

11217



Universidad Nacional Autónoma
de México

29
2ej

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
HOSPITAL DE GINECO-OBSTETRICIA NO. 3
CENTRO MEDICO LA RAZA IMSS

COMPARACION DE NIVELES SERICOS DE PLOMO EN MUJERES
EMBARAZADAS DE LA CIUDAD DE MEXICO EN RELACION
A MUJERES EMBARAZADAS DEL INTERIOR DEL PAIS

APR. 20 1993
SECRETARIA DE SALUD
DEPARTAMENTO DE GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA

TESIS DE POSTGRADO

Que para obtener el grado de especialista en:
GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA

P r e s e n t a :

DR. JUAN CASTILLO VALLIN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ASESOR DE TESIS :

DR. SAMUEL ADEJANDRO LIEVANO TORRES



México, D. F.

1993



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

DEDICATORIAS.....	I
ANTECEDENTES CIENTIFICOS.....	1
OBJETIVO.....	6
MATERIAL Y METODOS.....	7
RESULTADOS.....	9
CONCLUSIONES.....	23
COMENTARIO.....	25
BIBLIOGRAFIA.....	26

ANTECEDENTES CIENTIFICOS

Las grandes urbes del mundo en la época actual son afectadas por altos niveles de contaminación; tal es el caso de la ciudad de México y su área metropolitana. Las condiciones geográficas y su altitud de más de 2,200 m favorece la acumulación de partículas de agentes contaminantes que se mantienen suspendidas en el aire que respiran sus habitantes. El plomo destaca por su peligrosidad y es producido principalmente por la combustión de gasolinas. (28)

La vía de entrada del plomo al organismo es principalmente por el aparato respiratorio, aunque también se logra ingiriendo alimentos contaminados o agua, aunque esta última no ha repercutido importantemente en los niveles de plomo en sangre según la opinión de algunos autores.(22)

Byers y Lord en 1943 fueron los primeros en reportar los efectos del plomo a largo plazo en la infancia; ellos encontraron secuelas de irritabilidad, alteraciones neurosensoriales y psicomotoras, así como un pobre desempeño escolar en 20 niños que sobrevivieron a una intoxicación por plomo.(3)

La neurotoxicidad es el mayor efecto producido por la exposición al plomo de los recién nacidos y niños lactantes (2, 5,8,9,10,12,19,21). Sin embargo también aumenta la incidencia de partos pretérmino y puede afectar el peso del producto al nacer y su crecimiento posterior (23,9).

El plomo puede dañar el sistema vestibular y/o propiocepti- alrededor de los 2 años de edad (1), la toxicidad en el sistema nervioso central (SNC) de éste metal se manifiesta por edema cerebral causada por la alteración de la permeabilidad de los capilares en las células endoteliales(12).

Estudios experimentales sugieren que los capilares inmaduros del cerebro en formación son menos resistentes a los efectos del plomo (12). Los astrocitos y las neuronas fetales captan el plomo secuestrandolo en complejos proteicos en las últimas etapas del embarazo; el plomo intracelular afecta la síntesis del calcio y la liberación de neurotransmisores.

Estudios recientes indican que niveles fetales de plomo de 0.48 mUmol/l pueden dañar el cerebro permanentemente(14).

Se han realizado estudios sobre los niveles de plomo en la población del Valle de México. E1979 la OMS encontró niveles de 22.5 mcg/dl en promedio en una población estudiada; posteriormente Montoya y cols. detectaron niveles promedio de - 20.3 mcg/dl en cordón umbilical del producto (16). Rothemberg y cols. encontraron niveles promedio de 16 mcg/dl de plomo en sangre de madres y de 13 mcg/dl en sus productos; asimismo encontraron una relación entre la disminución de la edad gestacional y déficits neuroconductuales en los productos con aumento de los niveles maternos de plomo sérico. Este estudio se realizó en la ciudad de México.(21)

Existen numerosos estudios que han demostrado que la exposición al plomo en mujeres embarazadas tiene repercusión en el producto, sobre todo durante los primeros 2 años de vida (2,8,9,10,17,19,21,24,26). Después de los 2 años no se encuentra una relación significativa de los efectos de la exposición prenatal al plomo (4,9,11).

