

M-32

Exposición ambiental ¿significa efecto? Evidencias disponibles

Virginia Ballesteros Arjona

Escuela Andaluza de Salud Pública
virginia.ballesteros.easp@juntadeandalucia.es

El arsénico y el plomo son elementos que se encuentran de forma natural en el medio ambiente aunque la actividad humana ha incrementado su presencia y distribución. El arsénico se utiliza en la industria como agente de aleación y en el procesamiento de vidrio, pigmentos, textiles, papel, adhesivos para metales, conservantes de madera y municiones, en el curtido de pieles y, hasta cierto punto, en plaguicidas, aditivos para piensos y productos farmacéuticos. Las principales fuentes de contaminación por plomo son la minería, la fundición, la fabricación y las actividades de reciclaje, y, en algunos países, el uso continuo de pintura con plomo y combustible de aviación con plomo, las baterías de plomo-ácido para vehículos de motor y otros productos como pigmentos, soldadura, vidrieras, cristalería de plomo, municiones, esmaltes cerámicos, joyas, juguetes y algunos cosméticos y medicinas tradicionales. El agua potable suministrada a través de tuberías de plomo o tuberías unidas con soldadura de plomo puede contener plomo¹.

LOS EFECTOS SOBRE LA SALUD

Los efectos sobre la salud de la exposición a ambos elementos son bien conocidos¹⁻⁶:

1. El arsénico inorgánico es un carcinógeno confirmado y altamente tóxico y es el contaminante químico más importante en el agua potable a nivel mundial. Los compuestos orgánicos de arsénico (como los que se encuentran en los mariscos) son menos dañinos para la salud. La exposición prolongada a través del agua potable y los alimentos puede causar cáncer y lesiones en la piel, hay evidencia de asociación con enfermedades cardiovasculares y diabetes además de afectar al neurodesarrollo si la exposición es prenatal y postnatal en la primera infancia. Los primeros síntomas de una exposición prolongada (a través del agua de consumo y dieta) a niveles elevados de arsénico inorgánico son lesiones cutáneas y parches duros en las palmas de las manos y las plantas de los pies (hiperqueratosis). Estos ocurren después de una exposición mínima de aproximadamente cinco años y pueden ser un precursor del cáncer de piel²⁻⁵. Además del cáncer de piel, la exposición

prolongada al arsénico también puede causar cáncer de vejiga y de pulmón. El arsénico y sus compuestos están clasificados por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) como cancerígenos para los humanos y también ha declarado que el arsénico en el agua potable es cancerígeno para los humanos⁶.

2. El plomo afecta al desarrollo del cerebro y el sistema nervioso. También causa daños a largo plazo en adultos, incluido un mayor riesgo de presión arterial alta y daño renal. La exposición de mujeres embarazadas a altos niveles de plomo puede causar aborto espontáneo, muerte fetal, parto prematuro y bajo peso al nacer. Según estimaciones de 2019 del Instituto de Métricas y Evaluación de la Salud (IHME), la exposición al plomo representó 900 000 muertes y 21,7 millones de años de vida saludable perdidos (años de vida ajustados por discapacidad o AVAD) a nivel global debido a los efectos a largo plazo en la salud, representando además, el 62,5 % de la carga global de discapacidad intelectual del desarrollo cuya causa no es obvia, el 8,2 % de la carga global de enfermedad cardíaca hipertensiva, el 7,2 % de la carga global de la cardiopatía isquémica y el 5,65 % de la carga global de accidente cerebrovascular^{1,7}.

En cuanto a vías de exposición, respecto al arsénico, la principal es a través de la dieta: alimentos y el agua de consumo humano y bebidas preparadas con esta. El consumo de tabaco supone un incremento del riesgo de exposición a arsénico inorgánico natural absorbido por la planta desde el suelo⁵. La principal vía de exposición al plomo es la inhalación de partículas de plomo generadas por la quema de materiales que contienen plomo, por ejemplo, durante la fundición, el reciclaje, la extracción de pintura con plomo y el uso de combustible de aviación con plomo e ingestión de polvo contaminado con plomo, agua (procedente de tuberías con plomo) y alimentos (preparados con utensilios esmaltados o soldados con plomo)^{1,2}.

Tanto el arsénico como el plomo forman parte del listado de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de mayor preocupación para la salud pública⁸. El trabajo

de la OMS para reducir la exposición a arsénico y a plomo incluye establecer valores de referencia, revisar la evidencia y proporcionar recomendaciones de gestión de riesgos. La OMS publica un valor de referencia tanto para el plomo⁷ como para el arsénico⁵, con el objetivo de que se usen de base para la regulación y el establecimiento de normas en todo el mundo.

El valor guía propuesto por la OMS para el arsénico en agua de consumo humano es de 0,01 mg/l (10 µg/l) aunque este valor de referencia se designa como provisional debido a las dificultades prácticas para eliminar el arsénico del agua potable. Por lo tanto, se debe hacer todo lo posible para mantener las concentraciones tan bajas como sea razonablemente posible y por debajo del valor de referencia cuando se disponga de recursos. Respecto al plomo, la OMS establece los valores de referencia en agua de bebida de 10 µg/l y en aire de 0,5 µg/m³ (media anual)⁷.

