

MODELO DE VIRGINIA HENDERSON ESPECÍFICO PARA PACIENTES ADULTOS INTOXICADOS CON PLOMO

Oscar Jesús Romero Oliva¹
Francisco Prieto García¹
Judith Prieto Méndez²

¹ Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

² Instituto de Ciencias Agropecuarias. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Correo-e: oromerooliva@gmail.com

RESUMEN

La contaminación en México ha aumentado la concentración de metales pesados en diversas matrices ambientales (agua, suelo, aire). Con base en el nivel de toxicidad y de abundancia, los metales más importantes son plomo, mercurio, arsénico y cromo. Los estados más afectados son Zacatecas, Hidalgo, Querétaro y San Luis Potosí. En el presente ensayo se busca abordar las pruebas de laboratorio pertinentes para la confirmación del diagnóstico, el tratamiento de elección en intoxicaciones por plomo, así como los cuidados generales de enfermería en pacientes ambulatorios y hospitalizados. Además, se propone un modelo de cuidados especializado en pacientes con saturnismo, basado en las catorce necesidades propuestas por Virginia Henderson, el cual es compatible con el Proceso de Atención Enfermero y el Lenguaje Estandarizado de Enfermería.

Palabras clave: Intoxicación por plomo, Saturnismo, Cuidados Generales de Enfermería en Pacientes Intoxicados, Modelo de Cuidados de Virginia Henderson.

ABSTRACT

Pollution in Mexico has increased the concentration of heavy metals in several environmental matrices (water, soil, air). Based on the level of toxicity and abundance, the most important metals are lead, mercury, arsenic, and chromium. The most affected states are Zacatecas, Hidalgo, Querétaro and San Luis Potosí. This assay seeks to address the pertinent laboratory tests for the confirmation of the diagnosis, the treatment of choice in lead poisoning, as well as general nursing care in outpatients and hospitalized patients. In addition, a specialized care model is proposed for patients with lead poisoning, based on the fourteen needs

proposed by Virginia Henderson, which is compatible with the Nursing Care Process and the Standardized Nursing Language.

Key words: Lead Poisoning, Saturnism, General Nursing Care for Poisoned Patients, Virginia Henderson Model of Care.

INTRODUCCIÓN

El plomo es un elemento químico, considerado como un metal pesado por los efectos tóxicos que causa en los organismos (Labanda *et al.*, 2012), además se considera un elemento metálico ubicuo por su presencia en el agua, en el suelo, en cultivos o en el aire, como resultado de la industrialización (Wani *et al.*, 2015; García *et al.*, 2020). Al proceso de intoxicación por plomo se le denominó saturnismo, debido a que los alquimistas relacionaban el origen de todos los metales con el Dios Saturno (Rubio *et al.*, 2014). Este metal genera un efecto de bioacumulación en diversos tejidos vegetales y animales, posteriormente por las redes tróficas se manifiesta un fenómeno de biomagnificación, lo cual se traduce en ingesta de alimentos contaminados (Halliwell *et al.*, 2000). Actualmente el plomo es un contaminante ambiental, laboral y de la vida cotidiana, ya que está presente en edificios antiguos, tuberías y pinturas.

En México el aumento de metales pesados representa un problema ambiental y de salud pública. Los metales más abundantes son: plomo, mercurio, arsénico y cromo. Los estados más contaminados por metales pesados son: Zacatecas, Hidalgo, Querétaro y San Luis Potosí, característicos por sus actividades mineras, mismas que son la principal fuente de contaminación por metales (Covarrubias y Cabriales, 2017). El objetivo de este ensayo es concientizar al personal de enfermería sobre el riesgo de intoxicación por metales pesados, derivado de la contaminación ambiental actual, así como brindar las herramientas teóricas y metodológicas para el correcto manejo del paciente adulto intoxicado con plomo.

DESARROLLO

Intoxicación por plomo

La intoxicación por plomo, históricamente, representa uno de los primeros riesgos ambientales, sin embargo, en culturas egipcias, cretas y sumerias no existen evidencias de exposición importante. Por otra parte, durante

el imperio romano la exposición a este metal pesado fue muy alta, incluso existe la premisa de que Julio César y Octavio, padecieron de saturnismo (Robles y Sabath, 2014). En la edad media disminuyó considerablemente el uso de plomo, sin embargo, estudios en la capa de hielo de Groenlandia, sugieren que existió una elevada contaminación ambiental por plomo en el imperio romano y en la época del renacimiento (Hong *et al.*, 1994).

A finales del siglo XV, la intoxicación por plomo comenzó a ser más frecuente, pues se incrementó su uso por orfebres y pintores. Actualmente las personas dedicadas a dichos oficios son las más vulnerables a padecer saturnismo, a pesar de que existen diversas normativas para fabricar pinturas libres de plomo (Montes *et al.*, 2006). Hoy en día, se estiman 143,000 fallecimientos anuales como resultado de envenenamiento por plomo, siendo nuevamente la pintura con plomo, el principal contribuyente a estos fallecimientos. Por lo tanto, la intoxicación por plomo es un problema de salud ambiental mundial que afecta principalmente a la población pediátrica (OPS, 2013).

