



## Editorial

## Ruido de tráfico y enfermedades respiratorias: ¿hay evidencias?

### Traffic noise and respiratory diseases: is there evidence?

Cristina Linares y Julio Díaz\*

Departamento de Epidemiología y Bioestadística, Escuela Nacional de Sanidad, Instituto de Salud Carlos III, Madrid, España



Recientemente la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha publicado la Guía «Environmental Noise Guidelines for the European Region»<sup>1</sup>, en ella, se analiza el impacto que tiene el ruido del tráfico sobre diferentes enfermedades no auditivas; entre ellas, las cardiovasculares, en concreto la enfermedad isquémica y la hipertensión. Sin embargo, no se menciona la posible incidencia que el ruido del tráfico puede tener sobre enfermedades de tipo respiratorio pese a existir evidencias científicas que muestran la existencia de una relación entre ambos factores.

Uno de los primeros artículos científicos publicados en relación con la existencia de esta asociación entre el ruido ambiental y las enfermedades respiratorias, se encuentra en un estudio realizado en la ciudad de Madrid<sup>2</sup>. En este trabajo se relacionan los ingresos hospitalarios urgentes producidos en el Hospital General Universitario Gregorio Marañón por causas respiratorias, en la población general, con los niveles de ruido diurno en Madrid. En este artículo se concluye, con 2 metodologías de análisis estadístico diferente, que por cada dB(A) que aumenta el nivel de ruido ambiental, los ingresos hospitalarios urgentes por causa respiratoria (CIE-10: J00-J99) aumentan en cerca de un 3%. Estudios realizados con posterioridad, relacionaron el ruido del tráfico con la bronquitis y el asma<sup>3,4</sup>, con la neumonía (CIE-10: J12-J18) en niños<sup>5</sup> y más recientemente, con la alteración de la función pulmonar también en niños<sup>6</sup>.

Pero no solo existen estudios que relacionan el ruido con morbilidad en relación con las enfermedades respiratorias, si no también con la mortalidad. En el año 2014, se publica un estudio ecológico de análisis de series temporales<sup>7</sup> en el que se relaciona la mortalidad por causas respiratorias y el ruido del tráfico en Madrid. Este artículo, centrado en el grupo de mayores de 65 años muestra que por cada incremento de 1 dB(A) del ruido diurno en Madrid aumenta la mortalidad diaria por causas respiratorias en un 4,8%, no existiendo asociación para el grupo de menores de 65 años. En este trabajo, se controló por diferentes factores de confusión como epidemias de gripe, la existencia de otros contaminantes atmosféricos e incluso de las concentraciones de polen de algunas especies. Se entiende por ruido diurno aquel que se produce entre las 8 y las 22 h, mientras que ruido nocturno es el que se mide entre las 22 y las 8 h.

Con el objetivo de cuantificar cuál es el impacto del ruido sobre la mortalidad diaria en Madrid por causas respiratorias y poder compararlo con la mortalidad por causas cardiovasculares (CIE-10: I00-I99) se evalúa su impacto en una nueva investigación<sup>8</sup>. El resultado es que en Madrid por cada dB(A) fallecen 184 personas mayores de 65 años (IC 95%: 0-356) por causas respiratorias en relación con el ruido diurno en Madrid. Este valor es ligeramente inferior a la mortalidad por causas cardiovasculares 284 (IC 95%: 31-523). Si se compara este impacto debido al ruido con el de la mortalidad anual por causas respiratorias atribuibles a incrementos de 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en la concentración de  $\text{PM}_{2.5}$ , resulta que este es de 95 muertes (IC 95%: 0-190)<sup>8</sup>.

El comparar valores de ruido 1 dB(A) con valores de 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  se debe a que estos son los incrementos estándar de las variables de contaminación acústica y química que normalmente se utilizan en estos estudios epidemiológicos<sup>8</sup>.

Posteriormente se analizan las causas específicas que podrían explicar esta asociación realizándose un nuevo estudio en población mayor de 65 años, con un diseño de casos cruzados, incluyendo mortalidad por todas las causas respiratorias y por asma (CIE-10: J45-J46), neumonía (CIE-10: J12-J18) y EPOC (CIE-10: J40-44, J47). Los resultados muestran que no existe asociación estadísticamente significativa entre los niveles de ruido nocturno y la mortalidad por asma, pero sí para la mortalidad por neumonía y EPOC<sup>9</sup>. Si se selecciona otro indicador de salud como es el número de llamadas al servicio de urgencia 112, también se concluye que el ruido se asocia con las llamadas por enfermedades respiratorias, siendo su impacto superior al de las cardiovasculares<sup>10</sup>.

