

## COMUNICACIONES ORALES

Jueves, 12 de septiembre (11:30 h)

### O.1.2. Salud ambiental

**MESA ESPONTÁNEA:**

#### **Vigilancia de los riesgos asociados a la contaminación atmosférica en salud pública**

**Moderadores:**

*Ferran Ballester y Antoni Plasència*

#### **APHEIS: SISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA SOBRE LA SALUD EN EU- ROPA (1): IMPLANTACIÓN DE LOS MODELOS ORGANIZATIVOS Y DE LOS CRITERIOS TÉCNICOS**

9

A. Plasència, S. Medina, R. A. Anderson, L. Artazcoz, E. de Saeger, K. Katsouyanni, M. Krzyzanowski, H. G. Mücke, J. Schwartz en nombre del grupo APHEIS

*Institut Municipal de Salut Pública de Barcelona, Spain; Institut de Veille Sanitaire (InVS), France. St. George's Hospital, London, England; Joint Research Center, European Commission, Ispra, Italy; University of Athens, Greece; WHO-ECEH, Bonn, Germany; Federal Environmental Agency, Berlin, Germany; Harvard School of Public Health, Boston.*

**Objetivo:** El objetivo del programa Apehis es proporcionar a los decisores, profesionales de la salud y del medio ambiente y al público en general, información clara, exhaustiva y actualizada sobre el impacto en salud (IS) de la contaminación atmosférica (CA). Para ello, Apehis va a proporcionar, de forma periódica, informes estandarizados basados en la evaluación del IS en 26 ciudades de 12 países europeos, desarrollados siguiendo criterios comunes previamente consensuados y en el marco de unos modelos de implantación vinculados a los niveles de actuación. Describimos aquí, los resultados relativos a la implantación de los modelos organizativos y de los criterios técnicos en las 26 ciudades participantes durante el segundo año del proyecto (2001-2002).

**Métodos:** La implantación de los Centros Apehis en las ciudades participantes ha supuesto la adopción previa de criterios comunes relativos al diseño de un sistema de información para la vigilancia en salud pública y contaminación atmosférica, la definición de indicadores y fuentes de información epidemiológicos y de exposición y el desarrollo de modelos organizativos locales que permitan la recogida, control de calidad y procesamiento de dicha información para la elaboración de las respectivas evaluaciones de IS. Para ello se propuso la creación de dos niveles organizativos complementarios: un nivel científico-técnico multidisciplinario que incluye profesionales e investigadores de la salud pública, de las ciencias ambientales y de otras disciplinas relacionadas, y un nivel de participación institucional que involucra a responsables de las distintas instancias de decisión en el campo de la salud pública y el medio ambiente.

**Resultados:** La implantación de los modelos organizativos ha implicado hasta la fecha a un total de 200 profesionales, en su mayoría del ámbito sanitario (69%), aunque también del ámbito medioambiental (26%) y de otras disciplinas (5%). El número medio de profesionales implicados en cada centro es de 8, con un rango que varía entre 2 y 23 profesionales. Todos los centros han nombrado a un coordinador, que en la mayoría de casos pertenece a una institución de salud pública. En la mayoría de centros existe una participación institucional, tanto del nivel local (84%), regional (64%) o nacional (28%). En un 36% de los centros existe además una participación estrecha de profesionales de instituciones académicas y de entidades ciudadanas. En la mayoría de centros se han establecido vínculos estables para la participación institucional, que han culminado en acuerdos formales en 4 centros (Barcelona, Götterburg, Madrid y Stockholm).

**Conclusión:** La implantación de los modelos organizativos y de los criterios técnicos para el desarrollo de Apehis es amplia y diversa con respecto al grado de implicación técnica y científica. Los centros cuentan además con una participación efectiva de los niveles de responsabilidad en el campo de la salud pública y del medioambiente, tanto locales como regionales. Aunque dicha implantación se encuentra todavía en sus etapas iniciales, es deseable una extensión de los acuerdos formales de vinculación institucional. Proyecto financiado por la Comisión Europea, DG SANCO, (contract Nos. SI2.131174/99CVF2-604/SI2.297300/2000CVG2-607) y por las instituciones participantes.

