ACTUALIZACIÓN DE LA INTOXICACIÓN POR PLOMO INORGÁNICO DE TRABAJADORES EXPUESTOS

Autor: Dr. Ercoreca Mariano

Introducción:

El plomo se encuentra en la corteza terrestre de una modo relativamente abundante, fue uno de los primeros metales extraídos por el hombre. La intoxicación por plomo es una de las enfermedades profesionales mas reconocidas (1.se recoge en texto egipcios de 4000 años a.c y a primera descripción de Hipócrates del cólico saturnino trata de 460 a.c. 2. metal de color azul grisáceo se obtiene a partir de la galeno donde se encuentra en forma de sulfuro de plomo. El punto de fusión en a 327°c y el punto de ebullición 1525°c. A partir de los 500 grados la emisión de evapores que ya es importante y por lo tanto lo es su toxicidad. Actualmente la toxicidad del plomo no solo se extiende a los ambientes laborales en que se utiliza este metal, sino que llega a ser un elemento importante de la contaminación industrial, debido fundamentalmente al empleo de plomo tetraetilo y tetrametilo como antidetonante en los carburantes de los automóviles. Los países mas industrializados en los últimos 10 a 15 años han dictado normas cada vez mas restrictivas sobre la utilización del plomo en gasolina llegando a disminuir la concentración de plomo en el aire en torno al 50% según estudios europeos llevados a cabo 1979-89 la disminución del plomo ambiental sumados a los progresos hechos en el campo de la producción han reducido fuertemente la importancia de las exposiciones al metal a causa de la profesión lo que ha permitido obtener conocimientos mas precisos sobre los efectos producidos a dosis bajas tanto en la población general como en la población laboral. (3).

La enfermedad laboral de origen toxico mas frecuente en nuestro medio es la intoxicación crónica por plomo.(4).

Dicha contingencia se encuentra dentro de la Ley de Riesgos del Trabajo Nro 24557, en decreto 658/96 y en la Resolución 295/03 de la Superintendencia de Riesgos del Trabajo.

Definiciones y conceptos:

Trabajador expuesto es aquel expuesto a la sustancia en cuestión -plomo inorgánico en este caso- bajo ciertas condiciones referidas en la Resol. 295/03 de la SRT de nuestro país en relación al CMP-Concentración máxima permisible ponderada en el tiempo. La concentración media ponderada en el tiempo para una jornada normal de trabajo de 8hs /día y una semana laboral de 40 hs. a la que se cree pueden estar expuestos casi todos los trabajadores repetidamente día tras día ,sin efectos adversos.

El valor del CMP es 0.05mg/m3 para plomo inorgánico.

Los valores de CMP se basan en información disponible obtenida mediante la experiencia en la industria, la experimentación humana y animal, y cuando es posible por la combinación de las tres.

Estos limites están destinados a ser utilizados en la practica de la higiene industrial como directrices o recomendaciones para el control de riesgos potenciales para la salud en el puesto de trabajo.

Usos y fuentes de exposición:

Están representados por los metales y sus derivados. El plomo tiene múltiples aplicaciones en la industria, se utiliza en forma sólida y liquida, generando polvo, humo y vapores, según se realicen unas operaciones u otras. Es imposible hacer una relación exhaustiva de todas las industrias y operaciones que constituyen fuentes de exposición laboral.(3).

Es un estudio comparativo de exposición en la población general 1981-1983 en Malta, Bélgica, México y Suecia, demostraron que los valores medios de concentración de plomo en sangre de los 4 países fueron distintos, concluyendo que las fuentes de exposición mas importantes fueron los alimentos y el aire contaminado.

Podemos realizar un listado según la exposición, clasificándolos en industrias que presentan alta, mediana y baja intoxicación.

Exposición alta, actividades de alto riesgo:

- Acumuladores,
- fabricantes de alfarería,
- trabajadores en el vidriado de automóviles
- reparadores de barcos, desmanteladores o desguazadores de baterías.
- Combustibles para motores, mezcladores de equipos químicos que contienen plomo.
- Fabricantes de estrato de plomo.
- Metal de desecho, trabajadores de metales con contenido de plomo.
- Mineros de metales, refinadores de metales, soldadores de metales con contenido de plomo.
- trituradores de metales no ferrosos.
- Fundidores de pigmentos para pinturas.
- Fundidores de tuberías de plomo.
- Moldeadores de plomo de baterías.
- Fabricantes de tetraetilo de plomo.
- Fabricantes de tetramelito de plomo.
- Alambres, fabricantes de baldosas.
- Fabricantes de cables.
- Fabricantes de colorantes.
- Fabricantes de electrogalvanizadores.
- Pulidores de municiones, fabricantes de petróleo crudo.
- Plomeros
- Radiadores de automóviles.
- Remachadores, soldadores a soplete.
- Vidrio plomado.

