

Niveles de plomo en sangre en niños y su relación con alteraciones en el sistema visomanual

Drs. Guido Squillante*, Maritza Rojas*, Evelyn Medina*, Econ. David Seijas*, Lic. Olga Terán de Rojas**

RESUMEN

Se evaluó la asociación entre niveles de plomo en sangre (Pb-S) y la coordinación visomanual, en niños en edad escolar pertenecientes a una zona de Valencia, Venezuela, identificada en estudios anteriores, como área "crítica" en términos de contaminación por Pb. La muestra estuvo conformada por 60 niños entre 4- y 9 años, de ambos sexos, quienes fueron evaluados mediante encuesta médico-ambiental, determinación de Pb-S y aplicación del test de Beery. El promedio de Pb-S fue de $10,5 \pm 3$ mg/dL, siendo significativamente mayor en varones ($11,1 \pm 3,1$ mg/dL) en comparación con las hembras ($9,5 \pm 2,7$ mg/dL) ($P = 0,042$). Treinta y siete de los niños estudiados (61,7 %), presentaron valores de Pb-S superior al límite permisible establecido (< 10 mg/dL), según el Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de Atlanta. El 80 % de los niños obtuvieron desempeño en la categoría "inferior" en el test de Beery. El 96,9 % de los niños en el rango de 8 - 9 años presentaron nivel de ejecución "inferior" en dicho test. No se observó una diferencia estadísticamente significativa entre el promedio de Pb-S y el nivel en la ejecución del test de Beery, por lo que no se puede establecer una relación interdependiente entre dichos parámetros. La proporción de niños con Pb-S superior al límite permisible, confirma la calificación de "crítica" de la zona. Los factores de riesgo con mayor frecuencia reportados fueron: vías de alto tráfico vehicular (80 %), parada de autobuses (73,3 %) y plantas químicas (56,6 %). El estudio del hábito mano boca reveló que el objeto con mayor frecuencia llevado a la boca,

correspondió al lápiz de grafito (40 %). Se recomienda para estudios posteriores la utilización de un diseño de estudio de tipo caso-control, con pruebas neurológicas más específicas que puedan medir la afectación observada y su posible asociación con indicadores de exposición y efecto al Pb.

Palabras clave: Plomo en niños. Alteración psicomotora. Test de Beery. Factores de riesgo.

INTRODUCCIÓN

Es ampliamente conocido que los niños constituyen una población de alto riesgo en términos de vulnerabilidad a los efectos tóxicos del plomo (Pb) por variadas razones ya reportadas en tesis de grado no publicadas (Fraile de Fuentes R, UCV, 1990) y la literatura (1-4). Los niveles de Pb-S en niños que fueron considerados "seguros" en épocas anteriores hoy en día se asocian a trastornos del comportamiento, retardo en el crecimiento, alteraciones de la audición y déficit del coeficiente intelectual. Las alteraciones de las funciones cognitivas empiezan con niveles sanguíneos de este metal superiores a $10 \mu\text{g/dL}$ (límite permisible establecido por el Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de Atlanta), aun cuando los síntomas clínicos no sean perceptibles (5), observándose que estas alteraciones sobre la capacidad intelectual y neuroconductual, podrían persistir toda la vida (6).

En el desarrollo de las funciones cognitivas del individuo, cobra gran interés la integración intersensorial definida como una función del

*Centro de Investigaciones Toxicológicas de la Universidad de Carabobo (CITUC), Calle 144 (Callejón Mañongo) N° RIO-211. La Ceiba, Valencia, Estado Carabobo, Venezuela. Código Postal: 2002. Telefax: 0241-8237530 Teléfono: 0241-8247256. Correo electrónico: cituc@telcel.net.ve

** Centro de Desarrollo Infantil (CDI), Valencia, Venezuela.

crecimiento y coordinación de sistemas sensoriales específicos: visual, cinestésicos y motrices; la integración viso-manual es una de ellas. En ésta se conjugan una serie de habilidades del área motriz (lateralidad, direccionalidad, apreciación y manejo preciso del espacio y tiempo y percepción visual), dando lugar a movimientos corporales y manuales precisos (Salas Ninoska, UCLA, 2000).

