

PREDICTORES DE LA ACUMULACIÓN DEL PLOMO EN HUESO EN TRABAJADORES MEXICANOS DE UNA IMPRESA DE LITOGRAFÍA

Cuauhtémoc Arturo Juárez-Pérez, M. Sc.1, Alejandro Cabello López M. Sc.1, Guadalupe Aguilar-Madrid, M. Sc.1, Francisco Raúl Sánchez-Román, MD, M. Sc.1, Flor Daniela Aparicio Moctezuma Z, Daniela Muñoz Meraz Z, Mauricio Hernández-Ávila, M.D., Sc. D.5

1 Unidad de Investigación en Salud en el Trabajo, Instituto Mexicano del Seguro Social (Occupational Health Research Unit, Mexican Social Security Institute), CMN-Siglo XXI (Siglo XXI National Medical Center), Mexico City; 2 Pasantes del Servicio Social en la Unidad de Investigación en Salud en el Trabajo del Instituto Mexicano del Seguro Social; 4 University of Michigan; 45 Instituto Nacional de Salud Pública (National Public Health Institute), Cuernavaca, Morelos, Mexico.



La exposición al plomo (Pb) inorgánico en diversas actividades laborales en México sigue siendo un problema de salud laboral y pública, por la cronicidad y las altas exposiciones (34.2-43.8 µg/dl), en decenas de industrias donde se emplea este metal, y en las cuales no se realiza vigilancia epidemiológica, especialmente entre los trabajadores más pobres (reparadores de radiadores y alfareros del barro vidriado) [Dykeman et al., 2002; Hernández Serrato et al., 2003]. Este metal tiene una gran afinidad con el hueso, por lo que se acumula en mayores cantidades en este tejido, convirtiéndolo en una gran fuente endógena del Pb. Se estima que entre el 20 y 70% del Pb en sangre tiene su origen en el acumulado en hueso [Rabinowitz et al., 1973; Manton, 1985; Gulson et al., 1999], lo que incrementa el riesgo de patologías crónicas. En este trabajo evaluamos los niveles de Pb en hueso como indicador de exposición crónica, a través del método de rayos X K fluorescentes (KXRF).

OBJETIVO

Identificar a los principales predictores del Pb en hueso en trabajadores de una imprenta litográfica

MATERIAL Y MÉTODO

Se estudió a 90 trabajadores activos. Se les midió el Pb en hueso por rayos X-K fluorescentes, reportándose en microgramos de Pb por gramo de hueso mineral (µgPb/gm) en rótula (PbHR) y tibia (PbHT), y Pb en sangre (PbS), entre otros.

RESULTADOS

Participaron 90 trabajadores, el 82.2% fueron hombres. El 45.4% reportaron tener un segundo empleo en otra imprenta.

- La concentración de plomo en sangre (PbS) de 12.3 mg/dl, en rótula (PbHR) de 43.3 y en tibia (PbHT) de 26.0 de microgramos por gramo de hueso mineral (mg/g hm)
- Concentración según sexo: PbS fue mayor en hombres (p=0.03), también el PbHR y el PbHT. Cociente PbHR/PbHT fue mayor en las mujeres. La concentración de Pb en hueso trabecular (rótula) fue mayor al acumulado en hueso cortical (tibia).
- Al sumar la antigüedad en las dos imprentas, se observa un gradiente de incremento en la acumulación en PbHR y PbHT. Y al contrastar los gradientes de exposición, donde consideramos las áreas de trabajo y la doble jornada, también observamos incremento de plomo en hueso, no así en sangre (fig. 1)
- Con relación a las cuatro categorías de exposición, éstas contribuyeron a una mayor acumulación del plomo en ambos huesos. En el modelo de regresión, estas categorías mostraron, como se esperaba, un gradiente de incremento de acumulación del plomo en hueso conforme aumentaba el riesgo de mayor exposición ocupacional al plomo, (tabla III).
- El comportamiento de las concentraciones medias de PbHR y PbHT está en función de las concentraciones de PbS (intensidad de la exposición) y con la suma de los años de la duración de la exposición al plomo (figuras 2 y 3), se observa una relación del incremento en su acumulación con los percentiles de los años acumulados de exposición al plomo, y con la intensidad de la exposición (PbS); pero para PbHT (fig 3) la relación es más clara con los años acumulados de exposición al plomo.

Fig. 1 Niveles de plomo en rótula, tibia y sangre según grado de exposición, tomando en cuenta el puesto de trabajo y la doble jornada: Baja, Mediana, Alta y Muy alta.

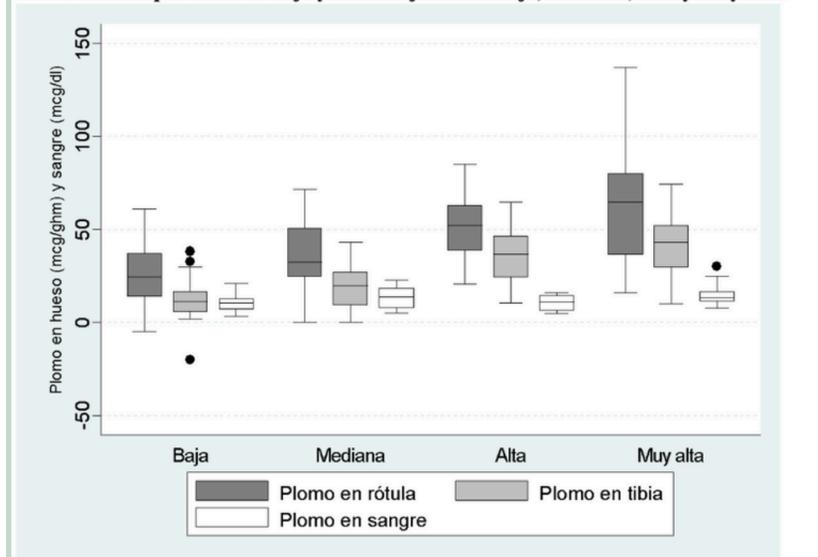


Tabla III. Modelos de regresión lineal múltiple de las concentraciones de plomo en rótula y tibia, en litografistas de la Ciudad de México, 1997.

