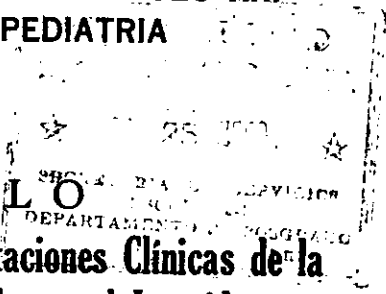


11237

63
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI
HOSPITAL DE PEDIATRIA

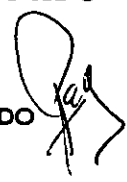


TITULO
Descripción de las Manifestaciones Clínicas de la
Intoxicación por Mercurio Elemental Ingerido y su
Correlación con los Niveles en Sangre y Orina

T E S I S
DE POSTGRADO
PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN:
P E D I A T R I A M E D I C A

P R E S E N T A :
DRA. ANA LETICIA MORALES GALINDO

T U T O R :
DRA. PATRICIA ESCALANTE GALINDO



ASESOR METODOLOGICO
DR. ENRIQUE RENDON MACIAS

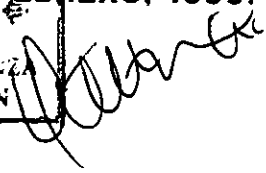


0278135



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

I. M. S. S. C. M. N.
HOSPITAL DE PEDIATRIA
MEXICO, D. F. MAYO 7 1999 FEBRERO, 1999.
DEPTO. DE ENSEÑANZA
E INVESTIGACION





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

A DIOS.

Por que sin ti nada de esto sería posible, por haberme dado la capacidad de entendimiento y la facilidad del aprendizaje para poder llegar hasta la cima de mis sueños.

A MI MAMA.

Por que has sido el pilar más importante en mi vida.

A MI MUÑECO RAFFA.

Por todos los momentos que tuve que ausentarme para lograrlo teniéndote siempre presente en mi mente y mi corazón.

A MI HERMANA PATTY Y MI FAMILIA.
Por el apoyo que siempre me han brindado.

A MIS ASESORES DE TESIS.
Por que gracias a su ayuda y consejos pude lograr concluir mi objetivo.

A CLAUDIA Y FERMIN:
Por su amistad siempre sincera e incondicional, por alegrarme, aconsejarme y apoyarme en aquellos momentos dificiles y siempre.

A PATTY Y SU FAMILIA:

Por su gran amistad y ayuda, gracias.

**A VERO, JORGE, ALICIA, ALEJANDRO, JORGE MARTIN Y A MIS
COMPAÑEROS DE RESIDENCIA.**

Por que durante estos tres años siempre conté con su amistad y apoyo y con el paso del tiempo llegue a quererlos como unos verdaderos hermanos.

A TODOS LOS NIÑOS DEL MUNDO.

Por que también sin ustedes nada de esto sería posible.

FALTA PAGINA

No.

1

INDICE

RESUMEN	4
ANTECEDENTES.	5
PROBLEMA.	9
HIPOTESIS.	10
OBJETIVOS.	11
MATERIAL Y METODOS	12
CRITERIOS DE SELECCION	13
DEFINICION OPERACIONAL DE VARIABLES.	14
METODOLOGIA DEL TRABAJO.	15
ANALISIS ESTADISTICO.	16
RESULTADOS.	17
GRAFICAS	19

**DESCRIPCION DE LAS MANIFESTACIONES CLINICAS DE LA
INTOXICACION POR MERCURIO ELEMENTAL INGERIDO Y SU
CORRELACION CON LOS NIVELES EN SANGRE Y ORINA.**

La intoxicación por mercurio elemental en niños ha sido poco estudiada, en general se acepta que la ingesta de mercurio elemental no es tóxica debido a que no se absorbe.

OBJETIVO: Demostrar la absorción de mercurio en niños que ingieren este metal, a través de elevación de mercurio en sangre y orina por arriba de 5 $\mu\text{g}/\text{dl}$ y 10 $\mu\text{g}/\text{l}$ respectivamente y conocer las manifestaciones clínicas de toxicidad.

TIPO DE ESTUDIO: Observacional, retroproyectivo, longitudinal, descriptivo, abierto.

LUGAR DE REALIZACION: Hospital de Pediatría, CMN SXXI.

MATERIAL Y METODOS: Se incluyeron a todos los niños con antecedente de ingestión de mercurio procedente de termómetros y dijes demostrando radiológicamente la presencia del mismo en tracto digestivo. Se les procedió a realizar determinación de mercurio en sangre y orina por espectrofotometría de absorción atómica al momento de su primera visita al hospital y 10 días después en los casos con niveles tóxicos iniciales. Se hizo registro de los síntomas referidos por los pacientes.

RESULTADOS: Se recolectaron diez casos con predominio del sexo masculino, el grupo mostró una mediana de 41.5 meses de edad y llegaron a una mediana de 108 horas (de 36 a 480 horas) de haberlo ingerido. La mayoría tuvieron síntomas leves de predominio cefalea y dolor abdominal, que no correlacionaron con los niveles sanguíneos. Se encontró una mediana de 12.25 $\mu\text{g}/\text{dl}$ de Hg (2.30-27) al ingreso, cifra que disminuyó a una mediana de 3.3 $\mu\text{g}/\text{dl}$ (0.9-8) después del tratamiento con D-penicilamina (Wilcoxon $P=0.008$). Todos los pacientes estuvieron asintomáticos a los diez días.

