

Intoxicación ocupacional por mercurio y la neurotoxicidad

Asmat-Inostrosa, MP⁽¹⁾, Valdés-Valdazo, J⁽²⁾, De-La-Torre Robles, JM⁽¹⁾.

⁽¹⁾Servicio de Prevención de Riesgos Laborales del Complejo Asistencial Universitario de León.

⁽²⁾Servicio de Psiquiatría del Complejo Asistencial Universitario de León.

Correspondencia:

Marita del Pilar Asmat Inostrosa

Servicio de Prevención de Riesgos Laborales
Complejo Asistencial Universitario de León
C/ Altos de Nava s/n
24071- León, Castilla y León, España
Tfno. +34 987 23 74 00
e-mail: pilarmarita1311@gmail.com

La cita de este artículo es: M. P. Asmat et al. Intoxicación ocupacional por mercurio y la neurotoxicidad. Rev Asoc Esp Espec Med Trab 2017; 26: 206-211.

RESUMEN.

Introducción: El mercurio es un metal pesado que puede encontrarse en la naturaleza en 3 formas primarias: elemental, orgánico e inorgánico.

Metodología: Se describe el caso de un varón de 30 años, profesión calderero, que formo parte de unos de los equipos encargados de sustituir los tubos de acero-carbono del intercambiador por donde circulan gases sulfurosos con restos de mercurio. Los síntomas iniciales fueron diarreas e inflamación de encías, presentando inicialmente una concentración de Hg en orina 939 mcg/L (VN < 30mcg/L), no recibiendo tratamiento hasta después de 6 meses con DMPS en dos oportunidades viendo una reducción de valores urinarios de 1830,47 a 7,38mcg/L. Como clínica, tuvo un eretismo mercurial severo, un trastorno visual complejo y un síndrome diarreico por neuropatía autonómica.

Conclusión: Este trabajo pretende advertir sobre las consecuencias

OCCUPATIONAL INTOXICATION BY MERCURY AND NEUROTOXICITY

SUMMARY

Introduction: Mercury is a heavy metal that can be found in nature in 3 primary forms: elemental; organic and inorganic. Intoxication of occupational origin is widely identified as occupational disease.

Methodology: The case of a 30-year-old man, a boilermaker (welder assembler), is described as one of the teams responsible for replacing the carbon steel tubes of the exchanger where sulfur gases with mercury traces circulate. The initial symptoms were diarrhea with mucus and blood and inflammation of the gums, initially presenting a blood Hg concentration of 475.9mcg / L (VN = <10mcg / L) and a concentration of Hg in urine 939mcg / L (VN = <30mcg / L), not receiving treatment until after 6 months with DMPS on two occasions

de la exposición prolongada a mercurio elemental, especialmente para el sistema nervioso central, así como el diagnóstico precoz y el tratamiento oportuno.

Palabras clave: mercurio elemental, exposición ocupacional, neurotoxicidad.

Fecha de recepción: 29 de junio de 2017

Fecha de aceptación: 12 de septiembre de 2017

Introducción

El mercurio es un metal pesado que puede encontrarse en la naturaleza en tres formas primarias: mercurio elemental, compuestos inorgánicos y en forma de mercurio orgánico. Este metal se absorbe en el por tres vías: respiratoria, cutánea y digestiva^(1-5,8). A nivel ocupacional la fuente principal de contaminación son la exposición a vapores del mercurio elemental. Este tipo de exposición se encuentra en: las industrias dedicadas a la fabricación de termómetros, barómetros, así como en las minas de oro y refinerías de metales como el zinc^(6,7,12-15).

Este tipo de mercurio, es un líquido de color de plata, volátil a temperatura de ambiente, causa toxicidad pulmonar y neurológica, así como nefrotoxicidad en exposiciones severas o prolongadas⁽⁹⁾.

El cerebro es el órgano diana de la inhalación del mercurio elemental a diferencia de las sales de mercurio donde el órgano diana es el riñón⁽⁸⁾. Es así que posee gran afinidad molecular con los grupos sulfhidrilos y genera que en el SNC se inhiba la organización de microtúbulos, que son importantes para el desarrollo del SNC y para el transporte ascendente y descendente de neuromoléculas. Inhibe la captación de glutamato por las células gliales, llevando un exceso de neurotransmisor a las conexiones sinápticas. Además, interviene en la supervivencia celular y generando

seeing a reduction of urinary values from 1830.47 to 7.38mcg / L. As a clinical result, he had severe mercurial erythema, a secondary visual complex disorder, and a secondary autonomic neuropathic diarrheal syndrome. Consequently, this fact at the beginning was declared as an occupational accident, however, due to its evolution the INSS, a year later, gave the declaration of professional illness caused by mercury, thus was also given the absolute permanent disability for any profession or trade. **Conclusion:** The present paper aims to warn about the consequences of prolonged exposure to elemental mercury especially for the central nervous system, as well as early diagnosis and timely treatment. On the other hand, note the importance of adopting an adequate and effective preventive system to protect the health of workers exposed to mercury.

