

## PROPUESTA METODOLÓGICA DE ACTUACIÓN EN VIGILANCIA MÉDICA DE TRABAJADORES EXPUESTOS HABITUALMENTE A MERCURIO

## A METHODOLOGICAL PROPOSAL OF ACTUATION IN MEDICAL SURVEILLANCE OF WORKERS HABITUALLY EXPOSED TO MERCURY

Ibis de las Mercedes Fernández Díaz<sup>1</sup>

Juan Antonio Castellanos Ortiz<sup>2</sup>

Caridad Marisela Morín Suárez<sup>3</sup>

### RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo principal presentar de forma breve una propuesta metodológica de protocolo de actuación médica para la vigilancia especializada de los trabajadores expuestos ocupacionalmente a mercurio y sus compuestos inorgánicos, sobre la base de una revisión de los procedimientos empleados en la Salud ocupacional contemporánea. El protocolo propuesto deberá ser de utilidad a los profesionales dedicados a dicha actividad.

**Palabras clave:** mercurio inorgánico, protocolo de actuación médica, salud ocupacional

### ABSTRACT

The main objective of this paper is to present briefly a methodological proposal protocol of medical actuation for specialized surveillance of workers occupationally exposed to mercury and its inorganic compounds, upon the base of an exhaustive revision of the procedures used in the world by the contemporary Occupational Health. That proposed protocol should be useful for all the professionals dedicated to this health activity.

**Keywords:** inorganic mercury, protocol of medical actuation, occupational health

### INTRODUCCIÓN

Para los profesionales médicos o no dedicados a la Salud ocupacional o a la Seguridad y salud en el trabajo, se hace necesario contar con documentos metodológicos que contribuyan a unificar criterios y, al mismo tiempo, puedan ser utilizados como materiales de consulta<sup>1,2</sup>.

Con el objetivo de estandarizar los procedimientos de la vigilancia médica en los trabajadores expuestos

habitualmente a mercurio, nos dimos a la tarea de actualizar y homogenizar las guías de actuación existentes para los expuestos a dicho metal.

En la actualidad aún el mercurio es utilizado en diferentes procesos industriales, y en las ciencias médicas su utilización se reserva casi exclusivamente al área estomatológica, donde se integra a las amalgamas obturadoras<sup>3</sup>.

El artículo que presentamos es una compilación de los procedimientos utilizados por diferentes autores, incluyendo el del Programa de Salud Ocupacional de nuestro país<sup>4</sup>, y esperamos que sea de utilidad para los dedicados a esta materia.

### DESARROLLO

#### ¿Qué es el mercurio?

El mercurio es un elemento conocido desde la Antigüedad. Descubrimientos en tumbas faraónicas prueban que los egipcios ya lo empleaban, y que se extraía de las minas de Kweichan en China hacia el año 1200 a.n.e.

Los fenicios, 700 años antes de la era cristiana, lo utilizaban para extraer y purificar oro. Un griego del siglo I a.n.e. lo llamó *hydrargirus* (plata líquida, Hg), y Plinio lo designó *argentum virum* (plata viva).

Los árabes lo conocían como *azoe*, que significa movimiento, y de ahí el término azogue.

#### Características físico químicas

El mercurio es el único metal líquido a la temperatura y presión ordinarias, de aspecto blanco plateado,

<sup>1</sup> Médico especialista de I grado en Medicina General Integral y de II grado en Higiene y Epidemiología, Master en Salud de los Trabajadores, Investigadora y Profesora Auxiliar. Departamento de Consulta Externa, Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores, La Habana, Cuba

<sup>2</sup> Médico especialista de I grado en Higiene y de II grado en Medicina del Trabajo, Master en Salud de los Trabajadores, Profesor Auxiliar. Departamento de Consulta Externa, Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores, La Habana, Cuba

<sup>3</sup> Licenciada en Tecnología de la Salud, Diplomada en Salud Ocupacional, Profesora Instructor. Departamento de Consulta Externa, Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores, La Habana, Cuba

#### Correspondencia:

MSc Ibis de las Mercedes Fernández Díaz

Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores, Calzada de Bejucal km 7 ½, N° 3035, entre Heredia y 1ª, La Esperanza, Apartado 9064, CP 10 900, Arroyo Naranjo, La Habana, Cuba

E-mail: [ibisfernandez@infomed.sld.cu](mailto:ibisfernandez@infomed.sld.cu)

brillante, y tiene gran movilidad a pesar de su elevada densidad relativa (13,5).

No es un líquido tóxico, pero a la temperatura ordinaria emite vapores tóxicos; su volatilización depende de la superficie de evaporación, de la temperatura y de la ventilación.

