

## Contaminación por partículas en Chile: ¿Cuál es su asociación con enfermedades cardiovasculares?

### *Particle pollution in Chile: What is its association with cardiovascular diseases?*

Señor Editor,

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son un grupo de patologías al corazón y vasos sanguíneos<sup>1</sup> que, solo en el año 2019, fueron responsables de alrededor de 18,6 millones de muertes a nivel mundial y 30.000 en Chile<sup>2</sup>. Diversos factores de riesgo metabólicos, conductuales, ambientales y sociales han sido asociados a un mayor riesgo de ECV. Entre ellos, la contaminación del aire juega un papel fundamental, siendo el principal factor de riesgo ambiental para la salud global y el cuarto factor de riesgo más grande e importante para la mortalidad mundial<sup>3</sup>. A pesar de lo anterior, el impacto de este factor varía según regiones, siendo su impacto menor en países de mayores ingresos, probablemente debido a las leyes, regulaciones y nuevas tecnologías que se han implementado<sup>4</sup>.

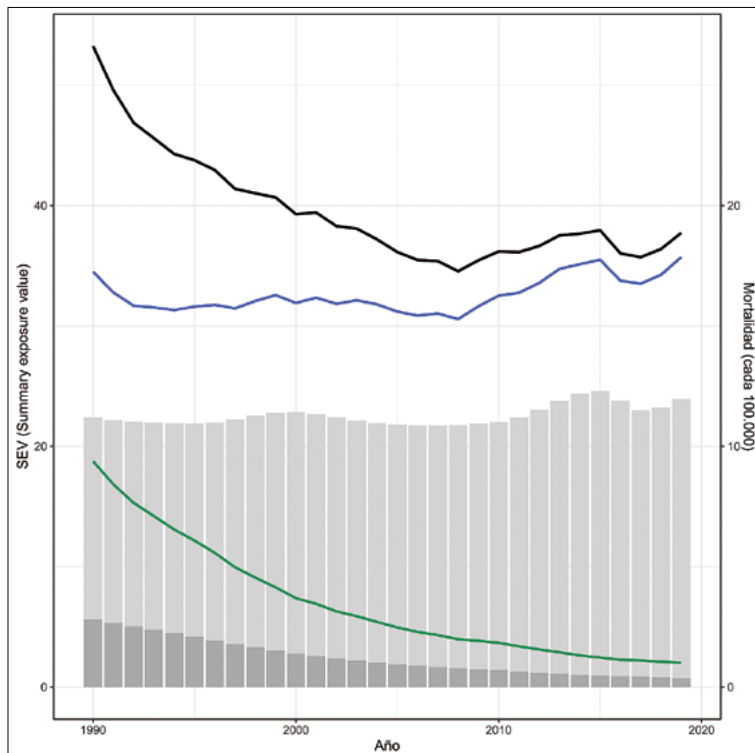
Respecto a la exposición a altas concentraciones de contaminantes en el aire, y específicamente a material particulado de 2,5 µm (MP2,5), se ha estudiado ampliamente su rol en las ECV. En el corto plazo, se ha asociado con alteraciones hemodinámicas y un mayor riesgo de eventos cardiovasculares agudos; mientras que en el largo plazo se ha asociado a alteraciones macrovasculares y al miocardio, entre otras<sup>4</sup>. Esto, probablemente secundario a tres vías generales de daño: i) modificación autonómica; ii) efecto prooxidante y proinflamatorio; y, iii) interacción directa con el sistema cardiovascular, por la disolución de partículas en la circulación sistémica<sup>5</sup>.

El efecto de la contaminación del aire en las ECV fue recientemente medido por el *Global Burden of Disease Study*<sup>2</sup>, un estudio colaborativo multinacional que estima la carga de enfermedad de distintas patologías, y la influencia de distintos factores de riesgo entre 1990 y 2019. En relación con la contaminación del aire, ésta fue evaluada a través de la estimación de la contaminación por material particulado (total), mediante dos componentes: El primero, la contaminación

ambiental, fue estimado a través de información satelital<sup>3</sup>, lo cual puede ser complejo en regiones desérticas; mientras que el segundo, la contaminación domiciliar, fue estimado solo en base al uso de combustibles fósiles para cocinar<sup>3</sup>, no considerando su uso como modo de calefacción. Si bien los instrumentos de medición utilizados pudiesen ser imprecisos para nuestra realidad local, los datos proporcionados son útiles para dimensionar el problema y ver en qué situación nos encontramos en relación con otros países y regiones del mundo.

Así, se estimó que la tasa de muerte por ECV (estandarizada por edad, cada 100.000 individuos, con intervalos de incertidumbre (UI) del 95%) atribuible a la exposición a material particulado (total) fue de 10,5 UI95% [8,2 - 12,0] en la Unión Europea y de 4,5 UI95% [2,4 - 6,9] en Estados Unidos en el año 2019. En Latinoamérica y el Caribe la tasa asciende a 18,33 UI95% [14,9 - 22,3], región dentro de la cual Uruguay destaca con los mejores indicadores, con una tasa de 7,3 UI95% [3,8 - 11,4], que representa cerca de la mitad de la tasa chilena de 14,4 UI95% [11,5 - 17,3]<sup>2</sup>.