Key words: elemental mercury, occupational exposure, neurotoxicity.

la apoptosis neural^(2,3,4,5). Así también se puede ver afectado el sistema nervioso periférico, la función renal, inmune, endocrina y a nivel muscular^(8,16). Estos síntomas pueden desaparecer con el cese de la exposición, pero en muchos casos no lo hacen. Es muy frecuente la persistencia de los síntomas neurológicos⁽⁸⁾. La exposición crónica a las dosis clínicamente significativas de mercurio elemental produce generalmente la disfunción neurológica, como el temblor mercurial. Así también se ha descrito el eretismo mercurial, en el cual podemos observar severos cambios de comportamiento y personalidad, excitabilidad emocional, pérdida de memoria, insomnio, depresión, fatiga y en casos severos el delirio y alucinaciones. En exposiciones a dosis a bajo nivel han sido descritos síntomas inespecíficos como debilidad, fatiga, anorexia, pérdida de peso y trastornos gastrointestinales⁽⁸⁾.

Descripción del caso:

Varón de 30 años, de profesión calderero (montador-soldador), fumador (10 cigarrillos/día), bebedor ocasional, sin antecedentes patológicos personales de interés. Como antecedentes familiares, un hermano fallecido por suicidio.

Inicia su clínica 12 días después de empezar a trabajar, en una fábrica en la cual realizaba las diferentes tareas de mantenimiento en el proceso de producción de

TABLA I. ESTUDIOS REALIZADOS TRAS EL ALTA DEL PACIENTE

Pruebas realizadas	Resultados
RM cerebral:	Discreto descenso amígdalas cerebelosas por debajo agujero magno
Electromiograma:	Polineuropatía sensitiva de tipo desmielinizante moderada en EElI y EESS
Fondo ojo:	Cierto engrosamiento papilar OD sin borramientos límites
Campimetría:	Cuadrantanopsia OD con aumento mancha ciega
Potenciales evocados visuales:	Alteración bilateral de predominio derecho
Radiografía de Tórax	Normal

obtención de zinc a partir de la blenda⁽⁶⁾. Acudiendo a Urgencias, con clínica consistente en inflamación de encías, sudoración profusa, dolor abdominal difuso de tipo retortijón, episodios de diarrea con moco y sangre, además de sensación de pinchazos en los brazos. Siendo ingresado durante 15 días en el servicio de Medicina Interna, en el cual se le realizó un amplio estudio; presentando inicialmente una concentración de mercurio en sangre de 475,9 mcg/L (VN \leq 10mcg/L) y concentración de mercurio en orina de 939 mcg/L (VN \leq 30 mcg/L) (VLB INSH $<$ 5mcg/g creatinina).

Durante su estancia en este servicio persistió la clínica somática consistente en: cefalea unilateral, astenia muy intensa, diarrea, parestesias, dificultad en la visión más en ojo derecho de predominio central y zumbidos.

Dentro de los síntomas neuropsiquiátricos presentaba: mareos, pérdida de memoria de hechos recientes, labilidad emocional, insomnio, ansiedad y episodios de agresividad marcada sin ser consciente de lo que hace. Una vez realizada el alta hospitalaria se continúa el seguimiento por consultas externas durante 3 meses en las que se solicitan las siguientes pruebas (Tabla I):

Durante este periodo, el paciente evoluciona de manera tórpida con las siguientes complicaciones: gingivostomatitis severa secundaria a intoxicación por mercurio, eretismo mercurial, trastorno visual complejo (cuadrantanopsia nasal inferior OD), síndrome diarreico por neuropatía autonómica, polineuropatía sensitiva de tipo desmielinizante EElI y EESS, temblor fino distal.

Tras múltiples estudios y meses después de la intoxicación y al ver la evolución tórpida se decide una quelación tardía con 2,3 dimercaptopropano-

1-sulfonato (DMPS) de 100mg/día durante 7 días con mejoría parcial observada, motivo por el cual se decide una segunda quelación, sin reacciones adversas relevantes y con un claro incremento de la eliminación urinaria del mercurio.