Se alea con la mayoría de los metales (excepto hierro, aluminio, níquel, platino y cobalto), formando amalgamas, propiedad que es utilizada en numerosas aplicaciones técnicas.

También puede constituir compuestos orgánicos liposolubles.

El mercurio se extrae del cinabrio (sulfuro de mercurio), pero puede también formar parte de otros diversos minerales (riolita, serpentina, andesina).

Los principales yacimientos de mercurio se encuentran en España (Almadén), Italia, Yugoslavia, Rusia, Estados Unidos y la India. España extrae alrededor del 50 % de la producción europea y el 25 % de la mundial.

### Metabolismo

El mercurio puede absorberse por tres vías:

1. Digestiva
2. Respiratoria
3. Cutánea

Pero la más frecuente vía de absorción profesional es la respiratoria (en forma de polvos o vapores). La vía cutánea reviste importancia si existen laceraciones o lesiones en la piel.

El mercurio inorgánico una vez absorbido pasa al torrente circulatorio y es transportado preferentemente por las fracciones proteicas del plasma, a diferencia del mercurio orgánico, que lo es por los hematíes; atraviesa fácilmente las membranas celulares y se deposita en el hígado e intestinos, riñones, tejido nervioso, vísceras en general y en las faneras (pelos y uñas).

Una parte de los vapores del mercurio metálico inhalado se elimina por el aire expirado y el resto por la orina, y en menor cuantía por la saliva y el sudor.

La piel y las faneras tienen un papel excretorio muy secundario.

No se conoce con exactitud el mecanismo complejo bioquímico desencadenante del hidrargirismo profesional, pero se tiene constancia de que el mercurio, al penetrar al interior de las células, se une preferentemente a los grupos tioles o sulfhidrilo (-SH) de las proteínas, que pierden así las funciones que le corresponden.

Entre las enzimas inhibidas que contienen este radical sulfhidrilo cabe destacar la succinildehidrogenasa del ciclo de Krebs, la cual determina perturbaciones en el tejido renal, hepático, nervioso, así como hiperuricemia, con trastornos del ritmo cardiaco.

Otras de las enzimas inhibidas es la NAO (monoa-

minoxidasa), que eleva la serotonina cerebral y ocurren perturbaciones en el sistema nervioso central.

### Utilización

Las aplicaciones industriales del mercurio y sus componentes minerales orgánicos son muy diversos.

Existen riesgos de intoxicación en la extracción, tratamiento, preparación, empleo y manipulación del mercurio y de sus amalgamas, de sus combinaciones y de todo producto que lo contenga, en especial:

- Extracción y recuperación de metales en minas e industrias.
- Tratamiento de minerales auríferos y argentíferos.
- Fabricación y reparación de termómetros y barómetros, bombas de mercurio, lámparas incandescentes, lámparas radiofónicas, tubos radiográficos y rectificadores de corriente.
- Fabricación y reparación de acumuladores eléctricos de mercurio

### Manifestaciones clínicas

La exposición crónica a los vapores de mercurio puede condicionar un cuadro de intoxicación característico y típico de este metal; en ella pueden aparecer síntomas prodrómicos inespecíficos, como son astenia, dolores generalizados, anorexia y malestar general.

#### • Síndromes clínicos característicos

1. Temblor: temblor no constante, ondulatorio, acompañado de movimientos toscos y sacudidas, no es intencional. Suele comenzar por los dedos de las manos, párpados, labios y lengua, y progresa posteriormente a todas las extremidades e incluso a la cabeza. Su intensidad progresiva, impidiendo a los pacientes intoxicados llevarse los alimentos a la boca. Es frecuente la disgrafía.
2. Estomatitis mercurial: sialorrea profusa, ulceraciones en las encías y el paladar, gingivorragia y sensación de dientes largos, ribete gingival de color pardo azulado.
3. Eretismo mercurial: trastornos psíquicos, pérdida de la memoria, insomnio e indiferencia por la vida.
4. A nivel renal se ha descrito proteinuria proporcional a los niveles urinarios de mercurio, y a nivel dermatológico se han observado dermatitis mercuriales.

En la esfera oftalmológica se observa decoloración de la cápsula anterior del cristalino, el cual adquiere un color pardo con opacidades puntiformes en el cortex anterior.

La intoxicación crónica va acompañada de una anemia leve, precedida en ocasiones de policitemia como

resultado de la irritación de la médula ósea. También se ha observado linfocitosis y eosinofilia.

En la intoxicación crónica por mercurio predominan los síntomas digestivos y nerviosos y, aunque los primeros comienzan antes, los segundos son más evidentes.

