



MESA REDONDA. PULMÓN Y MEDIO AMBIENTE

Efectos de la contaminación atmosférica en el asma infantil

J. Sunyer Deu

CREAL, Barcelona, España

La contaminación del aire en nuestras ciudades procede principalmente de los vehículos de motor, sobre todo los pesados. Éstos generan partículas carbonatadas respirables con alto contenido de metales e hidrocarburos aromáticos policíclicos y gases de nitrógeno. Los efectos agudos de la exposición a la contaminación atmosférica en los niños asmáticos están bien establecidos (cambios diarios en el *peak-flow* y el FEV1^{1,2}, aumento de marcadores de inflamación^{3,4}, síntomas⁵, medicación⁶, urgencias⁷, ingresos⁸). Sin embargo, los efectos a largo plazo sobre el aparato respiratorio, hasta qué punto la contaminación es causa de la aparición de nuevo asma (incidencia), están todavía bajo debate. La reciente aparición de resultados de 4 cohortes de escolares seguidas desde el nacimiento en Holanda⁹, Suecia¹⁰, Alemania¹¹ y Boston¹² indica un aumento del riesgo de padecer asma en los niños con mayor exposición. Ello coincidiría con los resultados del estudio ISAAC¹³ que muestran que la prevalencia de asma se relaciona con el mayor tráfico pesado en cualquiera de los países participantes en el estudio. De manera paralela, el estudio californiano Children Health Study^{14,15} ha mostrado, después de seguir más de 10 años varias cohortes de escolares, que el crecimiento de la función pulmonar se ve reducido en aquellos niños y niñas que viven en zonas con mayor contaminación y, sobre todo, cerca de vías con alto tráfico. Otros estudios similares en México¹⁶ y Europa¹⁷ coinciden con dichos hallazgos. Finalmente, el papel en la alergia es más dudoso¹⁸, a pesar de los estudios experimentales que apuntan sobre un posible efecto¹⁹.

En nuestro contexto, estamos siguiendo un conjunto de cohortes de recién nacidos dentro del proyecto INMA que en un futuro reciente nos permitirá relacionar la exposición durante el embarazo y el inicio de la vida con la incidencia

asma y alergia. En un estudio reciente hemos descubierto que la contaminación procedente del tráfico urbano afecta negativamente al crecimiento del feto. Concretamente, está asociada a un menor crecimiento de 2 medidas ultrasonográficas indicadoras del tamaño de la cabeza (perímetro craneal y diámetro biparietal) y del perímetro abdominal, así como un menor peso del feto entre las semanas 20 y 32 de gestación²⁰. De hecho, este estudio indica que para un incremento de aproximadamente 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en la exposición a NO₂, que es un aumento bastante común en grandes ciudades, se produce un descenso del 6,2% en el crecimiento del perímetro craneal entre las semanas 12 y 20, y un descenso del 4,9 y del 5,4% en el crecimiento del perímetro abdominal y del diámetro biparietal, respectivamente, entre las semanas 20 y 32. A parte del NO₂, cuya principal fuente de emisión es el tráfico, se han analizado los compuestos orgánicos volátiles (COV); concretamente benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos. Los COV pueden tener otras fuentes de emisión (emisiones industriales, gasolineras, vertederos de residuos, etc.), pero el tráfico rodado es la principal fuente de COV en nuestro entorno, para los que se han encontrado un efecto similar al del NO₂. Ello coincide con un hallazgo anterior en el que mujeres con residencia durante el embarazo en calles más contaminadas por mayor tráfico tenían hijos que pesaban menos al nacer²¹. El retraso en el crecimiento intrauterino es una respuesta a un ambiente prenatal adverso y se asocia a un retardo en el neurodesarrollo y a problemas de crecimiento durante la infancia, así como un mayor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y síndrome metabólico en la etapa adulta. El papel de la contaminación urbana en el neurodesarrollo es actualmente una de las prioridades de investigación por nuestro grupo²².

En conclusión, más allá de los efectos de la contaminación atmosférica en los niños asmáticos, ésta puede ser origen de asma y retraso en el crecimiento de la función pulmonar.