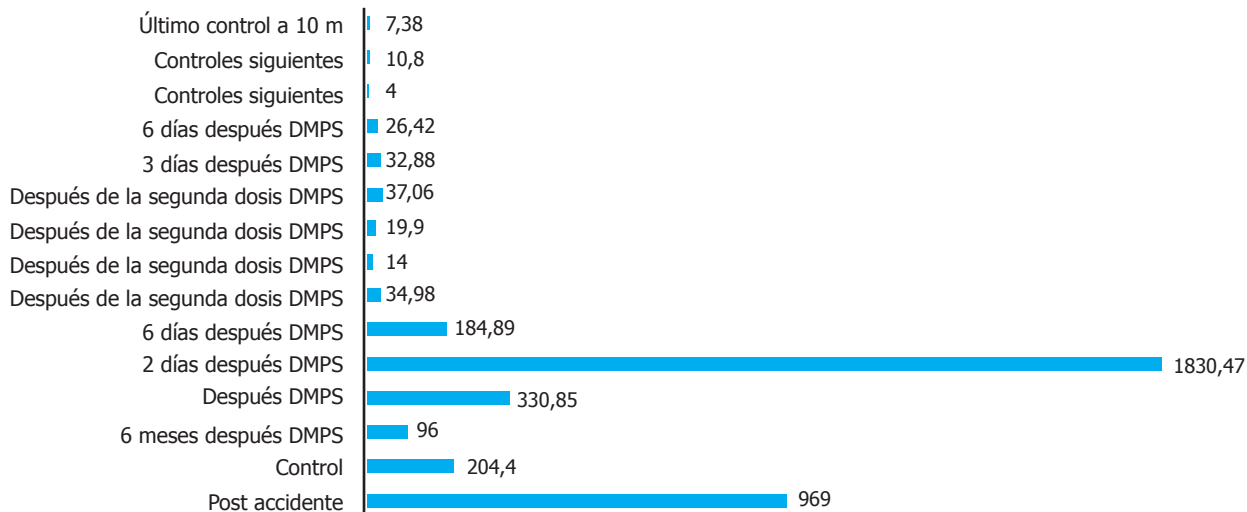
Paralelamente es valorado por la Unidad de Salud Mental por el cuadro psiquiátrico y neurológico consistente en: pérdida de memoria para hechos recientes, labilidad emocional, depresión, ansiedad con cambios de humor, episodios llamativos de agresividad no consciente hacia otras personas y temblor; siendo tratado en un primer momento con venlafaxina, clomipramina y ácido valproico posteriormente. A pesar de la medicación pautada, tiene su primer ingreso en el Servicio de Psiquiatría a los 17 meses después del accidente laboral por autointoxicación medicamentosa, teniendo que reforzarse la medicación ansiolítica así como hipnótica. En el estudio psicométrico durante este ingreso destacan: las escalas de evitación social y escasa emoción positiva explicadas como una reacción adaptativa a los síntomas de malestar somático y situaciones de estrés vividos por el trabajador.

Después del alta acude regularmente a las revisiones con Salud Mental objetivándose un ánimo depresivo con labilidad, angustia, así como un problema con el control de impulsos (tenso, irritable, agresivo en ocasiones) lo que le causa ansiedad y posterior repercusión afectiva, como también enlentecimiento psicomotor, problemas de atención y concentración e insomnio pertinaz.

A pesar de los nuevos ajustes en el tratamiento antidepressivo en el cual se añade quetiapina la evolución es muy lenta hacia la estabilidad

CONCENTRACIÓN DE MERCURIO EN ORINA MCG/LVN \leq 30 MCG/L (VLB DESPUES DE 16 HORAS SIN EXPOSICIÓN INSHT < 5MCG/G CREATININA)

■ Concentración de mercurio en orina mcg/L VN \leq 30 mcg/L (VLB \leq después de 16 horas sin exposición INSHT < 5mcg/g creatinina)



conductual. Precisando un segundo ingreso a los 36 meses del accidente por problemas con el control de impulsos, estado anímico deprimido y Enfermedad de Parkinson incipiente. Evolucionando durante su estancia favorablemente siendo dado de alta con el diagnóstico de Trastorno depresivo y trastorno del control de los impulsos secundario a intoxicación por mercurio. Desde su egreso hospitalario continúa con el tratamiento prescrito por parte de Salud Mental con valoraciones periódicas por este servicio, manteniéndose estable.

