

años, yo mismo pensaba que estaba muy lejos de mi profesión el uso de las computadoras, y por la dicha de su existencia, aprovechamos los beneficios que ellas nos proporcionan.

No es tampoco ajeno a ustedes que ya hay consultorios médicos privados en donde el profesional en medicina utiliza la computadora personal para llevar el archivo de anotaciones o datos que ha realizado de todos sus pacientes. Igualmente ocurre para la terapéutica que ha ordenado, así como aquellos aparatos que le ha indicado a su paciente adquirir, para corregir sus defectos (lentes, zapatos de tipo especial, prótesis del campo de la Medicina como de la Odontología, etc.).

Hasta donde tengo conocimiento, no hay noticias de

que ya exista en tribunales de justicia algún caso que se ubique en el campo médicolegal relacionado con el uso de computadoras por parte de profesionales en Ciencias Médicas.

Hacer una afirmación en determinado sentido, con relación al uso de computadoras por parte de los profesionales en ciencias médicas, y enfrentarlo con la concepción que podrían tener los juzgadores, deviene en una mera especulación.

Nuestra preocupación debe de orientarse a cumplir con los requisitos existentes sin perjuicio de que, como dije antes- puedan coexistir otros sistemas.

Termino esta exposición, dejando la puerta abierta para que otras disciplinas relacionadas con este planteamiento también ayuden a brindar luz en él.

INTOXICACIÓN SISTEMÁTICA POR MERCURIO ELEMENTAL DEPOSITADO EN EL ORGANISMO.

**Eduardo Vargas Alvarado.
José Alberto Ramírez C.**

**Michel Nisman S.
Raúl Bonilla M.**

Resumen.

Se presentan dos casos de intoxicación sistemática por mercurio elemental depositado en el organismo. En el primer caso, un hombre de 25 años se inyectó el metal en las venas de manos y pies, falleció un mes después con necrosis hepática y renal que se atribuyeron al efecto sistemático. En el segundo caso, un hombre de 30 años, sufrió la explosión de un compresor que le incrustó mercurio elemental en la piel de los antebrazos; dos meses después presentó manifestaciones neurológicas correspondientes a hidrargirismo crónico que desaparecieron tras la resección quirúrgica de las áreas de piel afectadas. En ambos casos los análisis toxicológicos fueron positivos por mercurio. Estos casos constituyen excepciones al concepto de que el mercurio elemental persistente en el organismo no tiene manifestaciones tóxicas sistemáticas de importancia.

Palabras Clave:

Mercurio elemental, Intoxicación sistemática, Inyección endovenosa, Incrustación en piel, Embolia por mercurio.

El mercurio existe en tres formas: mercurio elemental (Hg^0), mercurio inorgánico (Hg^+ , Hg^{2+}) y mercurio

orgánico ($CH_3 Hg^+$).

Es conocido el efecto tóxico sistemático de las formas inorgánica y orgánica. Ambas son absorbidas por vía digestiva, y de ellas en mayor proporción el mercurio orgánico. El metil mercurio es un excelente ejemplo. Lanzado a los ríos vecinos por las fábricas de papel que lo producen como desecho, contamina los peces. La ingestión de su carne explica la intoxicación por mercurio orgánico en seres humanos.

En cuanto al mercurio elemental, los efectos sistemáticos son aceptados por la inhalación de sus vapores. Un ejemplo clásico es la intoxicación ocupacional de los odontólogos (*Shapiro y cols, 1982*). Las gotas de mercurio que caen al suelo (especialmente el alfofrado) durante la preparación de amalgamas para obturar cavidades en los dientes, pasan al estado gaseoso, y contamina el aire del consultorio.

En cambio, el mercurio elemental en su estado líquido natural, ya sea incrustado en la piel o inyectado en los vasos sanguíneos; suele considerarse de baja o nula toxicidad sistemática.

El objetivo del presente trabajo es presentar dos casos de intoxicación sistemática producidos por mercurio elemental, incrustado accidentalmente en la piel en el primer caso e inyectado voluntariamente

en la venas en el segundo. Ambos ocurrieron en Costa Rica.

Presentación de los casos.

Caso N°1.