Es conocido que en Venezuela existen múltiples fuentes de contaminación por Pb, no sólo por el uso de la gasolina con derivados del metal, sino por otras fuentes de exposición, habiéndose realizado pocos estudios sobre esta materia en población infantil. Entre estos estudios podemos mencionar el realizado por Fraile de F, 1990, quien correlacionó niveles de Pb ambiental con concentraciones de Pb-S en la población infantil de dos zonas de la capital de este país. De igual forma, Feo y col. 1993 (7), estudiaron la correlación de Pb-S en madres y sus hijos recién nacidos, confirmándose el paso del Pb a través de la placenta en los recién nacidos.

Por otra parte, Rojas y col. 1999 (8), estudiaron la relación entre los valores de Pb-S y Pb ambiental en niños considerados como de “alto” riesgo biopsicosocial, pertenecientes a un instituto gubernamental de educación especial de la ciudad de Valencia y llamado “Centro de Desarrollo Infantil” (CDI). Posteriormente Squillante y col. 2002 (9), continuaron el estudio anterior (8), evaluando la contribución del tratamiento médico y psicopedagógico en el progreso conductual y de aprendizaje de los niños que presentaron niveles de Pb-S superiores al límite permisible adoptado por el CDC y que corresponde a $< 10 \mu\text{g/dL}$ (10). Los hallazgos reportaron una disminución significativa ($P < 0,05$) del valor promedio de Pb-S y un progreso significativo en las pruebas psicopedagógicas, posterior al tratamiento previamente indicado.

Asimismo, Espinosa y col. 2000 (11) y Rojas y col. 2000 (12), realizaron estudios en adultos y niños respectivamente, procedentes de la ciudad de Valencia, que acudieron al CITUC para realizarse Pb-S. Se tomaron los datos de 3 años consecutivos. Se pretendió establecer una asociación entre valores de Pb-S y la zona de procedencia de estos individuos, utilizando la tecnología de Sistemas Geográficos de Información (SGI). Al establecer la asociación entre los valores de Pb-S superiores al límite permisible (VSLP) y los sectores de procedencia, se encontró un sector considerado como “crítico” y que corresponde al sector Michelena, objeto del

presente estudio.

Conociendo los efectos que sobre la parte psicomotora produce el Pb en los niños, se consideró necesario profundizar la evaluación de ciertos parámetros del desarrollo psicomotor (coordinación visomanual y aprendizaje de la escritura), en los niños seleccionados residenciados en el sector Michelena (Salas Ninoska, UCLA 2000).

Entre los instrumentos para esta evaluación, es conocido que el test de integración visomanual de Beery (13), es una de las pruebas utilizadas para estudiar la ejecución de los parámetros mencionados por lo cual está indicada su aplicabilidad en este estudio.

Por las razones anteriormente señaladas y porque en base a la bibliografía consultada, no existen estudios infantiles identificados en esta materia en nuestro país, se realizó la presente investigación, cuyo objetivo principal fue identificar si existe alguna asociación entre los niveles de Pb-S y la coordinación visomanual, en niños en edad escolar pertenecientes a la zona identificada como “área crítica” en estudios anteriores (11,12).

METODOLOGÍA

La investigación realizada fue de tipo analítico-ecológica. La población estuvo constituida por un total de 156 niños que además de vivir en el sector Michelena, estudian en dos colegios existentes en la cercanía de sus viviendas. La muestra estuvo conformada por 60 niños seleccionados aleatoriamente en dichos colegios. Los criterios de selección fueron: edad comprendida entre 4 y 9 años, ambos sexos, condiciones socioeconómicas similares, ausencia de alteraciones psicomotoras aparentes y tiempo de residencia en el lugar de estudio ≥ 12 meses. Para este trabajo se contó con el consentimiento firmado de los padres o representantes legales de dichos niños. La muestra fue escogida con un 95 % de confianza y un error máximo de 10 %.

Instrumentos de recolección de datos: se aplicó una entrevista médico-ambiental a los padres o personas encargadas del cuidado de los niños seleccionados, orientada a recabar información sobre: datos demográficos, estado de salud general, enfermedades sufridas en la infancia, tratamiento recibido. Igualmente, fuentes potenciales de exposición a Pb, hábitos del niño.