La Agencia para el registro de enfermedades y sustancias tóxicas de Estados Unidos (ATSDR) estudió a mujeres en edad fértil y embarazadas expuestas a niveles altos de plomo suficientes para causar toxicidad intrauterina (6), en este estudio se encontraron niveles mayores de 10 mcg/dl entre el 9.2 y 9.7% en mujeres blancas y entre 8.2 y 19.7% en mujeres negras(6).

Los niveles maternos y fetales de plomo en sangre son similares pues el plomo atraviesa fácilmente la placenta (12,14). Sin embargo en un estudio prospectivo realizado en Checoslovaquia por Truska y cols. se reportan niveles maternos mayores que los del cordón umbilical (25); los resultados reportados por Rothenberg apoyan lo anterior (21).

Los niveles más bajos de exposición que afectan el desarrollo neuroconductual son similares en animales y el humano: 10-15 mcg/dl en niños, menos de 15 mcg/dl en primates y menos de 20 mcg/dl en roedores (7,15).

Silbergeld menciona que niveles de plomo en sangre de 5 a 15 mcg/dl son peligrosos para el feto, los niños y los adultos(24); Bellinger y cols. encontraron una asociación de niveles en sangre de cordón umbilical mayores de 10 mcg/dl con retraso en el desarrollo mental del niño en los primeros dos años de vida(2).

Dietrich y cols. encontraron que el incremento en los niveles de plomo materno se asociaba a una disminución en la Escala de Desarrollo Mental de Bayley (IDM) (8); también se encontró una disminución en el peso del producto y la edad gestacional. El mismo autor en 1990 encontró una relación significativa entre los niveles sanguíneos prenatales y neonatales y el desarrollo psicomotor y mental a los 3 y 6 meses de edad(9).

Un estudio relevante es el de Ernhart y cols. quienes encontraron una relación entre niveles altos de plomo en sangre de cordón umbilical y la presencia de reflejos anormales y signos neurológicos suaves en neonatos. A los 12 meses de edad el seguimiento de estos niños reveló una asociación significativa entre los niveles sanguíneos prenatales y neonatales y signos neurológicos suaves con una reducción en los puntajes del IDM. (10)

La mayoría de los estudios identifican una relación entre

la exposición al plomo en etapas tempranas del desarrollo, (en especial la fetal) y el rendimiento neuroconductual posterior, principalmente en el IDM con puntuaciones bajas en esta escala (2,8,9,20,26); se ha visto una disminución aproximada de 4 puntos o más por cada 10 mcg/dl de incremento en los niveles de plomo en sangre(26).

La edad gestacional al momento del parto también se ha relacionado con los niveles de plomo en sangre, con una relación directa entre el incremento de los niveles séricos del metal y una disminución en la edad gestacional(8,17,21,26); el riesgo de partos pretérmino aumenta 8.7 veces con niveles sanguíneos de plomo mayores de 14 mcg/dl (26); también la exposición al plomo en el embarazo aumenta el riesgo de malformaciones menores(20). Recientemente también se ha reportado la asociación entre sufrimiento fetal y aumento de los niveles de plomo en sangre materna entre la semana 36 y el parto, con repercusión perinatal(21).

OBJETIVO

El objetivo de este estudio es comparar los niveles de plomo sérico en mujeres embarazadas que radican en la ciudad de México con mujeres embarazadas de ciudades del interior del país para determinar si existe diferencia en la concentración del metal entre las pacientes expuestas a un alto índice de contaminación ambiental y aquellas expuestas a un menor grado de contaminación.

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo es un estudio prospectivo en el cual se realizo la determinación de plomo sérico a 120 pacientes embarazadas. las cifras de plomo sérico se expresaron en mcg/dl.

El estudio se efectuó en pacientes admitidas al Hospital de Gineco-Obstetricia No. 3 del Centro Médico La Raza del IMSS Hospital General Solidaridad de Tepeji Del Río, Hidalgo; y Hospital General Solidaridad de Tehuacán, Puebla.

Se incluyeron en el estudio todas las pacientes admitidas a las unidades médicas que participaron en el estudio.