Se trataba de un carpintero, de 25 años de edad, de nacionalidad nicaragüense, soltero.

Tuvo una primera hospitalización en diciembre de 1982 por cuadro de embolismo pulmonar consecutivo a la inyección de mercurio elemental en las venas de las manos y de los pies, del cual egresó en buen estado general dos semanas después. Al parecer la causa de la inyección fue la falsa creencia de que la administración del metal aumenta la fuerza muscular. Un mes más tarde fue nuevamente hospitalizado. En esta ocasión estaba icterico, estuporoso, con abscesos y flebitis en miembros superiores y pie derecho, adenomegalias en cuello, axilas e ingles. Los exámenes de laboratorio clínico demostraron: bilirrubina indirecta elevada; amonio 476 mg/dL; creatinina 3.4 mg/dL; nitrógeno ureico 33 mg/dL; hemograma con 33.100 leucocitos, 10 bandas, 82 & de segmentados y 180000 plaquetas; tiempo de protrombina de 70 segundos. En el estudio toxicológico se informó escuetamente como "mercurio en sangre positivo" sin especificar cantidad ni método analítico empleado. Por interrogatorio indirecto se supo que el paciente se había inyectado mercurio por segunda vez. Como falleció antes de las 24 horas de la última hospitalización, fue trasladado al Departamento de Me-

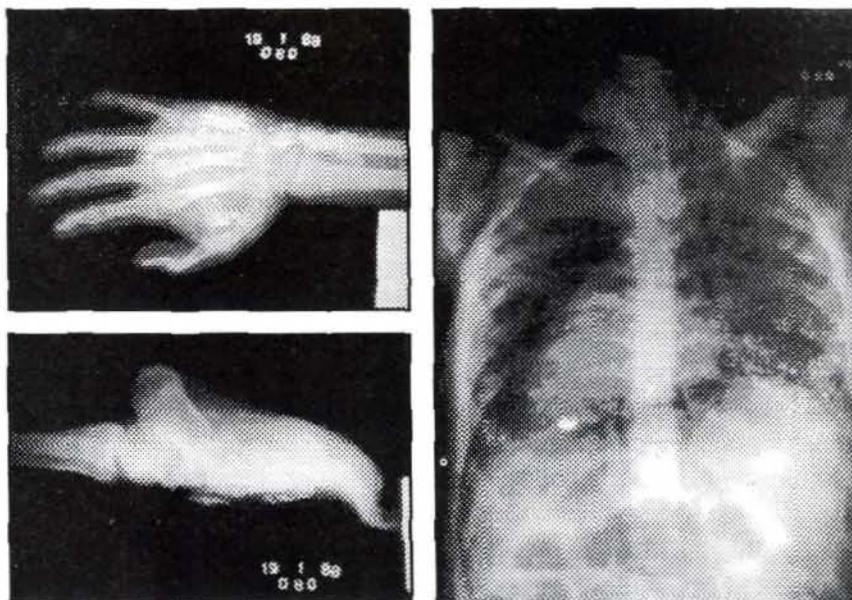


Fig. 2. Mercurio elemental en radiografías de manos, pies y pulmones.

dicina Legal. La autopsia verificó la presencia del mercurio elemental en las venas de manos y del pie derecho (fig. 1), y en vasos pulmonares que ya habían sido observados en el estudio radiológico (fig. 2). Histológicamente se demostró gotas de mercurio en piel (fig. 3), necrosis centrolobulillar en hígado y necrosis tubular en riñones. La causa de muerte se atribuyó al daño hepático y renal por efecto sistémico del mercurio inyectado.

Caso N°2.

Se trataba de un trabajador de construcción de 30 años de edad, también de nacionalidad nicaragüense.