NIVELES PLOMO EN SANGRE

Se realizó un examen clínico con el objeto de identificar signos/síntomas que pudieran estar asociados a exposición a Pb. De igual manera, se aplicó el test de Beery (13). En su aplicación, se proyectaron a los niños, una serie graduada de 24 formas geométricas para el desarrollo de la prueba. Los resultados fueron analizados e interpretados por especialistas del CDI en el área de la psicopedagogía. Se determinaron los niveles de ejecución de habilidades motoras finas, asociadas con la percepción visual y cuyo procedimiento es el siguiente: El niño debe hacer una copia de figuras geométricas las cuales son mostradas una a la vez, con un intervalo de tiempo establecido. Las figuras se presentan en orden de dificultad creciente. No se debe mover la hoja y el examinador no debe realizar ningún comentario referente a las figuras. Con el propósito de determinar la edad "equivalente" al desarrollo de la integración visomanual, a cada figura se le asigna un valor de un punto. Posteriormente, se suma, consecutivamente, el número de figuras realizadas correctamente. En el momento en que se encuentran tres errores consecutivos, no se continúa el conteo de las figuras, obteniéndose de esta forma el valor definitivo de calificación de la prueba. El puntaje total obtenido es confrontado con las tablas de edades equivalentes para cada género, y de esta forma, se obtiene la edad del desarrollo de la integración visomanual o sea la edad "equivalente".

Para esta investigación se consideró "inferior" el nivel de ejecución, cuando el resultado mostró una diferencia en la edad equivalente con respecto a la cronológica, mayor de seis meses.

Análisis de laboratorio: se determinó Pb-S mediante la técnica de espectrofotometría de absorción atómica, utilizando un espectrómetro Perkin Elmer 3110, según el método 8003 de NIOSH (186). Estos análisis están respaldados por un control de calidad internacional (15).

Análisis estadístico: se utilizó el paquete *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS versión 10). Los datos se resumieron en cuadros apropiados, utilizando para ello frecuencias absolutas y relativas. Se utilizaron las pruebas t-Student para una muestra y para dos muestras independientes. El nivel de significación aceptado fue $P \leq 0,05$.

RESULTADOS

El total de niños evaluados fue de 60 (25 hembras

y 35 varones), con edades comprendidas entre 4-9 años y una media de edad de $7,3 \pm 1,3$ años, pertenecientes a los dos colegios seleccionados. De estos, 23 niños (38,3 %) pertenecían al tercer grado, 19 (31,7%) al segundo grado y 9 (15 %), al primer grado y preescolar.

El valor promedio de Pb-S obtenido fue de $10,5 \pm 3$ mg/dL, siendo significativamente mayor ($P = 0,042$) en los varones ($11,1 \pm 3,1$ mg/dL) en comparación con las hembras ($9,5 \pm 2,7$ mg/dL), (Cuadro 1).

En la historia médica se pudo observar que del total de las variables estudiadas, la hiperactividad en el niño fue la reportada con mayor frecuencia (25 % del total de la población), seguida por el bajo rendimiento escolar (15 %) y trastornos de la atención (15 %).

Cuadro 1

Distribución de la población estudiada según niveles promedio de Pb-S, sexo y rango de edad

Variable		n	% ⁽¹⁾	Pb-S X ± DE (mg/dL)
Sexo	Masculino	35	58,3	$11,1 \pm 3,1^{(*)}$
	Femenino	25	41,7	$9,5 \pm 2,7$
	Total	60	100	$10,5 \pm 3$
Rango de edad	4 - 5,9	7	11,6	$11,1 \pm 2,4$
	6 - 7,9	21	35	$11,2 \pm 3,5$
	8 - 9	32	53,4	$9,8 \pm 22,6$
	Total	60	100	$10,5 \pm 3$

⁽¹⁾: % calculado sobre el total de niños estudiados [n = 60].

^(*): Diferencia significativamente superior en el promedio de Pb-S en varones vs. hembras ($P = 0,042$).