Se utilizaron los siguientes criterios de inclusión:

- *Edad entre 18 y 35 años
- *Que cursaran con embarazo de 30 o más semanas determinadas por fecha de la última menstruación o clínicamente cuando ésta se ignore.
- *Que tuvieran un tiempo mínimo de un año de radicar en la región motivo del estudio.

Se excluyeron del estudio aquellas pacientes con exposición ocupacional al plomo.

Se dividió a las pacientes en 3 grupos:

- GRUPO A: CMR. 60 pacientes
- GRUPO B: HGS TEHUACAN. 30 pacientes
- GRUPO C: HGS TEPEJI D.R. 30 pacientes

A cada paciente estudiada se le extrajeron 5 ml de sangre de la vena cefálica del brazo que se encontro libre de venoclisis; la muestra se vertió en un tubo de ensayo libre de partículas metálicas y se centrifugaron las muestras obtenidas durante 15 minutos. Se separó el suero del concentrado globular y se mantuvo la muestra en congelación hasta su procesamiento por el laboratorio.

En todas las pacientes se analizaron los siguientes datos: edad materna, paridad, edad gestacional, tabaquismo, ocupación, escolaridad y nivel socioeconómico.

RESULTADOS

El estudio comprendió a 120 pacientes embarazadas con gestación igual o mayor a 30 semanas determinada por la fecha de la última menstruación, o clínicamente en aquellos casos en que no fue posible determinar aquélla.

La edad de las pacientes estuvo comprendida entre los 18 y los 35 años. A cada una de las pacientes se le determinó la concentración de plomo sérico en sangre venosa y se recabaron los siguientes datos: edad, semanas de gestación, hábito tabáquico, nivel socioeconómico, escolaridad y ocupación.

El estudio se realizó en pacientes admitidas a los hospitales: Hosp. Gineco-Obstetricia # 3 del Centro Médico La Raza del IMSS; Hospital General IMSS Solidaridad de Tehuacán, Puebla; Hospital General IMSS Solidaridad de Tepeji del Río, Hidalgo. Se dividieron las pacientes en 3 grupos de la siguiente manera: grupo A: Hosp. Gineco-Obstetricia CMR IMSS; - grupo B: Hosp. de Tehuacán, Puebla; y grupo C: Hospital de Tepeji del Río. El número de pacientes estudiadas fue de 120 correspondiendo 60 pacientes (50% de las pacientes estudiadas) al grupo A y el resto a los grupos B y C con 30 pacientes cada uno de ellos.

El promedio de edad de las pacientes estudiadas fue marcadamente diferente en el grupo de pacientes de la ciudad de México (grupo A) en relación a los grupos de pacientes de las ciudades del interior del país (grupos B y C).



FIGURA 1

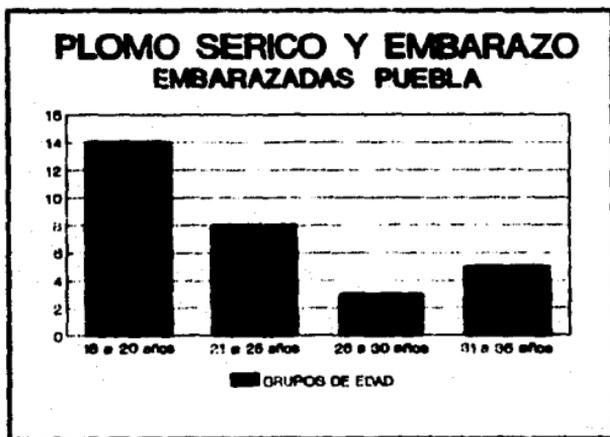


FIGURA 2

En el grupo de pacientes de la ciudad de México se presentó un predominio de edad entre 21 y 25 años con el 36.6% de las pacientes incluidas en este grupo. (Fig. 1)

En la figura 1 se puede observar el porcentaje de pacientes en los diferentes grupos de edad en la población estudiada en la ciudad de México; como ya se mencionó, los grupos de edad predominantes son de 21 a 25 años y de 26 a 30 años, a diferencia de las poblaciones estudiadas en Tehuacán y Tepeji del Río, en las cuales hay un franco predominio de las pacientes con edades entre 18 y 20 años y en segundo término de 21 a 25 años. Estos datos se ilustran en las figuras 2 y 3.

