

EVIDENCIAS EN PEDIATRÍA

Toma de decisiones clínicas basadas en las mejores pruebas científicas
www.evidenciasenpediatria.es

Artículos Valorados Críticamente

Niños en riesgo: cómo los picos de contaminación afectan su salud respiratoria

Aparicio Rodrigo M¹, Fernández Rodríguez MM²

¹Pediatra. CS Entrevías. Facultad de Medicina. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. España.

²CS Potes. Madrid. España.

Correspondencia: María Aparicio Rodrigo: maria.aparicio.rodrigo@gmail.com

Palabras clave en español: atención primaria; contaminantes atmosféricos; enfermedades respiratorias; salud del niño.

Palabras clave en inglés: primary health care; air pollutants; respiratory tract diseases; child health.

Fecha de recepción: 8 de diciembre de 2024 • **Fecha de aceptación:** 19 de diciembre de 2024

Fecha de publicación del artículo: 15 de enero de 2025

Evid Pediatr. 2025;21:2.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Aparicio Rodrigo M, Fernández Rodríguez MM. Niños en riesgo: cómo los picos de contaminación afectan su salud respiratoria. Evid Pediatr. 2025;21:2.

Para recibir Evidencias en Pediatría en su correo electrónico debe darse de alta en nuestro boletín de novedades en <http://www.evidenciasenpediatria.es>

Este artículo está disponible en: <http://www.evidenciasenpediatria.es/EnlaceArticulo?ref=2025;21:2>.

©2005-25 • ISSN: 1885-7388

Niños en riesgo: cómo los picos de contaminación afectan su salud respiratoria

Aparicio Rodrigo M¹, Fernández Rodríguez MM²

¹Pediatra. CS Entrevías. Facultad de Medicina. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. España.

²CS Potes. Madrid. España.

Correspondencia: María Aparicio Rodrigo: maria.aparicio.rodrigo@gmail.com

Artículo original: Fonderson MS, Van Meel ER, Bindels P, Bohnen A, Burdorf A, De Schepper E. Air pollution and childhood respiratory consultations in primary care: a systematic review. Arch Dis Child. 2024;109:297-303.

Resumen

Conclusiones de los autores del estudio: la evidencia sugiere que la exposición en intervalos cortos de tiempo a CO, SO₂, NO₂, PM_{2,5} y PM₁₀ está relacionada con la incidencia de enfermedades respiratorias agudas, incluso con niveles en el rango de calidad del aire permitidos.

Comentario de los revisores: aunque la heterogeneidad de los estudios no ha permitido realizar un metanálisis, los resultados apoyan las pruebas del efecto de la contaminación del aire en la enfermedad respiratoria. Los profesionales de atención primaria pueden contribuir en la labor de sensibilización de la población sobre la necesidad de respirar un aire limpio.

Palabras clave: atención primaria; contaminantes atmosféricos; enfermedades respiratorias; salud del niño.

Children at risk: how pollution peaks affect their respiratory health

Authors' conclusions: evidence suggests that short-term exposure to CO, SO₂, NO₂, particulate matter $\leq 10 \mu\text{m}$ (PM₁₀) and $\leq 2.5 \mu\text{m}$ (PM_{2.5}) is associated with the incidence of acute respiratory disease, even at levels in the permitted air quality range.

Reviewers' commentary: although the heterogeneity of the studies did not allow meta-analysis, the results support the evidence of the effect of air pollution on respiratory disease. Primary care professionals can contribute to raising public awareness of the need for clean air.

Key words: primary health care; air pollutants; respiratory tract diseases; child health.

RESUMEN ESTRUCTURADO

Objetivo: evaluar si los niños expuestos a contaminantes atmosféricos (monóxido de carbono [CO], dióxido de azufre [SO₂], dióxido de nitrógeno [NO₂], ozono [O₃], partículas $\leq 10 \mu\text{m}$ [PM₁₀] y partículas $\leq 2,5 \mu\text{m}$ [PM_{2,5}]) durante intervalos cortos de tiempo tienen más riesgo de enfermedades respiratorias agudas (ERA).

Diseño: revisión sistemática.

Fuentes de datos: búsqueda hasta mayo de 2023 en: Medline ALL, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Web of Science Core Collection, Embase y en las referencias de los

artículos seleccionados. Solo se incluyeron artículos con datos originales. Sin restricción por idioma o fecha de publicación. Se incluyen los descriptores (contaminantes aéreos, población de 0 a 18 años, patología respiratoria y consultas en atención primaria), así como las estrategias de búsqueda.

Selección de estudios: los criterios de exclusión fueron estudios que incluían embarazos, que analizaban contaminantes en interior, análisis de patologías no respiratorias, estudios de casos o que incluían solo el resumen. Análisis de calidad metodológica con la escala de Newcastle-Otawa para cohortes y casos-controles y la misma ajustada para estudios de series temporales. Se incluyeron 14 artículos de un total de 1366 identificados.