Discusión y comentarios

Se expone el caso de un trabajador de la tercera década de vida, dedicado laboralmente a la fabricación, montaje y reparación de estructuras, conductos y recipientes metálicos, utilizando máquinas de corte y equipos de soldadura con el fin de obtener piezas de una calidad previamente establecida. El trabajador formó parte de unos de los equipos encargados de

sustituir los tubos de acero-carbono del intercambiador por donde circulan gases sulfurosos con restos de mercurio procedentes del proceso de tostación de la blenda, que posteriormente se emplean para fabricar ácido sulfúrico. En la fase de tostación, la materia prima, sulfuro de zinc, se transforma en un óxido de zinc impuro, llamado calcine, aplicándole aire caliente a 900 grados. También se genera en este proceso dos subproductos, dióxido de azufre y mercurio. Esos tubos había que cortarlos con radiales y colocarlos de nuevo, todo dentro de una especie de silo hermético que se abrió para la reparación⁽⁷⁾. La contaminación se ocasionó al haber una concentración de mercurio en los tubos del intercambiador. Estos tubos fueron cortados por los trabajadores con radiales y sopletes, circunstancia que provocó el aumento de temperatura y evaporó los restos de mercurio que podían permanecer cubriendo las paredes de los tubos⁽⁷⁾. A esto se le sumó la falta de formación e información a los trabajadores con respecto a este riesgo, así también se detectaron equipos de protección individual de las vías respiratorias inadecuados para el riesgo a cubrir, contribuyendo

otras circunstancias como: turnos de 12 horas, la lluvia que impregnaba la ropa y exacerbaba la exposición al respirar, la inexistencia de taquillas separadas de sucio y limpio e incluso la presencia de máquinas de comida cercana, donde los trabajadores pudieron ingerir mercurio depositado en los alimentos^(6,7).

Los hallazgos en las pruebas diagnósticas realizadas a nuestro trabajador revelaron la existencia de una patología laboral subyacente a esta exposición con secuelas orgánicas importantes. Debido a las sospechas planteadas se requirió realizar el protocolo de estudio del entorno laboral específico, en donde se encontró un ambiente nocivo, además de una exposición acentuada a mercurio en otros trabajadores^(6,7).

Ante esta exposición laboral, dentro de los tratamientos que se le proporcionó al trabajador fueron la eliminación inmediata de la fuente de exposición y la quelación tardía con 2,3 dimercaptopropano-1-sulfonato (DMPS), con una respuesta favorable en la disminución de la concentración de mercurio en orina.

Se describe en la literatura que en exposiciones crónicas sintomáticas con alta concentración de mercurio en orina y sangre este tratamiento se debe hacer bajo la supervisión de un clínico experimentado, aunque su eficacia no ha sido bien establecida⁽¹⁸⁾. Se recomienda que ante este tratamiento (quelación) se necesita una evaluación clínica constante y medición de la concentración de mercurio en orina de 24 horas hasta conseguir niveles de 20 mcg/L o inferior^(9,18). Se describe también que ante una sospecha de una posible intoxicación aguda por mercurio se le debe separar al trabajador inmediatamente de la fuente de exposición, además si se encuentra estable se le debe determinar la concentración de mercurio en sangre y orina en 24 horas, a fin de decidir si la quelación es necesaria⁽⁹⁾.

Para los pacientes inestables con intoxicación aguda severa la determinación de concentración del mercurio puede realizarse utilizando solo la prueba de mercurio en sangre, la cual es más rápida, facilitando así la pronta quelación^(9,17).

En consecuencia, este hecho al inicio en el paciente fue declarado como accidente laboral, y se declaró de oficio la imposición de recargo por falta de medidas de seguridad en su máxima cuantía (50 por cien) en las prestaciones de Seguridad Social. Sin embargo,

debido a su evolución el Instituto Nacional de la Seguridad Social, un año después, dio la declaración de enfermedad profesional causada por el mercurio conforme al cuadro clínico residual descrito, así también se le dio la incapacidad permanente absoluta para toda profesión u oficio.

Conclusiones y recomendaciones:

El mercurio es uno de los elementos químicos más preocupantes tanto desde el punto de vista de la salud laboral como medioambiental; se trata de una sustancia tóxica para la que existe estricta normativa, por sus importantes efectos negativos. Esta intoxicación de mercurio obedeció a un fallo exclusivamente preventivo, y la posible reversibilidad de estas alteraciones neuropsiquiátricas puede estar relacionada con el tiempo de exposición a este tóxico y el periodo transcurrido hasta su tratamiento (quelación). Por ello, es importante indagar acerca de los antecedentes laborales y de exposición de todos los pacientes, como parte de una historia clínica completa.