Modelo de rótula (variable dependiente) n = 78 R ² ajustada = 0.44			
Variable	Coefficiente de β	Valor de p	I. C. 95%
Plomo en sangre	1.2435	0.020	0.2043, 2.2827
Antigüedad en dos imprentas	0.7640	<0.001	0.3600, 1.1700
Mediana exposición	-1.6000	0.830	-16.4100, 13.214
Alta exposición	12.5341	0.165	-5.2700, 30.3404
Muy alta exposición	15.4838	0.048	0.1148, 30.8527

Modelo de tibia (variable dependiente) n = 81 R ² ajustada = 0.55			
Variable	Coefficiente de β	Valor de p	I. C. 95%
Plomo en sangre	0.9281	0.003	0.3223, 1.5340
Antigüedad en dos imprentas	0.3372	0.007	0.0942, 0.5804
Mediana exposición	2.7882	0.524	-5.8983, 11.4748
Alta exposición	16.8888	0.004	5.5989, 28.1788
Muy alta exposición	17.9638	<0.001	9.1113, 26.8163

Fig 2. Concentración media de plomo en rótula respecto a niveles de exposición y años de trabajo

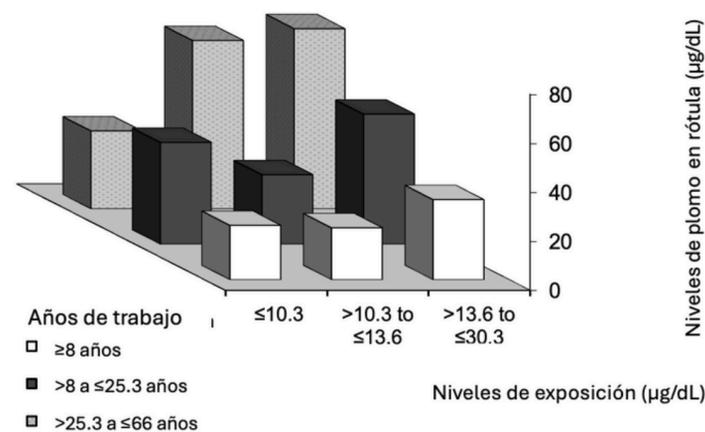
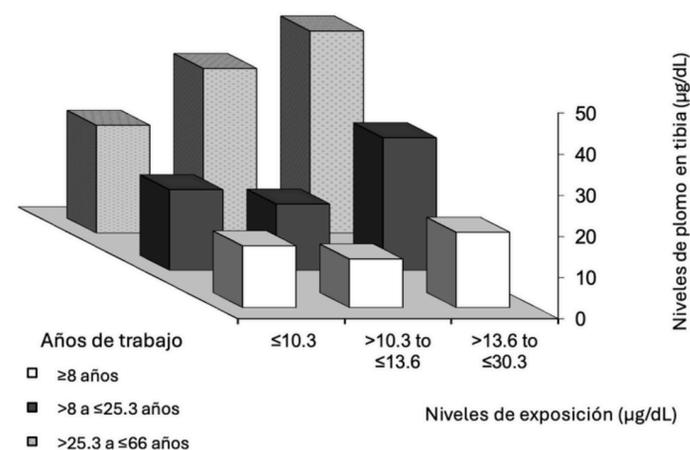


Fig 3. Concentración media de plomo en tibia respecto a niveles de exposición y años de trabajo



CONCLUSIONES

Se encontraron concentraciones promedio de plomo en hueso altas, similares a las observadas en trabajadores con exposiciones más intensas. Pb en hueso de acuerdo al Pb en sangre y duración de la exposición. El comportamiento de las concentraciones medias de PbHR y PbHT está en función de las concentraciones de PbS (intensidad de la exposición) y con la suma de los años de la duración de la exposición al plomo

Correspondencia:
Flor Daniela Aparicio Moctezuma
flor.d.aparicio1@gmail.com

REFERENCIAS

- Dykeman R, Aguilar-Madrid G, Smith T, Juárez-Pérez CA, Piacitelli GM, Hu H, Hernández-Avila M. 2002. Am J Ind Med 41:179-187.
- Hernández-Serrato MI, Mendoza-Alvarado LR, Rojas-Martínez R, González-Garza C, Hulme JM, Olaiz-Fernández G. 2003. Factors associated with lead exposure in Oaxaca, Mexico. Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology 13:341-347.
- Rabinowitz MB. 1991. Toxicokinetics of bone lead. Environ Health Perspect 91:33-37.
- Manton, WL. 1985. Total contribution of airborne lead to blood lead. Br J Ind Med 42:168-172.
- Gulson BL, Pounds JG, Mushak P, Thomas BJ, Gray B, Korsch MJ. 1999. Estimation of cumulative lead release (lead flux) from the maternal skeleton during pregnancy and lactation. J Lab Clin Med 134: 631-40.