Exposición baja:

- Barnices, fabricantes de conductores de vehículos con motor de gasolina.
- Empleados de recintos para estacionamiento de vehículos.

- Estaño
- Fabricantes de hojas de galvanizadores.
- Gasolineria
- Trabajadores de hojalateros.
- Latón.
- Fundidores de linotipistas.
- Pintores

Toxicocinetica del plomo inorgánico.

Absorción:

El plomo puede ingresar al organismo por vía respiratorio, digestivo o cutánea. La sales inorgánicas del plomo se absorven por ingestión o inhalación. Las sales orgánicas del plomo también pueden absorberse por la piel, por lo general la absorción intestinal es aproximadamente un 10 % de la dosis ingerida eliminándose el 90% en las heces.(6) Influye aquí la solubilidad del compuesto y de forma especial e inversamente proporcional la riqueza del calcio y potasio en la dieta. La absorción por vía respiratoria depende del tamaño de las partículas, la ventilación pulmonar y la solubilidad del compuesto. (2.6). por esta vía se inhalan vapores, polvos y humo de plomo. Aquellas partículas inferiores a una micra penetran hasta el alveolo. La vía cutánea suele ser exclusiva de los derivados orgánicos(2.).

Distribución:

El plomo se distribuye en el organismo unido en un 95% a los glóbulos rojos. Existe además un fracción ligadas de proteínas ricas en azufre, nitrógeno y oxigeno, así como una fracción ligadas a tejidos de gran importancia en la exposición laboral dado el carácter acumulativo del compuesto, de este modo se acumula por ejemplo en hígado, riñón, snc, y sobre todo en tejido óseo, en forma de trifofato donde el metabolismo del calcio es mas activo dada la afinidad del plomo por este elemento.(2). El plomo es un toxico para las enzimas y se une a los grupos sulfhidrilo de las proteínas también interfiere con el transporte del

calcio, con la síntesis y liberación de neurotransmisores y con l activación de la proteincinasa C. En concentración elevada altera la estructura terciaria de las proteínas intracelulares, desnaturalizándolas y causando muerte celular e inflamación tisular.(6)

Eliminación:

El plomo excreta fundamentalmente por vía renal 75% y aquella porción que no se absorbe se elimina por heces principalmente.

Efectos tóxicos sobre la salud:

Los principales target del plomo son, sist nervioso central y periférico, medula ósea, gónadas, y riñón.

Manifestaciones clínicas agudas del plomo inorgánico: las alteraciones gastrointestinales pueden limitarse a un cuadro de diarrea, nauseas, vómitos y dolor abdominal, que aparecen con concentraciones de plomo de alrededor de 80 mcg/100ml- o bien llegar a un cuadro de cólico florido, denominado cólico saturnino con espasmos de la musculatura lisa abdominal y dolores muy intensos, niveles superiores a 90mcg/100ml. (2). El dolor abdominal puede sugerir un cólico biliar o una apendicitis. Las manifestaciones neurológicas denominadas encefalopatías por plomo incluyen cefaleas, confusión, estupor, y convulsión con cifras de plomo superiores a 80mcg/100ml.(7,2) En casos graves puede desarrollarse oliguria e insuficiencia renal aguda.

Manifestaciones clínicas crónicas del plomo inorgánico: por la característica cumulativa del plomo, la intoxicación crónica es lo mas frecuente, se presenta insidiosa, lenta, con manifestaciones variables, los síntomas gastrointestinales vagos, la apatía, la irritabilidad y la fatiga, son signos tempranos de intoxicación crónica por plomo. Continuando con las artralgias y mialgias. Si se continua expuesto, progresa los síntomas del SNC con insomnio, confusión y deterioro de la concentración y memoria.(7). La afectación del sistema nervioso

periférico, presenta enlentecimiento de la conducción nerviosa motora de manifiesto en el EMG. Progresando a una neuritis toxica con afección del nervio radial originando el signo de la mano (hacer cuernos), en estados mas avanzados es imposible extender la mano, la cual queda flácida, mano péndula, agarrotada. Esto puede acompañarse de alteraciones sensoriales como anestesia o hiperestesia.(2). Otras alteraciones son el ribete gingival de Burton, línea azulada delgada por deposito de sulfuro de plomo en las encías.

En el caso del plomo alquilo, son neurológicos, anorexia, insomnio, fatiga, debilidad, cefalea de presión irritabilidad que progresa a la confusión, excitabilidad, manía y psicosis toxica. En casos graves puede ocurrir varios días después, la convulsión, el coma y la muerte.(7)

Prevención:

La higiene en los sitios de trabajo es muy importante para prevenir la exposición excesiva al plomo, entendiendo que una de las vías de absorción es la digestiva, para procesos que tiene la posibilidad de generar polvos y vapores, se debe proporcionar protección respiratoria.(7). Para ello se debe contar con un examen periódico para la detección de los defectos tóxicos (vigilancia medica), por lo tanto:

Se deberá realizar anualmente:

- examen clínico general con orientación:
  - neurológica
  - cardiovascular.