El Cuadro 1 muestra la distribución de la población estudiada según niveles promedio de Pb-S, sexo y rango de edad. La distribución de los valores promedio de Pb-S (de acuerdo a su permisibilidad) y su relación con el resultado en la ejecución del test de Beery, se describen en el Cuadro 2. Como se observa, más de la mitad de los niños (61,7 %) resultaron con valores de Pb-S superior al límite permisible. El Cuadro 3 muestra los niveles en la ejecución en el test de Beery con relación a la edad "cronológica", y el Cuadro 4 presenta los resultados de los niveles de ejecución en la mencionada prueba, pero relacionados con el sexo.

Cuadro 2

Distribución de los niños estudiados según sus valores de Pb-S, y su relación con el nivel en la ejecución del test de Beery

Pb-S (µg/dL)	Inferior			P	Normal			P	Total			
	n	% ⁽¹⁾	X±DE		n	% ⁽¹⁾	X±DE		n	% ⁽¹⁾	X±DE	P
< 10	19	31,7	7,6±1,2	0,001 ⁽²⁾	4	6,7	7,3±1,9	0,06	23	38,3	7,5±1,3	0,001 ⁽²⁾
≥ 10	29	48,3	12,4±2,3		8	13,3	11,8±2,1		37	61,7	12,3±2,2	
Total	48	80	10,54±3 ⁽³⁾		12	20	10,3±2,9		60	100	10,5±3	

⁽¹⁾: % calculado sobre el total de niños estudiados [n = 60].

⁽²⁾: Diferencia estadísticamente significativa entre promedios de Pb-S, según fueran > o < al límite permisible.

⁽³⁾: No se encontró diferencia significativa (P = 0,834) entre promedios de Pb-S comparando grupos "inferior" vs. "normal".

Cuadro 3

Niveles de ejecución en el test de Beery con respecto a la edad cronológica, en los niños estudiados

Edad (años)	Nivel de ejecución				Total	
	Inferior n	% ⁽¹⁾	Normal n	% ⁽¹⁾	n	% ⁽²⁾
4 - 5,9	2	28,6	5	71,4	7	11,6
6 - 7,9	15	71,4	6	28,6	21	35
8 - 9	31	96,9	1	3,1	32	53,4
Total	48	80	12	20	60	100

⁽¹⁾: % calculado sobre el total de niños por cada rango de edad.

⁽²⁾: % calculado sobre el total de niños estudiados [n = 60].

De los 23 niños que cursaban el tercer grado, 22 estaban en el rango de 8 a 9 años de edad. De estos, 21 (95,4 %), tuvieron un nivel "inferior" en la ejecución del test.

La distribución de los niños de acuerdo a los factores de riesgo identificados, localizados cerca de sus residencias se muestra en el Cuadro 5. La distribución de los niños de acuerdo al hábito mano boca, según sexo, se aprecian en el Cuadro 6.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Como se describe en el Cuadro 1, existe una diferencia significativa en el promedio de Pb-S de

Cuadro 4

Niveles de ejecución en el test de Beery con respecto al sexo, en los niños estudiados

Sexo	Nivel de ejecución				Total	
	Inferior n	% ⁽¹⁾	Normal n	% ⁽¹⁾	n	% ⁽²⁾
Masculino	27	77,1	8	22,9	35	58,3
Femenino	21	84	4	16	25	41,7
Total	48	80	12	20	60	100

⁽¹⁾: % calculado sobre el total de niños por sexo.

⁽²⁾: % calculado sobre el total de niños estudiados [n = 60].

los varones con respecto a las hembras. En la entrevista realizada a los padres, una información importante investigada fue la cercanía de las residencias a once potenciales fuentes de exposición al Pb y cuyos resultados se presentan en el Cuadro 5. Para los efectos de esta discusión se tomaron en cuenta sólo las posibles fuentes de exposición al metal ubicadas a una distancia ≤ 4 cuadras. Como se reporta, la mayor frecuencia de presencia de factores de riesgo en la población total, la constituyó las vías de alto tráfico vehicular (48 residencias), seguida por parada de autobuses (44 residencias) y plantas químicas (34 residencias). De los 11 parámetros estudiados, sólo 3 (27,3 %), se presentaron con mayor frecuencia en las residencias de los varones, a saber: parada de autobuses (28 niños), seguida de vías de alto tráfico vehicular (29 niños) y plantas químicas (20 niños), representando los mismos, las