CONCLUSIONES: Los niños que ingirieron mercurio mostraron niveles tóxicos que pudiera estar asociado a la absorción del mismo, aunque no se puede descartar la posibilidad de intoxicación crónica por otras vías. La sintomatología fue en general leve con predominio de la cefalea y dolor abdominal y no correlacionó con los niveles en sangre.

ANTECEDENTES.

El mercurio, en forma de compuesto orgánico, inorgánico o elemental se utiliza ampliamente en productos domésticos, en medicina, agricultura o con fines industriales (1,2) siendo conocida su intoxicación ya sea aguda o crónica en las formas orgánica e inorgánica.

Los mercuriales orgánicos se absorben del tracto gastrointestinal más fácil que las sales inorgánicas porque son más liposolubles y menos corrosivos para la mucosa intestinal. Más del 90% se absorben y pueden atravesar la barrera hematoencefálica y la placenta y por ello producen más efectos neurológicos y teratógenos que las sales inorgánicas las cuales llegan a la circulación al ingerirse por vía oral absorbiéndose aproximadamente el 10% de la cantidad ingerida y no se distribuyen de una forma uniforme concentrándose la mayor parte en los riñones donde el metal se retiene más tiempo que en otros tejidos.(3) Ambos formas de mercurio se excretan por heces y por orina, en esta ultima solo un 10%.

El mercurio elemental no es en particular tóxico cuando se ingiere debido a su escasa absorción del tracto gastrointestinal por la formación de gotitas y porque en esta forma el metal no puede reaccionar con moléculas biológicamente importantes (3). La pequeña cantidad proveniente del bulbo de un termómetro al ingerirse no pasa a través del aparato gastrointestinal hacia el torrente sanguíneo (4). Sin embargo el vapor de mercurio elemental inhalado es absorbido completamente por el pulmón atravesando las membranas pasando una cantidad significativa al cerebro causando toxicidad en sistema nervioso central muy importante (3).

La intoxicación aguda en las tres formas de mercurio tiene efectos principalmente en riñón, aparato gastrointestinal (5) y en sistema nervioso central, mientras que la crónica se manifiesta además de sistema nervioso central en piel (6).

La intoxicación aguda con exposición a altas concentraciones de vapor provoca irritación pulmonar o neumonitis (7,8,9).náuseas, vómitos, diarrea, dolor abdominal y cefalea. La ingesta de grandes cantidades de mercurio desencadena estomatitis, gingivitis, esofagitis, gastroenteritis con sialorrea, náuseas, vómitos, dolor abdominal y diarrea sanguinolenta grave (5,10,11).

Las lesiones renales pueden manifestarse con anuria, albuminuria y uremia evolucionando a insuficiencia renal y hepática con un fatal pronóstico (5).

La intoxicación crónica se manifiesta en la fase de agudización con fenómenos inflamatorios en encías y boca con gingivitis y estomatitis con ulceración o necrosis. Además se presentan trastornos neurológicos como el eretismo mercurial con pérdida del apetito, pérdida de peso, insomnio, nerviosismo, temblor fino de dedos, párpados y lengua llamado temblor mercurial.

Hay ataques de ira o amnesia, alteraciones de conducta, ataxia, disartria, parestesias de manos y pies, alteraciones auditivas y visuales, además puede presentarse delirio (5,12,13,14).

La intoxicación por mercurio orgánico provoca de manera característica disartria, ataxia y acortamiento de los campos visuales (15) y en los casos graves estupor, imposibilidad para hablar, incontinencia urinaria y movimientos coreoatetósicos.(16).

Algunos compuestos utilizados como antisépticos externos pueden dar lugar a reacciones alérgicas locales(16).

La intoxicación por mercurio también se ha asociado con la presencia de púrpura trombocitopénica inmunológica (17). La inmunoglobulina de la hepatitis B está fabricada con mercurio por lo que también se ha visto que puede causar intoxicación. (18).

Los compuestos inorgánicos tienen poco uso actualmente, no así los orgánicos como el etil y metilmercurio que son orgánicos y se utilizan como fungicidas y que han causado

intoxicaciones masivas como la de Minamata en Japón donde se contaminó una laguna con desechos de una fábrica de fungicidas ocasionando síntesis de metilmercurio por los microorganismos acuáticos intoxicando a los peces y posteriormente al humano (4).

La intoxicación crónica en niños se denomina acrodinia por ingesta o contacto con sustancias a base de mercurio después de varios meses o años de contacto con las mismas (4,19). Esta se caracteriza por exantema generalizado, porciones distales rosadas por ejemplo dedos y punta de la nariz que posteriormente se vuelven gangrenosas, fotofobia, pérdida de los dientes, hipertrofia glándular y necrosis ósea.