Observamos que la intoxicación aguda por mercurio presenta alteración cognitiva en la atención, procesos de evocación verbal a corto y largo plazo, memoria visual y en gran medida déficits en funciones ejecutivas y procesos relacionados con alteraciones predominantemente del lóbulo frontal. En este lóbulo se relacionan igualmente déficits conductuales como hiperoralidad, hipersexualidad, irritabilidad y agresividad.

Un Programa de Rehabilitación neuropsicológica ayuda a contrarrestar los efectos de este metal en la cognición humana, siendo el tratamiento farmacológico parcialmente efectivo en la impulsividad y estado anímico.

Bibliografía

- Bensefa-Colas, L, Andujar, P, & Descathae, A. Intoxication par le mercure. La Revue de médecine interne, 2011; 32: 416-424.

- Fernandes, B, Barros, L, Pec F, et al. Toxic effects of mercury in cardiovascular and central nervous systems. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, 2012.
- Clark, D. L., Boutros, N. N., & Mendez, M. F. El cerebro y la conducta. *Neuroanatomía para psicólogos*. México: Manual Moderno. 2012.
- Valderas, J, Mejías, M. M, Riquelme, J, Aedo, K, Aros, S, & Barrera, F. Intoxicación familiar por mercurio elemental. Caso clínico. *Revista Chilena de Pediatría*, 2011;84: 72-79.
- Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento de la Intoxicación por Cadmio (R.M N° 757-2013/MINSA) Ministerio de Salud. Dirección General de Salud de las Personas. Estrategia Sanitaria Nacional de Vigilancia y Control de Riesgos por Contaminación con Metales Pesados y Otras sustancias Químicas - Lima. Ministerio de Salud, 2015.
- Informe de la Consejería de Sanidad a propósito del accidente de trabajo por exposición a mercurio en Asturiana de Zinc (AZSA). Exposición a mercurio en Asturias, Junio 2013.
- Lorenzo Cárdenes Ana. El mercurio y la enfermedad profesional: marco jurídico y aspectos polémicos en el ámbito de la salud laboral. Análisis de un caso reciente de exposición múltiple de trabajadores. Universidad San Pablo: 2016.
- Robin A. Bernhoft. Mercury Toxicity and Treatment: A Review of the Literature. *Journal of Environmental and Public Health* Volume 2012 .
- Sue Y. Mercury. *Goldfrank's Toxicologic Emergencies*, 10th ed, McGraw-Hill, New York 2015.
- Clarkson TW1, Magos L, Myers GJ. The toxicology of mercury current exposures and clinical manifestations. *N Engl J Med*. 2003 Oct 30;349(18):1731-7.
- Aronson MA. Meyler's Side Effects of Drugs, 844-852
- C. Díez Sáez, S. Esteban López, J. Ayala Curiel. *Manual de Intoxicaciones en Pediatría*. Sociedad española de urgencias de pediatría. 2º edición.p.274-277. Versión electrónica. 2008, España.
- Fornieles Pérez H.G., Martínez Coronel J.F., Bellot Iglesias J.L. *Principios de Urgencias, Emergencias y Cuidados Críticos*. Editorial UNINET, Edición electrónica 2009, España.
- Carl R. Baum, Md. *Clinical Management of Poisoning and Drug Overdose*. W.B Saunders Company. Saunders, 4th edition, 2007, US.
- Avella-García, Claudia Bibiana and Vides San Juan, Manuel Rafael. *Neuropsychiatric Findings in a Woman Fifteen Years after Elemental Mercury Poisoning*. *Rev. Colomb.Psiquiatr.* [online]. July/Sept. 2009, vol.38, no.3, p.587-596.
- M. Berlin, *Dental Materials and Health*, Statens Offentliga Utredningar, Stockholm, 2003.
- Agocs M. *Case studies in environmental medicine: Mercury toxicity*. Agency for Toxic Substances and Disease Registry; US Department of Health & Human Services, 1992
- Kenneth R. Spaeth, Antonios J. Tsismenakis , Stefanos N. Kales. *Heavy Metals: A Rapid Clinical Guide to Neurotoxicity and Other Common Concerns*. Nova Science Publishers, New York, c2012.