NIVELES PLOMO EN SANGRE

Cuadro 5

Distribución de los niños estudiados de acuerdo al sexo y a ubicación de factores de riesgo cercanos a sus hogares

Factores de riesgo	Masculino		Femenino		Total	
	≤ 4 cuadras ^(*)		≤ 4 cuadras ^(*)		n	% ⁽²⁾
	n	% ⁽¹⁾	n	% ⁽¹⁾		
Parada de autobús	28	63,6	16	36,4	44	73,3
Estación de gasolina	5	29,4	12	70,6	17	28,3
Vías de alto tráfico vehicular	29	60,4	19	39,6	48	80
Recuperadora de metales	3	50	3	50	6	10
Taller de herrería y soldadura	12	48	13	52	25	41,6
Taller de latonería y pintura	4	36,4	7	63,6	11	18,3
Fábrica de baterías	4	50	4	50	8	13,3
Fábrica de pinturas y pigmentos	3	42,8	4	57,2	7	11,6
Venta y preparación de pinturas y pigmentos	10	47,6	11	52,4	21	35
Plantas químicas	20	58,8	14	41,2	34	56,6
Fábrica de vidrios	10	83,3	2	16,7	12	20

⁽¹⁾: % calculado sobre el total de niños en cada factor de riesgo estudiado.

⁽²⁾: % sobre el total de la población estudiada [n = 60]

^(*): Distancia entre la residencia y el factor de riesgo descrito.

Cuadro 6

Distribución de los niños estudiados de acuerdo a si practican el hábito “mano-boca”, según sexo

Objetos	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino		n	% ⁽²⁾
	n	% ⁽¹⁾	n	% ⁽¹⁾		
Juguetes	16	69,5	7	30,5	23	38,3
Papel	6	66,6	3	33,4	9	15
Plastilina	2	50	2	50	4	6,6
Pedazos de pintura	2	66,6	1	33,4	3	5
Tierra	3	100			3	5
Piedra	2	66,6	1	33,4	3	5
Hojas de plantas	2	40	3	60	5	8,3
Colillas de cigarrillo	1	50	1	50	2	3,3
Creyones	12	60	8	40	20	33,3
Cubos de madera	1	100			1	1,6
Lápices de grafito	16	66,6	8	33,4	24	40

⁽¹⁾: % calculado sobre el total de niños que presentaban el hábito, según objeto investigado.

⁽²⁾: % calculado sobre la población total [n = 60].

frecuencias más elevadas en la mayores porcentajes de la población total. Si tomamos en cuenta que sólo el 27,3 % de factores se presentan con mayor frecuencia en las residencias de los varones, la frecuencia con que estos importantes factores de exposición están presentes, este hallazgo sería

contrario a la posibilidad de justificar al resultado del promedio mayor de Pb-S en los varones y de la ejecución “inferior” en el test de Beery, en el mismo sexo (27 varones vs 21 hembras con calificación “inferior”) (Cuadro 4). Sin embargo, es conocido que entre las principales y más reconocidas fuentes

de contaminación por Pb en nuestro medio están las paradas de autobuses. Es innegable el hecho de que aún en nuestro país, una muy alta proporción de vehículos (incluyendo de transporte), trabaja con gasolina con Pb y que la mayoría de los autobuses de la ciudad de Valencia tienen un mantenimiento muy deficiente. Los tubos de escape no sólo emiten partículas de Pb sino productos de la combustión incompleta de hidrocarburos, monóxido de carbono, etc., ocurriendo una dispersión de los contaminantes en una forma intensa y efectiva. Por otra parte, el tráfico vehicular es un reconocido factor de contaminación por Pb y tampoco se controla el mantenimiento de los vehículos para evitar las emisiones tóxicas. Ante este hecho, deberíamos pensar no sólo en la presencia de los factores, sino en la "intensidad" de la exposición que los mismos puedan emitir. Es muy laxa la normativa presente para evitar la contaminación y la aplicación de la misma en este aspecto, por lo que se permite circular vehículos en condiciones muy inapropiadas. Por esta razón, creemos que los valores de Pb-S y el nivel de ejecución del test en los varones, no discrepa de los hallazgos anteriormente discutidos. Es además evidente el nivel de ejecución "inferior" en el test de Beery, en los varones (27 varones vs. 21 hembras), es decir, encontramos una tendencia de afectación considerando el sexo (Cuadro 4).

