

## DETERMINACION DE NIVELES DE PLOMO EN SANGRE EN MUJERES POTENCIALMENTE GESTANTES RESIDENTES DEL AREA METROPOLITANA DE MONTERREY (NUEVO LEON, MÉXICO)

Pedro César Cantú Martínez y Rosalía Reyes Sánchez

Facultad de Salud Pública y Nutrición (Universidad Autónoma de Nuevo León)

E-mail: pcantu@ccr.dsi.uanl.mx

### ***Introducción***

En México se posee antecedentes de contaminación ambiental por plomo que conlleva al ostensible deterioro de la salud de la población expuesta (1). Particularmente en las zonas urbanas, donde las poblaciones en expansión y el desarrollo económico moderno crean problemas especiales relacionados con la salud y el ambiente, situación que es manifiesta hoy en día en urbes como la Ciudad de México, en el Area Metropolitana de Monterrey (Nuevo León), Ciudad Juárez (Chihuahua) (2,3,4,5)

El Area Metropolitana de Monterrey es un centro de actividad humana e industrial donde llega la mayoría de los productos que son elaborados tanto en el país como también del extranjero. Su población ha crecido de manera importante y los asentamientos humanos urbanos en Monterrey y los ocho municipios conurbados, albergando a más del 85% de la población del estado de Nuevo León, (que es de 3, 834, 141 habitantes).



Por concentrar una enorme población y desarrollo industriales genera una serie de problemas que repercuten en la vida económica, social y de salud en la población. De este conjunto de problemas destaca el de la contaminación, dado que incide directamente sobre la salud de la población. Este hecho ha traído consigo la generación de diversos contaminantes que requieren de vigilancia y control para evitar su efecto en la salud de la población.

Este es el caso del plomo, metal que ha sido ampliamente utilizado en diversos procesos industriales y artesanales. Hoy en día ha quedado demostrado que los niveles de plomo en sangre que en algún tiempo se consideraron seguros, se asocian con déficits del coeficiente intelectual, retardo en el crecimiento y alteraciones de la audición.(6)

El plomo se absorbe por ingestión, inhalación o piel. La relación entre la exposición y los niveles de plomo sanguíneo constituye un proceso dinámico en el cual el plomo que se encuentra en sangre representa el producto de exposiciones recientes, excreción y equilibrio con otros tejidos. De tal manera que las deficiencias en el individuo de hierro, proteínas, calcio y/o zinc, permiten la absorción con mayor facilidad el plomo.(7)

Una vez que el plomo ingresa al organismo, se distribuye a los diferentes tejidos y particularmente en los huesos, ya que el comportamiento de este metal es similar en algunos aspectos al del calcio. El plomo se acumula en el tejido óseo en un 95% y éste se puede convertir en una reserva que mantiene el metal por períodos prolongados, hasta de 10 años, y que se puede liberar hacia el torrente sanguíneo, en especial durante el embarazo, la lactancia y el climaterio, colocando en riesgo a las mujeres y a sus hijos, ya que cruza fácilmente la barrera placentaria, y llega al feto y además es excretado hacia la leche materna. (8,9,10)

En el Area Metropolitana de Monterrey son pocos los estudios documentados al respecto (11,12,13), por lo cual este tipo de investigación, aún faltante en el concierto local, permitirá mejorar el conocimiento,

tanto de la extensión del riesgo en mujeres potencialmente gestantes al plomo, y por ende en la población infantil; y de este modo estructurar medidas más efectivas para reducir el riesgo de exposición.

## **Material y Métodos**

El estudio consistió en un muestreo por conveniencia de 69 mujeres potencialmente gestantes del Área Metropolitana de Monterrey (Nuevo León, México) durante Agosto-Diciembre del 2000; cuyo estado fuera saludable y entre 18 a 25 años de edad. A las cuales se les tomo una muestra de sangre de 50  $\mu$  L mediante capilar con anticoagulante (heparina). Para después ser analizados a través del equipo LEADCARE, previamente calibrado. Una vez obtenido los resultados de plomo en sangre de los sujetos de estudio, se procedieron a la tabulación y análisis de los mismos, utilizando el programa Statitix.

