Salud Pública. Departamento de Sanidad. Gobierno Vasco. C/ Donostia 1. 01010. Vitoria Gasteiz. Tfno: 945019275; Fax: 945019192; Correo electrónico: kcambra-san@ej-gv.es

Jornada técnica sobre contaminación atmosférica organizada por el Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente. Donostia, 27 de noviembre de 2003

INTRODUCCIÓN

Uno de los principales problemas que ha existido en relación con las investigaciones de los efectos en salud de la contaminación atmosférica ha sido la falta de comparabilidad de los resultados de estudios realizados en lugares distintos. Esto fue resuelto, en gran medida, por el proyecto APHEA (Efectos a Corto Plazo de la Contaminación del Aire y la Salud: Un enfoque Europeo), que además de generar resultados fiables, desarrolló una metodología común y normalizada, que ha sido utilizada en Europa de manera extensiva y ha permitido llegar a resultados consistentes. Así, numerosos estudios han ido encontrando efectos en salud asociados a niveles de contaminantes frecuentes en las ciudades europeas y, hasta el momento, considerados bajos (Katsouyanni K *et al.*, 2001). Para algunos de ellos, incluso, se han encontrado evidencias que permiten cuestionar la existencia de un nivel sin efecto, lo cual puede condicionar la manera futura de abordar las políticas ambientales y de establecer los estándares de calidad. Recientemente se han conocido los resultados de estudios de cohortes, que indican que los efectos a largo plazo de las partículas en suspensión son de una magnitud sensiblemente superior a los efectos a corto plazo (Pope CA, 2002; Hoek G, 2002).

Los efectos a corto plazo de la contaminación atmosférica fueron estudiados en el área de Bilbao, dentro del proyecto EMECAM (Estudio Multicéntrico Español sobre la relación entre la Contaminación atmosférica y la Mortalidad). A pesar de que los niveles de contaminación en el periodo de estudio (1992-1996) no fueron elevados, se encontró que los niveles de partículas en suspensión (TSP) estaban asociados con

incrementos en el número diario de defunciones por todas las causas y por causa circulatoria (Cambra K y Alonso E, 1999).

El programa 'APHEIS: Contaminación del aire y salud. Un sistema europeo de información' fue diseñado con la finalidad proporcionar a responsables políticos, profesionales de la salud ambiental y a los ciudadanos europeos información accesible, completa y actualizada sobre el impacto de la contaminación atmosférica en la salud pública. Se trata de un proyecto con representantes de 11 países, cofinanciado por el Programa de Enfermedades Relacionadas con la Contaminación DG SANCO de la Comisión Europea (contrato número S12.131174 [99CVF2-604]) en el trienio 2000-2002. Sus objetivos son: 1) Crear un sistema de vigilancia epidemiológica de la contaminación del aire y de la salud pública que abarque a toda Europa. 2) Cuantificar los efectos de la contaminación del aire en la salud pública a escala local, nacional y europea. 3) Evaluar la importancia de los factores susceptibles de alterar las relaciones entre exposición y respuesta. 4) Redactar informes normalizados y periódicos sobre el impacto de la contaminación del aire en la salud pública

Con la finalidad de cumplir con el primer objetivo, se crearon las guías técnicas para la evaluación del impacto de la contaminación en la salud (APHEIS, 2000). En su segundo informe Apehis realizó la primera evaluación del impacto de las partículas en suspensión en la mortalidad y en el número de ingresos hospitalarios urgentes, cuyos resultados en Bilbao se presentan a continuación. Actualmente se está finalizando la segunda evaluación (3º informe de Apehis) que, además de mejorar la cuantificación de los efectos a corto plazo de la contaminación atmosférica mediante nuevas funciones 'exposición- respuesta', se ha previsto valorar el impacto de los efectos a largo plazo, y calcular la reducción en la esperanza de vida atribuible a los niveles actuales de contaminantes. Sus resultados se harán públicos en 2004.

Todos los informes de Apehis pueden obtenerse en: www.apheis.net

MATERIAL Y METODOS

Los municipios incluidos en este estudio han sido los siguientes: Bilbao, Barakaldo, Erandio, Leioa, Portugalete, Sestao y Santurtzi, que suman una población de 647761 habitantes, entre ellos 106167 mayores de 65 años. Estas localidades constituyen un área urbana afectada por las mismas emisiones de contaminantes y los mismos

fenómenos atmosféricos, y por ello asumimos que la concentración media de un contaminante en la zona representa la exposición al mismo de la población diana.