10

### SISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE LOS EFECTOS A CORTO PLAZO DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LA SALUD. LA EXPERIENCIA DE BARCELONA

L. Artazcoz, A. Plasència, en nombre de los comités técnico y ejecutivo del proyecto APHEIS en Barcelona

APHEIS en Barcelona. Proyecto parcialmente financiado por DG SANCO de la Comisión Europea (contrato No. SI2.131174 [99CVF2-604]). Institut Municipal de Salut Pública, Barcelona.

**Antecedentes:** Desde hace unos años hay evidencia suficiente del impacto de la contaminación atmosférica sobre la salud a niveles que están por debajo de los establecidos, así como de la existencia de factores modificadores del efecto como el clima, la prevalencia de tabaquismo o las características sociodemográficas de la población, entre otros. La vigilancia de los efectos de la contaminación atmosférica sobre la salud requiere, por tanto, crear un sistema de información que integre datos de contaminación y de salud, así como de posibles confusores y modificadores del efecto, procedentes de instituciones diferentes que habitualmente han trabajado en paralelo.

**Objetivo:** Describir el proceso de diseño del sistema de información de los efectos a corto plazo de la contaminación atmosférica en el estado de salud en Barcelona, en el contexto del proyecto europeo APHEIS.

**Resultados:** En primer lugar, un grupo de trabajo internacional identificó las necesidades de información de un sistema de esta naturaleza. Una vez asegurado que Barcelona disponía de los datos mínimos necesarios e identificadas las instituciones encargadas de su gestión, se procedió a discutir a nivel local el modelo organizativo para coordinar diversas instituciones. El liderazgo del proyecto recayó en una organización de salud pública local, el Institut Municipal de la Salut, que además proveía los datos de mortalidad. Se identificaron otras instituciones a nivel local y autonómico que proporcionarían datos de calidad atmosférica, altas hospitalarias y datos meteorológicos. Se constituyeron dos comités, uno ejecutivo, responsable del análisis y la decisión respecto a las actividades y a la difusión de la información del proyecto APHEIS, y otro técnico formado por técnicos procedentes de las mismas instituciones, además de un experto en estadística y otro en epidemiología ambiental. La función de este segundo comité es el análisis de datos y la elaboración de informes que han de ser regularmente enviados al comité directivo. Las funciones de ambos comités fueron discutidas, consensuadas y puestas por escrito. Una vez al año, la institución líder del proyecto ha convocado una reunión con ambos comités para rendir cuentas sobre el trabajo realizado y discutir asuntos de interés. En 2002, tercer año del proyecto, se discutirán las estrategias de difusión de la información a diferentes usuarios.

**Conclusiones:** Ha sido posible diseñar un sistema de información de los efectos a corto plazo de la contaminación sobre la salud, con voluntad de continuar a corto plazo, gracias al empuje que supone participar en un proyecto europeo junto con más de 20 ciudades. La coordinación de instituciones de diferentes niveles administrativos que tradicionalmente trabajan en paralelo se ha visto favorecida por el hecho de explicitar las funciones de cada una y por la transparencia con que se ha actuado.

12

### EVALUACIÓN DEL IMPACTO EN SALUD DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA: ILUSTRACIÓN DEL MÉTODO DEL PROYECTO APHEIS EN VALENCIA Y SEVILLA

F. Ballester, A. Daponte, C. Iñiguez, I. Aguilera, F. Gómez, S. Toro, P. Rodríguez, R. Ocaña, por los grupos APHEIS de Valencia y Sevilla. Proyecto parcialmente financiado por DG SANCO de la Comisión Europea.

Unidad de Epidemiología y Estadística. Escuela Valenciana d'Estudis per a la Salut-EVES. Escuela Andaluza de Salud Pública. Granada.

**Antecedentes y objetivo:** El propósito de la evaluación de impacto en salud (EIS) es cuantificar el número esperado de personas con un efecto en salud que puede ser atribuido a una situación específica de exposición. Aquí se presentan los métodos utilizados en APHEIS para la EIS atribuida a la contaminación atmosférica, presentando como ejemplos los resultados en Valencia y Sevilla.