### Biomarcadores de exposición a mercurio y sus compuestos inorgánicos

Los biomarcadores más empleados de exposición mercurial son las determinaciones de mercurio en orina

y en sangre (tabla 1), siendo la preferida la primera por la facilidad relativa en cuanto a la toma de las muestras.

### Indicaciones para la toma de muestras de orina

Se recomienda tomar la muestra de orina de 24 horas, el 5º día de trabajo de la semana.

La evaluación de la exposición y las medidas a tomar por el médico son las que aparecen en la tabla 2.

**Tabla 1**  
Biomarcadores de exposición mercurial

Sustancia química	Biomarcador	Valor de referencia	Nivel de acción biológica	Métodos analíticos empleados
Mercurio y sus compuestos inorgánicos	Mercurio en orina	< 10 µg/L	150 µg/L	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Espectrofotométrico (ditizona)</li> <li>•Espectrofotométrico de absorción atómica</li> </ul>

**Tabla 2**  
Evaluación de la exposición mercurial mediante la determinación de la concentración de mercurio en orina

Mercurio en orina µg/L	Medidas a tomar por el médico
< 10	<p>Permisible. Se hará un nuevo examen en el término de 1 año.</p> <p>a) Indica exposición. Si hay signos o síntomas clínicos, valorar la separación temporal de la exposición.</p> <p>b) Nuevo examen en un término de 6 meses.</p>
< 150	<p>c) Advertencia al trabajador del peligro potencial y de las medidas que debe cumplir para evitar la exposición.</p> <p>d) Advertencia a la administración de la situación de salud que presenta el trabajador. Inspeccionar las áreas de trabajo de exposición.</p> <p>e) Solicitar una inspección higiénica del lugar al Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología correspondiente.</p>
≥ 150	<p>a) Presuntivo de intoxicación. Debe separarse inmediatamente al trabajador de la exposición. Valorar tratamiento.</p> <p>b) Nueva consulta y repetir el análisis biológico en un plazo de 1 mes.</p> <p>c) Si los signos y síntomas de intoxicación están ausentes debe considerarse mantener al trabajador sin exposición.</p> <p>d) Si hay síntomas de intoxicación, debe separarse al trabajador de la exposición hasta que desaparezcan los síntomas y signos y que la concentración de mercurio en orina sea inferior a 10 µg/L.</p> <p>e) Brindar educación sanitaria al trabajador sobre las medidas que debe cumplir el mismo para la protección de su salud.</p> <p>f) Advertencia a la administración de la situación de salud que presenta el trabajador.</p> <p>g) Solicitar una inspección higiénica del lugar al Centro Provincial de Higiene y Epidemiología y Microbiología</p>

## Conducta terapéutica

### a) Intoxicación aguda

- Por compuestos inorgánicos de mercurio-, tratamiento con protección gástrica y descontaminación digestiva mediante el vaciado gástrico (si no existe riesgo de perforación).
- Se iniciará de forma simultánea el tratamiento quelante y se valorará la indicación de una esofagogastroscoپیa para considerar las secuelas ocurridas.
- El quelante de elección para la intoxicación aguda es el BAL o dimercaprol; la dosis inicial es de 4 mg/kg/IM cada 4 h durante 48 h, cada 6 h el tercer día y cada 12 h durante un día más.
- La ingestión de mercurio elemental en pequeñas cantidades, como las de los termómetros, no requiere tratamiento específico, pero si es masiva, necesitará de descontaminación gástrica, lavado intestinal o aspiración mediante endoscopia, en caso de estar localizado el mercurio en el tubo digestivo.

### b) Exposición ocupacional crónica

- El tratamiento de quelación se reserva para aquellos trabaja-

dores que presenten cifras de mercurio en orina por encima de 150 µg/L y sintomatología clínica característica de esta intoxicación.

- La D-penicilamina es la droga de elección en las intoxicaciones crónicas por mercurio inorgánico, a la dosis de 25 mg cada 6 h por vía oral, durante 5 a 10 días.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Barquín. La salud en el trabajo. 2005. p. 255-72.
2. La Dou J. Diagnóstico y tratamiento en medicina laboral y ambiental. 2007. p. 157-61.
3. International Labor Office. Encyclopaedia of occupational health and safety. 3<sup>rd</sup> rev ed, vol. 1, cap. 1-13. Geneva: ILO; 1989.
4. Ministerio de Salud Pública. Programa Nacional de Salud Ocupacional. 2012 [Internet]. Disponible en: <http://files.sld.cu/sida/files/2012/01/prog-saludocupacional.pdf>.

---

Recibido: 7 de junio de 2017

Aprobado: 20 de julio de 2017