En la figura 4 se representa la comparación de los niveles promedio de Plomo sérico encontrados en las pacientes estudiadas en los 3 grupos:

En el grupo que corresponde a la Cd de México (grupo A), se encontró un nivel promedio global de Plomo sérico de 14.55 mcg/dl. Los niveles promedio de plomo sérico fueron significativamente más bajos en las pacientes incluidas en los 2 grupos del interior del país.

Comparando los niveles promedio de plomo sérico de las pacientes de los grupos de Tehuacán y Tepeji del Río entre sí se encontró que fueron similares con 9.08 mcg/dl en el grupo B (Tehuacán); y 9.43 mcg/dl en el grupo C (Tepeji del Río) (figura 4).

**PLOMO SERICO Y EMBARAZO.
EMBARAZADAS TEPEJI DEL RIO**

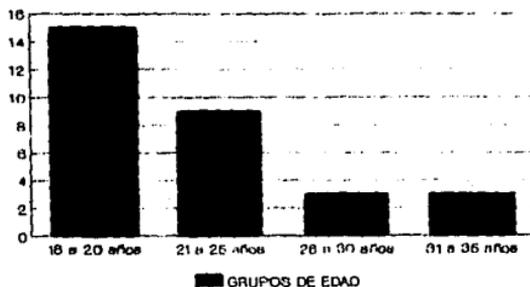


FIGURA 3

**PLOMO SERICO Y EMBARAZO.
PROMEDIO GLOBAL**

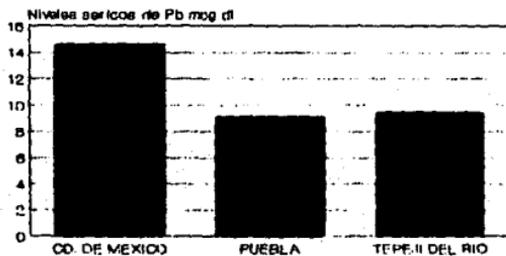


FIGURA 4

En relación a los grupos de edad se encontraron niveles promedio de plomo sérico superiores en las pacientes de la ciudad de México en todos los grupos de edad comparados con los grupos de edad formados con las pacientes del interior del país. Los niveles más altos en las pacientes de la ciudad de México fueron encontrados en el grupo de edad de 30 a 35 años con un nivel promedio de 14.75 mcg/dl. El nivel promedio más bajo se encontró en el grupo de edad entre los 21 y 25 años con 14.4 mcg/dl.

Como se aprecia en la figura 5, no se encontró una diferencia significativa de los niveles promedio de plomo sérico en los diferentes grupos de edad tanto en las pacientes del grupo de estudio en la ciudad de México, como en como en aquellas del interior del país; en éstas últimas los niveles promedio más altos mostraron la misma cifra en los grupos de edad de 18 a 20 años y 26 a 30. Contrariamente a lo observado en el grupo de pacientes de la ciudad de México, los niveles promedio de Pb en las pacientes del interior del país se encontraron en el grupo de edad de 31 a 35 años, con una cifra de 9.30 mcg/dl. La cifra más baja en estas pacientes correspondió al grupo de edad de 21 a 25 años con 9.05 mcg/dl. (figura 5)

La comparación de los niveles promedio de plomo sérico por grupos de edad entre las 2 poblaciones del interior del país no mostró diferencias significativas aunque en las barras de