Extracción de datos: se realizó por dos autores. Se incluyó año, diseño y país del estudio, población de estudio, contaminantes aéreos y ERA. Los contaminantes se midieron en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Otras unidades de medida se convirtieron a la referida. La patología respiratoria se consideró válida si era codificada de acuerdo con clasificaciones internacionales. Se identificaron 8 medidas de efecto que se clasificaron según la unidad de medida de contaminantes. En cada grupo se tomaron datos sobre: localización de síntomas respiratorios, duración de la exposición, tipo de contaminante, tamaño del efecto e intervalos de confianza (IC). No se hizo metanálisis debido a la heterogeneidad de los estudios. Se valoró la presencia de sesgo de publicación con el *funnel plot* y el test de Egger. No se hizo análisis de sensibilidad.

Resultados principales: los 14 estudios incluidos fueron la mayor parte de calidad intermedia. Los niveles de SO_2 y O_3 se encontraron en la mayoría de los estudios por debajo de los establecidos en las Guías de Calidad del Aire (GCA) de la Organización Mundial de la Salud. El NO_2 y el PM_{10} se encontraron por encima de los establecidos en las GCA. Los resultados se resumen en la **Tabla 1**.

Las consultas por asma se relacionaron con el aumento de exposición a SO_2 , NO_2 , CO y PM_{10} . La exposición a O_3 tuvo una relación negativa.

En las enfermedades respiratorias de vías bajas (ERVB), el O_3 tuvo un papel protector. La exposición a NO_2 , CO , SO_2 y PM_{10} mostró una relación positiva. También se comprobó aumento de ERVB/asma con la exposición al O_3 y sin relación con PM_{10} .

La exposición a O_3 , PM_{10} , NO_2 y SO_2 se relacionó con más diagnóstico de rinitis alérgica (RA). Once estudios valoraron las ERA con relación negativa con el O_3 y CO , y positiva

para SO_2 . Uno de los estudios describió la relación entre la exposición aguda a O_3 , NO_2 , $\text{PM}_{2,5}$ y PM_{10} con el diagnóstico de enfermedades respiratorias y la prescripción de inhaladores.

Conclusión: esta revisión sistemática sugiere una asociación entre la exposición aguda a contaminantes atmosféricos (CA) (CO , SO_2 , NO_2 , PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$) y el aumento de consultas en atención primaria en relación con síntomas respiratorios, incluso con exposición a niveles en el rango de calidad del aire permitidos.

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Fuente de financiación: ninguna.

COMENTARIO CRÍTICO

Justificación: la contaminación (atmosférica, del agua y por productos químicos) se ha demostrado responsable de un elevado número de muertes en el mundo. De ellas, se calcula que 2/3 corresponden a niños menores de 5 años¹ y de manera mayoritaria en países de ingresos bajos y medianos. Los niños menores de 5 años son más susceptibles que los adultos a la contaminación atmosférica debido a que respiran un 50% más volumen de aire por Kg de peso que el adulto, permanecen más tiempo en el exterior y las vías respiratorias están en crecimiento, siendo más susceptibles al daño. Desde hace años es conocida la relación de los contaminantes atmosféricos con problemas respiratorios en la infancia². Este estudio aborda su repercusión desde el ámbito de la atención primaria.

Validez o rigor científico: se definieron los objetivos de la revisión. Se hizo la búsqueda en las bases de datos más

Tabla 1. RELACIONES ENTRE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS Y RESULTADOS RESPIRATORIOS

Contaminante atmosférico	SO_2	NO_2	CO	PM_{10}	O_3
Asma	3/5 9 a 34	4/5 1,1 a 21,3	3/5 1,3 a 20	1/6 1,16 a 1,51	3/6 -17 a -2,3
ERVB	5/7 1,7 a 10,2	5/8 0,3 a 7,2	2/6 2,3 a 10,2	1/8 0,2 a 0,8	4/8 -12,4 a -0,1
ERVB y asma				2/2 0,2 a 6,7	1/2 1,3 a 9,6
Rinitis alérgica	2/2 11,9 a 39,4	2/2 1,1 a 21,3	0/2	2/2 2 a 29	2/2 4,4 a 53,5
ERA	2/3 1,4 a 8,7	0/3	1/3 -4 a -0,3	0/3	2/3 -8,5 a -0,8

Se expresa para cada contaminante el número de estudios que encuentran relación entre dicho contaminante y la variable clínica resultado (asma, ERVB...)/total de estudios entre ese contaminante y dicha variable resultado. Debajo se expone el rango de los resultados en los distintos estudios en cuanto al porcentaje (%) de cambio por unidad de aumento (mcgr/m^3) o aumento de intercuartil/percentil del contaminante.

