

**Niveles de plomo en sangre materna y de cordón umbilical en embarazadas fumadoras y su relación con prematuridad y peso de los recién nacidos atendidos en la maternidad José Luis Fachín de Boni de la Ciudad de Valencia (Venezuela)**

**Hernández G. Francismar<sup>1</sup>; Aular de G Yalitzia<sup>1,2</sup>; Nobrega, Doris<sup>1</sup>; Domínguez, A.<sup>3</sup>  
Maestría en Toxicología Analítica<sup>1</sup>, Departamento de Farmacología<sup>2</sup> y Departamento de Salud Pública<sup>3</sup>. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo.**

**RESUMEN:**

Diversas evidencias han mostrado que el cigarrillo produce daños sobre la salud reproductiva de la mujer. Además la toxicidad de uno de sus componentes, el plomo, está asociada a complicaciones en el embarazo llegando a afectar al recién nacido (RN), por lo que se decide analizar los niveles de plomo en sangre de 306 embarazadas fumadoras y el cordón umbilical de sus RN, atendidos en la Maternidad Dr. José Fachín de Bonni de la Ciudad de Valencia y su relación con el peso y la prematuridad. Se evaluaron los parámetros: procedencia, tipo de hábito, peso de los RN y niveles de plomo en sangre materna y de cordón umbilical de los RN. Los resultados expresados en  $\bar{X} \pm ES$ , frecuencias absoluta y relativa, analizados por correlación de Pearson y ANOVA mostraron que la condición de fumador activo, pasivo o no fumador no influyó en los niveles de plomo en sangre materna y de cordón umbilical, no se observó asociación con prematuridad y peso de los RN. Los niveles de plomo en sangre de cordón umbilical estaban muy cerca del valor permisible (10 µg/dL), y muy semejantes a los valores encontrados en sangre materna.

**INTRODUCCIÓN:**

El plomo es un metal pesado que ha sido estudiado ampliamente desde el punto de vista toxicológico, puesto que todos sus compuestos son tóxicos. Además, la multiplicidad en sus rutas de entrada y el amplio espectro de órganos y sistemas que pueden ser afectados en el hombre lo han convertido en un problema de salud pública. Diversos autores (Feo, 1993 y Danza, 2000), han reportado que el plomo pasa fácilmente la barrera placentaria causando cambios en el embrión, tales como reducción de los movimientos respiratorios, aumento de los latidos cardíacos, alteración de la nutrición y el sistema nervioso, aportando menos oxígeno al feto por lo que son mayores las posibilidades de hemorragias y ruptura de placenta, lo que puede conducir a nacimientos prematuros y reducción de peso del RN a término. Tchernitchin (2005), describe que el plomo pasa de la madre a su hijo, porque el organismo no distingue entre este metal pesado y el calcio. El feto necesita éste último porque sus huesos están formándose y creciendo. El calcio que la madre consume en su dieta es insuficiente y su organismo recurre a las reservas que tiene en los huesos. Si en ellos se ha depositado plomo, durante un período determinado, el feto recibe una combinación de los dos componentes. Nobrega (2003), cita que en investigaciones realizadas en Venezuela para determinar la prevalencia de los niveles de plomo en embarazadas y RN no expuestos ocupacionalmente pero con exposición ambiental, se mostró que un elevado porcentaje de las madres y los RN tenían niveles de plomo con cifras superiores a las máximas permitidas por la Organización Mundial de la Salud. Esta misma organización (1999) señaló que en poblaciones sanas se han encontrado entre 10-35 microgramos de plomo por 100 mililitros de sangre. Dichas concentraciones sanguíneas aparecen más elevadas en niños que en adultos, en áreas urbanas más que en las rurales, y también son más elevadas entre fumadores comparados con los no fumadores. Cada cigarrillo llega a tener entre 2 y 12 microgramos de plomo. En relación al peso y la exposición al humo del tabaco ambiental (hta) y el crecimiento intrauterino, Dejmeck (2002), encontró una disminución significativa en el peso de los recién nacidos ya que la exposición al hta aumenta el riesgo de que el RN nazca bajo de peso y más aún si la madre es fumadora activa, pudiendo aumentar el riesgo de retardo en el crecimiento intrauterino lo que no ocurre si la madre no es fumadora. Tomando en consideración que cada vez existen más evidencias que comprueban los efectos tóxicos del plomo contenido en el tabaco y cómo afecta la salud y calidad de vida de las embarazadas y el RN, se decide realizar una investigación para analizar los niveles de plomo en sangre materna y sangre de cordón umbilical en embarazadas fumadoras y su relación con la prematuridad y el peso de los RN, a fin de contribuir a esclarecer el

riesgo que puede representar la exposición a este metal a través del humo del cigarrillo en la salud de las madres y el RN.