Todo esto destinado a detectar, cansancio fácil, trastornos del sueño, trastornos digestivos, calambres y parestesias, mialgias y artralgias, disminución de la libido, poliuria, nicturia, hipertensión arterial, y/o gota. La conducta a adoptar según la evaluación neurológica, realizar una E.M.G con velocidad de conducción.

- Hemograma
  - Orientado a detectar anemia.
- Orina: Beta-2-microgobulina.

- Orientado a marcar disfunción tubular.

❖ Urea Sanguínea

❖ Uricemia

❖ Creatinina plasmática.

los tres últimos laboratorios, para determinar aumento de la concentración por encima de valores normales de los líquidos y funciones estudiadas.

Se deberá realizar semestralmente.

❖ Plombemia (Pbs), o Protoporfirina eritrocitaria (PPE) y Ácido delta-amino-levulinico en orina (ALA-U).

- Plombemia: parámetro de reexposición: la toma de la muestra puede hacerse en cualquier momento realizándola con jeringa descartable y manteniéndola en la misma para su transporte, refrigerada a 4°C se mantiene por 3 semanas. El valor normal debe ser menor a 30 mcg/100ml de sangre. Actualmente la ACGIH ha fijado el ***INDICE BIOLÓGICO DE EXPOSION*** en 30mcg/100ml de sangre.

❖ Plombemia: valor normal: < a 30mcg/100ml de sangre. Actualmente la ACGIH ha fijado el Índice Biológico de Exposición en 30 mcg/100ml de sangre.

❖ Ácido delta-amino-levulinico: valor normal: < a 4.5 mg/g de creatinina. Índice biológico de exposición: 10mg/g de creat.

- Parámetro de efecto de primera elección.

❖ Protoporfirinas libres: valor normal: < 75 mcg/100 ml de hematíes. Índice biológico de exposición: hasta 300 mcg/100ml de hematíes.

- Parámetro de efecto de segunda elección.

Ante la sospecha de esterilidad realizar espermograma, que puede demostrar disminución del numero y viabilidad de los espermatozoides.

Conducta:

L a conducta a adoptar de acuerdo a los resultados de los exámenes periódicos será la siguiente (5):

- ❖ Plombemia < a 30 mcg/100ml, y/o ALA-U < a 10 mg/g. De creatinina o PPE < a 300 mcg/100ml-
  - o Control semestral.

- ❖ Plombemia de 30 a 60 mcg/100ml, y/o ALA-U 10 a 15 mg/g de creat o PPE < a 300 mcg/100ml.
  - o Evaluación del medio ambiente laboral y corrección de falencias que condicionan la exposición al contaminante.
  - o Educación del trabajador sobre normas de higiene y protección personal
  - o Control trimestral hasta normalización de los valores
  - o Luego, control semestral.

- ❖ Plombemia de 60 a 80 mcg/100ml, y/o ALA-U > a 15 mg/g de creat. o PPE > a 300 mcg/100ml, con o sin algunas de las siguientes manifestaciones de enfermedad de carácter reversible:
  - ▪ Cansancio fácil, cefaleas, hipersomnia, trastornos digestivos, disminución de la libido, parestesias en miembros superiores y/o inferiores, etc.
  - ▪ Disminución de la velocidad de conducción nerviosa periférica.
  - ▪ Alteraciones en el espermograma.
  - o El área medica de la ART procederá de acuerdo a la normativa vigente en materia de enfermedades profesionales.
  - o Establecer tratamiento.
  - o Evaluación del medio ambiental laboral y corrección de falencias que condicionan la exposición al contaminante. Se sugiere

evaluar, y eventualmente replantear, el conocimiento y practica de normas de higiene y seguridad en los trabajadores expuestos.

- Para decidir retorno a la exposición se hará control de laboratorio a los quince días, si no hubo tto, repitiéndose a los quince días si los valores no se normalizaron. Si se hizo tto, el medico decidirá la conducta a seguir.
- Una vez que retorne a la exposición se hará control trimestral durante seis meses.
- Luego, control semestral.

❖ Plombemia > a 80 mcg/100ml y/o ALA-U > a 15 mg/g de creat, o PPE > a 300 mcg/100ml, con o sin algunas de las siguientes manifestaciones de enfermedad de carácter reversible:

- Cansancio facil, cefaleas, hipersomnia, trastornos digestivos (especialmente dolor abdominal de tipo cólico y/o constipación), disminución de la libido, parestesias, etc-
- Disminución de la velocidad de conducción nerviosa periférica.
- Modificaciones en el espermograma.