CA: contaminante atmosférico; **CO:** monóxido de carbono; **ERA:** enfermedades respiratorias agudas; **ERVB:** enfermedades respiratorias de vías bajas; **NO₂:** dióxido de nitrógeno; **O₃:** ozono; **PM₁₀:** partículas $\leq 10 \mu\text{m}$; **SO₂:** dióxido de azufre.

relevantes, especificando las palabras clave utilizadas. No hubo restricción por idioma. Los estudios seleccionados fueron adecuados para los objetivos, solo la mitad de ellos tuvieron grupo control y valoraron síntomas de ERVB y mixtos; el resto fueron series temporales que valoraban síntomas de ERA. La medida y la duración de la exposición fue variable (estaciones frente a modelos de calidad del aire), así como la medida del efecto (no todos los estudios codificaron igual la enfermedad), no hubo ajuste por otras covariables (estacionalidad, polen o infecciones respiratorias). La heterogeneidad de los estudios impidió hacer un metanálisis. Se evaluó la calidad metodológica de los estudios, siendo la mayoría intermedia-alta con algún estudio de calidad baja. Se valoró el sesgo de publicación.

Importancia clínica: los estudios que analizaron la incidencia de asma y ERVB encontraron una relación con el aumento de contaminantes atmosféricos (SO₂, NO₂, PM10 y CO), siendo el número de estudios y los niveles variables; hubo clínica con niveles de O₃ en rango permitido. Uno de los estudios describe un incremento en las visitas domiciliarias por ERVB y asma de más de un 30% (riesgo relativo: 1,32; intervalo de confianza del 95% [IC 95]: 0,82 a 2,13). La diferencia del efecto del O₃ pudo estar sesgada por la procedencia de los datos del entorno rural, donde los niveles de O₃ son superiores y el acceso a las consultas es más difícil. Hay que considerar que, salvo los datos de Taiwan, el resto provienen de Chile y países europeos, donde la calidad del aire es superior a la de los países de bajos recursos, donde la repercusión podría ser mayor. Existen dos metanálisis previos en los que se analiza la relación de los cambios agudos de contaminantes y la incidencia de asma en niños hospitalizados^{2,3} y muestran una relación positiva entre ellos. Un estudio de cohortes chino sobre CA durante el embarazo y los dos primeros años de vida describe un incremento de magnitud intermedia (25%), entre la exposición a CA y el desarrollo de asma durante los dos primeros años de vida (*hazard ratio*: 2,53 (IC 95: 2,16 a 2,97)⁴. El coste económico y social de la exposición a CA es elevado. Un estudio realizado en Barcelona en el periodo 2018-19 estimó que la mortalidad atribuida a la CA combinada fue del 13% (IC 95: 9 a 17), lo que corresponde a 1886 muertes

(IC 95: 1 296 a 2 571), con un coste social de 1292 millones de euros (IC 95: 888 a 1 762) anuales. El 51% (IC 95: 21 a 71) del asma infantil fue atribuible a la CA con un coste sanitario de 4,3 millones de euros⁵.

Aplicabilidad en la práctica clínica: los resultados pueden extrapolarse a nuestro medio. La carga de morbimortalidad atribuida a la CA requiere la aplicación de medidas por parte de las autoridades medioambientales y políticas destinadas a disminuir la exposición de la población. Los profesionales de atención primaria pueden contribuir a la labor de sensibilización de la población sobre la necesidad de respirar un aire limpio. Sería interesante el diseño de nuevos estudios que incluyeran a países de ingresos bajos, así como el empleo de codificación de la enfermedad y valoración de la exposición de forma homogénea que permita combinar los resultados.

Conflicto de intereses de los autores del comentario: no existe.

BIBLIOGRAFÍA

1. Landrigan PJ, Fuller R, Fisher S. Pollution and children's health. *Sci total Environ* 2019;650:2389-94.
2. Zheng X, Ding H, Jiang L. Association between air Pollutants and asthma emergency room visits and hospital admissions in time series studies: a systematic review and meta-analysis. *Plos One*. 2015;10:e0138146.
3. Gasana J, Dillikar D, Mendy A, Forno E, Ramos Vieira E. Motor vehicle air pollution and asthma in children: a meta-analysis. *Environ Res*. 2012;117:36-45.
4. Tian F, Zhong X, Ye Y, Liu X, He G, Wu C, *et al*. Mutual Associations of Exposure to Ambient Air Pollutants in the First 1000 Days of Life With Asthma/Wheezing in Children: Prospective Cohort Study in Guangzhou, China. *JMIR Public Health Surveill*. 2024;10:e52456.
5. Font-Ribera L, Rico M, Mari-Dell'Olmo M, Oliveras L, Trapero-Bertran M, Pérez G, *et al*. Estimating ambient air pollution mortality and disease burden and its economic cost in Barcelona. *Environ Res*. 2023;216(Pt 1):14485.