PLOMO SERICO Y EMBARAZO. CD MEXICO VS PROVINCIA

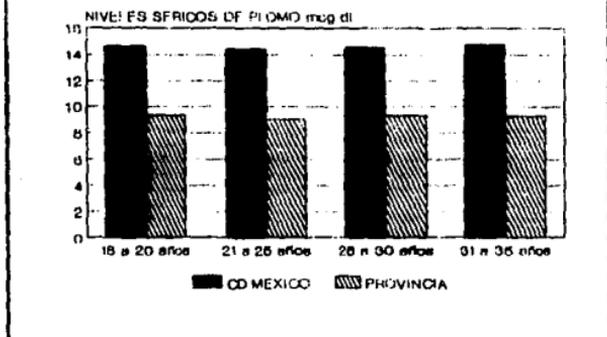


FIGURA 5

PLOMO SERICO Y EMBARAZO. CD. MEXICO - PUEBLA - TEPEJI

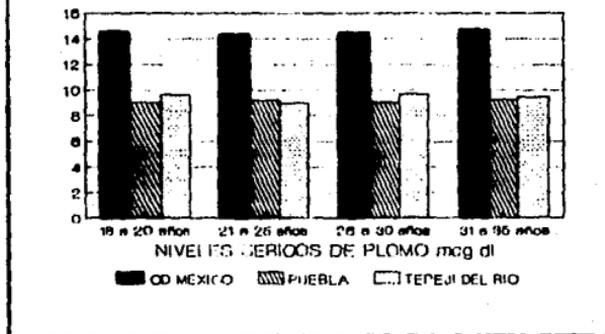


FIGURA 6

la figura 6, se puede observar un predominio de las pacientes del grupo C (Tepeji del Río), sobre todo en los grupos de edad de 18 a 20 y 26 a 30 años.

En lo que respecta a la edad gestacional, se dividió cada grupo según la edad de gestación para determinar si existía alguna relación entre los niveles de plomo sérico con las semanas de embarazo.

Del grupo A (cd. México); 11 pacientes (18.3%) cursaban con embarazo de 30 a 32 semanas de gestación; 21 (35%) se encontraban entre la 33 y 35 semanas. Otras 21 (35%) entre la 36 y 38 semanas y 7 (11.6%) con 39 semanas o más. (fig. 7).

Del grupo B (Tehuacán); 1 paciente (3.3%) se encontró entre las 33 y 35 semanas; 9 (30%) entre la 36 y 38; y 20 (66.6%) con 39 semanas o más.

Del grupo C (Tepeji del Río), 3 (10%) se encontró entre la 33 y 35 semanas; 9 (30%) entre la 36 y 38; y 18 (60%) con 39 semanas o más.

Analizando estos datos podemos ver que mientras que en el grupo de estudio de la ciudad de México, la mayoría de las pacientes se encuentran entre las 33 y 35 semanas de gestación y 36 a 38 semanas; en los 2 grupos del interior del país la mayoría de los embarazos supera las 38 (fig.7,8 y 9).

Mientras que en el grupo A el 35% de las pacientes se encontraron entre las semanas 33 y 35, en los grupos B y C solamente se encontraron en esta situación el 3.3% Y 10% res-