Se recogió la historia de haber sufrido los efectos de

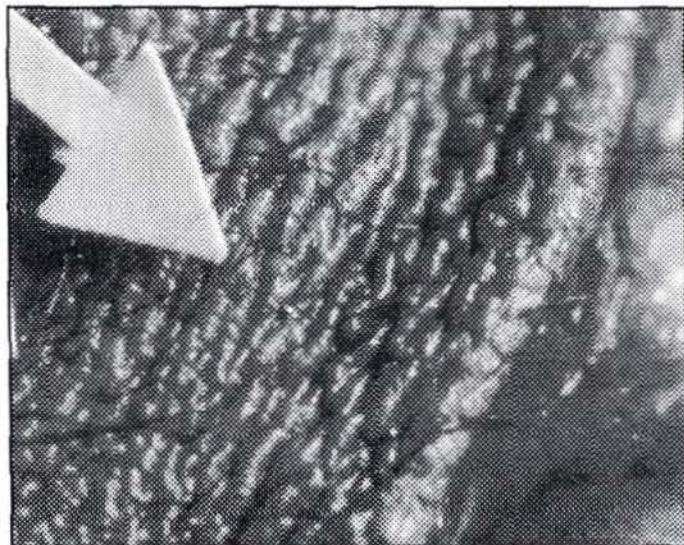


Fig. 1 Mercurio elemental en venas de las manos

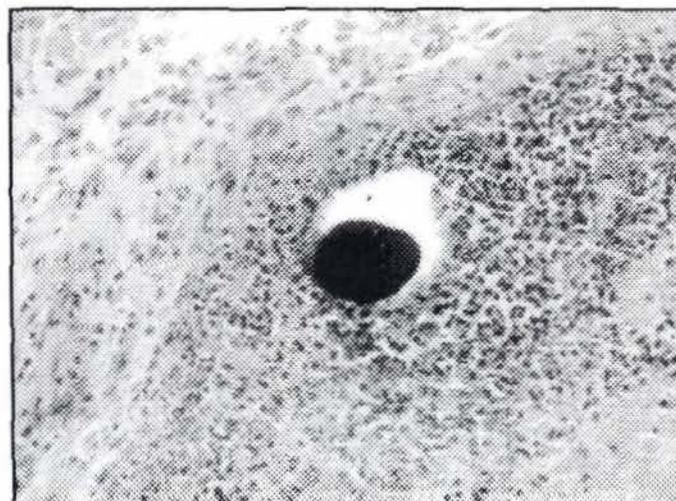


Fig. 3. Vista microscópica de gota de mercurio rodeada de infiltrado inflamatorio en piel de manos

la explosión del compresor de mercurio de un taladro, que le causó lesiones en los antebrazos. Dos meses después, le apareció dolor y tumefacción en cara ventral de las muñecas, a lo cual se añadió suduración, parestesias y debilidad muscular de la mano derecha.

Cuatro meses más tarde, presentó parestesias en el miembro inferior izquierdo, que luego se propagaron a los miembros restantes con debilidad muscular acompañada de hipoestesia en manos y pies, y reflejos osteotendinosos disminuidos.

Los pares craneales estaban normales y no se detectaron signos de patología cerebelosa.

La velocidad de conducción motora latencias distales alargados en medianos, cubitales, tibial anterior y tibial posterior, más acentuadas en las extremidades inferiores. No había evidencia de fasciculaciones. El electroencefalograma registró mínima disritmia del hemisferio derecho. La tomografía axial con medio de contraste del cerebro fue normal.

El estudio radiológico de manos y antebrazos reveló en partes blancas numerosos corpúsculos redondeados, radiopacos, muy densos (fig. 4)

Las determinaciones de mercurio dieron los resultados siguientes: sangre 22.0 mcg/mL ; en pelo 1.8 mg/ gramo de pelo, y en orina 0.87 mg/mL.

Otras pruebas de laboratorio revelaron: creatinuria de 1.8 g/vol; albuminuria 7.755 mg /vol, y volumen de orina en 24 horas 3.300 mL; en sangre la creatinina fue de 1.0 mg/dL, albúmina 3.1 g/dL, globulinas 2.2 g/dL, creatinofosfoquinasa 220 UI /L, veloci-



Fig. 4. Radiografía de manos y antebrazos para demostrar mercurio elemental incrustado en piel.

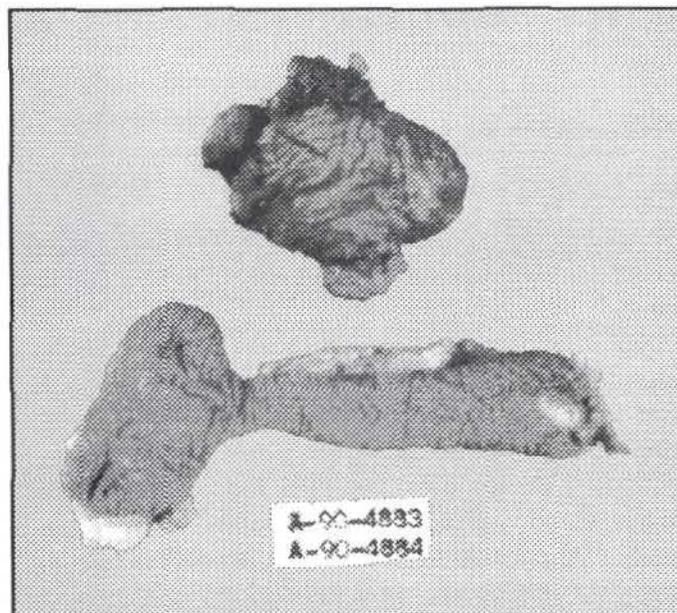


Fig. 5. Piel infiltrada por mercurio elemental, la cual fue resecada de manos y antebrazos como parte del tratamiento

dad de eritrosedimentación 24.0; pruebas funcionales tiroideas normales; líquido céfalo-raquídeo con proteínas de 104 g/dL, globulinas (+) y glucosa 60 mmol/L. Una biopsia renal mostró glomerulonefritis epimembranosa grado I.

Como procedimiento terapéutico se realizó la resección de las áreas de piel infiltradas por mercurio en ambas muñecas y antebrazos (fig. 5). Ello requirió injerto de piel en el miembro superior derecho y cierre directo en el izquierdo.

El paciente egresó al mes. Controles posteriores en consulta externa demostraron su curación.

COMENTARIO.

El mercurio elemental posee una elevada liposolubilidad; en la sangre es oxidado a Hg^{2+} . Atraviesa la barrera hematoenfática y de este modo causa degeneración de neuronas, especialmente de las neuronas sensoriales. Los trastornos comprometen el cerebelo, células de las astas anteriores, axones y vainas de mielina.

El mercurio elemental también se deposita en los riñones, el hígado y corazón (Jaffe y cols, 1983). Se elimina principalmente por la orina y las heces, con una vida media de 40 a 60 días.

En cuanto al efecto toxicológico sistémico del mercurio elemental, se reconocen manifestaciones de intoxicación tanto aguda como crónica originadas en la inhalación de sus vapores; por el contrario, se desconocen tales efectos la inyección endovenosa del metal.

La intoxicación aguda por inhalación de vapores de

mercurio elemental tiene manifestaciones iniciales fiebre, escalofríos, disnea y cefalea por varias horas. A ella se agregan diarrea, cólicos abdominales y disminución de la agudeza visual (*Jung y Aaronson, 1980*). Los casos severos progresan a edema pulmonar no cardiogénico con disnea, cianosis, e infiltrados extensos en ambos pulmones. Las complicaciones incluyen enfisema subcutáneo, neumomediastino, neumotórax y muerte (*Moutinho y cols, 1981*).

La intoxicación crónica por mercurio elemental ha sido descrita en el consultorio del odontólogo. Se atribuye a la inhalación diaria de vapores del mercurio que cae al suelo durante la preparación de amalgamas para obturar cavidades en los dientes. El cuadro clínico se caracteriza por la tríada: gingivitis, temblor y caquexia.

Otras consecuencias de la inhalación repetida de vapores de mercurio son la neuropatía sensorial y motora con prolongada latencia en las pruebas de conducción nerviosa, aun con concentraciones de mercurio en orina menores de 0.5 mg/L (*Levine y cols, 1982*), y la fibrosis pulmonar (*Hallee, 1969*).

En cuanto a la inyección endovenosa de mercurio elemental, el metal puede seguir la corriente sanguínea o puede acumularse en las partes declives cuando los glóbulos formados dentro del vaso son suficientemente grandes. La mayor parte del mercurio inyectado tiende a ser atrapado entre la válvula tricúspide y los capilares pulmonares. Las gotas de mercurio pueden atravesar la barrera capilar del pulmón para depositarse en algunos órganos como el hígado, bazo, tiroides, cerebro, arterias coronarias y vasos abdominales.

