

ESCUELA: CENS N° 74 Juan Vucetich

AÑO: 3ero.

TURNO: Nocturno

ÁREA CURRICULAR: Toxicología

TÍTULO DE LA PROPUESTA: Intoxicación por metales: Plomo

CONTENIDO SELECCIONADO: Reseña histórica, vías de ingreso del plomo, síntomas de intoxicación aguda y crónica

De color azul-grisáceo, se obtiene principalmente a partir de la galena donde se encuentra en forma de sulfuro de plomo. El punto de fusión es a 327°C y el punto de ebullición a 1.525°C. A partir de 500°C la emisión de vapores de plomo es ya importante y por tanto lo es su toxicidad.



Las condiciones de ductilidad y maleabilidad del plomo han hecho que este metal haya sido utilizado por el hombre desde la más remota antigüedad. Hipócrates en el siglo V antes de Cristo describe el **cólico saturnino** como síntoma de la toxicidad del plomo. Hay también referencias a la intoxicación por el plomo en el antiguo Egipto, 4.000 años antes de la era cristiana. Se especula sobre el efecto toxico del plomo en la decadencia del imperio romano y de la conducta enloquecida de algunos de sus emperadores.

Desde el punto de vista de la Toxicología se pueden distinguir dos aspectos: como toxico individual o incluso como veneno y como contaminante ambiental. El plomo ha sido utilizado desde antiguo como veneno con intención homicida. Un caso conocido es el del Papa Clemente II, que tuvo un papado azaroso y falleció de muerte inesperada en el año 104. Corrieron rumores sobre su envenenamiento sin que se pudieran demostrar. En 1959 dos forenses alemanes obtuvieron permiso para abrir el sarcófago de mármol que contenía los restos del Clemente II y que se había mantenido sellado durante mil años y encontraron, al analizar los huesos, niveles de plomo muy elevados. La conclusión fue que Clemente II murió envenenado por plomo sin poder asegurar la intencionalidad o bien la intoxicación crónica por el acetato de plomo empleado como edulcorante en el vino alemán que formaba parte de su dieta.

La exposición de la población al plomo ha sido históricamente muy amplia. En la antigüedad los recipientes para alimentos, utensilios, tuberías, y otras herramientas estaban hechas total o parcialmente de plomo y su contacto con los alimentos producía una contaminación de estos por disolución lenta del plomo especialmente importante en el caso del vino. Muchas pinturas de principios del siglo XX contienen plomo y cuando se deterioran este plomo pasa al ambiente. Los restos de estas pinturas deterioradas han podido ser responsables de intoxicaciones en niños que las ingieren atraídos por su sabor dulce.



Actualmente la toxicidad del plomo no sólo se extiende a los ambientes laborales en que se utiliza este metal, sino que llega también a ser un elemento importante de la contaminación ambiental debido fundamentalmente al empleo del plomo tetraetilo y plomo tetrametilo como antidetonante en los carburantes de los automóviles. En los países más industrializados, en los últimos 10-15 años, se han dictado normas cada vez más restrictivas sobre la utilización del plomo en la gasolina llegando a disminuir la concentración de plomo en el aire, en torno al 50%.



USOS Y FUENTES DE EXPOSICIÓN AL PLOMO

El plomo (Pb) tiene múltiples aplicaciones en la industria y se utiliza tanto en forma sólida como líquida, generando polvo, humos o vapores, según se realicen unas operaciones u otras. Es imposible hacer una relación exhaustiva de todas las industrias u operaciones que constituyen fuentes de exposición laboral. Según el riesgo de intoxicación, las actividades se pueden clasificar en operaciones de elevado riesgo y de riesgo moderado, tomando en consideración: *las características físico-químicas del plomo (polvo, aerosoles, etc.); vías de entrada; intensidad de exposición;*

duración, etc. Así se puede considerar que **las actividades de mayor riesgo son aquellas en las que el plomo metálico o inorgánico es calentado y se forman aerosoles y humos en grandes cantidades.**

 **Actividades de elevado riesgo:**

- ✓ Metalurgia del plomo. Fundición y refinado.
- ✓ Recuperación de plomo y de residuos metálicos que lo contengan (Chatarra)
- ✓ Industrias de la construcción (Tubos fontanería)
- ✓ Fabricación y reciclado de acumuladores eléctricos (Baterías)
- ✓ Soldadura de objetos y aleaciones de plomo
- ✓ Tratamientos térmicos en baños de plomo
- ✓ Fabricación de explosivos.
- ✓ Fabricación y manipulación de arseniato de plomo como insecticida
- ✓ Fabricación y utilización de pinturas, esmaltes y barnices compuestos de sales y óxidos de plomo
- ✓ Industrias del plástico que utilicen aditivos a base de plomo.