Hemos utilizado los datos de 1998 procedentes de 9 captadores de humos negros (HN) de la red manual del Departamento de Sanidad, y los del año 2000 de 1 monitor de partículas de diámetro menor de 10 µm (PM10), de la Red Automática de la Viceconsejería de Medio Ambiente. En la creación de los indicadores de contaminación se han seguido las guías del proyecto (APHEIS, 2000). Se seleccionaron las estaciones con un número de datos válidos superior a 75%, representativos, situados en zona urbana y no influenciados de manera directa por ninguna fuente de emisión conocida.

Los datos de mortalidad fueron facilitados por el Registro de Mortalidad de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Las admisiones hospitalarias procedieron del sistema CMBD del Comunidad autónoma del País Vasco. Los números utilizados son los correspondientes a los ingresos urgentes en los hospitales de Osakidetza, que para las causas estudiadas representan más del 98% del total de admisiones urgentes en la zona. Hemos valorado el efecto de PM10 en el número de admisiones, y el de HN en el número de admisiones y en la mortalidad diaria.

La finalidad de la evaluación del impacto en salud (EIS) ha sido determinar el número de sucesos atribuibles a la contaminación atmosférica en la población diana. En su segundo informe, APHEIS ha estudiado los efectos agudos de las partículas (HN y PM10) en la mortalidad diaria por todas las causas y en el número de admisiones hospitalarias urgentes por enfermedad cardíaca (todas las edades), y por causa respiratoria (mayores de 65 años). Los riesgos relativos (RR) utilizados, que proceden de APHEA2, han sido:

Indicador de salud	RR 10 µg/m³ HN (IC 95%)	RR 10 µg/m³ PM10 (IC 95%)
Mortalidad Total. Todas las edades. (ICD9 <800)	1,006 (1,003-1,008)	1,006 (1,004-1,008)
Admisiones causa respiratoria +65 años (ICD9 460-519)	1,001 (1,000-1,009)	1,009 (1,006-1,013)
Admisiones causa cardíaca todas las edades. (ICD9 410-414, 427, 428)	1,011 (1,004-1,018)	1,005 (1,002-1,008)

Se ha calculado el impacto en salud asociado a tres escenarios: 1) La reducción de los niveles medios diarios por encima de 50 µg/m³ a 50 µg/m³; 2) la reducción de los niveles medios diarios por encima de 20 µg/m³ a 20 µg/m³ (valores límites de la directiva 1999/30); 3) una reducción de 5 µg/m³ en los valores medios diarios

Los cálculos se realizaron con el programa AirQ de la OMS y mediante la hoja de cálculo Excel-97 desarrollada por el 'Institut de Veille Sanitaire' (InVS) de Francia.

RESULTADOS

En 1998 la media (desviación estándar (SD)) de humos negros fue 18,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (10,7), y los percentiles 10 (P10) y 90 (P90) fueron, respectivamente, 7,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 32,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. El valor de humos negros excedió en 119 días 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y en 5 días 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. El valor medio (SD) del captador de PM10 en 2000 fue 33,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (15,4), y el P10 y P90, respectivamente 15,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 55,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Se superaron 20 y 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como valores medios diarios en 300 y 67 días.

En 1998 el valor diario medio (SD) de defunciones fue 13,8 (4,1) y el de admisiones hospitalarias por causa respiratoria de personas mayores de 65 años 7,8 (4,7); en 2000 fue 8,7 (5,9). Los números correspondientes a los ingresos por causa cardiaca fueron 7,1 (3,2) en 1998 y 7,2 (3,2) en 2000.

En la tabla 1 se presentan los resultados de la evaluación en números absolutos y, en el caso de la mortalidad, también expresados por 100 000 habitantes.

