

Asociación de la exposición a contaminación del aire (PM_{2,5}) y variabilidad en la función pulmonar: Cohorte Medellín.



Carolina Betancur Figueroa¹; Juan Gabriel Piñeros¹; Jaime Alberto Gallo²; Blanca Rosmary Mendoza³; Sol Angie Romero³; Eliana Martínez¹

¹ Facultad Nacional de Salud Pública, Universidad de Antioquia, Medellín.

² Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, Medellín.

³ Institución Universitaria Visión de las Américas



Antecedentes

Para 2021 se estimó que el material particulado fino ocasionó 8.1 millones de defunciones [IC 95%: 6.7–9.5], 112% de la mortalidad global, y para 2019, se atribuyeron 118.2 millones de años de vida ajustados por discapacidad (HEI, 2025).

Algunas investigaciones respaldan su valor como predictor de mortalidad global (Chinn et al., 2007; Sabia et al., 2010). Se ha asociado la exposición de corto plazo a PM_{2,5} con reducciones significativas en la función pulmonar, documentando alteraciones de la relación VEF₁/CVF y niveles más bajos de VEF₁ y de CVF en personas expuestas a la contaminación del aire (Adam et al., 2015; Gehring et al., 2013).

Existe un vacío local y nacional sobre las estimaciones de riesgo de la exposición a la contaminación del aire y la función pulmonar. Este estudio investigó la asociación entre la exposición individual a largo plazo a PM_{2,5} y la variabilidad en la función pulmonar.

Métodos

- **Diseño transversal y analítico anidado en una cohorte** de población infantil menor de 16 años y adulta mayor de 44 años durante el año 2022 en la ciudad de Medellín.
- **Concentraciones anuales de PM_{2,5} según el sitio de residencia** y se clasificaron según la mediana de promedios anuales de exposición de la muestra de estudio.
- La función pulmonar se hizo mediante espirometrías en reposo. **Los parámetros funcionales que se tuvieron en cuenta fueron el VEF₁, CVF y relación VEF₁/CVF y FEF₂₅₋₇₅%.**
- Se utilizó un espirómetro de la marca **Vitalograph Pneumotac 6800**, que emplea un Neumotacógrafo tipo Fleisch, tiene una precisión de “volúmenes ± 3% (máx. 8 l/mín. 0,05 l) y de flujos ± 5% (Máx. 16 L/s / Mín. 0,02 L/s)” (DocCheck Shop, 2024).



Guías ATS-ERS 2019 (Graham et al., 2019).

- Se recolectaron datos demográficos, clínicos y de exposición a humo de tabaco, se realizó un examen físico, se calculó el índice de Masa Corporal (IMC), y momento de realización de la espirometría (periodo de contingencia y no contingencia).
- Se desarrollaron **modelos de regresión lineal múltiple**.
- Los análisis se realizaron con STATA[®] (versión 14.2) y se consideraron como resultados estadísticamente significativos aquellos con un valor p < 0,05.

Resultados

Selección de la muestra:



- 65,1% mujeres (n=125), 80,7% adultos (n=155) y 50% (n=96) con exposición a humo de tabaco.
- 54,9 % (n=114) antecedente de sobrepeso/obesidad, 24,5% (n=47) de enfermedad respiratoria, 16,1% (n=31) de infección por SAR-COV2, 5,2% (n=10) de asma y 4,2 (n=8) de EPOC.
- Mediana de exposición al PM_{2,5} de 19.8 µg/m³
- 192 espirometrías: 25,5% (n=49) se encontraron alteradas y 31.3% (n=60) fueron realizadas en periodo de contingencia.

Variable	Modelo	Coefficiente β*	Error estándar	t	p < 0.005	Intervalo de confianza (95%)	
VEF ₁	1	0,093	0,178	0,53	0,599	-0,257	0,445
	2	-0,001	0,177	-0,01	0,992	-0,352	0,348
	3	0,028	0,175	0,16	0,872	-0,318	0,375
CVF	1	0,145	0,189	0,77	0,444	-0,228	0,518
	2	-0,013	0,178	-0,08	0,94	-0,365	0,338
	3	-0,009	0,181	-0,05	0,959	-0,367	0,348
Relación VEF ₁ /CVF	1	-0,073	0,161	-0,46	0,649	-0,392	0,245
	2	-0,022	0,162	-0,14	0,891	-0,342	0,297
	3	0,069	0,156	0,44	0,658	-0,239	0,378
FEF ₂₅₋₇₅ %	1	-0,09	0,168	-0,54	0,593	-0,422	0,241
	2	-0,046	0,17	-0,27	0,787	-0,0381	0,289
	3	0,034	0,166	0,21	0,835	-0,293	0,362

Modelo 1: modelo crudo

Modelo 2: ajustado por edad, índice de masa corporal y sexo

Modelo 3: modelo 2 mas comorbilidades, exposición a humo de tabaco y periodo de evaluación

Implicaciones

1. El 25.5% de las espirometrías mostraron alteraciones en las variables espirométricas; sin embargo, no se evidenció un efecto significativo de la exposición a concentraciones mayores que 19.8 µg/m³ de PM_{2.5} en ninguna de las variables espirométricas estudiadas para los análisis estadísticos realizados. Estos resultados podrían ser explicados por el tamaño reducido de la muestra o por la medición de la exposición, en tanto los efectos de la contaminación del aire en la función pulmonar pueden requerir mayores tiempos de exposición.
2. los resultados de esta investigación contribuyen al esfuerzo global por avanzar en la comprensión de los impactos de salud asociados a este factor de riesgo ambiental, y su papel en el campo de la salud pública

Agradecimientos

Esta investigación se realizó en el marco del proyecto: Programa de Gestión del Conocimiento en Contaminación Atmosférica y sus Efectos en la Salud, financiado por el Sistema General de Regalías identificado con BPIN 2020000100410 PCJIC-UdeA-SGR

Referencias:

