

Intoxicación crónica con plomo en exposición ocupacional. Características clínicas y epidemiológicas período 2005-2014

Berduc AD^{1*}, Crapanzano V¹⁻², Voitzuk AP¹, Schmidt GL¹

¹Centro Público, Buenos, Argentina ²Centro Privado, CABA, Argentina

Resumen: El plomo es la causa más importante de contaminación ambiental y se estima que la exposición al plomo provoca 143.000 muertes cada año y es responsable del 0.6% de la carga de morbilidad mundial. Es un metal pesado ampliamente utilizado en la industria, cuyos efectos tóxicos están ampliamente demostrados. En el presente estudio se analizaron todas las historias clínicas de dos centros hospitalarios, de forma retrospectiva, entre enero de 2005 y diciembre de 2014, en los que se asistieron un total de 252 pacientes con diagnóstico de intoxicación crónica con plomo en exposición ocupacional. Respecto al tipo de empleo, 204 pacientes se encontraban trabajando formalmente y 48 pacientes trabajaban en condiciones de informalidad. La actividad laboral más frecuente fue la fabricación/reciclado de baterías de automóviles con un predominio de la subactividad de fundición. La mediana de la plumbemia fue de 62.10mcg/dl, siendo el límite fijado para el ámbito laboral de 30mcg/dl. En Argentina, la informalidad laboral es un fenómeno socioeconómico que reviste una gravedad y una extensión más que significativa desde hace varias décadas. La gran gama de niveles de plomo ha producido sintomatología y gravedad diversa. Estos niveles se podrían deber a la vulnerabilidad laboral, ya sea por la informalidad o por un mayor incumplimiento de las normas de seguridad e higiene laboral y ambiental, incrementando así la exposición al riesgo.

Palabras Clave: plomo; intoxicación crónica con plomo; exposición ocupacional; plomo inorgánico; plumbemia.

Abstract: *Chronic lead poisoning in occupational exposure. Clinical and epidemiological characteristics, period 2005-2014*

Lead is the most important cause of environmental pollution and lead exposure is estimated to cause 143,000 deaths each year and is responsible for 0.6% of the global disease burden. Lead is a heavy metal widely used in industry, the toxic effects of which have been widely demonstrated. In the present study, all the medical records of two hospital centers were analyzed, retrospectively, between January 2005 and December 2014, in which a total of 252 patients with a diagnosis of chronic lead poisoning in occupational exposure were attended. Regarding the type of employment, 204 patients were working formally and 48 patients were working in informal conditions. The most frequent work activity was battery manufacture / recycling of car batteries with a predominance of smelting underactivity. The median blood pressure was 62.10mcg / dl, the limit set for the workplace being 30mcg / dl. In Argentina, labor informality is a socio-economic phenomenon that has been more than significant and has a significant extension for several decades. The wide range of lead levels has produced diverse symptoms and severity. These levels could be due to occupational vulnerability, either due to informality or greater non-compliance with occupational and environmental safety and hygiene standards, thus increasing exposure to risk.

Keywords: lead; chronic lead poisoning; occupational exposure; inorganic lead; blood lead.

Introducción

En Estados Unidos existen tres instituciones que tienen establecidos valores límites para contaminantes químicos en el ambiente de trabajo: la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional que estableció un nivel de plumbemia menor a 40mcg/dl, el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional que estableció un límite de nivel de

plomo en sangre del trabajador < 60 mcg/dl de sangre y la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales que establece un límite de plomo en sangre de 30mcg/dl siendo éste límite también referencia para la Argentina (World Health Organization, 2009; Center for Disease Control and Prevention, 2009; Albiano, NF, Villaamil Lepori E., 2015). En el año 1995, la Ley N° 24.557 de Riesgos del Trabajo estableció entre sus objetivos reducir la siniestralidad laboral a través de la prevención de los riesgos derivados del trabajo y promover la recalificación y la recolocación de los trabajadores damnificados; también a través del Decreto 658/96 se aprueba el listado de Enfermedades Profesionales (Ley N°24.557, 1995; Decreto 658/96, 1996).

El panorama actual de la situación laboral de América Latina y el Caribe, más allá del desempleo, tiene problemas relacionados con la calidad del empleo. La informalidad laboral en América Latina sigue afectando a un grupo muy heterogéneo, siendo su característica principal el déficit de trabajo decente (Organización Internacional del Trabajo, 2014). El empleo informal tiene serias consecuencias tanto para los trabajadores y sus familias, como también para la sociedad en general. Asimismo, los trabajadores informales generalmente no cuentan con la protección necesaria frente a los diversos riesgos sociales, como pueden ser los accidentes laborales y el desempleo (Organización Internacional del Trabajo, 2002). En Argentina, la informalidad laboral es un fenómeno socioeconómico que reviste una gravedad y una extensión más que significativa desde hace varias décadas, y afecta en la actualidad a 3,5 de cada 10 trabajadores asalariados (Bertranou et al. 2013).

Hasta la actualidad, se han realizado algunos estudios en Latinoamérica. En trabajadores de fábricas artesanales e informales de baterías de Perú se investigó su estado de salud, verificando lo precario del proceso de fundido de plomo en el sector industrial informal como fuente importante de exposición al plomo, relacionado con niveles elevados de plomo en sangre y síntomas asociados a la intoxicación (Ramírez, 2008). En México se describieron las condiciones de exposición ocupacional a plomo y sus indicadores biológicos entre los trabajadores de una imprenta encontrando similares resultados que en Perú (Aguilar-Madrid et al., 1999). En Argentina describieron que la intoxicación crónica con plomo es la enfermedad laboral de origen tóxico más frecuente en Rosario y zonas de influencia (Piola y Prada, 1998). Tras la revisión bibliográfica, se ha encontrado escaso material acerca de las características epidemiológicas y clínicas de la intoxicación crónica con plomo de exposición ocupacional, siendo necesaria en la actualidad la descripción del comportamiento, la frecuencia de presentación y distribución de los casos de intoxicación crónica con plomo de exposición ocupacional, provenientes del registro de dos centros hospitalarios (centro público y centro privado) de referencia en Argentina (Berduc, 2020).

Material y Métodos

Se ha realizado una revisión de historias clínicas retrospectiva desde el primero de enero 2005 y el 31 de diciembre 2014 de los casos de intoxicación crónica con plumbemia >30mcg/dl de exposición ocupacional. Los datos analizados son: edad, sexo, tipo de actividad laboral, cantidad de años trabajados, tipo de empleo, plumbemia, sintomatología y tratamiento médico. También se han obtenido datos sobre la utilización de elementos de protección y de estudios complementarios tales como el laboratorio general y el electromiograma. Criterio de inclusión: casos de intoxicación crónica con plumbemia >30mcg/dl de exposición ocupacional durante el período mencionado anteriormente. Criterios de exclusión: Plumbemia

*e-mail: alanberduc@gmail.com

<30mcg/dl, ausencia de varios datos clínicos. La plumbemia se midió en mcg/dl, la recolección de la muestra se realizó mediante la extracción de sangre venosa y el método analítico para medirla fue la Espectrofotometría de absorción atómica. Análisis estadístico: Las variables cuantitativas se analizaron con medidas de tendencia central y dispersión (mediana y rango) por test de normalidad. Las variables cualitativas se informaron con frecuencia absoluta y porcentaje. Las comparaciones de variables se trataron con tablas de doble entrada con test de Chi² y las variables numéricas con test de U de Mann-Whitney y Kruskal Wallis. Se consideró un valor p por debajo de 0.05 estadísticamente significativo.

Resultados

Se estudiaron un total de 252 trabajadores de dos centros, público y privado, con intoxicación crónica, plumbemia >30mcg/dl de exposición ocupacional. En la tabla 1 se muestran las variables descriptivas sobre tipo de empleo, sexo y tipo de actividad laboral de ambos centros que fueron expresadas en frecuencias y porcentajes.

Tabla 1. Variables descriptivas de los centros

Variables	Centro público (frecuencia / %)	Centro privado (frecuencia / %)
Tipo de Empleo: Formal	34 / 41.5%	170 / 100%
Informal	48 / 58.5%	0 / 0
Sexo: Masculino	81 / 98.8%	170 / 100%
Femenino	1 / 1.2%	0 / 0
Tipo de Actividad Laboral:		
Reciclado/fabricación de baterías	62 / 75.61%	109 / 64.12%
Metales	2 / 2.44%	12 / 7.06%
PVC	0 / 0	29 / 17.06%
Químicos	0 / 0	5 / 2.94%
Otros	18 / 21.95%	15 / 8.82%

Dentro de los tipos de actividades laborales, el más frecuente fue la fabricación/reciclado de baterías con un claro predominio de la subactividad de fundición. De los 171 trabajadores de esta actividad, 91 tenían una plumbemia mayor a 60mcg/dl y requirieron tratamiento quelante. En el centro privado la media de plumbemia del puesto de trabajo fundición/horno fue de 79.70mcg/dl mientras que en el centro público la media de plumbemia del puesto de trabajo fundición/horno fue de 54.13mcg/dl siendo éstos superiores al resto de los puestos de trabajo.

En la tabla 2 se muestran las variables sobre edad, cantidad de años trabajados y plumbemia de ambos centros fueron expresadas en mediana y rango de ambos centros hospitalarios.

Tabla 2. Variables cuantitativas de los centros

Variables	Centro público (Mediana / Rango)	Centro privado (Mediana / Rango)
Edad (años)	42 / 57	35.5 / 50
Cantidad de años trabajados	5.5 / 49.92	6 / 21.7
Plumbemia (mcg/dl)	41.5 / 89.4	67.25 / 80

Teniendo en cuenta la edad de los trabajadores, en ambos centros el 50% de ellos estuvieron expuestos al plomo desde jóvenes. En uno de los centros hospitalarios (centro privado) más de la mitad de los trabajadores intoxicados por plomo se encuentran en edad de productividad laboral y en sus primeros años de trabajo en las empresas.

En el centro hospitalario público 46 trabajadores tenían entre 1 y 10 años de trabajo en su puesto. De ellos, 34 tenían una plumbemia entre 30-69mcg/dl y 12 tenían una plumbemia entre 70-100mcg/dl. En el centro privado 143 trabajadores tenían entre 1 y 10 años de trabajo en su puesto. De ellos, 77 tenían una plumbemia entre 30-69mcg/dl, 63 una plumbemia entre 70-100mcg/dl y 3 una plumbemia mayor a 100mcg/dl.

En el centro privado 93 trabajadores tenían una plumbemia entre 30 a 69mcg/dl y otros 73 trabajadores tenían una plumbemia entre 70 a 100 mcg/dl. En el primer grupo sólo 37 trabajadores se encontraban asintomáticos. En el centro público 66 trabajadores tenían una plumbemia entre 30 a 69mcg/dl y de ellos 10 se encontraban asintomáticos.

Con respecto a la sintomatología de los trabajadores de ambos centros hospitalarios el 48.93% presentaron síntomas neurológicos, el 22.65% síntomas inespecíficos, el 18.65 fue asintomático y el 6.75% tuvieron síntomas digestivos. En la tabla 3 se describe la sintomatología más predominante que fue la neurológica. Dentro de los signos clínicos hallados los más frecuentes fueron el ribete de Burton (11 pacientes) y la hipertensión arterial (27 pacientes). Con respecto al primero podemos decir que 6 de ellos tenían empleo formal, su actividad era la fabricación/reciclado de baterías, tenían entre 1 a 10 años trabajados, presentaban como sintomatología dolor abdominal y el 66.67% tenía una plumbemia mayor a 60mcg/dl. Con respecto a los 5 pacientes que tenían empleo informal, predominó la ocupación de pintor, la mayoría presentaba dolor abdominal y el 80% tenía una plumbemia mayor a 60mcg/dl. En lo que refiere a hipertensión arterial, 21 tenían empleo formal, el 71.43% tenían síntomas inespecíficos y el 57.14% tenían una plumbemia menor a 60mcg/dl. Con respecto a los 6 pacientes que tenían empleo informal, todos tenían como actividad la fabricación/reciclado de baterías y el 83.33% tenían una plumbemia menor a 60mcg/dl.

Tabla 3. Frecuencia y porcentaje de síntomas neurológicos por centro

Sintomatología neurológica	Centro público (frecuencia / %)	Centro privado (frecuencia / %)
Síntomas:		
● Calambres	7 / 19.44%	24 / 26.04%
● Parestesias	25 / 69.44%	71 / 73.96%
● Convulsiones	4 / 11.12%	0 / 0%

En el centro privado se obtuvieron resultados de exámenes complementarios en el 100% de los trabajadores con diagnóstico de intoxicación crónica por plomo, de los cuales el 28.82% (49 pacientes) presentaban los siguientes datos patológicos: 31 pacientes (18.23%) presentaban anemia microcítica; 3 pacientes (1.76%) presentaron alteración de la función renal; 1 paciente (0.59%) presentaba anemia y alteración de la función renal; 14 pacientes (8.24%) tenían diagnóstico de Polineuropatía periférica por EMG.

En el centro público, en solo 48 pacientes se obtuvieron algún dato de exámenes complementarios y el 31.25% (15 pacientes) tenían alguna alteración que se detalla a continuación: 6 pacientes con anemia microcítica; 1 paciente con hiperuricemia; 7 pacientes con Polineuropatía periférica por EMG; 1 paciente con Mononeuropatía del miembro superior por EMG.

Respecto a la protección en el trabajo, en el centro privado del total de los pacientes analizados sólo el 34.70% de los pacientes respondieron que utilizaban máscara y guantes; en el centro público, sólo se encontraron en 38 historia clínicas de las 82 con alguna descripción sobre la utilización de elementos de protección personal. De ellos, solo el 31.58% de los pacientes respondieron que utilizaban máscara y guantes.

En ambos centros se realizó el tratamiento quelante a todos los pacientes que presentaron una plumbemia mayor a 60mcg/dl, según se describe en los criterios para el monitoreo de los trabajadores expuestos a

sustancias químicas peligrosas. De los 130 pacientes que recibieron tratamiento, 122 tenían empleo formal y 8 informal.

Para la comparación de ambos centros se realizó la prueba para muestras independientes de U de Mann-Whitney. Con respecto a la distribución de la plumbemia por centro, la mediana del centro privado fue mayor con un $p = 0.001$. Si tomamos a la distribución de la plumbemia por tipo de empleo, la mediana del centro privado fue mayor, con un $p = 0.001$. Al establecer la cantidad de años trabajados según el tipo de empleo en cada centro, la mediana del centro público fue mayor, con un $p = 0.046$.

También se realizaron pruebas no paramétricas de Kruskal-Wallis para las variables cuantitativas en ambos centros. Se evidenció que la distribución de la plumbemia no es la misma entre los grupos de tipos de actividades laborales, dando un p significativo = 0.032. También se pudo evidenciar que la distribución de la plumbemia no es la misma entre las distintas categorías agrupadas de síntomas, dando un p significativo = 0.001. Se ha encontrado que la distribución de la plumbemia no es la misma entre las categorías agrupadas de cantidad de años trabajados, dando un p valor significativo de 0.011. Se pudo evidenciar que la distribución de la plumbemia no es la misma entre las categorías agrupadas de edad, dando un p significativo = 0.034. No hubo asociación estadísticamente significativa entre las variables plumbemia y cantidad de años trabajados ni entre la cantidad de años trabajados y el tratamiento médico quelante.

Discusión

La intoxicación con plomo es un problema de salud pública, de abordaje interdisciplinario y complejo y que, sin duda, está lejos de ser considerado superado, a pesar de algunas acciones implementadas. Los problemas de salud laboral causados por plomo suceden principalmente en la metalurgia así como en la industria informal de fabricación/reciclado de baterías de automóviles por extracción secundaria de plomo a partir de baterías usadas (Ramírez, 2008).

Cabe destacar que, en el presente estudio, en ambos centros predominó la fabricación/reciclado de baterías de automóviles como fuente de exposición, y dentro de ella la subactividad de la fundición, tal vez la más frecuente como fuente de intoxicación crónica con plomo en exposición ocupacional en la Argentina al igual que sucede en varios países de Latinoamérica (Rodríguez Heredia, 2017; Mosquera, 2005). Con respecto al tipo de actividad laboral, la gran mayoría se encuadran dentro de las ocupaciones de alto riesgo.

Muchos de los pacientes eran oligosintomáticos aún teniendo plumbemia mayores a 60mcg/dl y por ende superan ampliamente el límite de exposición admitidos por la Superintendencia de Riesgos del Trabajo, por lo que quizá sería recomendable revisar los valores límite de exposición en vista de la existencia de toxicidad y morbimortalidad asociados con los valores actuales (Labanda Urbano y Fernández García, 2012).

Cabe destacar que pacientes cuya función laboral era de tareas generales en la actividad de fabricación/reciclado de baterías tuvieran niveles de plomo similares a otros puestos de trabajo. Por lo tanto, se deberán realizar más estudios debido a que hay afectación de trabajadores que no manipulan el plomo, por lo que la transmisión por otras vías como el aire y el suelo puede ser factible. Así mismo, se deberán monitorizar rutinariamente los límites ambientales propuestos por la ACGIH (Albiano y Villaamil Lepori, 2015).

También se destaca que una inadecuada higiene oral puede devenir en que el trabajador transporte plomo en su ropa hacia el hogar y de este modo afectar a la familia, fenómeno denominado “domiciliarización de los riesgos ocupacionales”. Por eso se deben rever las medidas de vigilancia epidemiológicas que permitan la identificación temprana de los efectos tóxicos asociados a la exposición crónica ocupacional al plomo y la implementación de medidas preventivas que minimicen la exposición al factor de riesgo. La mayoría de los pacientes intoxicados con un tipo de empleo informal, se encontraban trabajando en galpones

ubicados en zonas urbanas donde se producía el desarme y recupero de las placas de plomo, algunos sin fundición de plomo. Es sabido que el plomo de las baterías usadas suele ser reutilizado por los trabajadores informales, produciendo contaminación ambiental y al individuo en condiciones de precariedad o sin elementos de protección habitual.

Uno de los factores de riesgo común que tuvieron los dos grupos estudiados fue el medio ambiente laboral. El mal control o el bajo control que tenemos del medio ambiente laboral y la mala o insuficiente utilización de elementos de protección personal asociado a la poca capacitación, muchas veces motiva el desarrollo de la enfermedad en ambos grupos.

Conclusiones

Actualmente, la intoxicación por plomo es un problema de salud pública. Conocer las características clínicas y epidemiológicas de la intoxicación crónica con plomo en exposición ocupacional en una cohorte de 10 años en dos grandes centros de atención, ha permitido definir el problema de una mejor forma, caracterizando las variables de tipo de empleo, tipo de actividad laboral, sintomatología y plumbemia, pero a la vez, se ha demostrado que por el momento, no se cuenta con un abordaje para la prevención y control de estos eventos, puesto que la información que se genera no se divulga lo suficiente.

La gran gama de niveles de plomo ha producido sintomatología en diversos sistemas del organismo y de distinta gravedad. Estos niveles se podrían deber a la vulnerabilidad laboral, ya sea por la informalidad o por un mayor incumplimiento de las normas de seguridad e higiene laboral y ambiental, incrementando así la exposición al riesgo.

Agradecimientos

A la Lic. Beatriz Atala por su inmensa colaboración en el archivo de historias clínicas del Centro Público y a la Lic. Marcela Mariano por su ayuda en el diseño.

Bibliografía

1. *Albiano, NF, Villaamil Lepori E.* (2015) Toxicología laboral: Criterios para la vigilancia de los trabajadores expuestos a sustancias químicas peligrosas. Buenos Aires, Superintendencia de Riesgos del Trabajo, 4ta. Ed. ampliada.
2. *Berduc AD* (2020). Intoxicación crónica con plomo en exposición ocupacional. Editorial Académica Española. ISBN: 978-620-0-41980-4
3. *Bertranou F, Casanova L, Jiménez M. y Jiménez M.* (2013). Informalidad, calidad del empleo y segmentación laboral en Argentina. 1ra. ed. Buenos Aires: Oficina de País de la OIT para la Argentina 49p. (Documentos de trabajo, N° 2)
4. Center for Disease Control and Prevention. (2009). NIOSH Alert: Preventing Occupational Exposures to Lead and Noise at Indoor Firing Ranges.
5. Decreto 658/96 SRT “Apruébase el Listado de Enfermedades Profesionales, previsto en el artículo 6°, inciso 2, de la Ley N° 24.557”.
6. *Labanda Urbano, Pablo Honorio, & Fernández García, Carmen.* (2012). Saturnismo: a propósito de un caso. Medicina y Seguridad del Trabajo, 58(227), 168-173.
7. Ley N° 24.557 Ley de Riesgos del Trabajo. Publicada en el Boletín Oficial del 04-oct-1995 Número: 28242.
8. *Mosquera JT, Bautista, FM* (2005). Exposición ocupacional a plomo: aspectos toxicológicos. Avances en enfermería Vol XXIII N°1
9. Organización Internacional del Trabajo. (2002). El trabajo decente y la economía informal. Conferencia Internacional del Trabajo, 90ª reunión, Ginebra, Oficina Internacional del Trabajo.

10. Organización Internacional del Trabajo. (2014). Panorama Laboral 2014: América Latina y el Caribe.
11. Piola JC, Prada DB. (1998). Intoxicaciones laborales por plomo atendidas en Rosario, Argentina, 1990-1998. Trabajo presentado en las XVIII Jornadas Interdisciplinarias de Toxicología que se realizaron junto al Primer Workshop Internacional en Toxicología y Evaluación de Riesgo en países en desarrollo. Buenos Aires.
12. Ramírez A. (2008) Exposición a plomo en trabajadores de fábricas informales de baterías. An Fac Med 69(2):104-7.
13. Rodríguez Heredia, Dunia. (2017). Intoxicación ocupacional por metales pesados. MEDISAN, 21(12), 3372-3385.
14. World Health Organization. (2009). Global health risks: Mortality and burden of disease attributable to select major risk.