Tabla 1. Beneficios de reducir 5 ng/m^3 los valores de HN y PM10, y de eliminar los días con contaminación por encima de 20 ng/m^3 y 50 ng/m^3 (Entre paréntesis estimación utilizando los límites del IC95% del RR)

HUMOS NEGROS	Mortalidad total a corto plazo	
	Nº casos atribuibles	Nº casos atribuibles /100000 ha
- Δ 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	15,0 (8,8-21,3)	2,3 (1,4-3,3)
\leq 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	11,1 (5,5-14,7)	1,7 (0,8-2,3)
\leq 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,5 (0,2-0,6)	0,1 (0,0-0,1)
Número atribuible de ingresos hospitalarios urgentes		
	<i>Enfermedad cardiaca (todas edades)</i>	<i>Enfermedad respiratoria (+65 años)</i>
\leq 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	14,4 (3,8-16,9)	1,1 (0,0-9,2)
\leq 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,4 (0,2-0,7)	0,0 (0,0-0,4)
PM10	Número atribuible de ingresos hospitalarios urgentes	
	<i>Enfermedad cardiaca (todas edades)</i>	<i>Enfermedad respiratoria (+65 años)</i>
\leq 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20,7 (8,4-32,9)	44,6 (29,9-63,9)
\leq 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,7 (1,0-4,4)	5,9 (4,0-8,5)

DISCUSIÓN

En 1998 los niveles de humos negros (HN) en Bilbao fueron moderados y, en consonancia, lo fueron los números de defunciones o admisiones asociados. Sin embargo, una reducción en los niveles de humos puede ser todavía origen de un beneficio en salud. De acuerdo al método seguido, una reducción de 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ retrasaría (o evitaría el adelanto de) la muerte de 15 personas. Además, este dato

hace referencia a los efectos de la contaminación en la mortalidad a corto plazo, entendiendo como corto plazo los efectos que ocurren en los días siguientes a la exposición a los contaminantes. Si bien por el momento no existen estimaciones fiables que permitan los cálculos, los efectos a largo plazo de los humos negros pueden ser importantes, como ha sido demostrado para contaminantes relacionados como las PM10.

El impacto en salud de las PM10 parece superior al de HN. En el caso de estas partículas, el mayor número de ingresos atribuibles es el debido a enfermedad respiratoria, al contrario de lo que ocurre con los HN, que presentan un efecto mayor en los ingresos por causa cardíaca. En cuanto a la mortalidad, los resultados en otras ciudades indican que, en el caso de las partículas en suspensión, las muertes a corto plazo son del orden del 15 % del total de sus muertes atribuibles.

Se está demostrando de manera consistente que las partículas en suspensión son origen de aumentos en la mortalidad y en el número de admisiones hospitalarias. Entre ellas las de diámetro menor que 10 y 2.5 μm son las que se han asociado con los efectos adversos por lo que, desde una perspectiva sanitaria, su vigilancia es prioritaria. Para poder realizar evaluaciones del impacto en salud de las partículas la monitorización debe realizarse en un número suficiente de puntos, que sean representativos de la exposición de la población, y de forma continua en el tiempo.

APHEIS es un ejemplo en el que los resultados de la investigación epidemiológica de un factor de riesgo ambiental se aplican al cálculo de su impacto en la salud de la población de un área determinada, creando una información útil para la planificación sanitaria y la formulación de políticas ambientales.

BIBLIOGRAFÍA

APHEIS. Scientific report 1999-2000. APHEIS: Air Pollution and Health: A European Information System. Disponible en: <http://www.apheis.net/>

APHEIS. Health Impact Assessment of Air Pollution in 26 European cities. Second year report. APHEIS: Air Pollution and Health: A European Information System. Disponible en: <http://www.apheis.net/>

Atkinson RW *et al.* Acute effects of particulate air pollution on respiratory admissions: results from APHEA 2 project. Air Pollution and Health: a European Approach. *Am J Respir Crit Care Med.* 2001 Nov 15;164(10 Pt 1): 1860-6.

Cambra K, Alonso E. Efectos a corto plazo de la contaminación atmosférica sobre la mortalidad: Resultados del proyecto EMECAM en el Gran Bilbao. *Revista Española de Salud Pública* 1999; 73: 209-214.

Hoek G, Brunekreef B, Goldbohm, Fisher P, van den Brandt PA. Association between mortality and indicators of traffic-related air pollution in the Netherlands: a cohort study. *The Lancet* 2002; 360: 1203-1209.

Pope III, CA et al. Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution. *JAMA* 2002; 287(9): 1132-1141

Katsouyanni K *et al.* Confounding and effect modification in the short-term effects of ambient particles on total mortality: results from 29 European cities within the APHEA2 project. *Epidemiology*. 2001;12(5): 521-31.