Bibliografía

1. Dales R, Chen L, Frescura AM, Liu L, Villeneuve PJ. Acute effects of outdoor air pollution on forced expiratory volume in 1 s: a panel study of schoolchildren with asthma. *Eur Respir J*. 2009;34:316-23.
2. O'Connor GT, Neas L, Vaughn B, Kattan M, Mitchell H, Crain EF, et al. Acute respiratory health effects of air pollution on children with asthma in US inner cities. *J Allergy Clin Immunol*. 2008;121:1133-9.
3. Barraza-Villarreal A, Sunyer J, Hernández-Cadena L, Escamilla-Núñez MC, Sienna-Monge JJ, et al. Air pollution, airway inflammation, and lung function in a cohort study of Mexico City schoolchildren. *Environ Health Perspect*. 2008;116:832-8.
4. Liu L, Poon R, Chen L, Frescura AM, Montuschi P, Ciabattini G, et al. Acute effects of air pollution on pulmonary function, airway inflammation, and oxidative stress in asthmatic children. *Environ Health Perspect*. 2009;117:668-74.
5. Andersen ZJ, Loft S, Ketzel M, Stage M, Scheike T, Hermansen MN, et al. Ambient air pollution triggers wheezing symptoms in infants. *Thorax*. 2008;63:710-6.
6. Gent JF, Koutrakis P, Belanger K, Triche E, Holford TR, Bracken MB, et al. Symptoms and medication use in children with asthma and traffic-related sources of fine particle pollution. *Environ Health Perspect*. 2009;117:1168-74.
7. Sunyer J, Spix C, Quénel P, Ponce-de-León A, Pönka A, Barumandzadeh T, et al. Urban air pollution and emergency admissions for asthma in four European cities: the APHEA Project. *Thorax*. 1997;52:760-5.
8. Atkinson RW, Anderson HR, Sunyer J, Ayres J, Baccini M, Vonk JM, 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;164:1860-6.
9. Gehring U, Wijga AH, Brauer M, Fischer P, De Jongste JC, Kerkhof M, et al. Traffic-related air pollution and the development of asthma and allergies during the first 8 years of life. *Am J Respir Crit Care Med*. 2010;181:596-603.
10. Nordling E, Berglind N, Melén E, Emenius G, Hallberg J, Nyberg F, et al. Traffic-related air pollution and childhood respiratory symptoms, function and allergies. *Epidemiology*. 2008;19: 401-8.
11. Morgenstern V, Zutavern A, Cyrys J, Brockow I, Koletzko S, Krämer U, et al. Atopic diseases, allergic sensitization, and exposure to traffic-related air pollution in children. *Am J Respir Crit Care Med*. 2008;177:1331-7.
12. Clougherty JE, Levy JI, Kubzansky LD, Ryan PB, Suglia SF, Canner MJ, et al. Synergistic effects of traffic-related air pollution and exposure to violence on urban asthma etiology. *Environ Health Perspect*. 2007;115:1140-6.
13. Brunekreef B, Stewart AW, Anderson HR, Lai CK, Strachan DP, Pearce N; ISAAC Phase 3 Study Group. Self-reported truck traffic on the street of residence and symptoms of asthma and allergic disease: a global relationship in ISAAC phase 3. *Environ Health Perspect*. 2009;117:1791-8.
14. Gauderman WJ, Avol E, Gilliland F, Vora H, Thomas D, Berhane K, et al. Effect of air pollution on lung development from 10 to 18 years of age. *The N Engl J Med*. 2004;351:1057-67.
15. Gauderman WJ, Vora H, McConnell R, Berhane K, Gilliland F, Thomas D, et al. Effect of exposure to traffic on lung development from 10 to 18 years of age: a cohort study. *Lancet*. 2007;369:571-7.
16. Rojas-Martínez R, Pérez-Padilla R, Olaiz-Fernández G, Mendoza-Alvarado L, Moreno-Macias H, et al. Lung function growth in children with long-term exposure to air pollutants in Mexico City. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007;176:377-84.
17. Rosenlund M, Forastiere F, Porta D, De Sario M, Badaloni C, Perucci CA. Traffic-related air pollution in relation to respiratory symptoms, allergic sensitisation and lung function in schoolchildren. *Thorax*. 2009;64:573-80.
18. Oftedal B, Brunekreef B, Nystad W, Nafstad P. Residential outdoor air pollution and allergen sensitization in schoolchildren in Oslo, Norway. *Clin Exp Allergy*. 2007;37:1632-40.
19. Gilliland FD, Li YF, Saxon A, Díaz-Sánchez D. Effect of glutathione-S-transferase M1 and P1 genotypes on xenobiotic enhancement of allergic responses: randomised, placebo-controlled crossover study. *Lancet*. 2004;363:119-25.
20. Aguilera I, Guxens M, García-Esteban R, Corbella T, Nieuwenhuijsen MJ, Foradada CM, et al. Association between GIS-based exposure to urban air pollution during pregnancy and birth weight in the INMA Sabadell Cohort. *Environ Health Perspect*. 2009;117:1322-7.
21. Aguilera I, García-Esteban R, Iñiguez C, Nieuwenhuijsen MJ, Rodríguez A, Paez M, et al. Prenatal Exposure to Traffic-Related Air Pollution and Ultrasound Measures of Fetal Growth in the INMA-Sabadell Cohort. *Environ Health Perspect*. 2010 Jan 26. Epub ahead of print.
22. Sunyer J. The neurological effects of air pollution in children. *Eur Respir J*. 2008;32:535-7.