 **Actividades de riesgo moderado:**

- ✓ Fabricación de municiones de plomo y su utilización en locales cerrados
- ✓ Trabajos de demolición, especialmente raspado, quemado y oxicorte de materiales recubiertos con pintura de plomo.
- ✓ Fabricación de cables y trefilados
- ✓ Fabricación de tipos de imprenta.

VIAS DE ABSORCION

La intoxicación por plomo puede simular gran número de enfermedades y procesos por lo que su diagnóstico es difícil si no contamos con información sobre exposición aguda o crónica, ambiental, accidental, ocupacional, etc. El plomo puede ingresar en el organismo por todas las vías:

- **Digestiva:** se puede ingerir plomo aisladamente, con alimentos o líquidos que lo contengan. *Actualmente la relevancia toxicológica de esta vía es escasa con la posible excepción de niños en entornos sin control medioambiental.* En general, si adultos y niños ingieren una cantidad similar de plomo, una proporción mayor de la cantidad que tragan los niños pasará a la sangre. **Los niños absorben aproximadamente un 50% de la cantidad de plomo que ingieren.** No está bien establecida la dosis toxica en ingesta aguda. En ingesta

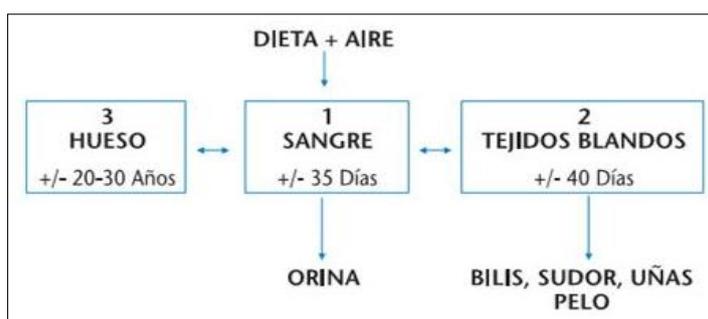
crónica se considera que una ingesta de plomo de 5-10 mg/día puede matar en 3-4 semanas y de 1- 3 mg/día en 3 meses.

- **Inhalatoria:** la absorción por esta vía es *probablemente la más importante* por su relevancia ambiental y laboral. En los pulmones se absorbe muy bien el plomo y sus compuestos inorgánicos en humos o en forma de partículas finas que son fagocitadas por los macrófagos alveolares y pasan a la sangre.
- **Intravenosa:** el plomo puede ser contaminante de sustancias de abuso por vía venosa (Ej:heroína)
- **Cutánea:**
 - A través de la piel sana la absorción es muy baja, por lo que esta vía tiene poca importancia en cuanto a toxicidad del plomo metal.
 - La exposición de la piel a sales orgánicas de plomo puede ser importante en el ámbito laboral.
 - Los proyectiles que penetran por disparos y quedan alojados en el cuerpo son una causa de intoxicación por plomo que merece atención en la literatura médica, hay un buen número de referencias a casos de intoxicación por plomo debida a proyectiles alojados tras disparos sufridos años atrás.

DISTRIBUCION

Una vez en la sangre, la mayor parte del plomo se localiza en el interior de los hematíes. Se distribuye por los todos los tejidos, pero, debido a la similitud con el calcio, el 90-95% del plomo absorbido se acumula en huesos y dientes, sin embargo no causa toxicidad relevante a ese nivel.

La vida media del plomo en la sangre es de 25



días y de 10-20 años en la cortical ósea. Una parte del plomo depositado a nivel óseo (tejido óseo trabecular) se encuentra en forma inestable, y por tanto fácilmente movilizable en determinadas condiciones (acidosis, decalcificación) y en equilibrio con la sangre. El resto queda almacenado (tejido óseo compacto) y va aumentando progresivamente a medida que continúa la exposición. Tanto los tejidos blandos como la sangre constituyen las unidades de intercambio activo, mientras que el esqueleto constituye la unidad de almacenamiento o de intercambio lento.