- El área medica de la ART procederá de acuerdo a la normativa vigente en materia de enfermedades profesionales
- Establecer tratamiento
- Evaluación del medio ambiental laboral y corrección de falencias que condicionan la exposición al contaminante. Se sugiere evaluar, y eventualmente replantear, el conocimiento y practica de normas de higiene y seguridad en los trabajadores expuestos.
- Estudio y tto de acuerdo a criterio del área medida de la ART.
- Control clínico y de laboratorio a los diez días de finalizado el tratamiento. De acuerdo a dicha evaluación decidir el retorno a la exposición.

- Una vez normalizados los valores y vuelto a la exposición, control trimestral durante seis meses.
- Luego, retomar el control semestral.

❖ Plombemia > a 80 mcg/100ml y/o ALA-U > a 15 mg/g de creat o PPE > A 300 mcg/100 ml, con las siguientes manifestaciones de enfermedad:

- Anemia
- Compromiso renal
- Manifestaciones de encefalopatía
- Compromiso neurológico periférico clínico-electromiografico.

- El área medica de la ART procederá de acuerdo a la nominativa vigente en materia de enfermedad profesionales.
- Establecer tratamiento.
- Evaluación del medio ambiente laboral y corrección de falencias que condicionan la exposición al contaminante. Se sugiere evaluar y eventualmente replantear, el conocimiento y practica de normas de higiene y seguridad en los trabajadores expuestos.
- Control clínico-neurológico. Control electromiografico, si fuere necesario, hasta mejoría y control de laboratorio, con el fin de determinar la oportunidad de recalcificación laboral.
- Para la RECALIFICACION laboral se evaluara la presencia de agentes de riesgos, en el nuevo puesto de trabajo, que pudieran influir sobre las lesiones ocasionadas por el plomo. Se sugiere control trimestral durante un año.

<u>Tratamiento:</u>

En todos los casos que se sospeche intoxicación de plomo la primera etapa del tratamiento es retirarlo de la exposición (6,7), ello puede significar alejarlos del sitio de trabajo si las condiciones de higiene son de tal índole que la exposición secundaria es importante. La necesidad de terapéutica de quelación depende de la intensad y duración de la exposición así como los síntomas y signos.(7).

Para las personas que han trabajado mucho tiempo con plomo, el tratamiento de elección es aun alejarlos de la exposición, en tanto que la delación se deja para aquellos casos que presenten manifestaciones graves. Por lo general los síntomas relacionados con el plomo gradualmente irán mejorando gradualmente después de suprimir la exposición y reducir las concentraciones sanguíneas, de persistir o empeorar deberán realizarse diagnósticos diferenciales. (7).

Lo a agentes quelantes son sobre todo, el edetato calcico disodico (EDTA), el dimercaprol, la penicilamina y el succimero. La prueba de movilización del plomo consiste en la administración de una dosis calculada de agente quelante, por lo general edetato, la cual induce una diuresis de plomo que se compara entonces con una dosis de quelante, todo ello para determinar el tamaño de deposito de plomo susceptible de quelacion. La prueba es positiva cuando secreta 0.5 mcg/ 1 mg de agente quelante administrado.

El encefalopatía aguda se utiliza como tratamiento dimecaprol y EDTA hasta lograr concentraciones de 40mcg/dl, estableciendo la diuresis y controlando el edema cerebral, todo ello en una UTI. Los tratamiento con dimercaprol y ESTA de una dosis diaria lo serán por 5 días seguidos, dosis de dimercaprol, 12 a 24 mg/kg de peso/dia, y la EDTA 1.5 gr/m2 de superficie corporal/ día.

En caso de necesitar mayor quelacion se deberá respetar un intervalo mínimo de al menos 72hs entre ciclos de tratamientos. La penicilamina se administrara en dosis de 40 mg/kg de peso/ día sin exceder un gramo diario, esta puede administrarse durante 3 a 6 meses hasta que se elimine la carga de plomo del organismo.

Solo la penicilamina y el menor grado de EDTA eliminan plomo del hueso.

Los niveles de reboto del plomo, con cifras de hasta el 80% de valores iniciales hace necesarios ciclos repetidos de tratamiento para una reducción eficaz de la carga del plomo. En caso de presentarse insuficiencia renal aguda, se suspenderá el EDTA y se instituirá hemodiálisis.

Las reacciones medicamentosas mas comunes son: la alergia, vómitos ocasionales y elevaciones transitorias de las encimas hepáticas.

El succimero solo esta autorizado por la FDA para el tratamiento de los niños.(6).

Pronóstico:

El diagnostico y tratamiento oportuno de la situación aguda lleva una recuperación completa por lo general.. En el caso de haberse presentado daño neurológico o renal, se debe esperar solo una recuperación parcial.