**Métodos:** Las guías elaboradas en el proyecto APHEIS para la EIS recogen los componentes de dicho sistema: 1) la recogida de los datos será anual; 2) los datos de población permitirán calcular la SMR por edad; 3) la información sobre exposición cumplirá los criterios de las Directivas de la Unión Europea; 4) los datos de salud deben incluir el número de casos anual del evento en cuestión en la población a estudio; 5) la función exposición-repuesta a utilizar debe estar basada en estimadores combinados robustos y adecuados a las poblaciones a estudio; y 6) los análisis deben ser realizados en cada centro. Para la primera EIS de APHEIS se acordó estimar el impacto a corto plazo de las partículas en suspensión (humos negros y PM10) sobre la mortalidad por todas las causas y los ingresos por causas cardiovasculares en todas las edades y por causas respiratorias en mayores de 65 años (> 65 a) utilizando las funciones de exposición riesgo obtenidas en el proyecto APHEA2. El cálculo se llevó a cabo mediante el programa AirQ de la OMS. Por otro lado se calcularon los estimadores de impacto a largo plazo de las PM10 sobre la mortalidad por todas las causas a partir de los resultados de dos estudios de cohortes realizados en EE.UU. En Valencia se dispuso únicamente de dos estaciones de fondo que cumplirían los criterios establecidos y en Sevilla de seis, y en ambos casos para 1999.

**Resultados:** En Valencia la media anual de humos fue de 23,5 µg/m<sup>3</sup>. Se estimó que, si en los 153 días de 1999 en que los valores de 24 horas de humos negros se situaron por encima de 20 µg/m<sup>3</sup> éstos hubieran sido de 20 µg/m<sup>3</sup> hubiera habido una disminución de 28,1 defunciones (IC 95%: 14,1 a 37,4), 22,8 ingresos por enfermedades cardiovasculares (IC 95%: 8,3 a 37,1) y 1,5 ingresos por enfermedades respiratorias en > 65 a (IC 95%: 0,0 a 13,8). En Sevilla, la media anual de PM10 fue de 44,4 µg/m<sup>3</sup>. En el escenario de reducción a 20 µg/m<sup>3</sup> de los días que superaron esta cantidad (365) hubiera habido una disminución de 74,1 defunciones (IC 95%: 49,6 a 98,3), 53,6 ingresos por enfermedades cardiovasculares (IC 95%: 21,6 a 85,1) y 33,8 ingresos por enfermedades respiratorias en > 65 a (IC 95%: 22,7 a 48,4). En la EIS de los efectos a largo plazo un reducción de la media anual hasta 20 µg/m<sup>3</sup> la reducción atribuible en la tasa de mortalidad sería de 78,7 (IC 47,0 a 111,6) por 100.000 habitantes, de los cuales 11 se deberían al impacto agudo en la mortalidad.

**Conclusiones:** La EIS utilizada en APHEIS permite la cuantificación del impacto de la contaminación en salud en las ciudades europeas. El procedimiento empleado es sencillo y proporciona estimadores comparables y comprensibles. Las limitaciones del método incluyen, la calidad y comparabilidad de los datos de contaminación atmosférica; la aplicabilidad de las funciones de exposición-repuesta y la disponibilidad de datos de indicadores de salud adecuados. En nuestro contexto la primera limitación citada es la que puede afectar más sensiblemente a los resultados de la EIS.

1. Krzyzanowski y cols. Guidelines on health impact assessment. En: Medina y cols. APHEIS. Monitoring the effects of air pollution on public health in Europe. INVS: Paris, 2001.

11

### MEDICIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN EL CONTEXTO DE UN SISTEMA DE VIGILANCIA DE SALUD PÚBLICA. EXPERIENCIA DE BILBAO EN EL PROYECTO APHEIS

K. Cambra, T. Martínez-Rueda, E. Alonso y F. Cirarda  
Departamento de Sanidad. Gobierno Vasco.

**Antecedentes:** Desde la perspectiva de un sistema de vigilancia de salud pública, la medida de los contaminantes debe permitir estimar la exposición de las poblaciones. Esto va a depender tanto de la precisión y reproducibilidad de las mediciones ambientales como del criterio seguido en el diseño de las redes de medida de la contaminación atmosférica. Durante un tiempo la finalidad principal de muchas de estas redes, fue la vigilancia del cumplimiento de los valores límite establecidos en las legislaciones, lo que condicionó la elección de los contaminantes y de los emplazamientos de las estaciones de medida. Sin embargo, estimar la exposición es algo más, pues se trata de identificar las concentraciones de contaminantes a las que están expuestos los grupos de población. Las directivas hijas de la directiva 96/62/CE establecen los criterios para la medida de varios contaminantes, y dentro del proyecto Apheis se creó una guía técnica sobre valoración de la exposición.