## **Resultados**

Del total de mujeres potencialmente gestantes evaluadas, se encontró que estas tienen una edad promedio de 20 años y que el 75% de la población se encuentra por debajo de los 21 años, con una variación con respecto a la media de 1.67 años. Por otra parte el 55.1% de las mujeres estudiadas tienen su residencia en el municipio de Monterrey, el 26.1% en San Nicolás de los Garza, y el resto procede de las municipalidades de Guadalupe y San Pedro Garza García, con porcentajes del 14.5 y 4.3 respectivamente.

Se halló que los niveles de plomo en la población estudiada correspondió un promedio de plomo en sangre de 4.5  $\mu$  gr/dl, con una variación con respecto a la media de 2.88  $\mu$  gr/dl de sangre. La oscilación de la cuantía de plomo en sangre registro un valor máximo de plomo en sangre de 16.6  $\mu$  gr/dl, mientras el valor mínimo explorado correspondió a 1.5  $\mu$  gr/dl. Por otra parte, el valor de plomo en sangre mayormente registrado en la población analizada refiere a 3  $\mu$  gr/dl. Así mismo se advierte que el 50% de la población esta por debajo de 4  $\mu$  gr/dl, y el 75% de la población de mujeres potencialmente gestantes estudiadas se encuentra por debajo de los 4.8  $\mu$  gr/dl. (Tabla 1).

**Tabla 1. Estadística Descriptiva de la Población de Mujeres Potencialmente Gestante**

### **Gestante Estudiada**

(Nivel de Plomo en  $\mu$  gr/dl de sangre)

Estadístico	Nivel de Plomo
Media	4.52
Desviación Estándar	2.88
Mediana	4
Moda	3
Valor Máximo	16.6
Valor Mínimo	1.5
3er Cuartil	4.8

## **Discusión**

Los niveles de plomo en sangre que se admiten como aceptables se han reformado a medida que ha se a agrandado el discernimiento de los secuelas tóxicas del metal en el hombre; en la actualidad el Centro de Control de Enfermedades (CDC) de los Estados Unidos, aconseja para la habitantes en general niveles por debajo de los 10  $\mu$  gr/dl de sangre. (14,15)

Entre valores de 10 y 15  $\mu$  g/dl de sangre, se demanda cuidado e investigar las posibles orígenes de exposición para asir las disposición adecuadas. Por encima de 15  $\mu$  g/dl de sangre, el CDC indica una intervención que conlleve un tratamiento.

En nuestro país se erige la NOM EM 004 SSA1-1999 como la Norma Oficial Mexicana de carácter obligatorio, y como criterio de referencia en la evaluación e investigación de los riesgos y daños a la salud de la población, originados por la contaminación ambiental debida al plomo. (16)

Los valores que se usan como criterios para establecer los límites de concentración de plomo en sangre son los siguientes: a) la concentración de plomo en sangre en niños (menores de 15 años) y mujeres embarazadas es de 10  $\mu$  g/dl de sangre; en tanto que, b) para la concentración de plomo en sangre en adultos (mayores de 15 años) es de 25  $\mu$  g/dl de sangre.

Se observó en los resultados que el 100% de las mujeres potencialmente gestantes se encuentran con niveles de concentración de plomo en sangre por debajo de los criterios antes referidos, es decir, de 25  $\mu$  g/dl de sangre.

Sin embargo se examinó que tres mujeres potencialmente gestantes estudiadas manifestaron concentraciones de plomo en sangre superiores al criterio establecido por el Centro de Control de Enfermedades (CDC) en Atlanta, Georgia (Estados Unidos) de 10  $\mu$  gr/dl de sangre.

Los valores referidos fuera de norma exhibieron concentraciones de 13.5, 14.8 y 16.6  $\mu$  gr/dl de sangre; que representa el 4.3% de la población estudiada. Cuyos niveles de concentración conlleva a clasificarlas en la Categoría II (10 a 24  $\mu$  gr/dl) conforme a la NOM EM 004 SSA1-1999, de estar embarazadas; lo cual demandaría al menos una evaluación médica integral para disminuir el plomo en sangre y controlar o eliminar la fuente de exposición, así como la intervención de la autoridad competente.