El mercurio elemental que permanece en un tejido por tiempo prolongado provoca una reacción inflamatoria. Así, experimentalmente se ha observado en perros abscesos estériles al mes y un nódulo fibrótico al cabo de seis meses (*Conrad y cols, 1957*).

Kedziora y Duffou (1995) han publicado un raro caso de granulomas en la punta del corazón atribuidos a la inyección endovenosa de mercurio elemental. La víctima, un adicto a la heroína, falleció por el efecto combinado de la droga y la hemorragia consecutiva a heridas autoinfligidas en la muñeca izquierda: cinco meses antes se había inyectado mercurio elemental en tentativa suicida, sin haber sufrido efecto sistémico notorio.

En general, las manifestaciones clínicas inmediatas a la inyección endovenosa de mercurio elemental oscilan de ninguna a leve dificultad respiratoria. En

cuanto a las manifestaciones crónicas, tampoco hay informes que la sustenten, con excepción de dos casos de *Larios y cols (1970)*. Se trataba de dos hombres que experimentaron debilidad, diarrea de esfuerzo y diarrea, 3 y 4 años, respectivamente, después de la inyección del metal. Pero, "en la mayoría de los casos, el mercurio elemental persistente en el cuerpo no parece causar síntomas agudos o crónicos significativos" (*Kedziora y Duffou, 1995*). De ahí la gran importancia de los dos casos de que informamos en este trabajo. Ambos tienen aspectos toxicológicos comunes y aspectos propios de cada uno.

Como **aspectos comunes** se destacan:

1. Acción sistémica por mercurio elemental (Hg⁰).
2. Absorción del metal por medios mecánicos: en el primero mediante su inyección endovenosa, y en el segundo a través de la piel donde se incrustó por la fuerza de la explosión de un compresor.

Como **aspectos propios** de cada caso sobresalen:

1. En el primer caso, se trataba de una intoxicación aguda que comprometió mortalmente el hígado y los riñones.
2. En el segundo caso, existió una clásica intoxicación crónica, que curó al researse el segmento de piel con el metal retenido.

En efecto, en el primer caso existió la siguiente tríada diagnóstica de intoxicación aguda por mercurio:

- a. Antecedentes de inyección endovenosa del metal.
- b. Análisis positivo del tóxico en la sangre.
- c. Afección renal típica de la intoxicación aguda por mercurio.

Esta afección es la necrosis tubular aguda. Se caracteriza morfológicamente por la destrucción de células del revestimiento epitelial de los túbulos, y clínicamente por la supresión aguda de la función de los riñones. Existen dos tipos: el isquémico, que se observa en el "shock", y el nefrotóxico, causado por varias sustancias entre las cuales se menciona prevalentemente el mercurio.

En el segundo caso, para el diagnóstico de intoxicación crónica por mercurio existió:

- a. Incrustación de mercurio elemental en la piel, comprobado clínicamente y radiológicamente.
- b. Neuropatía sensorial y motora de los miembros.
- c. Análisis positivo del tóxico en sangre, orina y pelo.
- d. Prueba terapéutica representada por la curación consecutiva a la resección de las áreas de piel que contenían las gotas del metal.

BIBLIOGRAFÍA.

Shapiro, I.M., Sumner, A.J., Spitz, L.K et al: Neurophysiological and neuropsychological functions in mercury exposed dentist, *Lancet*, 1982, 1: 1147-1150.
Jaffe, K.M., Shurtleff, D.B., and Robertson, W.O.: Survival after acute mercury vapor poisoning, *Am. J. Dis. Child*, 1983, 137: 749-751.
Jung, R.C., Aaronson, J.: Death following inhalation of mercury vapor at home, *West J. Med*, 1980, 132: 539-543.
Moutinho, M.C., Tompkins, A.L., Rowland, T.W., et al: Acute mercury vapor poisoning, *Am. J. Dis. Child*, 1981, 135: 42-44.
Levine, S.P., Cavender, G.D., Langolf, G.D., et al.: Elemental