Diferentes organismos han llevado a cabo evaluaciones del riesgo para la salud por exposición a arsénico y plomo a través de diferentes rutas de exposición, como la Environmental Protection Agency (US EPA), la Autoridad de Seguridad Alimentaria Europea (EFSA), la OMS y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO) según metodologías de evaluación del riesgo a partir de estimaciones de la exposición y evidencia científica de los efectos en salud, especialmente cáncer⁹.

Los efectos en salud derivados de exposiciones ambientales a arsénico y plomo han sido ampliamente estudiados históricamente con diferentes enfoques. Las guías anteriormente citadas recogen la evidencia científica basada en diferentes tipos de estudios. Se propuso como objetivo de esta ponencia realizar una revisión de la literatura publicada en los últimos años para actualizar y centrar la evidencia científica sobre exposiciones ambientales estimadas a través de medidas en los diferentes compartimentos de interés (agua, aire, alimentos) y la asociación con diferentes efectos en la salud.

Se llevó a cabo una revisión rápida de la literatura como una aproximación preliminar para la actualización de la evidencia recogida por organismos internacionales sobre la asociación entre la exposición a arsénico y plomo y efectos en la salud. Este tipo de revisión conlleva limitaciones metodológicas (proceso de selección por un solo autor, no realización de evaluación de la calidad metodológica, por ejemplo) pero nos sirve para tener una visión actualizada de la evidencia científica sobre las exposiciones ambientales a los metales de interés y morbi-mortalidad asociada.

En la búsqueda, realizada en PubMed para los años comprendidos entre 2012 y 2022, limitada a artículos

en inglés y español, se establecieron como criterios de inclusión los estudios de cualquier diseño metodológico sobre exposiciones ambientales (agua, aire y dieta) a arsénico, plomo y sus compuestos y efectos en salud, publicado en inglés o español. Después de una primera lectura de título y resumen, se incluyeron 69 para arsénico y 14 artículos sobre plomo.

Los efectos estudiados en los artículos sobre arsénico fueron cardiovasculares (18 artículos), cáncer (12 artículos), metabolismo (10 artículos), cognitivos (5 artículos), efectos sobre el embarazo y prenatales (6 artículos), mortalidad (3 artículos), respiratorios (3 artículos), sobre el desarrollo (2 artículos), genotoxicidad (2 artículos), sobre el sistema inmune (2 artículos), dermatológicos (1 artículo), auditivos (1 artículo), neuropatías (1 artículo), hipertensión (1 artículo), sobre la microbiota (1 artículo) y sobre efectos crónicos en la salud (1 artículo).

Los efectos estudiados en los artículos sobre plomo fueron cognitivos (4 artículos), cáncer (2 artículos), dentales (2 artículos), sobre la microbiota (1 artículo), salud ósea (1 artículo), reproductivos (1 artículo), morbilidad: cuantificación de AVADs en infancia (1 artículo) y efectos sobre el feto (1 artículo).

En los estudios seleccionados la estimación de la exposición a arsénico o plomo se realizó a través de mediciones en agua de bebida, alimentos, o aire.

Queda fuera del alcance de esta ponencia la revisión sistemática de la literatura reciente sobre asociaciones entre exposiciones ambientales (aire, agua y dieta) y morbi-mortalidad, pero la revisión rápida realizada aporta indicios de evidencia en los últimos 10 años que confirma y actualiza la evidencia recogida en guías e informes de organismos internacionales sobre exposiciones ambientales a arsénico y plomo medidas en los diferentes compartimentos de interés y efectos sobre la salud.

REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). Intoxicación por plomo. [actualizado en 2021; citado el 18 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health>.
2. International Agency for Research of Cancer (IARC). Arsenic, Metals, Fibres, and Dusts. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans Volume 100C [actualizado en 2012; citado el 17 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/larc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/Arsenic-Metals-Fibres-And-Dusts-2012>.
3. Organización Mundial de la Salud (OMS). Arsénico. [actualizado en 2018; citado el 17 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/arsenic>.

4. National Research Council (NRC). Arsenic in drinking water. Washington DC: The National Academies Press; 1999.
5. World Health Organization (WHO). Guidelines for drinking-water quality, 4th edition, incorporating the 1st addendum. [actualizado en 2017; citado el 17 de marzo de 2022]. Disponible en: http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/drinking-water-quality-guidelines-4-including-1st-addendum/en/.
6. International Agency for Research of Cancer (IARC). Inorganic and Organic Lead Compounds. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans Volume 87 [actualizado en 2006; citado el 18 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/Inorganic-And-Organic-Lead-Compounds-2006>.
7. World Health Organization (WHO). Preventing disease through healthy environments: Exposure to lead: a major public health concern [actualizado en 2019; citado el 18 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240037632>.
8. World Health Organization (WHO). 10 chemicals of public health concern [actualizado en 2020; citado el 18 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/photo-story/photo-story-detail/10-chemicals-of-public-health-concern>.
9. European Chemicals Agency (ECHA). Services to support the assessment of remaining cancer risks related to the use of chromium and arsenic containing substances in Applications for Authorisation. Final Report for Arsenic (ECHA/2011/01 – SR-11). Helsinki: Consortium ETeSS; 2013.