PLOMO SERICO EMBARAZO. EDAD GESTACIONAL CD MEXICO

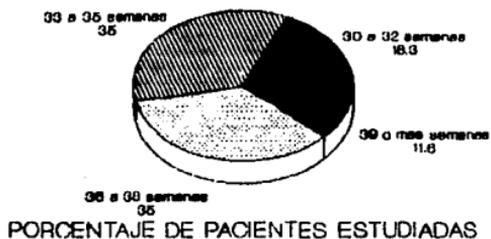


FIGURA 7

PLOMO SERICO Y EMBARAZO EDAD GESTACIONAL TEPEJI DEL RIO



FIGURA 8

PLOMO SERICO Y EMBARAZO EDAD GESTACIONAL PUEBLA



FIGURA 9

PLOMO SERICO-EMBARAZO EDAD GESTACIONAL CD MEXICO

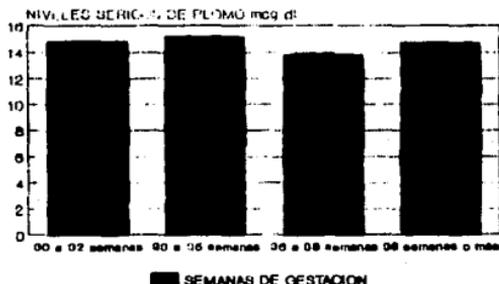


FIGURA 10

PLOMO SERICO-EMBARAZO EDAD GESTACIONAL PROVINCIA

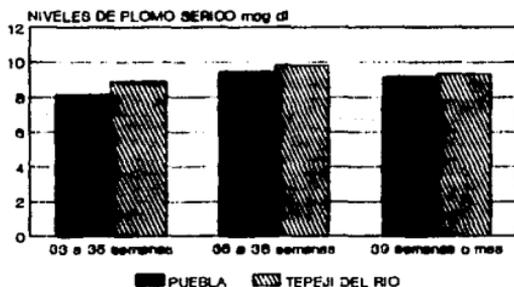


FIGURA 11

PLOMO SERICO Y EMBARAZO. EDAD GESTACIONAL

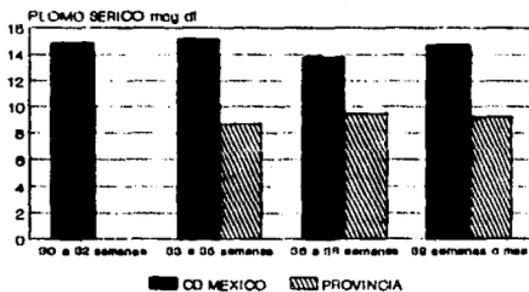


FIGURA 12

pectivamente. Así pues, mientras en el grupo de la ciudad de México más del 50% de las pacientes se encontraban con embarazo menor de 35 semanas; en cada uno de los 2 grupos del interior del país más del 50% de las pacientes cursaban con embarazo mayor de 38 semanas.

Al correlacionar los niveles promedio de plomo sérico materno con la edad gestacional, el nivel promedio más alto se encontró en las pacientes de la ciudad de México (grupo A), entre las semanas 33 y 35 con 15.18 mcg/dl. En ambos grupos del interior del país los niveles promedio mayores se encontraron entre la semana 36 y 38, con 9.4 mcg/dl en el grupo B (Tehuacán), y 9.82 mcg/dl en el grupo C (Tepeji del Río).

Contrariamente a lo observado en los 2 grupos de estudio del interior del país; en las pacientes de la ciudad de México el nivel promedio de plomo sérico más bajo fue en las pacientes con embarazos entre la 36 y 38 semanas. Estos resultados se ilustran en las figuras 10, 11 y 12.

Se analizaron en cada grupo los hábitos de tabaquismo. Se encontró una baja incidencia de tabaquismo materno en los 3 grupos estudiados. En el grupo A (Cd. México) se encontró el mayor porcentaje de tabaquismo materno con 7 pacientes fumadoras (11.6 %). En el grupo C (Tepeji del Río) se encontraron 3 pacientes fumadoras (10%). La menor incidencia de tabaquismo materno correspondió al grupo B (Tehuacán) con sólo 2 pacientes (6.6%). (Tabla 1).

Correlacionando los niveles promedio de plomo sérico de las pacientes con sus hábitos de tabaquismo, se encontraron niveles mayores en las pacientes fumadoras tanto del grupo de la cd. de México como en los grupos de provincia (Tabla II).

<u>LUGAR DE RESIDENCIA</u>	<u>PAC. FUMADORAS</u>	<u>PAC. NO FUMADORAS</u>
CD. DE MEXICO.	7 (11.6%)	53 (88.3%)
TEHUACAN	2 (6.6%)	28 (93.3%)
TEPEJI DEL RIO	3 (10%)	27 (90%)

TABLA I

NIVELES DE PLOMO SERICO
(Promedios)

	<u>CD DE MEXICO</u>	<u>CDS. DE PROVINCIA</u>
PAC. FUMADORAS	15.28 mcg/dl	9.50 mcg/dl
PAC. NO FUMADORAS	14.45 mcg/dl	9.24 mcg/dl

TABLA II

NIVELES DE PLOMO SERICO

(Promedios)

CD. DE MEXICO TEHUACAN TEPEJI DEL RIO

PAC. FUMADORAS 15.28 mcg/dl 9.15 mcg/dl 9.73 mcg/dl

PAC. NO FUMA-

DORAS 14.45 mcg/dl 9.08 mcg/dl 9.40 mcg/dl

TABLA III

Tambien se correlacionó el nivel socioeconómico de las pacientes con el nivel de plomo sérico. No hubo diferencia significativa en el nivel promedio de plomo sérico entre las pacientes de la ciudad de México de nivel socioeconómico medio, en relación a aquéllas de nivel socioeconómico bajo.