mercury exposure: peripheral neurotoxicity, *Br. J. Ind. Med*, 1982, 39: 136-139.
Hallee, T. J. : Diffuse lung disease caused by inhalation of mercury vapors, *Am. Rev. Resp. Dis*, 1969, 99: 430-436.
Conrad, M.E., Samford, J.P., and Preston, J.A.: Metallic mercury embolization- clinical and experimental, *Arch. Intern. Med.*, 1957, 100:59-65.
Larios, CR, Gonzalo, TS, Raudales, O. and Barahona, C.: Pulmonary hidrargyrosis. *Bull. Am. Coll. Chest. Phys*, 1970, 9:22.
Kedziora, A., and Duflou, J.: Attempted suicide by intravenous injection of mercury: A rare cause of cardiac granulomas, *Am. J. Forensic Med. and Pathol*: 1995, 16(2): 172-176.

EMPALAMIENTO DEL TÓRAX: PRESENTACIÓN DE UN CASO.

Edwin Manuel Alvarado Arce.

Resumen.

Se presenta un caso de empalamiento del tórax en un trabajador agrícola de 24 años. Se emplea el término empalamiento como sinónimo de enclavamiento, de acuerdo con la escuela anglosajona y por su mayor uso en nuestros medios quirúrgicos. Una rama recién cortada se enclavó en la mitad derecha del tórax cuando la víctima se precipitó accidentalmente de un árbol. Se destacan aspectos medicolegales y factores concernientes al adecuado manejo de este tipo de emergencia quirúrgica, de acuerdo con la experiencia de autoridades médicas.

Abstract.

A case of empalament of thorax is reported. A 24 year old agricultural worker suffered the empalament of a rod whe he fell from a tree. The rod was empaled into the rigft side of his chest. Surgical and medicolegal aspects for the management of this type of emergency are emphasized.

Palabras Clave:

Traumatismos torácicos, contusiones, cirugía de tórax, empalamiento.

El empalamiento consiste en atravesar a un individuo con un palo u otro objeto cilíndrico, como se espeta a un ave en el asador. Este concepto de la literatura médica anglosajona equivale a lo que se conoce como enclavamiento en la escuela medicolegal latinoamericana. Esta última reserva el término empalamiento para el enclavamiento en la región anoperineal (1,2).

Sin embargo, por ser de uso más común en el ambiente quirúrgico, preferimos el empleo como sinóni-

mo del término empalamiento en este trabajo.

El empalamiento del tórax es poco frecuente (3,4). Por esta razón, hemos considerado interesante publicar el presente caso.

Presentación del caso.

Se trataba de un trabajador agrícola de 24 años de edad. Se precipitó a tierra desde lo alto de un árbol, cuyas ramas cortaba. El extremo seccionado de una de ellas lo recibió al tocar el suelo. Penetró por el dorso debajo de la escápula derecha para emerger por la cara anterior del tórax a nivel de la línea medioclavicular derecha.

El paciente fue trasladado por los paramédicos con el cuidado necesario para evitar el desplazamiento de la rama enclavada en el tórax.

En el quirófano los cirujanos comprobaron que la rama tenía un diámetro promedio de 8 centímetros (Fig. 1). Había penetrado por el octavo espacio intercostal derecho, donde fracturó el arco posterior de las costillas octava y novena; laceró los segmentos posterior y anterior del pulmón derecho con un hemo-neumotórax moderado (600 cc, aproximadamente) para emerger por la cara anterior del tórax, a nivel del quinto espacio intercostal derecho, y sobresalir 10 centímetros. El instrumento rozaba el saco pericárdico durante la diástole sin llegar a perforarlo.

Los cirujanos debieron emplear una sierra para madera proporcionada por el departamento de mantenimiento del hospital para seccionar a ras de la piel los extremos salientes de la rama enclavada.

La laceración pulmonar se suturó con puntos de Ticcón 3-0, en doble plano, con lo cual se controló el sangrado y la fuga de aire. Se dejaron dos tubos de tórax, uno ántero-apical y otro póstero-basal. En el posoperatorio se le protegió con los antibióticos pe-