#### **Materiales y Métodos:**

Esta es una investigación de tipo transversal, de nivel descriptivo y correlacional. La población estuvo conformada por embarazadas fumadoras activas, pasivas y no fumadoras y sus RN que ingresaron a la maternidad Dr. José Fachin de Boni, de la ciudad de Valencia (Venezuela) en el período Mayo-Agosto de 2004, que se estimó estadísticamente, mediante el número total de sujetos en el universo (N), siendo 1021 la cantidad de pacientes aproximadamente atendidos mensualmente. La muestra se calculó aplicando la fórmula  $n = N / 1 + (N \times P^2)$  (López y col 1998), y estuvo constituida por 306 embarazadas (y sus RN) que dieron su consentimiento para participar en el estudio, los cuales cumplían con los criterios de inclusión: rango de edad entre 20-35 años, fumadoras activas (que tengan el hábito de fumar), pasivas (que su pareja tenga el hábito de fumar, algún miembro de la familia o su entorno laboral), y no fumadoras (que no fume ella, ni su pareja, ningún miembro de la familia y ninguno del entorno laboral) y que no posean patologías conocidas o de base. La recolección de los datos se realizó mediante la entrevista utilizando un cuestionario validado por el juicio de los expertos que contiene datos obstétricos y datos prenatales: nombre, edad, procedencia, trabajo y tipo de hábito. Se extrajeron 5mL de sangre de la madre y 5mL de la sangre del cordón umbilical del RN, siguiendo las medidas de asepsia en la zona de punción se colocaron en tubos de polietileno (12x75mm) con EDTA, se mezclaron y se almacenaron inmediatamente a 4°C para su análisis, utilizando el método de espectrofotometría de absorción atómica Perkin - Elmer, modelo Analyzer 100 a 217nm, que se basa en el método de la extracción directa del plomo de la sangre hemolizada con metilisobutilcetona (MIBK), utilizando amonio pirrolidin ditiocarbamato (APDC) como agente quelante. Los valores de referencia: en niños: menos de 10µg/100mL Pb. En adultos: no expuestos ocupacionalmente hasta 15 µg /100 mL. Los resultados presentados como  $\bar{X} \pm ES$ , frecuencias absoluta y relativa, fueron analizados por ANOVA y correlación de Pearson utilizando el paquete estadístico SPSS versión 7.5.

#### **Resultados:**

El análisis de los resultados determinó que 196 de las 306 embarazadas procedían del Municipio Valencia (Tabla 1), que es uno de los municipios más habitados del estado Carabobo (Instituto Nacional de estadística 2001). Dicho Municipio tiene el mayor número de embarazadas fumadoras activas (3), pasivas (89) y no fumadoras (104), mientras que en los Municipios Diego Ibarra de 17 embarazadas (2) resultaron ser fumadoras activas, (7) pasivas y (8) no fumadoras y del Municipio Carlos Arvelo de un total de 8 participantes (1) era fumadora activa, (3) pasivas y (4) no fumadoras. En relación al hábito de fumar activa o pasivamente, el centro de enseñanza del embarazo (March of Dimes, NY 2005), ha señalado que esto representa un importante problema de salud pública, dado que el fumar pasiva o activamente durante el embarazo no sólo es perjudicial para la salud de la mujer, sino que además puede causar graves problemas de salud al RN, pues esto duplica los riesgos de partos prematuros y con bajo peso al nacer acarreando mayores riesgos de sufrir problemas graves de salud durante los primeros meses de vida, incapacidades permanentes (como parálisis cerebral, retraso mental y problemas de aprendizaje) e incluso la muerte.

**TABLA 1**

Distribución porcentual de embarazadas según la procedencia y tipo de hábito.  
Valencia, Venezuela 2004

PROCEDENCIA	N	NO FUMADORES		FUMADORES PASIVOS		FUMADORES ACTIVOS	
		Frec. Absoluta n	Frec. Relativa %	Frec. Absoluta n	Frec. Relativa %	Frec. Absoluta N	Frec. Relativa %
VALENCIA	196	104	53	89	45	3	2
LIBERTADOR	42	23	55	18	43	1	2
LOS GUAYOS	24	16	67	8	33	0	0
DIEGO IBARRA	17	8	47	7	41	2	12
NAGUANAGUA	10	2	20	8	80	0	0
CARLOS ARVELO	8	4	50	3	38	1	12
MARIARA	6	2	33	4	67	0	0
SAN DIEGO	3	1	33	2	67	0	0
TOTAL	306	160		139		7	