La literatura es abundante en la demostración de las diversas alteraciones neuroconductuales, que una población vulnerable como son los niños, podría sufrir a consecuencia de la exposición a Pb y por ende, permitiría inferir, que entre estas alteraciones, la ejecución visomanual medida a través del test de Beery, es un predictor e indicador de la afectación en el sistema nervioso (7,16,17). Por otra parte, cantidades no elevadas de Pb-S, pueden originar efectos sutiles difíciles de diagnosticar y tratar sin las herramientas apropiadas de diagnóstico neurológico.

El análisis procedente del Cuadro 2 muestra que el 80 % de los niños investigados, obtuvieron desempeño en la categoría "inferior" en el mencionado test. Se pudo observar también en este estudio que existe una diferencia estadísticamente significativa de Pb-S ($P=0,001$) (Cuadro 2), tanto al comparar la población total en términos de Pb-S permisible ($7,5 \pm 1,3 \mu\text{g/dL}$) o no ($12,3 \pm 2,2 \mu\text{g/dL}$), como al comparar el mismo parámetro en el grupo de categoría "inferior" ($7,6 \pm 1,2$ y $12,4 \pm 2,3 \mu\text{g/dL}$ respectivamente). No cabe duda que el 80 %

descrito resulta una proporción muy elevada y aunque no se haya definido una interdependencia específica de los resultados del test de Beery con el promedio de Pb-S, vale la pena abundar en el origen de esa proporción elevada de niños con esta deficiencia, sin pasar desapercibido al Pb como agente causante de alteraciones neurológicas.

Los hallazgos encontrados en la historia médica relacionados con la hiperactividad, el bajo rendimiento escolar y los trastornos de la atención, aunque no son síntomas específicos de la intoxicación por Pb, han sido sustentados por diversos autores como consecuencia de la exposición a dicho metal (18-20). La identificación en nuestro estudio de diversas fuentes de exposición, la presencia del hábito "mano-boca", así como el hecho de que un 61,7 % de los niños estudiados presentaron valores de Pb-S superior al LP, pudieran estar asociados a la presencia de los síntomas antes mencionados.

Con relación a la edad, 32 niños (53,4 %) correspondieron al rango de 8-9 años (Cuadro 3). De estos, 31 (96,9 %), presentaron niveles de ejecución "inferior" en el test de Beery. Igualmente es relevante el hecho de que de los 23 niños que integraban el tercer grado, mencionados, 22 estaban en el rango de 8-9 años de edad y a su vez, de estos, 21 (95,5 %), obtuvieron un nivel de ejecución "inferior". Este resultado pareciera indicar que a medida que pasan los años, el nivel de ejecución para la prueba, disminuye. Lo esperado es que al alcanzar la madurez, las funciones del organismo vayan desarrollándose de manera tal, que las habilidades cognitivas y del comportamiento, mejoren. No puede descartarse, sin embargo, que la dificultad del test, proporcionalmente, pueda ser mayor que para los rangos de menor edad.

Los resultados reportados en los Cuadros 3 y 4 son consistentes, en parte, con un estudio venezolano realizado por Salas (8), donde se estudiaron niños de edad preescolar de 4 a 6 años con desnutrición crónica, que residían en la ciudad de Barquisimeto. El autor reporta que un 85 % de los niños estudiados presentaron un nivel de ejecución en el test de Beery "inferior". Sin embargo, el rango de edades de nuestra investigación es más amplio, y diferimos con los hallazgos mencionados, en que en el rango de 4-5,9 años de edad, la proporción de niños ubicados en la categoría "inferior" en nuestro estudio, sólo representó el 3,3 % sobre el total de la población estudiada. Por otra parte, el mencionado investigador obtiene una frecuencia mayor de nivel de ejecución

“inferior” en las niñas (88,9 %) con respecto a los niños (81,8 %), lo cual es consistente con nuestros hallazgos respecto al sexo (Cuadro 4).