El uso del laboratorio para establecer los niveles en sangre y orina de mercurio es de gran ayuda tanto para establecer la presencia de intoxicación como para monitorizar la efectividad y duración del tratamiento con agentes quelantes. El diagnóstico de intoxicación se fundamenta en el incremento de mercurio tanto en sangre como en orina siendo en sangre los valores normales de 0-5 mcg/dl y en orina de 0-10 mcg/l. Los síntomas pueden aparecer con niveles sanguíneos de 20-50µg/dl observándose casos fatales cuando se reportan por arriba de 150µg/dl y en orina se refiere que niveles por arriba de 100µg/l muestran exposición al metal pero arriba de 300 µg/l se asocian con síntomas aunque la severidad de estos no se ha observado que correlacione con los niveles urinarios. (16). La determinación es útil tanto para la intoxicación causada por mercurio elemental y sus compuestos inorgánicos como para la producida por los compuestos orgánicos.(11,20,21).

En los casos de exposición crónica la determinación de mercurio en el pelo es de gran ayuda ya que este contiene abundantes grupos sulfhidrido y la concentración en el mercurio es alrededor de 300 veces más que en la sangre, además el crecimiento más reciente del pelo refleja la concentración más o menos real de mercurio en sangre creciendo aproximadamente 20 centímetros por año por lo que el análisis de diferentes segmentos de pelo permitirá obtener datos con respecto a la exposición.(3).

Todas las formas mercuriales son en extremo venenosas (22) pero las formas inorgánicas son menos tóxicas que las orgánicas porque son mal absorbidas. La literatura refiere que la pequeña cantidad de mercurio metálico proveniente de un termómetro es atóxica, ya que no se absorbe bien (15,25) y es eliminada en forma total por las heces(23).

No hay ningún caso reportado en la literatura de intoxicación por mercurio elemental proveniente de un termómetro o de pequeñas joyas.

En un período del 1o. de enero de 1995 hasta mayo de 1997 en un estudio preliminar de 6 pacientes del Centro de Toxicología del Hospital de Pediatría se observó la absorción de mercurio elemental traducido por niveles en sangre por arriba de los de referencia, y 4 de dichos pacientes, por el tiempo de exposición que superó los 15 días, iniciaron con manifestaciones clínicas como cefalea, sabor metálico y dolor abdominal.

El objetivo de este estudio es comprobar que sí se presentan síntomas con la ingesta de pequeñas cantidades de mercurio elemental proveniente de un termómetro o joyas y que esa pequeña cantidad si se absorbe habiendo incremento en los niveles séricos y excreción urinaria.

PROBLEMA.

La literatura refiere que la pequeña cantidad de mercurio elemental proveniente de un termómetro es atóxica ya que no se absorbe bien y es eliminada en forma total por las heces, pero en la práctica se ha visto que en los niños que ingieren mercurio en forma accidental al morder el termómetro en el momento de registrarles la temperatura por vía bucal o al estar jugando con pequeños dijes que contienen mercurio, sí hay absorción con incremento del mismo en sangre y orina y que además hay sintomatología asociada.

¿Qué cantidad de mercurio elemental ingerido se absorbe al morder un termómetro o dije y que tipo de sintomatología presentan los niños que lo ingieren en tan pequeñas cantidades?

HIPOTESIS.

En niños que ingieren mercurio elemental en forma accidental proveniente de un termómetro o dije existe el riesgo que se absorba a través de tubo digestivo con elevaciones de dicho metal en sangre y orina y que dé manifestaciones principalmente cefalea, sabor metálico y dolor abdominal.

OBJETIVOS.

General.

Demostrar la absorción de mercurio elemental en niños que ingieren este metal en forma accidental, a través de niveles de mercurio en sangre y orina y conocer las manifestaciones de toxicidad.

Específico.

1.1. Determinar bioquímicamente las cifras de intoxicación por mercurio elemental en niños que ingieren este metal en forma accidental en pequeñas cantidades.

1.2. Identificar las manifestaciones más comunes de intoxicación por mercurio elemental.

MATERIAL Y METODOS

TIPO DE ESTUDIO.

Observacional.
Retroprolectivo.
Longitudinal.
Descriptivo.
Abierto.

POBLACION ESTUDIO.

Pacientes que ingresaron espontáneamente o enviados de su Hospital General de Zona al servicio de toxicología del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI del 1o. de enero de 1995 hasta el 31 de diciembre de 1998, con antecedente de haber ingerido mercurio elemental, con edad de 30 meses a 12 años.

UBICACION TEMPOROESPACIAL.

Fueron estudiados todos los niños que ingresaron al servicio de toxicología del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI con antecedente de haber ingerido mercurio elemental del 1o. de enero de 1995 al 31 de diciembre de 1998.

CRITERIOS DE SELECCION

CRITERIOS DE INCLUSION.

- Pacientes de 30 meses a 12 años de edad de ambos sexos.
- Ingestión de mercurio elemental.
- Evidencia del metal en tubo digestivo mediante radiografía abdominal.

CRITERIOS DE NO INCLUSION.