En Chile, si bien tanto la tasa de muertes como la de Años de Vida Ajustados por Discapacidad (AVAD) de ECV atribuibles a la exposición de material particulado disminuyeron entre los años 1990 y 2019 en cerca de 29% y 32%, respectivamente, esta disminución se debería casi exclusivamente, a la disminución de la contaminación del aire domiciliario (Figura 1). Se estima que tan solo en el año 2019 hubo alrededor de 3.500 fallecimientos por ECV atribuibles a la exposición a material particulado (total), con una tasa (no ajustada por edad) de muerte de 18,9 UI95% [15,1 - 22,7] y de AVAD estimada en 419 UI95% [340,1 - 500,4]. De estas, cerca del 95% de las muertes y AVAD serían secundarios a la contaminación ambiental, dejando a la contaminación domiciliar con solo 5%. De hecho, la tasa de muerte por ECV, atribuible a la exposición de material particulado ambiental fue de 17,2 UI95% [8,5 - 28,5] en 1990, y de 17,9 UI95% [14,3 - 21,6] en 2019<sup>2</sup>. Estos datos demuestran que, pese a todos los esfuerzos, Chile no ha logrado avanzar en la disminución de la carga de ECV atribuible a la contaminación ambiental, lo que revela una importante tarea por delante en la que cumplirá un papel fundamental la transición energética, a gran escala, a fuentes renovables. Estas han sido



**Figura 1.** Nivel de exposición a aire contaminado y mortalidad por enfermedad cardiovascular atribuible a la contaminación por partículas. Datos obtenidos del *Global Burden of Disease study*<sup>2</sup>. SEV: Medida de la exposición de una población a un factor de riesgo. Considera el alcance de la exposición por nivel de riesgo y la gravedad de la contribución de ese riesgo a la carga de enfermedad. La escala es de 0-100%<sup>2</sup>. Eje Y (izquierda): SEV a contaminación por partículas, según fuente. Barra gris oscura: Contaminación domiciliaria. Barra gris clara: Contaminación ambiental. Eje Y (derecha): Tasa de mortalidad cardiovascular. Línea verde: Mortalidad atribuible a contaminación domiciliaria. Línea azul: Mortalidad atribuible a contaminación ambiental. Línea negra: Mortalidad atribuible a contaminación por material particulado (total).

propuestas como la estrategia más efectiva para lograr una reducción duradera de las ECV atribuibles a la contaminación<sup>4</sup>.

Con todo esto, es de vital importancia reconocer a la contaminación ambiental como un importante factor de riesgo cardiovascular; ya que recabando información sobre el historial de exposición y susceptibilidad individual de los y las pacientes, surgen múltiples oportunidades para su prevención y control. Minimizar el ejercicio vigoroso al aire libre en días con alta concentración de MP2,5, reducir las exposiciones ocupacionales, evitar el uso de chimeneas, o incluso fomentar el uso de mascarillas N95, entre otras medidas<sup>4</sup>, son estrategias útiles que pueden ser propuestas.

Finalmente, y a modo de conclusión, es importante destacar la necesidad de contar con políticas de Estado que permitan adquirir datos locales sobre los niveles de exposición a material particulado, obtenidos a través de metodologías adaptadas a las diversas realidades territoriales, tanto para planificar medidas de mitigación a largo plazo, como para alertar a la población ante un aumento agudo de la concentración de MP2,5

en un territorio en particular. Además, es relevante que el personal de salud incorpore, dentro de su arsenal de herramientas clínicas, la pesquisa de pacientes de alto riesgo y la consejería para disminuir el riesgo cardiovascular atribuible a la contaminación por partículas.

**Camilo Briones-Valdivieso<sup>1,a</sup>, Fanny Petermann-Rocha<sup>2,b</sup>**

<sup>1</sup>Escuela de Medicina, Facultad de Medicina, Universidad Diego Portales.

<sup>2</sup>Centro de Investigación Biomédica, Facultad de Medicina, Universidad Diego Portales.

<sup>a</sup>Estudiante de Medicina.

<sup>b</sup>Nutricionista, MSc en Nutrición Humana, PhD in Public Health.

## Referencias

1. Organization WH. Cardiovascular diseases (CVDs) <https://www.who.int/2021> [Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascu->

- lar-diseases-(cvds).
2. Global Burden of Disease [Internet]. 2019 [cited July 2023]. Available from: <https://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool>.
  3. Roth GA, Mensah GA, Johnson CO, Addolorato G, Ammirati E, Baddour LM, et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990-2019: Update From the GBD 2019 Study. *J Am Coll Cardiol*. 2020;76(25):2982-3021.
  4. Rajagopalan S, Landrigan PJ. Pollution and the Heart. *N Engl J Med*. 2021;385(20):1881-92.
  5. Brook RD. Cardiovascular effects of air pollution. *Clin Sci (Lond)*. 2008;115(6):175-87.

Correspondencia a:  
Dr. Fanny Petermann-Rocha  
Av. Ejército 233, Santiago, Chile  
[fanny.petermann@udp.cl](mailto:fanny.petermann@udp.cl)