Un mecanismo biológico capaz de explicar la plausibilidad de las asociaciones encontradas se ha expuesto recientemente por Recio et al.<sup>11</sup>. Según este trabajo estas asociaciones podrían explicarse por 3 mecanismos:

- El primero relacionado con alteraciones del sistema inmune debido al carácter estresor del ruido. La asociación entre el estrés psicológico y la ocurrencia y agravamiento de enfermedades respiratorias está profusamente investigado<sup>12</sup>.
- El segundo en relación con las perturbaciones en el sueño producido por el ruido nocturno. Estudios realizados en animales y humanos han encontrado asociaciones entre los ciclos de las ondas del sueño y el sistema neuroendocrino e inmune<sup>13</sup>.

\* Autor para correspondencia.  
Correo electrónico: [j.diaz@isciii.es](mailto:j.diaz@isciii.es) (J. Díaz).

– Y, por último, a través del estrés oxidativo. Además de la contaminación química, el hábito tabáquico o los virus y bacterias, otra fuente de estrés oxidativo son los procesos inflamatorios asociados con el estrés psicológico como el causado por el ruido de tráfico. Este estrés oxidativo tiene efecto sobre la reducción de antioxidantes durante la respuesta del sistema inmune y propiciar el progreso de enfermedades como la neumonía<sup>14</sup>.

Desde nuestro punto de vista, existen suficientes evidencias que muestran la existencia de una asociación estadística robusta entre los niveles de ruido del tráfico y la morbimortalidad por causas respiratorias. Por un lado, esta asociación se mantiene al analizar diferentes indicadores de salud como mortalidad, ingresos hospitalarios urgentes e incluso llamadas al 112. Por otro, se encuentran asociaciones en diferentes lugares y con metodologías diversas y, además, existe un mecanismo biológico que explique la plausibilidad de las asociaciones encontradas.

Por lo anteriormente expuesto, puede considerarse el ruido del tráfico como un factor de riesgo de la morbimortalidad por causas respiratorias, al menos del mismo orden que la contaminación atmosférica química tradicional en una gran ciudad. No obstante, son necesarias más investigaciones en esta línea, con diseños epidemiológicos diversos, para establecer de forma clara la relación entre ruido del tráfico y las enfermedades respiratorias.

## Bibliografía

1. WHO. Environmental Noise Guidelines for the European Region. World Health Organization. Regional Office for Europe. Copenhagen, 2018.
2. Tobías A, Díaz J, Sáez M, Alberdi JC. Use of Poisson regression and Box–Jenkins models to evaluate the short-term effects of environmental noise levels on daily emergency admissions in Madrid, Spain. *Eur J Epidemiol.* 2001;17:765–71.
3. Ising H, Lange-Asschenfeldt H, Moriske HJ, Born J, Eilts M. Low frequency noise and stress: Bronchitis and cortisol in children exposed chronically to traffic noise and exhaust fumes. *Noise Health.* 2004;6:21–8.
4. Niemann H, Bonnefoy X, Braubach M, Hecht K, Maschke C, Rodrigues C, et al. Noise-induced annoyance and morbidity results from the pan-European LARES study. *Noise Health.* 2006;8:63–79.
5. Linares C, Díaz J, Tobías A, de Miguel JM, Otero A. Air pollutants and noise levels over daily hospital admissions in children in Madrid: A time series analysis. *Int Arch Occup Environ Health.* 2006;79:143–52.
6. Franklin M, Fruin S. The role of traffic noise on the association between air pollution and children's lung function. *Environ Res.* 2017;157:153–9.
7. Tobías A, Recio A, Díaz J, Linares C. Does traffic noise influence respiratory mortality? *Eur Respir J.* 2014;44:797–9.
8. Tobías A, Recio A, Díaz J, Linares C. Health impact assessment of traffic noise. *Environ Res.* 2015;137:136–40.
9. Recio A, Banegas JR, Linares C, Díaz J. The short-term association of road traffic noise with cardiovascular, respiratory, and diabetes-related mortality. *Environ Res.* 2016;150:383–90.
10. Carmona R, Linares C, Ortiz C, Vázquez B, Díaz J. Effects of noise on telephone calls to the Madrid Regional Medical Emergency Service (SUMMA 112). *Environ Res.* 2017;152:120–7.
11. Recio A, Linares C, Banegas JR, Díaz J. Road traffic noise effects on cardiovascular, respiratory and metabolic health: an integrative model of biological mechanisms. *Environ Res.* 2016;146:359–70.
12. Aich P, Potter AA, Griebel PJ. Modern approaches to understanding stress and disease susceptibility: A review with special emphasis on respiratory disease. *Int J Gen MedV* 30. 2009:19–32.
13. Majde JA, Krueger JM. Links between the innate immune system and sleep. *J Allergy Clin Immunol.* 2005;116:1188–98.
14. Treffer S, Rodríguez A, Martín-Loeches I, Sanchez V, Marín J, Llauradó M, et al. Oxidative stress in immunocompetent patients with severe community-acquired pneumonia. A pilot study. *Med Intensiva.* 2014;38:73–82.