- Pacientes con cuadro de gastroenteritis aguda.
- Pacientes que hubieran ingerido algún medicamento previo a su ingreso, excepto acetaminofén.

DEFINICION OPERACIONAL DE VARIABLES.

VARIABLES DEPENDIENTES.

SINTOMA. Manifestación subjetiva que revela un trastorno funcional o una lesión que el paciente refiere y que no es posible evaluar por medio de dispositivos externos.

Escala nominal.

CEFALEA. Dolor de cabeza sordo, continuo o intermitente, que se exagera o no bajo la influencia de causas exteriores o causas internas.

Escala nominal.

DOLOR ABDOMINAL. Sensación penosa percibida y localizada en abdómen en general relacionada a un órgano interno.

Escala nominal.

SABOR METALICO. Sensación metálica en cavidad oral que no desaparece con diversos sabores.

Escala nominal.

ANOREXIA. Falta de apetito.

Escala nominal.

NIVELES DE MERCURIO EN SANGRE. Se refiere a los niveles de mercurio que circulan a nivel sanguíneo.

Escala de razones. Se mide en $\mu\text{g}/\text{dl}$.

NIVELES DE MERCURIO EN ORINA. Eliminación por orina de mercurio.

Escala de razones. Se mide en $\mu\text{g}/\text{L}$.

VARIABLE INDEPENDIENTE.

MERCURIO.

Cuerpo metálico líquido y de color blanco, brillante, de plata, de número atómico 80. Su símbolo es Hg y la densidad de 13.55. Es el único metal líquido a la temperatura ordinaria, se solidifica a 39°C y su punto de ebullición es de 357°C . Se emplea en la construcción de termómetros, barómetros, aparatos de física. Son tóxicas muchas de sus sales.(24).

Escala nominal.

METODOLOGIA DEL TRABAJO.

Se captaron a los niños que acudieron espontáneamente al servicio de Admisión Continua y Toxicología o enviados de su Hospital General de Zona, del 1o. de enero de 1995 hasta el 31 de diciembre de 1998, con antecedente de ingestión de mercurio elemental, se registró la edad, sexo, tiempo transcurrido desde la ingesta del mercurio, sintomatología presentada al momento de su revisión.

A todos los niños se les realizó radiografía abdominal anteroposterior y lateral para tener la certeza del metal en tubo digestivo, así como para localizar el sitio anatómico en el que se encontraba. Una vez confirmada la presencia de mercurio en tubo digestivo se procedió a dar una dieta rica en fibra y agente procinético (cisaprida) con la finalidad de aumentar la peristalsis y por ende incrementar la eliminación del mercurio de tubo digestivo, al mismo tiempo se tomó muestra sanguínea (5 ml) y única de orina que se enviaron a laboratorio para determinar mercurio (estos resultados se entregaron en un mínimo de 72 horas), dicha determinación se realizó por espectrofotometría de absorción atómica (26).

Se egresó al paciente y se citó en tres días o cuando ya se tuvieran los resultados de los niveles, durante su nueva cita se tomó nuevamente placa radiográfica de abdomen para confirmar si aún existía el metal en tubo digestivo, cuando la placa no mostró evidencia del metal y los resultados se reportaron por debajo de los normales se dio de alta definitiva del servicio, sin embargo cuando los resultados estuvieron por arriba de los de referencia con placa de abdomen positiva o negativa se les dio tratamiento con agente quelante (D-penicilamina 30 mg/kg/día) por diez días. Después del tratamiento de diez días se volvieron a citar para nueva determinación de mercurio en sangre y orina y placa de abdomen anteroposterior y lateral de control, si los estudios de laboratorio se reportaron dentro de cifras de referencia normales y en la placa ya no se observó mercurio se dieron de alta definitiva..

ANALISIS ESTADISTICO.

Dado que es un estudio observacional solo se determinaron medidas de resumen, para demostrar la reducción de los niveles de mercurio en sangre y orina se utilizó una prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas, con un nivel de significancia estadística de $p < 0.05$. Para determinar la correlación entre tiempo de ingesta del mercurio y los niveles sanguíneos y urinarios se utilizó Rho de Spearman y para correlacionar la sintomatología con los niveles sanguíneos se usó U de Mann Whitney.

RESULTADOS.

Durante el periodo de estudio se recolectaron un total de once pacientes con antecedentes de ingesta de mercurio. Un paciente tuvo que ser excluido debido a que en el estudio radiográfico de abdomen no se demostró la presencia del metal, quedaron diez pacientes que cumplieron con los criterios de selección establecidos.

La distribución por sexo se observó un total de siete pacientes masculinos (70%) y tres femeninos (30%).

La edad de los pacientes mostró una mediana de 41.5 meses (tres años cuatro meses), con gran variación en los pacientes (de 32 a 84 meses).

La mayoría de los niños (ocho) ingirieron el mercurio de un termómetro, el cual tiene una cantidad aproximada de 130 microlitros (equivalente a 1 gr de mercurio elemental). Los dos pacientes restantes lo ingirieron en “dijes” que contenían mercurio también en mínima cantidad.