INTOXICACIÓN AGUDA: puede ocurrir:

- en el curso de una exposición inhalatoria masiva.
- con la ingestión de una dosis alta con intencionalidad suicida o accidental en niños.
- por drogas contaminadas por plomo vía intravenosa.

Si la dosis es suficiente y dependiendo de la vía de entrada, se puede alcanzar niveles altos de plomo en sangre (100 microgramos/litro) y producir:

- encefalopatía aguda grave con ataxia, convulsiones, letargia, coma
- síntomas gastrointestinales graves: dolor abdominal cólico intenso (“cólico saturnino”), vómitos, diarreas
- hemólisis.

INTOXICACIÓN CRÓNICA: clásicamente conocida desde antiguo como “saturnismo, cólico de los pintores, plumbismo o plombismo” tiene una amplia sintomatología por afectación de los diferentes órganos:

- ✓ **Sistema Nervioso Central:** encefalopatía, de forma más o menos progresiva con afectación variable del ámbito cognitivo (disminución de la capacidad de concentración, déficits de memoria), del estado de ánimo, asociándose síntomas diversos: cefalea, astenia, alteraciones del sueño (insomnio, somnolencia diurna), alteraciones del carácter (irritabilidad, aislamiento,...)

- ✓ **Sistema nervioso periférico:** se produce desmielinización que ocasiona una polineuropatía de predominio motor en extremidades.



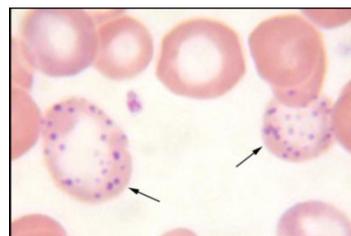
- ✓ **Aparato gastrointestinal:** de forma lentamente progresiva se instauran síntomas difusos: dolor abdominal cólico, anorexia, alteraciones del ritmo



intestinal: estreñimiento alternando con diarreas. Hay que incluir aquí el conocido “*Ribete de Burton*” que es una banda de color parduzco en la base de los dientes y las encías, en relación con el plomo depositado y el

déficit de autocuidado provocado por el deterioro cognitivo en estos pacientes.

- ✓ **Sistema hematopoyético:** anemia normocrónica y normocítica porque el plomo bloquea la síntesis del grupo hemo. Los hematíes presentan un punteado basófilo (8-15 por glóbulo) característico.



- ✓ **Aparato excretor:** insuficiencia renal por acumulo de plomo en el túbulo contorneado proximal, hipertensión arterial. Hiperuricemia (gota saturnina) por disminución de la excreción renal de ácido úrico

VIAS DE ELIMINACIÓN DEL PLOMO ABSORBIDO

El plomo absorbido es eliminado principalmente a través de la orina. Una pequeña parte es eliminada a través de la bilis en las heces. Otras vías de eliminación son la saliva, el sudor, las faneras y la leche. En el caso de baja exposición al plomo existe un equilibrio entre el aporte del tóxico y la eliminación. Pero una vez pasado un cierto nivel, la eliminación del plomo no se corresponde con el grado de la carga corporal del metal; se produce acumulación y comienza el riesgo de intoxicación.

ACTIVIDADES:

Lea atentamente el material aportado por la docente y responda:

- a- ¿Porque se producían antiguamente las intoxicaciones por plomo? ¿Son las mismas causas que en la actualidad? Fundamente.
- b- ¿En qué estado el plomo es más toxico? Mencione 3 actividades con más riesgo de intoxicación por plomo.
- c- ¿Cuál consideraría que es la vía de ingreso más común de plomo para un niño? ¿Por qué?
- d- Explique a través de un esquema como se distribuye el plomo en el cuerpo.
- e- ¿Cómo se producen las intoxicaciones agudas?
- f- Elija 3 síntomas que le indicarían que esta frente a una intoxicación crónica por plomo y explique cada uno.

Directivo a cargo: Ing. Gustavo Lucero