Otra posible fuente de exposición a Pb identificada como importante fue la práctica del movimiento “mano–boca” y su respectiva frecuencia (Cuadro 6). Este hallazgo concuerda con los resultados de otros estudios realizados en diversos países, entre los cuales podemos mencionar a Tong y col. (17), quienes han publicado resultados referentes a este hábito y el posible incremento de la ingesta de Pb a través del mismo. En términos de evaluación de riesgo en niños, este hábito constituye una excelente información que permite estimar (si se desea también en forma cuantitativa), la exposición de los niños al polvo con depósitos del metal, que se precipita en artículos como juguetes, lápices, etc., mencionados en el cuadro. De igual manera, es importante señalar la aún presente discrepancia entre el hecho de que el Pb ingerido por el hábito de la “pica” o por el de movimiento “mano–boca”, puede ser causante de la contaminación con Pb y sus consecuencias a nivel del sistema nervioso. Por el contrario, se discute si la previa contaminación con Pb, por otros factores, puede derivar, en una frecuencia excesiva de ambos hábitos, cuya intensidad pueda considerarse que extralímite hacia alguna alteración neurológica.

Es importante mencionar que nuestro estudio tuvo algunas limitaciones. Una de ellas, fue la imposibilidad para medir Pb en otras fuentes potenciales de exposición como lo son suelo y aire en el ambiente de los niños, tanto en los colegios, como en sus hogares, lo cual podría proveernos de información adicional acerca de las características que determinan la fuente de exposición en esta población estudiada.

Partiendo de los resultados enumerados, no podemos afirmar que exista una relación entre los niveles de Pb-S y la alteración visomanual de los niños investigados, medidos a través del test de Beery. Sin embargo, sería recomendable que en una futura investigación se considerara un diseño de un estudio de tipo caso-control, a través del cual se pudiera establecer una respuesta más concluyente sobre esta relación.

El hallazgo de que más de la mitad de la población presenta concentraciones de Pb-S superiores al límite permisible, es consistente con los estudios previos que indicaron la zona investigada como “crítica”. Por tanto, se recomienda diseñar estrategias que

permitan ejecutar un adecuado monitoreo de muestras ambientales a fin de poder identificar mejor la(s) fuente(s) de exposición para lograr labores de prevención y tratamiento del origen del mismo.

REFERENCIAS

1. Margulis S. Estimaciones preliminares sobre los costos del daño ambiental en México, Latinoamérica y el Caribe. Oficina Regional Banco Mundial. México; 1992.
2. National Research Council. Pesticides in the diets of infants and children. Washington DC: National Academy Press; 1993.
3. Kurtin D, Therrell B, Patterson P. Demographic risk factors associated with elevated lead levels in Texas children covered by medicaid. *Environ Health Perspect.* 1997;105(1):66-68.
4. Bearer CF. Environmental health hazards: How children are different from adults. *Future of Child.* 1995; 5(2):11-26.
5. Romieu I, Carreón T, López L. Environmental urban lead exposure and blood levels in children of Mexico city. *Environ Health Perspect.* 1995;103(11):2-6.
6. Mayan O, Henriquez A, Calheiros J. Childhood lead exposure in Oporto, Portugal. *Int J Occup Environ Health.* 2001;7:209-216.
7. Feo O, Fernández M, Santaella N, Valera L. Plumbemia en madres y sus hijos recién nacidos en el Hospital Central de Maracay. *Salud de los Trabajadores.* 1993; 1(2):69-76.
8. Rojas M, Squillante G, Medina E, Rojas O, Sarmiento A. Environmental factors associated with lead blood levels in Venezuelan children. *Veterinary Human Toxicol.* 2000;42 (3):174-177.
9. Squillante G, Rojas M, Medina E, Rojas O. Evolución conductual y de aprendizaje en niños con déficit en su desarrollo, posterior a tratamiento para plumbemia. *Gac Méd Caracas.* 2002;110(3):355-360.
10. CDC (Centers for Disease Control and Prevention): Preventing lead poisoning in young children: A statement by the Centers for Disease Control. Atlanta, GA: US Department of Health and Human Services, Public Health Service; 1991.
11. Espinosa C, Rojas M, Seijas D. Perfil socioeconómico de adultos monitorizados por exposición a plomo. *CITUC período 1998-2000. Rev Toxicol.* 2003;20: 27-32.