El tiempo transcurrido entre la ingesta del mercurio y la visita al servicio de toxicología varió desde 36h hasta 480 h, con una mediana de 108 h (tabla1). A pesar de la muestra pequeña se observó una tendencia a encontrar el material metálico en sitios proximales (estómago, intestino delgado) mas frecuentemente en los pacientes con periodos cortos de tiempo de ingesta, ya que en aquellos niños con tiempos de ingesta del metal mayores a 48 horas, prácticamente este se encontró en colon o recto.

Así mismo, en la tabla 1 se muestra que los pacientes que llegaron con menos de 48 horas de ingestión del mercurio reportaron niveles sanguíneos no tóxicos ($>5\mu\text{g/dl}$) de este metal. Los niveles tendieron a incrementar a medida que transcurrió el tiempo de exposición, aunque la correlación no fue estadísticamente significativa (Rho Spearman de 0.513, $p=0.158$), ya que los pacientes con más de 120 horas reportaron niveles hacia el descenso.

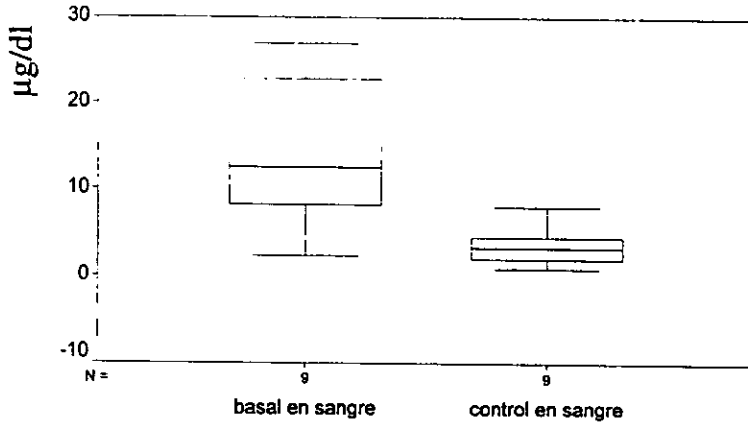
Con respecto a los niveles urinarios de mercurio, todos los pacientes tuvieron cifras por arriba de $10\mu\text{g/L}$, aunque ninguno alcanzó cifras de $100\mu\text{g/L}$. Estos niveles urinarios no correlacionaron con el tiempo de ingesta (Rho Spearman 0.431, $p = 0.266$), tabla 1.

La sintomatología presentada en general fue muy inespecífica, desde la presentación de un paciente totalmente asintomático (caso tres), hasta dos pacientes con cuatro síntomas sugestivos de intoxicación mercurial. La mediana de síntomas presentados fue 2.5 síntomas por individuo, aunque ninguno presentó sintomatología de intoxicación grave. La mayoría de los pacientes manifestaron a la cefalea y/o el dolor abdominal como el motivo de consulta, tabla 2. Es de notar que la sintomatología no se asoció ni a la edad de los pacientes, ni con el tiempo transcurrido desde la ingestión del metal. La sintomatología solo mostró una asociación no estadística entre niveles altos de mercurio en sangre al ingreso con mayor frecuencia de presentación de cefalea y dolor abdominal, (U Mann Whitney de 3.0 con una $p = 0.08$ para ambos síntomas).

Tanto los niveles de mercurio en sangre como en orina disminuyeron en todos los pacientes a los diez días de tratamiento específico. La disminución fue en general mayor del 50 %. (mediana de $12.5\mu\text{g/dl}$ de Hg en sangre al ingreso vs $3.3\mu\text{g/dl}$ a los diez días, Wilcoxon $p=0.008$, y $46.5\mu\text{g/L}$ de Hg en orina al ingreso contra $14.2\mu\text{g/L}$ a los diez días, Wilcoxon $p=0.012$), gráficas 1 y 2.

GRAFICAS

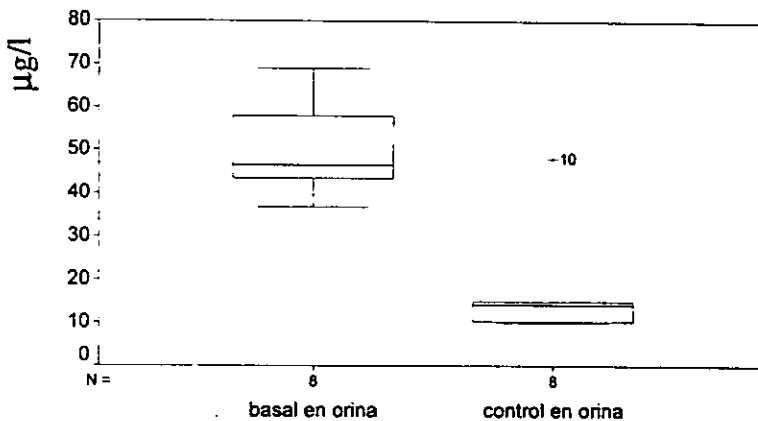
Gráfica 1. Niveles de mercurio en sangre
antes y despues del tratamiento