n=306/ Fuente: Datos de la Investigación

Los niveles de plomo en sangre materna y cordón umbilical de acuerdo al tipo de hábito (tabla 2), indican que las fumadoras activas, aunque el tamaño de la muestra de este grupo durante el embarazo fue bajo (7), presentaron niveles de plomo en sangre materna y de cordón umbilical más elevados (4,29-8,91 y 5,90- 6,94 para cada caso), en comparación con las fumadoras pasivas (5,64-6,37 y 7,66-8,52 respectivamente) y en las que no fumaban (3,66-6,94 y 7,67-8,47) en sangre de cordón umbilical y sangre materna respectivamente.

En este sentido, Yan y Col (1997) y Rhains y Col (1997,1999), han señalado que el tabaquismo contribuye significativamente en la concentración de plomo en sangre materna y de cordón umbilical, también sitios de mucho tráfico, y que la forma de vida de las mujeres embarazadas parece desempeñar un importante papel en la exposición del plomo prenatal y el plomo de los RN y que la polución del plomo en el medio ambiente podría causar efectos adversos en el desarrollo fetal.

**TABLA 2**

Niveles de plomo en sangre materna y sangre de cordón umbilical según el tipo de hábito.

Niveles de Plomo								
Tipo de Hábito	Sangre Materna (µg/dL)				Sangre de Cordón umbilical (µg/dL)			
	n	$\bar{X} \pm ES$	Intervalo	p-vale	n	$\bar{X} \pm ES$	Intervalo	p-vale
ACTIVAS	7	6,20±3,56	4,29-8,91	0,402	7	5,30±2,29	5,90-6,94	0,625
PASIVAS	139	8,09±3,62	7,66-8,52		139	6,00±3,25	5,64-6,37	
NO FUMADORAS	160	8,07±3,66	7,67-8,47		160	6,25±3,03	3,66-6,94	
TOTAL	306							

n=306/ Fuente: Datos de la Investigación/ Significación: No significativo p>0,05

En cuanto al peso de los RN y los niveles de plomo en sangre materna y sangre de cordón umbilical como refleja la tabla 3, de los 306 muestras de RN analizados, la mayoría (230) mostraron pesos entre 2,6-3,5Kg, 12 pesaron 1,70-2,5Kg y 64 muestras tuvieron pesos entre 3,6 - 4,6 Kg, estos últimos a pesar de que presentaron niveles de plomo más elevados, estos se encuentran dentro de los límites permisibles. Los valores de plomo en sangre materna fueron de 7,45-8,71 $\mu\text{g/dL}$  y en sangre de cordón umbilical fue de 6,01-7,09 $\mu\text{g/dL}$ .

Estos resultados son opuestos a lo reportado por Dejmek y col (2002), quienes estudiaron la exposición al humo del tabaco ambiental (hta), peso al nacer y el retardo en el crecimiento intrauterino y observaron una disminución significativa en el peso de los recién nacidos de madres fumadoras activas, y aquellas expuestas al humo del cigarrillo y no encontraron diferencia en el retardo del crecimiento intrauterino.

**TABLA 3**

Peso de los recién nacidos en relación a los niveles de plomo en sangre materna y sangre de cordón umbilical.

Peso del recién nacido (Kg)	Plomo							
	Sangre Materna ( $\mu\text{g/dL}$ )				Sangre de Cordón Umbilical ( $\mu\text{g/dL}$ )			
	n	$\bar{X} \pm \text{ES}$	Intervalo	p-vale	N	$\bar{X} \pm \text{ES}$	Intervalo	p-vale
1,70-2,5	12	6,82 $\pm$ 1,05	5,36-8,28	0,50	12	5,05 $\pm$ 0,89	3,77-6,27	0,23
2,6-3,5	230	8,08 $\pm$ 0,23	7,75-8,41		230	6,04 $\pm$ 0,20	5,76-6,33	
3,6-4,6	64	8,08 $\pm$ 0,45	7,45-8,71		64	6,55 $\pm$ 0,38	6,01-7,09	
<b>Total</b>	306				306			

n=306 / Fuente: Datos de la Investigación / Significación: No significativo  $p > 0,05$

