

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL: PARTÍCULAS PM10 y PM 2,5 Y EFECTOS EN LA SALUD

Dr. Cornelio Gonzales Torres y Mg. Edwards Jiménez Quispe

RESUMEN:

Los materiales articulados como PM10, PM 2,5 son uno de los principales contaminantes del aire cuyas características químicas disminuyen la calidad de aire que respiramos siendo el rápido desarrollo indiscriminado de la urbanización, industrialización el incremento del parque automotor de las últimas décadas acciones que han influido en el deterioro de la calidad del aire.

Además, se han reportado concentraciones de PM10 y PM2.5 durante las 24 horas en diferentes zonas de Lima, estos estudios variaron de 43,5 a 150,1 $\mu\text{g} / \text{m}^3$ y 37,5. a 176.7 $\mu\text{g} / \text{m}^3$.

La alta morbilidad está asociada a varias afecciones, se ha relacionado algunas enfermedades crónicas como las cardiovasculares y la pulmonar obstructiva crónica (EPOC), el asma y el cáncer. La alta morbilidad hospitalaria de ingresos e internamiento por emergencia se incrementan exponencialmente con sobrecarga al gasto en seguros.

El gobierno mediante su política de estado en materia ambiental debería revisar los estándares nacionales de calidad del aire por partículas PM2.5 que permitan el aseguramiento de la calidad del aire y proteja la salud humana, así como se controle la pérdida económica de cientos de miles de dólares.

PALABRAS CLAVES: contaminación Ambiental, material particulado, PM10, PM2,5

SUMMARY:

Particulate materials such as PM10, PM 2.5 are one of the main air pollutants whose chemical characteristics decrease the air quality we breathe, being the rapid indiscriminate development of urbanization, industrialization, the increase of the automotive fleet in recent decades, actions that have influenced the deterioration of air quality.

In addition, the concentrations of PM10 and PM2.5 have been reported during the 24 hours in different areas of Lima, these studies ranged from 43.5 to 150.1 $\mu\text{g} / \text{m}^3$ and 37.5. at 176.7 $\mu\text{g} / \text{m}^3$.

High morbidity is associated with several conditions, it has been related to some chronic diseases such as cardiovascular diseases, chronic obstructive pulmonary disease (COPD),

asthma and cancer. The high hospital morbidity from hospital admissions and emergency hospitalization increases exponentially with overloading on insurance expenses.

The government, through its state policy on environmental matters, should review national PM2.5 air quality standards for better air quality to protect human health and control the economic loss of hundreds of thousands of dollars. which represents national GDP deficit.

KEYWORDS: Environmental pollution, particulate matter, PM10, PM2.5.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento de la ciudad generó la presencia de un habitante más: el material particulado (MP) cuyas características químicas disminuyen la calidad de aire que respiramos es por eso las autoridades competentes centran hoy su estudio en este nuevo habitante al cual se le conoce como PM10, PM 2.5 por lo que se sabe de estas partículas es que son los principales contaminantes del aire el cual consiste en una mezcla de partículas algunas sólidas con otras líquidas, las cuales se encuentran suspendidas en la atmósfera y varían en forma, tamaño y composición, mezclas que no están completamente uniformes y por lo tanto su composición química y sus propiedades físicas son muy heterogéneas.

Las partículas suspendidas totales (PST) que hace referencia a partículas con tamaño mayor a 50 micras, las partículas menores a 50 micras son las PM10, las menores a 10 micras son conocidas como PM2.5 son 2,5 que son partículas ultra finas con capacidad de alcanzar las membranas más internas de los tejidos pulmonares.

El origen de estas partículas puede ser natural o antropogénico, la partícula natural es producida por acciones propias del funcionamiento de la vida como son las partículas del suelo arrastrado por el viento polen, esporas, actividades volcánicas, sales marinas que son parte del agua que se evapora, residuos de hojas, pieles y plumajes excrementos transportados por el aire, las partículas artificiales o antropogénicas son producidas por el hollín vehicular, producida por el desgaste de llantas y los neumáticos otra fuente artificial importante lo constituyen las actividades industriales especialmente relacionadas con el consumo de combustible fósil, carbón y gasolina.

El presente artículo de revisión sobre la contaminación ambiental y su implicancia en la salud resulta importante para conocer la alta tasa de mortalidad y plantear programas en beneficio de la población y la salud pública.

MÉTODOS:

Utilizamos el método de búsqueda para evaluar la asociación entre la exposición a corto plazo a PM10 y PM2.5 y la mortalidad diaria, PM es suficiente para proteger la salud pública en comparación con los valores de recomendación de 24 horas derivado de los estudios identificados.

Para la búsqueda de literatura y extracción de datos se realizaron indagaciones en tres bases de datos en línea incluidas PubMed, Web of Science y Google académico en estudios epidemiológicos que informaron la asociación entre la exposición a corto plazo a PM10 y PM2.5 y la mortalidad diaria que se publica en revistas indexadas desde enero de 1990 hasta diciembre de 2018 a través de búsquedas.