Wilcoxon p= 0.008

línea oscura=mediana, caja = cuartil 25-75, líneas = límites

Gráfica 2. Niveles de mercurio en orina
antes y despues del tratamiento



Wilcoxon p = 0.012

Línea oscura = mediana, caja = cuartil 25-75, líneas= límites

Tabla 1. Características de los pacientes

N	Tiempo de ingesta en horas	Sitio de localización del mercurio	Niveles en sangre de Hg al ingreso $\mu\text{g}/\text{dl}$	Niveles en orina de Hg al ingreso $\mu\text{g}/\text{L}$	Síntomas
1	36	colon	3.80	36.8	Cefaléa, anorexia, malestar general y sabor metálico
2	40	Estómago e ileo	2.3	45	Cefaléa e irritabilidad
3	48	Estómago y yeyuno	8.6	68	ninguno
4	96	Colon	25	--	Dolor abdominal y malestar general
5	96	Colon	22.8	48	Cefaléa, dolor abdominal, anorexia, malestar general
6	120	Colon	27	--	Dolor abdominal
7	120	Estómago y yeyuno	8.2	43.1	Cefaléa, dolor abdominal y sabor metálico
8	168	Colon	12.5	44	Dolor abdominal y malestar general
9	216	Recto	--	69	Cefaléa, anorexia e irritabilidad
10	480	Colon	13	48	Anorexia, malestar general e irritabilidad

Tabla 2. Correlación entre la edad y las manifestaciones clínicas.

Número paciente	Edad (años)	Número de síntomas	Síntomas
10	2 años 8 meses	1	Dolor abdominal
1	2 años 8 meses	3	Anorexia, malestar general e irritabilidad
2	2 años 8 meses	2	Cefalea e irritabilidad
9	2 años 10 meses	4	Cefalea, dolor abdominal, anorexia y malestar general
8	3 años 3 meses	0	ningún
7	3 años 8 meses	4	Cefalea, anorexia, sabor metálico y malestar general
3	4 años	3	Cefalea , anorexia e irritabilidad
5	4 años 11 meses	2	Dolor abdominal y malestar general
6	5 años 8 meses	2	Dolor abdominal y malestar general
4	7 años	3	Cefalea, dolor abdominal y sabor metálico

DISCUSION

Aunque el mercurio es encontrado en diferentes formas en el medio ambiente, la intoxicación por la exposición al mismo ha sido asociado principalmente a sus formas orgánicas (metil-mercurio), sales inorgánicas (cloruro mercúrico) y los vapores del mercurio elemental (3). Todas estas formas tienen sus presentaciones agudas o crónicas en relación al nivel de exposición al mercurio (4).

La ingestión del mercurio elemental se ha considerado como atóxica, debido a que en el tracto gastrointestinal esta forma gotitas que no reaccionan con las moléculas biológicamente importantes (3). Se ha considerado que la absorción de esta forma de mercurio es aproximadamente de 0.01 % del volumen ingerido (17). Sin embargo, hay reportes tanto a favor como en contra de la posibilidad de intoxicación por mercurio elemental ingerido cuando el volumen ha sido grande (220 ml o 3Kg) como consecuencia de un intento suicida (5) o en forma accidental (25 ml o 204 gr), el segundo caso fue asintomático. En la literatura mundial (todos), el consenso sobre la posibilidad de intoxicación mercurial secundaria a la ingestión de termómetros mercuriales de uso clínico es nula, debido a que el volumen de mercurio de estos instrumentos es aproximadamente 0.12 ml o 1gr de Hg elemental (27).

En los casos reportados de intoxicación por mercurio elemental ingerido, la sintomatología ha sido asociada a las dosis ingeridas y a la presencia de alteraciones en el tránsito intestinal que condicionan retraso en la eliminación del mercurio, con la posibilidad de la formación de vapores mercuriales por la volatilidad del mismo asociada a la temperatura en que se encuentra dentro del organismo (4), sin embargo, en los casos sintomáticos reportados los autores no pudieron excluir la posibilidad de intoxicación crónica mercurial asociada a vapores mercuriales inhalados, ya que los casos han sido informados en adultos que trabajan en la industria de aparatos mercuriales (26). Por otro lado, en el caso reportado por Lin y col, el paciente aunque ingirió un volumen muy grande de mercurio, mantuvo niveles en sangre menores de 15 µg/dl.

La ingestión de mercurio por ruptura de termómetros o en forma de dijes aunque un fenómeno infrecuente, es una causa de visita a los servicios de urgencias pediátricas. El

presente trabajo, se enfoca en la descripción de la evolución clínica de diez niños con el antecedente comprobado de ingesta de mercurio elemental. Al ingreso se determinaron los niveles sanguíneos y urinarios de dicho elemento con el fin de poder correlacionar, en caso de su elevación, alguna sintomatología presentada.