Este hallazgo en las concentraciones de plomo en sangre en mujeres potencialmente gestantes, contribuye a los estudios previamente existentes en el Área Metropolitana de Monterrey (Tabla 2). (17,18, 19)

**Tabla 2. Estudios realizados en el Área Metropolitana de Monterrey (Nuevo León) para determinar niveles de plomo en sangre**

Cantidad de sujetos de estudio	Concentración media de plomo en sangre ( $Pb\mu$ gr/dl) y su desviación estandar	Autor (Año)
671	<u>13.6</u> ; <u>17.42</u> (< 10 años)	Junco-Muñoz, P. y N.D. Arrieta-Alcalde (1993)
469 (8 a 82 años)	<u>41.9</u> ( <u>17.9</u> )	Junco-Muñoz, P. et al. (1996)
151 hombres	<u>15.91</u> ( <u>6.68</u> ) (hombres)	
318 mujeres	<u>12.06</u> ( <u>4.73</u> ) (mujeres)	
30 (recién nacidos)	<u>6.91</u> ( <u>6.26</u> )	López-Lara, B. et al. (2000)
69 (18 a 24 años)	<u>4.52</u> ( <u>2.88</u> )	Presente investigación
mujeres potencialmente gestantes		

## **Conclusiones**

Este tipo de investigación, aún faltante en el concierto local, permite mejorar el conocimiento, tanto de la extensión del riesgo en mujeres potencialmente gestantes al plomo como de las medidas más efectivas para reducirla.

Los resultados de la toxicidad del plomo es producto a que es un ion bivalente, bastante similar al calcio. El plomo compite con el calcio en el metabolismo del hombre y ocasiona derivaciones lesivas sobre los sistemas hematopoyético, hepático, renal, reproductivo, gastrointestinal y nervioso. Además, el plomo se deposita en hueso, de manera análoga a como lo realiza el calcio. (20)

Una mujer, por ejemplo, puede acumular vastos depósitos de plomo en los huesos, y aunque durante su vida pregestante halla sido considerada dentro de norma (< de 25  $\mu$  gr/dl). Este hecho, sobresale cuando esta misma se ha embarazado, ya que el plomo es desplazado del hueso y puede franquear la pared placentaria y factiblemente se secretaría mediante la leche materna; y por ende además, tener un valor superior a 10  $\mu$  gr/dl por lo cual se encontraría fuera de norma.

Por último, futuras alteraciones se manifiestarían en posteriores años en los productos, tales como trastornos neuroconductuales.

## **Resumen**

Se realizó un estudio de 69 mujeres potencialmente gestantes del Área Metropolitana de Monterrey, en el Estado de Nuevo León durante el período de Septiembre a Noviembre del 2000 para determinar la concentración de plomo en sangre. Las concentraciones de plomo de la población estudiada, correspondió un promedio de plomo en sangre de 4.2  $\mu$  gr/dl. El 4.3% de las mujeres potencialmente gestantes estudiadas manifestaron concentraciones de plomo en sangre por encima del criterio establecido por el Centro de Control de Enfermedades (CDC) en Atlanta, Georgia (Estados Unidos) de 10  $\mu$  gr/dl de sangre; y el 100% de ellas por debajo del límite establecido por la NOM EM 004 SSA1-1999 de 25  $\mu$  gr/dl de sangre.

**Palabras clave:** Contaminación, Plomo, Mujeres, México, Monterrey

## **Abstract**

One carries out a study of 69 women of the Metropolitan Area of Monterrey, in the State of Nuevo León during the period of September to November of the 2000 to determine the lead concentration in blood. The concentrations of the studied population's lead, it corresponded a lead average in blood of 4.2 mgr/dl. 4.3% of the women studied manifested lead concentrations in blood above the approach settled down by the Center of Disease Control (CDC) in Atlanta, Georgia (United States) of 10 mgr/dl of blood; and 100% of them below the limit settled down by the NOM EM 004 SSA1-1999 of 25 mgr/dl of blood.