Se utilizaron las combinaciones de las siguientes palabras clave para buscar: (1) contaminación del aire, partículas, PM10 o PM2.5, (2) mortalidad, muerte o efectos sobre la salud, (3) diario, series de tiempo, series de tiempo o cruce de casos. También se realizaron búsquedas en las listas de referencias relevantes de los estudios identificados. Para cada estudio identificado, la información sobre la ubicación del estudio, la duración del estudio, los contaminantes, los puntos finales de interés de salud y en la base de datos de Microsoft Access. Los puntos finales de interés de salud fueron las mortalidades, incluida la mortalidad cardiovascular y respiratoria total y por causa específica.

RESULTADOS:

Sobre los efectos de la exposición a corto plazo de PM ambiental se encontró aumentos significativos en la mortalidad total, respiratoria y cardiovascular asociada con un aumento de PM10 μm , PM2,5 μm .

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que solamente el 12% de la población mundial que reside en ciudades respira aire limpio, y casi la mitad convive con una contaminación 2,5 veces mayor que los niveles recomendados por el organismo. En un análisis de la calidad del aire (principalmente por PM10 y PM2.5) en América Latina, con datos de 6 ciudades de Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, Paraguay, Perú, Venezuela, Chile y Uruguay se desprende que la ciudad con peores indicadores es Lima.

Asimismo, las investigaciones realizadas por la OMS demuestran que más de 7 millones de personas mueren a causa de la exposición a la contaminación atmosférica o del aire de interiores. De los 7 millones de decesos, 3.7 millones tuvieron por causa la contaminación ambiental externa y 4.3 se debieron a la contaminación interna de los hogares, causada mayoritariamente por la combustión para cocinar con madera, carbón o biomasa (World Health Organization, 2014).

De las muertes causadas por la contaminación en los interiores de los hogares, fueron atribuibles: 34% por accidentes cerebrovasculares, 26% por cardiopatías isquémicas, 22% por neumopatías obstructivas crónicas, 12% por neumonía infantil y 6% por cáncer de pulmón (World Health Organization, 2014).

Se ha propuesto incrementar el uso de combustibles menos contaminantes como el biogás, el etanol o el gas natural o de petróleo licuado con la ventilación adecuada, así como soluciones de electricidad de origen solar para la iluminación.

Los estudios han demostrado que PM2.5 aumenta la incidencia de diversas enfermedades no solo en adultos sino también en recién nacidos. Causa inflamación crónica en mujeres embarazadas y retrasa el desarrollo fetal. En este estudio, las ratas preñadas fueron expuestas a PM2.5 durante largos períodos de tiempo y se encontró que la exposición a PM2.5 aumentaba las células inmunes en ratas madre. Además, las citocinas y los radicales libres se acumularon rápidamente en el líquido amniótico e indirectamente afectaron a los fetos.

La investigación sugiere que la PM2.5 es muy tóxica y más dañina para la salud humana que las partículas gruesas (partículas con un diámetro aerodinámico promedio > 2.5 µm). Cuando se inhala, el PM2.5 ingresa al torrente sanguíneo y se transloca a órganos vitales, como el hígado, el bazo, el corazón y el cerebro [9]. Los resultados adversos para la salud derivados de la inhalación de PM2.5 incluyen, entre otros, el deterioro de la función pulmonar, el aumento de la presión arterial y el déficit cognitivo [4–6]. PM2.5 también puede provocar un accidente cerebrovascular, cáncer de pulmón y algunas otras enfermedades.

Los resultados de exposición y mortalidad de PM2.5, como la cardiopatía isquémica, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, el cáncer de pulmón y la enfermedad cerebrovascular. Según un informe reciente de la Organización Mundial de la Salud (OMS), una estimación global de alrededor de 3 millones de muertes.

Estos resultados ampliaron nuestra comprensión de los efectos adversos de la exposición a PM2.5 que causó la angiogénesis y la remodelación vascular al aumentar los niveles que necesitan más investigaciones en el futuro para evaluar los efectos adversos de las exposiciones de PM 2.5.

Existe evidencia de que la función y la morfología de la placenta se ven afectadas por la materia particulada fina (PM) en roedores. Además, un estudio de cohorte sugirió que la exposición a la contaminación del aire ambiente durante el embarazo reduce el tamaño del nacimiento. Un estudio reciente ha demostrado la influencia de la PM en los cambios del transcriptoma placentario. Los autores informaron una correlación inversa de los niveles de expresión del gen placentario BDNF y SYN1 al nacer con exposición a PM2.5 en el primer trimestre del embarazo.

El primer estudio ecológico que sugiere una asociación entre la diabetes mellitus y la contaminación del aire ambiente encontró que la prevalencia de la diabetes estaba significativamente correlacionada con las emisiones totales anuales de aire a nivel de la población en los EE. UU.