Como se informa en la tabla 1, los pacientes ingresaron después de más de 36 horas de la ingesta del mercurio. La mayoría mostró la presencia del metal a nivel del colon y salvo un paciente todos manifestaron alguna sintomatología vaga, más asociada a cefalea y dolor abdominal. Así mismo los pacientes que tuvieron más de 48 horas de exposición son los que reportaron niveles de mercurio en sangre considerados como tóxicos. Es factible asumir que dichos pacientes pudieron tener mayor exposición al mercurio y que cierto grado de volatilización del mismo existiera, con la consecuente mayor absorción. Por otro lado, es de llamar la atención que los niveles sanguíneos de mercurio encontrados en nuestros pacientes son en su mayoría muy altos en comparación con los reportados en la literatura de pacientes que han ingerido mercurio elemental (5), además de que mostraron pocos e inespecíficos datos clínicos en contraparte con lo reportado en pacientes adultos con manifestaciones neurológicas más severas (6). Así mismo, los niveles urinarios encontrados en nuestros pacientes son mucho menores a los reportados en la literatura. Estos niveles concuerdan más con la sintomatología referida por los diez niños.

Se conoce que el mercurio elemental causa manifestaciones clínicas debido a que se une a proteínas tanto de membranas como enzimáticas alterando su función (4), particularmente el mercurio elemental tiene predilección por el tejido neurológico, de hay que las principales manifestaciones son el eretismo mercurial y el temblor asociado (3). Estos síntomas fueron ausentes en todos los niños, las pocas manifestaciones neurológicas fueron cefalea en los niños con edades mayores e irritabilidad en los menores. Las posibles explicaciones son muchas, desde el hecho del tiempo y baja dosis de ingesta mercurial, situación que se contradice con los niveles en sangre basales, hasta la posibilidad de que los niveles se asocien a exposición crónica por otras vías. Esto último, podría ser contestado si se toman niveles después de 6 a 8 meses después del tratamiento, lo anterior en base a una vida media esperada del mercurio de 57 a 60 días (4). Si los pacientes mantienen niveles altos será necesario el explorar otras fuentes de exposición a mercurio.

Por otro lado, la intoxicación por mercurio elemental ha sido asociada a trastornos en la motilidad intestinal que incrementa el tiempo de exposición y posible volatilización del mismo. En nuestros pacientes si se observó una tendencia hacia niveles más altos cuando mas tiempo transcurrió entre la ingesta y la valoración del menor, aunque no existió una correlación entre los niveles en sangre y la sintomatología. Lo que si se encontró es desaparición de los síntomas clínicos al terminar el tratamiento.

Es indudable que todos estos niños tuvieron niveles considerados como tóxicos de mercurio elemental en sangre, niveles que son meritorios de manejo independientemente de la ausencia de síntomas, dado que el riesgo a patología crónica existía (6). Todos los pacientes mostraron disminución de sus niveles en sangre a más de la mitad de sus cifras basales. Dada la vida media del mercurio elemental en sangre, es posible aceptar que la disminución de las cifras encontradas se explican por el manejo quelante con la D-penicilamina. El efecto de este medicamento en el tratamiento de la intoxicación por mercurio ha sido ampliamente demostrado en la literatura (3).

CONCLUSIONES.

Los niños que ingirieron mercurio elemental mostraron niveles tóxicos de mercurio en sangre que pudiera estar asociado a la absorción intestinal del mismo, aunque no se puede descartar la posibilidad de intoxicación crónica por otras vías.

Los niveles de mercurio en sangre mostraron una tendencia a incrementar en relación al tiempo transcurrido entre la ingesta y la primera visita al servicio de toxicología.

La sintomatología presentada por los niños, fue en general leve, con predominio a la cefalea y dolor abdominal y no correlacionó con los niveles de mercurio en sangre.

El tratamiento con d-penicilamina fue efectivo para disminuir los niveles de mercurio a más de la mitad a diez días de tratamiento, aunque un niño requirió de dos ciclos para llegar a niveles no tóxicos.

Es necesario seguir a estos pacientes para demostrar la ausencia de otras vías de contacto con mercuriales ante el riesgo de que presenten datos de intoxicación crónica.

REFERENCIAS.

- 1.-McClanahan M. Mercury contamination in the home. *Lancet* 1996;347:1044.
- 2.-Behrman R., Kliegman R: Arvin A.Exposición e intoxicación por mercurio. Nelson. *Tratado de Pediatría*. Ed Interamericana McGrawHill.México 1997:2498-2503.
- 3.-Goodman Gilman A: Rall T: Nies A: Taylor P: Heavy metals and heavy-metal antagonists. *The pharmacological basis of therapeutics*. Ed. McGraw Hill International E:U: 1991:1598-1602.
- 4.-Aronow R. Heavy metals and inorganic agents. *Clinical management of poisoning and drug overdose*. Ed. Saunders company.Winchester 1990:1002-1007.
- 5.-Ja-Liang Lin, M.D. Paik-Seong Lim, M.D. Massive oral ingestion of elemental mercury. *Clin Tox* 1993;31:487-492.
- 6.-Taveg et al. A cute and chronic poisoning from residential exposures to elemental mercury-Michigan, 1989-1990. *Clin Tox* 1992;30:63-67.
- 7.-Bohhomme et al. Mercury poisoning by vacuum-cleaner aerosol. *Lancet* 1996;347:115.
- 8.-Rowens B. et al. Respiratory failure and death following acute inhalation of mercury vapor. *Chest* 1991;99:185-190.
- 9.-Levin M. Jacobs J. Polos P. Acute mercury poisoning and mercurial pneumonitis from gold ore purification. *Chest* 1988; 94:554-556.
- 10.-Litovitz, T. Schmitz, B. Ingestion of cylindrical and button batteries: an analysis of 2382 cases. *Ped* 1992;89:747-756.