**Resultados:** Una primera decisión es elegir los indicadores de calidad del aire. Los parámetros seleccionados deben estar disponibles, ser relevantes para el efecto en salud que se quiere evaluar y estar expresados en una escala de tiempo adecuada. A continuación, deben elegirse estaciones de medida, con suficiente número de datos, que representen el nivel de contaminación de la zona, no influidas por fuentes fijas de emisión ni por las emisiones de su entorno inmediato. Los programas de intercalibración y el uso de métodos analíticos estandarizados son cuestiones clave para garantizar que las mediciones sean comparables. Por otra parte, para poder manejar un número suficientemente grande de sucesos de la variable de efecto (ingresos hospitalarios, muertes...), la valoración del impacto en salud se realiza en poblaciones grandes, y por lo tanto en áreas extensas, por lo que es recomendable utilizar los datos procedentes de más de una estación de medida. Generalmente a partir de estos datos se necesita construir un índice es decir, un número que, para un período de tiempo determinado, integre las medidas de inmisión y represente la exposición. El método seguido para construir este índice debe ser coincidente con el seguido en los estudios epidemiológicos en los que se haya determinado la relación exposición-repuesta con el efecto en salud. No obstante, para que el uso de un índice de exposición (y consecuentemente el efecto atribuible) tenga sentido, la valoración debe realizarse en una población sometida al mismo fenómeno de contaminación; las áreas diferenciadas en las que el nivel y el comportamiento de la contaminación sean claramente distintos deben tener una valoración independiente.

**Conclusión:** En la medida en que la concentración de un contaminante represente la exposición al mismo de la población en la que se mide el efecto, será válida la valoración del riesgo o el impacto en salud atribuible. Únicamente los datos de contaminación obtenidos mediante procedimientos estandarizados permitirán la comparación de resultados entre poblaciones y, dentro de una misma población, la valoración de su evolución en el tiempo.

13

### LA EXPERIENCIA DE LA IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO APHEIS (AIR POLLUTION HEALTH EFFECTS INFORMATION SYSTEM) EN MADRID

M. Martínez, B. Zorrilla, P. Arias, A. Gandarillas, L. López, E. Boldo y L. Crespo

Instituto de Salud Pública de la Comunidad de Madrid. Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid. Área de Contaminación Atmosférica del Ayuntamiento de Madrid.

**Antecedentes:** Desde 1995 la Consejería de Sanidad viene participando en proyectos multicéntricos de investigación sobre la asociación entre contaminación atmosférica y efectos en salud (EMECAM, EMECAS, APHEA-2, asma y polen). En el año 2000 se inició la implantación de un sistema de vigilancia de los efectos en salud de la contaminación, enmarcado dentro de su participación en el proyecto APHEIS. Presentamos el estado de desarrollo del sistema y los primeros resultados correspondientes a la estimación del impacto en salud.

**Métodos:** El ámbito geográfico del proyecto es la región metropolitana, aunque inicialmente se presentan resultados para la ciudad de Madrid. Se presenta la adaptación para Madrid del modelo organizativo local, propuesto por el proyecto.