#### Conclusión:

En las condiciones del presente estudio no se observaron cambios significativos en los niveles de plomo en sangre materna, sangre de cordón umbilical, y el peso de los RN. Sin embargo, esta investigación refleja que la exposición externa podría contribuir a la intoxicación por plomo, pues aunque los recién nacidos y las madres presentaron valores dentro de lo permisible, éstos se encuentran en un rango muy cercano al nivel referencial, lo que debe ser tomado en consideración pues éstos RN aún no son expuestos al medio ambiente. Además, los RN que presentaron mayores pesos fueron los que tenían niveles de plomo en sangre superiores en comparación con los de más bajo peso. Otro hallazgo importante de este estudio es que apoya la evidencia de que existe una simbiosis madre-placenta-feto, ya que estos RN presentaron niveles de plomo en sangre de cordón umbilical muy cercanos al de la madre incluso algunos presentaron niveles superiores a la misma. En concordancia con investigaciones que indican que los más afectados por la intoxicación por el plomo son los fetos en desarrollo, los bebés y los niños pequeños, éste llega a causar diversos problemas que se pueden manifestar en la primera etapa de la vida, o se pueden presentar al pasar los años. Los niños llegan a absorber un 50% del plomo atmosférico, mientras que los adultos absorben aproximadamente un 20% (Sola, 2005). El plomo modifica genéticamente células que están en etapas de desarrollo durante la gestación del feto, estas alteraciones se manifiestan después de algunos años, pudiera producir crecimiento lento, problemas de conducta y de aprendizaje y anemia, entre otros.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- CENTRO DE ENSEÑANZA DEL EMBARAZO. (2005). *El fumar durante el embarazo*. March of Dimes. New York. . <http://www.nacersano.org/central>
- DANZA, F. (2000). *Contaminación por plomo*. Informe Comisión de salud ocupacional. Sindicato médico del Uruguay. 1-12.
- DEJMEK, M. (2002). *The exposure of nonsmoking and smoking mothers to environment tobacco smoke during different gestational phases and fetal growth*. Environ Health Perspect. 110(6):601-606.
- FEO, M. (2000). *Efecto del plomo y el cigarrillo durante el embarazo sobre el desarrollo del niño*. Salud pública de México. P 1-10.
- LÓPEZ, E., URBINA, J., BLANCK, M., GRANADILLO, D., BLANCHARD, M., GRACÍA, J., VARGAS, P., CHIQUITO, ANA. (1998). *Bioestadística herramienta de la investigación*. Consejo de desarrollo Científico, humanístico y tecnológico. (CDCHT-UC).Valencia. 54-61.
- NOBREGA, D., (2003). *Niveles de plomo en sangre y su relación con niveles de beta 2 microglobulina como indicador de daño renal en niños*. Trabajo de grado presentado ante el área de estudio de postgrado de la Universidad de Carabobo. Para optar al título de Magíster en Toxicología Analítica.
- ORGANIZACIÓN MUDIAL DE LA SALUD., (1999). Serie de Vigilancia. Serie de Vigilancia 8. Metepec. México.
- PERKIN, (1999). *Atomic Absorption Spectro Photometry: Spectrophotometer Perkin Elmer Aanalyzer 100 Manual*. USA.
- RHAINDS, M. (1997). *Efecto del tabaquismo, el consumo materno de alcohol y niveles de plomo en sangre de los recién nacidos*. J. Epidemiol 145(3):250-257.
- RHAINDS, M. (1999). *Umbilical cord blood leads in the Quebec City area*. Arch Environ Health 48(6): 421-427.
- RIVAS, C. (2001). *Exposición urbana no ocupacional al plomo y niveles sanguíneos en embarazadas y recién nacidos*. Ponencia presentada en el XXXVI Congreso de Pediatría. México.
- RODRÍGUEZ, G. (2002). *Efecto del tabaquismo durante el embarazo*. Conferencia de Prensa. Universidad Autónoma de México. p. 1-16.
- ROQUER, J. (2000). *Influencia en el crecimiento fetal de la exposición al humo del tabaco durante el embarazo*. Pediatric (28): 20-23.
- RHAINDS, M. (1997). *Efecto del tabaquismo, el consumo materno de alcohol y niveles de plomo en sangre de los recién nacidos*. J. Epidemiol 145(3):250-257.
- RHAINDS, M. (1999). *Umbilical cord blood leads in the Quebec City area*. Arch Environ Health 48(6): 421-427.
- RIVAS, C. (2001). *Exposición urbana no ocupacional al plomo y niveles sanguíneos en embarazadas y recién nacidos*. Ponencia presentada en el XXXVI Congreso de Pediatría. SOLA, B. (2005). Saturnismo o Intoxicación por plomo. <http://www.esmas.com/salud/enfermedades/ambientales>
- TCHERNITCHIN.,(2005). Plomo en niños. Epidemiology (14): s13-s24.México. YAN, C., SHEN, X Y AoL. (1997). *Lead exposure level in umbilical cord blood and its related factors*. Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi. 31 (1): 9-12.