- 11.-Grandjean Philippe. Mercury poisoning. *Lancet* 1993;342:991.
- 12.-Fagala. G. Wigg C. Psychiatric manifestations of mercury poisoning. *J. Am Child Adol Psych* 1992; 31:2.
- 13.-Kew et al. Arsenic and mercury intoxication due to indian ethnic remedies. *BMJ* 1993;306:506-507.
- 14.-Ernst Karl. Intoxication from mercury spilled on carpets. *Lancet* 1990;22:1578.
- 15.-Kempe C. Silver H. O'Brien D Fulginiti V: Envenenamientos. Diagnóstico y tratamiento pediátricos. Ed. Manual Moderno. México 1989:937-938.
- 16.-Montoya M.A. Mercurio elemental y sus compuestos inorgánicos. *Toxicología Clínica*. Ed. Mendez Oteo. México 1993:293-294.
- 17.-Fourtes, et al. Immune thrombocytopenia and elemental mercury poisoning. *Clin Tox* 1995;33:449-455.
- 18.-Lowell J. et al. Mercury poisoning associated with hepatitis B immunoglobulin. *Lancet* 1996;347:480.
- 19.-Henningsson et al. Acute mercury poisoning (acrodynia) mimicking pheochromocytoma in a adolescent. *J Ped* 1993;22:252-253.
- 20.-Ask, S. et al. Fractional mercury levels in Brazilian gold refiners and miners. *Clin Tox* 1995;33:1-10.
- 21.-Fergusson C. Cantilena L. Ph D. Mercury clearance from human plasma during in vitro dialysis: screening systems for chelating agents. *Clin Tox* 1992;30:63-67.

- 22.-Choi B. Yee, S. Robles M. The effects of glutathione glycoside in methylmercury poisoning. *Tox & Appl Pharm* 1996;141:357-364.
- 23.- Ryals P. Heavy metals. *Manual of toxicologic emergencies. Year Book Med Publish E.U.* 1989:678-683.
- 24.-Garcia Ramón. *Pequeño Larousse Ilustrado. Ed. Sopena. México* 1989:676.
- 25.-Antonelli G. et al. Mercurio metálico ¿se absorbe vía oral? a propósito de un caso. *Libro resumen del X Congreso Latinoamericano de Toxicología . Cuba* 1998:20.
- 26.-Aks et al. Fractional mercury levels in brazilian gold refiners and miners. *Clin Tox* 1995;33:1-10.
- 27.-Wright N., Yeoman W., Carter G. Masive oral ingestion of elemental mercury without poisoning. *Lancet* 1980;28:206.

ANEXO

**HOSPITAL DE PEDIATRIA
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI.
REGISTRO DE PACIENTES INTOXICADOS POR MERCURIO ELEMENTAL
POR VIA DIGESTIVA.**

NOMBRE: _____

AFILIACION: _____

EDAD: _____ SEXO: _____

FORMA INGERIDA: _____

CANTIDAD APROXIMADA: _____

TIEMPO DE HABER SIDO INGERIDO: _____

SINTOMAS	TIEMPO DE PRESENTACION	DESAPARICION.
CEFALEA	_____	_____
SABOR METALICO	_____	_____
DOLOR ABDOMINAL	_____	_____
OTROS:		
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

NIVELES

BASAL

10 DIAS

SERICOS

URINARIOS

TRATAMIENTO UTILIZADO

DOSIS

OBSERVACIONES.

FECHA.

REGISTRADOR.

**ESTA TERCERA NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

ANEXO

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL DE PEDIATRIA DEL CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI
DEPARTAMENTO DE URGENCIAS Y TOXICOLOGIA CLINICA**

FECHA _____

PACIENTE _____

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Libre y voluntariamente he decidido permitir la participación de mi hijo en el estudio de investigación **“DESCRIPCION DE LAS MANIFESTACIONES CLINICAS DE LA INTOXICACION POR MERCURIO ELEMENTAL INGERIDO Y SU CORRELACION CON LOS NIVELES EN SANGRE Y ORINA”**. Se me ha informado del mínimo riesgo que conlleva el estudio ya que unicamente consiste en la toma de muestra sanguínea para estudio de laboratorio. Sin embargo representa un beneficio para mi hijo en el caso que se llegara a diagnosticar oportunamente la intoxicación por mercurio y así poder recibir oportunamente el tratamiento antidotal. Si es necesario permitiré la toma de nuevas muestras sanguíneas hasta su alta definitiva.

Es de mi conocimiento que conservo el derecho de retirar al niño de la presente investigación en el momento que así lo considere necesario sin que esto perjudique la atención que el reciba.

NOMBRE:

_____ FIRMA _____

TESTIGOS: _____ FIRMA _____

_____ FIRMA _____