Seguendo la metodología APHEIS se han estimado los beneficios que aportaría a corto y largo plazo el descenso de los niveles de PM10 a los límites establecidos por la Directiva 1999/30/EC. **Resultados:** Se ha creado un grupo técnico con representantes de la Consejería de Medio Ambiente y la Consejería de Sanidad, el Ayuntamiento de Madrid facilita los datos necesarios para el sistema de vigilancia. Este grupo ha permitido acercar áreas de conocimiento y revisar conjuntamente la representatividad y características de nuestros sistemas de vigilancia. Existe el compromiso político de dotar de una base legal al sistema, creando la Comisión Regional de Vigilancia de los efectos en Salud de la Contaminación Atmosférica, en la que estarán representadas todas las instituciones relacionadas con el control de la calidad del Aire y la Salud Pública. La reducción de los niveles de partículas a los límites establecidos por la Directiva para el 2010 supondrían un descenso del número de fallecimientos de 7,8/100.000 (5,2-10,4), y de 83,7/100.000 (49,9-119,0) a corto y largo plazo respectivamente. Con respecto a los ingresos hospitalarios se estima una reducción a corto plazo de 103,1/100.000 (41,4-164,1) para enfermedades cardiovasculares y 153,6/100.000 (103,1-220,7) para enfermedades respiratorias.

**Conclusiones:** El modelo de trabajo conjunto con los responsables de las redes de control de la calidad del aire, aunque con dificultades, resulta de gran utilidad, no sólo para la producción de resultados, sino para la aceptación y difusión de los mismos. Los resultados del sistema permiten cuantificar los beneficios que pueden ser obtenidos por la mejora de la calidad del aire, facilitando la adopción de decisiones políticas costosas. En el futuro deberán ser incluidos en el sistema de vigilancia los municipios de la corona metropolitana, ya que, desde el punto de vista urbanístico, social y de comunicaciones puede ser considerado como una unidad. No obstante será necesario tener en cuenta las particularidades de cada una de las unidades que la componen, tanto desde el punto de vista de la red de medición como de la dinámica de difusión de los contaminantes.

14

**PUBLIC HEALTH PROGRAMMES FOR THE PREVENTION OF NEGATIVE EFFECTS OF COMBINED CLIMATE AND POLLUTION CONDITIONS IN THE CITY OF ROME**

P. Michelozzi, V. Fano, U. Kirchmayer, M. Becker, F. Forastiere and C.A. Perucci

*Institut de Veille Sanitaires (InVS), France. Institut Municipal de Salut Publica de Barcelona, Spain. St. George's Hospital, London, England. Joint Research Center, European Commission, Ispra, Italy. University of Athens, Greece; WHO-ECEH, Bonn, Germany. Harvard School of Public Health, Boston.*

**Background and objectives:** Rome is a metropolitan city with 2.7 million inhabitants, most of whom (ca. 80%) live in the city centre. The climate is typically Mediterranean with mild winters and hot summers. The annual mean temperature is 15.8°C and mean annual precipitation is 745.0 mm. Given its location, the climate is influenced by the land-sea interaction and sea breezes are frequent. The scirocco, a meridional wind, sometimes brings heat waves during the summer. Air pollution in Rome originates primarily from traffic exhaust. Concentrations of gaseous pollutants and airborne particles are generally high, but with different seasonal patterns. PM10 24 h mean values are 50.6 µg/m<sup>3</sup> in the cold season and 35.9 µg/m<sup>3</sup> in the warm season.

The present project aims at developing prevention programmes to minimise negative health effects of combined climate and pollution conditions. A system forecasting oppressive weather conditions has been operating, and the results are combined with air pollution data. A series of mitigation strategies are planned in collaboration with the city council.

**Methods:** 1) The impact of air pollution on mortality from cardiovascular and respiratory causes in Rome has been estimated in the APHEIS study, using the results of two previous projects: the pan-European APHEA project and an Italian 8-cities meta-analysis (MISA). 2) A heat/health watch-warning-system (HHWWS) has been developed for the city of Rome to predict three days in advance climatic conditions (air masses) associated with heat-related mortality. 3) The municipality of Rome within the European HEAVEN project provides estimates of air pollution in near-real time based on data collected by an urban transport surveillance system. These two systems are integrated to identify in advance high risk conditions and to alert the population.

**Results:** Air pollution levels in Rome are comparable to those in other Italian cities, but relatively high on the European scale. Health impact assessment showed that a reduction of pollutants will produce a notable decrease of air pollution-related mortality and morbidity. The combination of the HHWWS with the data produced by the transport surveillance system is in an experimental phase, and a programme with public health implications is being developed involving health, social and public transportation authorities, mass media, and public and private associations. Measures will include risk communication, traffic regulatory policies, and a series of other interventions (i.e. air conditioned public facilities, a telephone heat-line, personal contacts for elder people, and increased emergency medical services).