Ninguna de las pacientes de los 3 grupos de estudio se clasificó dentro del nivel socioeconómico alto.

NIVEL S.E.	CD DE MEXICO	TEHUACAN	TEPEJI DEL RIO
MEDIO	14.62 mcg/dl	8.64 mcg/dl	9.13 mcg/dl
BAJO	14.47 mcg/dl	9.17 mcg/dl	9.61 mcg/dl

TABLA IV

CONCLUSIONES

1. Como ya se mencionó en el capítulo referente a los antecedentes científicos; el plomo ha demostrado jugar un papel importante dentro de los contaminantes en las grandes urbes afectando principalmente a niños pequeños y fetos; estos últimos sobre todo cuando la madre cursa con niveles de plomo séricos mayores de 10 mcg/dl durante la gestación.

2. En el presente estudio los resultados mostraron que los niveles promedio de plomo sérico son mayores en pacientes embarazadas que radican en áreas de población con altos índices de contaminación ambiental, sobre todo la producida por la combustión de gasolinas y otros hidrocarburos.

El nivel de plomo promedio resultó significativamente más bajo en las pacientes que pertenecen a poblaciones en las cuales aún no existe el problema de la contaminación ambiental o bien es mínimo.

Los niveles promedio de plomo sérico en las pacientes embarazadas no guardan una relación importante con el grupo de edad al que pertenezcan.

3. El promedio de plomo sérico en pacientes embarazadas no presentó una relación significativa con las semanas de gestación, lo cual sugiere que la edad de gestación no influye en la habilidad del metal para incorporarse al organismo.

4. Más del 50% de las pacientes estudiadas en el grupo de la ciudad de México cursaban con embarazos menores de 35 semanas en comparación con los grupos de provincia en los cuales solo un mínimo porcentaje correspondió a estas semanas; si consideramos que los grupos de estudio se formaron con pacientes que fueron admitidas a las unidades hospitalarias involucradas en el estudio esto nos podría llevar a pensar erróneamente que las cifras más elevadas de plomo sérico en las pacientes de la ciudad de México en comparación con las de provincia, podría explicar el mayor número de hospitalizaciones en pacientes embarazadas cuyo feto aún no alcanza la edad de término. Sin embargo estas consideraciones no pueden ser válidas ya que las pacientes de la ciudad de México se tomaron de la población del H.G.O. 3 del C.Médico La Raza, el cual es un hospital de tercer nivel en el que obviamente la gran mayoría de las pacientes embarazadas va a cursar con alguna complicación que requiera de su manejo en este hospital. Por el contrario; en las unidades hospitalarias de provincia la gran mayoría de las pacientes hospitalizadas embarazadas no presentarán complicaciones en la evolución de su gestación.
5. Se encontró en este estudio una relación entre el tabaquismo y el aumento del nivel promedio de plomo sérico; no obstante hacen falta estudios con una muestra más amplia de pacientes.
6. No se encontró relación entre el medio socioeconómico y el nivel promedio de plomo sérico en las pacientes de la Cd.

de México; por el contrario en ambos grupos de provincia se encontraron niveles de plomo sérico más altos en las pacientes de nivel socioeconómico bajo.

COMENTARIO FINAL

De los resultados obtenidos de este estudio, quizás el más importante haya sido la demostración de que en las áreas de población con altos índices de contaminación como lo es la ciudad de México; los niveles sericos de plomo se encuentran más altos que en poblaciones que radican en áreas geográficas con menor grado de contaminación.

Si tomamos en cuenta los efectos que el plomo puede causar en el feto por los niveles de plomo en sangre de la mujer embarazada; si recordamos que los lactantes son también especialmente vulnerables a la exposición a éste metal; y si además sabemos que la principal fuente de emisión de este contaminante es la combustión de gasolinas e hidrocarburos - por automotores e industrias; sabremos que nunca serán demasiados los esfuerzos que cada uno de nosotros podamos emprender para luchar contra la contaminación de nuestra ciudad.