12. Rojas M, Espinosa C, Seijas D. Asociación entre plomo en sangre y parámetros sociodemográficos en población infantil. *Rev Saúde Pública*. 2003;37(4):503-509.
13. Beery K, Buktenica N. *Developmental test of visual-motor integration*. 3ª edición. Cleveland, (OH): Modern Curriculum Press; 1967.
14. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). *Manual of Analytical Methods*. 4ª edición. V.1, P&CAM, 208, US. Department of health, education and welfare. Publ. (NIOSH), 1994;7479-92-1.
15. Gabinete de Seguridad e Higiene en el trabajo. Programa Interlaboratorios de Control de Calidad (PICC). Diputación General de Aragón. Zaragoza. España; 2002.
16. Torres O, Garza L, Abrego V, Bernal M, Piñeyro A. Contaminación ambiental y Salud. *Ciencia UANL*. 2001;4(1):76-82.
17. Tong Sh, Von Schirnding Y, Prapamontol T. Environmental lead exposure: A public health problem of global dimensions. *Bull WHO*. 2002;78(9):1068-1077.
18. Hernández-Avila M, Espinoza R, Carbajal L. Estudio de plomo en sangre en población seleccionada de Lima y el Callao (junio 1998 – marzo 1999). *Environmental Health Project*. Activity Report No. 72, 1999: 1-59. Project No. 936-5994 Contract No. HRN-C-03-93-00036-11 is sponsored by the Bureau for Global Programs, Field Support and Research Office of Health and Nutrition U.S. Agency for International Development Washington, DC 20523.
19. Caraballo R, Yepes I, Cersósimo R. Trastornos de la atención con hiperactividad. *Rev Ecuatoriana de Neurología [online]* 1999. Disponible en URL: : http://www.medicosecuador.com/revecuatneuro1/vol8_n3_1999/trastorno_de_la_atencion.htm
20. Solórzano H. La hiperactividad en los niños. *Terapia bioquímica nutricional [online]* 2003. Disponible en URL: <http://www.hector.solorzano.com/articulos/hiperactividad.html>

Asociación Latinoamericana de Academias Nacionales de Medicina (ALANAM)

XVI Reunión del Consejo Directivo

Lima 30 de abril - 1º de mayo 2004

RECOMENDACIONES

El Consejo Directivo de la ALANAM reunido en la ciudad de Lima los días 29 de abril y 1 de mayo de 2004, después de escuchar los informes presentados por las Academias ha acordado presentar las siguientes recomendaciones

1. Las Academias Nacionales y ALANAM deben en cumplimiento de su responsabilidad social continuar con su compromiso de involucrarse directamente en el estudio, análisis y seguimiento de la situación de salud de sus países ya que en su mayoría son entidades asesoras del estado en lo relacionado con la salud de las poblaciones y la educación en salud.
2. Deben evaluar detenidamente la reforma del sector salud con especial énfasis en las consecuencias sobre la promoción y la atención de la salud individual y social que se han visto deterioradas en su calidad.
3. Deben propiciar las reformas necesarias para que el Estado mantenga su papel de proveedor de programas de Salud Pública tales como vacunaciones y control de enfermedades transmitidas por vectores (principalmente paludismo, dengue y enfermedad de Chagas), tuberculosis, VIH/SIDA, etc.
4. Deben defender el derecho a la salud de los individuos y su acceso a la atención médica y medicamentos. Igualmente, participar en las discusiones bilaterales de libre comercio en las cuales existan cláusulas relacionadas con la salud.
5. La ALANAM considera que la pobreza es causa del subdesarrollo humano y del deterioro de la salud. Otros factores incluyen la alimentación, la educación y el saneamiento y por tanto la solución del problema debe ser la generación de riqueza y su equitativa distribución.

La productividad y la competitividad desarrolladas por la educación y el adiestramiento de las personas son instrumentos principales y deben ser usadas para la generación de un mejor producto social.