**Conclusions:** The priorities for future activities are the further integration of the single components into a comprehensive alarm-system and a closer collaboration between the partners on a local level to optimise the system's preventive ability. In a second step, the same system might be adopted to and implemented in other Italian cities.

15

**APHEIS: SISTEMA DE INFORMACIÓN SOBRE LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA SOBRE LA SALUD EN EUROPA (2): RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO EN SALUD**

S. Medina, A. Plasència, R.A. Anderson, L. Artazcoz, E. de Saeger, K. Katsouyanni, M. Krzyzanowski, H.G. Mücke, J. Schwartz, en nombre del grupo APHEIS

*Institut de Veille Sanitaire (InVS), France. Institut Municipal de Salut Publica de Barcelona, Spain; St. George's Hospital, London, England; Joint Research Center, European Commission, Ispra, Italy; University of Athens, Greece; WHO-ECEH, Bonn, Germany; Federal Environmental Agency, Berlin, Germany; Harvard School of Public Health, Boston.*

**Objetivo:** Uno de los objetivos del programa Apehis es proporcionar información clara, exhaustiva y actualizada sobre el impacto en salud (IS) de la contaminación atmosférica. Para ello, Apehis va a proporcionar, de forma periódica, informes estandarizados basados en el HIA en 26 ciudades de 12 países europeos. Describimos aquí, los resultados de la evaluación del IS realizada en los centros participantes.

**Métodos:** Los Centros Apehis creados en todas las ciudades participantes en el programa han adoptado las recomendaciones de la OMS para la evaluación del riesgo ambiental en salud, implantando una metodología común para la recogida y análisis de los datos. Apehis ha estimado el impacto a corto plazo de las partículas (PM10 y humos negros-HN) sobre la mortalidad anticipada y los ingresos hospitalarios, utilizando las funciones de exposición-riesgo recientemente desarrolladas en el programa APHEA2. Asimismo, se han estimado los efectos crónicos de las partículas sobre la mortalidad, en base a las funciones de exposición-riesgo utilizadas en el estudio de impacto en salud de la contaminación atmosférica en Austria, Francia y Suiza, basadas a su vez en dos estudios de cohorte en EEUU. Se realizó la presente evaluación del IS cuantificando los beneficios en salud esperables para diferentes escenarios de reducción de los niveles de PM10 y HN.

**Resultados:** La población total cubierta por esta evaluación del IS incluye cerca de 39 millones de habitantes europeos. Diez y nueve ciudades proporcionaron medidas de PM10. En la mayoría de ellas, los niveles medios de PM10 se encuentran entre 20 y 50 µg/m<sup>3</sup>; las ciudades suecas presentan los niveles más bajos, por debajo de 20 µg/m<sup>3</sup>. Catorce ciudades midieron HN. Atenas presenta los niveles más elevados, mientras que los niveles más bajos se dan en Lille, Le Havre, Londres y Rouen. La tasa de mortalidad estandarizada varía entre 456 por 100.000 habs. en Toulouse y 1127 por 100.000 habs. en Bucharest. En conjunto, una reducción de 5 µg/m<sup>3</sup> de los niveles de PM10 conllevaría una disminución en la mortalidad a largo plazo de 5.000 muertes anuales, de las cuales 800 serían fallecimientos a corto plazo. A su vez, una reducción de 5 µg/m<sup>3</sup> en los niveles de HN supondría una disminución de 500 muertes anuales.

**Conclusiones:** Apehis ha creado una red activa de información en salud pública y medio ambiente sobre los efectos de la contaminación atmosférica en la salud en Europa, utilizando una metodología estandarizada y común para la evaluación del IS. Apehis va a continuar proporcionando esta información de forma actualizada y con el máximo rigor, en apoyo de las políticas de salud pública y medioambiente en Europa.

*Proyecto financiado por la Comisión Europea, DG SANCO, (contract Nos. SI2.131174/99CVF2-604/SI2.297300/2000CVG2-607) y por las instituciones participantes.*