BIBLIOGRAFIA

1. Bhattacharya A et al. Lead effects on postural balance of children. *Environ Health Perspect* 1990;89:35-42.
2. Bellinger D et al. low-level lead exposure and infant development in the first year. *Neurobehav Toxicol Teratol* 1996;8:151-161.
3. Byers R Lord E. Late effects of lead poisoning on mental development. *Am J Dis Child* 1943;66:471-494.
4. Cooney G H et al. Neurobehavioural consequences of prenatal low level exposures to lead. *Neurotoxicol Teratol* 1989;11(2):94-104.
5. Cooney G H et al. Low level exposures to lead: The Sydney Lead study. *Dev Med Child Neurol* 1989;31(5):640.
6. Crocetti AF et al. Determination of numbers of lead-exposed women of childbearing age and pregnant women: an integrated summary of a report to the U.S. Congress on childhood lead poisoning. *Environ Health Perspect* 1990;89:121-4.
7. Davis JM et al. The comparative developmental neurotoxicity of lead in humans and animal. *Neurotoxicol teratol* 1990;12(3):215-29.
8. Dietrich KN et al. Early effects of fetal lead exposure: neurobehavioural finding at 6 months. *Int J Biosoc Res.* 1986;8:151-168.
9. Dietrich KN et al. Lead exposure and neurobehavioral development in later infancy. *Environ Health Perspect.* 1990;89:13-29.

10. Ernhart CB et al. Intrauterine exposure to low levels of lead: status of the neonate. Arch Environ Health. 1986;41:287-91.
11. Ernhart CB et al. Low level lead exposure in the prenatal and early preschool periods: Intelligence prior to school entry. Neurotoxicol Teratol 1989;11(2):161-70.
12. Goyer RA. Transplacental transport of lead. Environ Health Perspect. 1990;89:101-5.
13. Hwang YH, Wang JD. Temporal fluctuation of the lead level in the cord blood of neonates in Taipei. Arch Environ Health. 1990;45(1):42-5.
14. Koren G et al. Lead exposure among mothers and their newborns in Toronto. Can Med Assoc J. 1990;142(11):1241.
15. Lillienthal H et al. Effects of lead on neurophysiological and performance measures: animal and human data. Environ Health Perspect. 1990;89:21-5.
16. Montoya-Cabrera MA y col. Determinaciones de plomo en la sangre de cordón umbilical de neonatos normales. Arch Invest Med (Méx) 1981;12:457-62.
17. Moore MR et al. Some studies of maternal and infant lead exposure in Glasgow. Scott Med J 1982;27:113-122.
18. Murphy MJ et al. Past pregnancy outcomes among women living in the vicinity of a lead smelter in Kosovo, Yugoslavia. Am J public Health 1990;80(1):33-35.
19. Mushak P et al. Prenatal and postnatal effects of low level lead exposures integrated summary of a report to the U.S. Congress on childhood lead poisoning. Environ Res. 1989;50(1):11-36.

20. Needleman HL What can the study of lead teach us about other toxicants? Environ Health Perspect. 1990;86:183-9.
21. Rothenberg SJ et al. Neurobehavioral deficits after low level lead exposure in neonates: the México city pilot study. Neurotoxicol Teratol. 1989;11(2):85-93.
22. Schlenker T. The effect of lead in Milkwaukee's water. Wis Med J 1989;88:13-15.
23. Shukla R et al. Fetal and infant lead exposure: effects on growth in stature. Pediatrics 1989;84(4):604-12.
24. Silberged EK. Implications of new data on lead toxicity for managing and preventing exposure. Environ Health Perspect 1990;89:49-59.
25. Truska P et al. Blood and placental concentrations of cadium, lead and mercury in mothers and their newborns. J Hyg Epidemiol Microbiol Immunol 1989;33(2):141-7.
26. Vimpani GV et al. The port pirie cohort study: blood lead concentration and childhood developmental assesment. En:Durkham, NC, ed: Lead Enviromental Health: the current issues. May. Duke University medical Center. 1985.
27. Wang JD et al. Parental occupational lead exposure and lead concentration of newborn cord blood. Am J Ind Med 1989;15(1):111-115.