En los estudios revisados las concentraciones de PM2.5 y CO2 se compararon entre varias áreas de transporte, horas pico y direcciones de viaje donde se concluye que hay relación con las concentraciones de PM2.5 en el aborto, logrando varias sugerencias para mejorar la calidad del aire en el tren, como diseñar sistemas de ventilación funcional e instalar.

La reducción en las concentraciones de contaminación del aire durante el período de estudio de 10 años se tradujo en una caída de hasta el 33% en el número y porcentaje de casos atribuibles de asma infantil asimismo los niveles de 2010 hasta los niveles que cumplen con las pautas de calidad del aire de la OMS reduciría los nuevos casos de asma infantil, el trabajo de investigación igualmente concluye que la exposición a la contaminación del aire a largo plazo tendrá incidencias de cáncer gástrico, dichas investigaciones se sustentan mediante modelos de regresión lineal.

CONCLUSIONES

Las políticas futuras de resolución de partículas deberían reflejar los resultados de la evaluación del impacto en la salud a nivel de ciudad y provincia.

Los efectos de la exposición en el desarrollo de la vida temprana y la salud del niño durante el embarazo. Los efectos de la exposición a la contaminación del aire ambiente en la salud prenatal y en la primera infancia los resultados adversos del nacimiento, como el bajo peso al nacer y el parto prematuro.

La emisión de enormes cantidades de contaminantes en el medio ambiente se asocia con varias afecciones crónicas como las enfermedades cardiovasculares, el asma, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y el cáncer.

Los niveles de contaminación del aire en las principales ciudades aún se encuentran en el extremo más alto del espectro de contaminación del aire global. Nuestros resultados indicaron que la exposición a corto plazo a PM10 y PM2.5 se asocia significativamente con aumentos en la mortalidad total, cardiovascular y respiratoria.

RECOMENDACIONES

Usar el biodiesel como un combustible alternativo cuyos productos de combustión contaminan menos que los combustibles convencionales.

Establecer objetivos para la gestión de la calidad del aire y las perspectivas de protección de la salud.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Alotaibia M, Bechled M, Julian D. (2019) Environment International journal homepage: www.elsevier.com/locate/envint.
2. Arenas-Monreal L, et.al. (2015). Diagnóstico de salud poblacional con enfoque de ecosalud. Rev de Saúde Pública, En Prensa.
3. Changwoo H, et.al. (2018) Tendencias espaciales y temporales del número de muertes atribuibles al ambiente PM2.5 en Corea. J Korean Med Sci. 2018 23 de julio; 33 (30): e193 <https://doi.org/10.3346/jkms.2018.33.e193> eISSN 1598-6357 • pISSN 1011-8934
4. Chao M.et. al.(2016) Exposure to PM2.5 causes genetic changes in fetal rat cerebral cortex and hippocampus. First published: 19 August 2016 <https://doi.org/10.1002/tox.22335>
5. Gabriele N, Stafoggia M, Pedersen,M Andersen Z. (2018) Air pollution and incidence of cancers of the stomach and the upper aerodigestive tract in the European Study of Cohorts for Air Pollution Effects (ESCAPE) First published: 26 April 2018 <https://doi.org/10.1002/ijc.31564>.
6. Gao Y, Chen F, Wang F. (2019) The distribution and influential factors of PM2.5 and CO2 in urban rail carriages 2019 Indoor and Built Environment.
7. Huang F, et al. (2015). PM2.5 Spatiotemporal Variations and the Relationship with Meteorological Factors during 2013-2014 in Beijing, China. PLoS ONE10(11): e0141642. doi:10.1371/journal.pone.0141642.
8. Maghbooli Z .et.al. (2018) Air pollution during pregnancy and placental adaptation in the levels of global DNA methylation Published: July 6, 2018 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199772>.

9. Orioli R.et.al. (2018) Association between PM10, PM2.5, NO2, O3 and self-reported diabetes in Italy: A cross-sectional, ecological study Published: January 17, 2018<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191112>
10. Strauss W, Mainwaring J. (2014). ¿Qué es la contaminación del aire? In Contaminación del aire. Causas, efectos y soluciones (p. 208). Trillas. World Health Organization.
11. Sun Y., Wang Y et.al. (2018) Exposure to PM2.5 via vascular endothelial growth factor relationship:Metaanalysis Published: June 18, 2018<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0198813>.
12. World Health Organization, OMS.(Marzo.2014).Reporte anual2014.W.H.O.Recuperado de: https://www.who.int/hac/crises/syr/sitreps/syria_2014_annual_report.pdf

Referencia de los autores

Dr. Cornelio Gonzales Torres; Docente de la Escuela de Posgrado sección Maestría y Doctorado
Mg. Edwars Jiménez Quispe; egresado de la sección Doctorado.