**Key words:** Contamination, Lead, Women, Mexico, Monterrey

## **Referencias**

1. Hernández Avila, M. 1995. El plomo: un problema de salud pública en México. En Intoxicación por plomo en México: prevención y control [M.Hernández Avila y E. Palazuelos Rendón] Perspectivas en Salud Pública. INSP y Depto. Distrito Federal 13-24 pp
2. Jiménez, C., I. Romieu, E. Palazuelos, I. Muñoz, M. Cortez, A. Rivero, J. Catalán. 1993. Factores de exposición ambiental y plomo en sangre en niños de la ciudad de México. Sal. Püb. Méx., 35:599-606.
3. Rothenberg, S.I., L.Schnaas-Arrieta, I.A. Pérez-Guerrero, R. Hernández-Cervantes, S. Martínez-Medina y E. Perroni-Hernández. 1993. Factores relacionados con el plomo en sangre en niños de 6 a 30 meses de edad en el estudio prospectivo de plomo en la Ciudad de México. Rev. Sal. Püb. Vol. 35, No.6: 592-598.
4. Rauda-Esquivel, L., LH Sanin, C Trimmer-Hernández, I. Muñoz y M Hernández-Avila 2000. Niveles de plomo en el binomio madre-hijo, veinticinco años después de ANAPRA. Revista Salud Fronteriza Vol. V. No. 1: 11-15.
5. Junco-Muñoz, P, R. Ottman, J. H. Lee, S.A. Barton, F. Rivas and R.M. Cerda-Flores 1996. Blood lead concentrations and associated factors in residents of Monterrey, Mexico Archives of Medical Research. Vol. 27. No. 4: 547-551

6. Hu, H. 1995. Revisión de los efectos de la exposición a plomo sobre la salud. . En Intoxicación por plomo en México: prevención y control [M.Hernández-Avila y E. Palazuelos Rendón] Perspectivas en Salud Pública. INSP y Depto. Distrito Federal 25-45 pp.
7. Schnaas, M. De L. 1998. Plomo y nutrición. Cuadernos de Nutrición. Ene-Feb. Vol. 21: No. 1: 9-12.
8. Rothenberg, S. I. Pérez-Guerrero, E. Perroni Hernández. 1990. Fuentes de plomo en embarazadas de la cuenca de México. Sal. Púb. Méx. Vol. 32: 6-32
9. González, T. 1997. Lactancia y plomo. Cuadernos de nutrición . Ene-Feb. Vol. 20: No.1: 46-49.
10. Sanin, L.E. y M. Hernández. 1996. Plomo en el niño amamantado. Salvia No5. 1 pp.
11. Junco-Muñoz, P. Y N.D. Arrieta-Alcalde.1993. Concentración de plomo en la sangre de los habitantes de la ciudad de Monterrey, N.L. Gac. Méd. Méx. Vol 129 No. 1 63-67pp.
12. Junco-Muñoz, P. *et al.*, *Op.cit.*
13. López-Lara, B. P. C. Cantú Martínez, L. Hernández Arizpe y L. G. Gómez-Gúzman.2000. Niveles de Plomo en Sangre en Recién Nacidos y su Relación con el Peso al Nacer. *Revista Salud Pública y Nutrición* Vol. 1 No. 2
14. CDC 1995. Intoxicación por plomo: de la detección a la prevención primaria. Sal. Púb. Méx. Vol.37, No. 3 264-276
15. SSA. 1994. Salud Ambiental. Hacia un nuevo pacto con la naturaleza. Cuadernos de Salud 6: 101 pp
16. NOM-EM-004-SSA1-1999 Salud ambiental. Criterios para la determinación de los niveles de concentración de plomo en la sangre. Acciones para proteger la salud de la población no expuesta ocupacionalmente. Métodos de prueba.
17. Junco-Muñoz, P. y N.D. Arrieta-Alcalde, *Op.cit.*
18. Junco-Muñoz, P. *et al.*, *Op.cit*
19. López-Lara, B *et al.*, *Op.cit*
20. *Idem.*

El presente artículo es parte del proyecto de investigación "**Determinación Niveles de Plomo en mujeres potencialmente gestantes**" apoyado por de Apoyo ala Investigación Científica y Tecnológica "PAICYT", con el número proyecto SA462-00.



Revista de la Facultad de Salud Pública y Nutrición  
Ave. Dr. Eduardo Aguirre Pequeño y Yuriria ,  
Col Mitras Centro, Monterrey, N.L. México 64460  
Tels. (8)348-4354, 348-6080, 348-6447  
respyn@uanl.mx



Universidad Autónoma de Nuevo León  
webmaster@uanl.mx



Educación para la vida