1. Vías de absorción y eliminación

La dinámica del plomo refiere que la vía de contacto más importante es la respiratoria, donde más del 50 por ciento del plomo inhalado entra al torrente sanguíneo tras cincuenta horas de exposición (Labanda *et al.*, 2012), en el mismo sentido, la vía oral únicamente transfiere a la sangre un aproximado de 5-10 por ciento del plomo ingerido y la vía cutánea es básicamente impermeable para este metal. La mayor parte de excreción del plomo es por vía urinaria, seguida de la eliminación por heces fecales y solo una pequeña porción es eliminada por bilis, saliva, sudor, incluso en leche materna (Padilla *et al.*, 1999). Existe evidencia limitada de un efecto carcinogénico del plomo y sus compuestos inorgánicos en los seres humanos (Charkiewicz y Backstrand, 2020).

2. Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas tras la intoxicación por plomo dependen de la cantidad, el tiempo y el periodo de exposición (Tabla 1). Los Centros de Control y Prevención de Enfermedades de Estados Unidos Americanos (EUA), afirman que no existe nivel seguro de plomo en sangre (ATSDR, 2007).

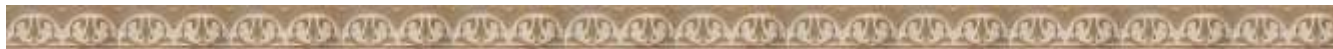


TABLA 1. SÍNTOMAS CLÍNICOS ESPECÍFICOS POR NIVELES DE EXPOSICIÓN AL PLOMO

EXPOSICIÓN	NIVELES	MANIFESTACIONES CLÍNICAS
BAJA	(Plumbemia ≥ 10 $\mu\text{g}/\text{dL}$)	Disminución de memoria, problemas de aprendizaje, pérdida de habilidad verbal, letargia, fatiga, mialgias, molestias abdominales.
MODERADA	(Plumbemia ≥ 50 $\mu\text{g}/\text{dL}$)	Artralgias, tremor, dolor abdominal difuso, emésis, estreñimiento, cefaleas.
ALTA	(Plumbemia ≥ 100 $\mu\text{g}/\text{dL}$)	Parestesias, parálisis, encefalopatía, cólicos abdominales severos.

FUENTE: ELABORADA A PARTIR DE ATSDR (2007) Y POMA (2008).

El cuadro clínico varía si se trata de una intoxicación aguda (plumbemia > 100 $\mu\text{g}/\text{dL}$ en un periodo muy corto de tiempo, horas o pocos días) o crónica (plumbemia de 10 hasta 100 $\mu\text{g}/\text{dL}$ en un periodo de tiempo largo, meses o años) como lo reporta Brawnwald *et al.*, (2002) ver tabla 2.

TABLA 2. COMPARATIVA DE CUADROS CLÍNICOS TRAS INTOXICACIÓN POR PLOMO AGUDA Y CRÓNICA

TIPO DE INTOXICACIÓN	FASE	NIVELES	MANIFESTACIONES CLÍNICAS
AGUDA	ÚNICA	N/A	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cólicos abdominales 2. Emésis 3. Estreñimiento 4. Convulsiones 5. Coma 6. Muerte
CRÓNICA	FASE DE IMPREGNACIÓN	<i>plumbemia</i> < 70 $\mu\text{g}/\text{dL}$	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mal estar general 2. Estreñimiento 3. Insomnio 4. Disminución de respuesta nerviosa en extremidades
	FASE DE FRANCA INTOXICACIÓN	<i>plumbemia</i> ≥ 100 $\mu\text{g}/\text{dL}$	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cólico saturnino 2. Polineuritis motora 3. Hipoacusia neurosensorial simétrica 4. Encefalopatía saturnina 5. Hipospermia 6. Disminución de captación tiroidea de yodo
	FASE TERMINAL DE INTOXICACIÓN	<i>post-intoxicación</i>	

FUENTE: ELABORADA A PARTIR DE BRAWNWALD ET AL., (2002) Y RAMAZZINI (2007).

Por otro lado, la intoxicación aguda es extremadamente rara, siendo la intoxicación crónica la más frecuente, esta última presenta diversa sintomatología con base en la fase en que se encuentre el intoxicado: Fase de impregnación (plumbemia $\geq 70 \mu\text{g/dL}$), fase de franca intoxicación (plumbemia $\geq 100 \mu\text{g/dL}$) o fase terminal de intoxicación (secuelas post-intoxicación), como lo reporta Ramírez (2005). La absorción del plomo en adultos depende del estado de salud, nutrición, edad y ocupación, siendo vulnerables las personas con obesidad, senectud, y trabajadores como pintores, alfareros, mineros, soldadores y fundidores. Ya que las principales fuentes de plomo se encuentran en construcciones antiguas, pinturas, cerámicas cristalizadas, baterías y gasolina (ATSD, 2007).

3. *Diagnóstico*

A partir de 2012, los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (EUA), establecieron que un nivel elevado de plomo en sangre estándar para adultos es de $10 \mu\text{g/dL}$ y para niños en $5 \mu\text{g/dL}$ de sangre total (CDC, 2012). Por ello, en primera instancia diagnóstica se determina la concentración de plomo en sangre, sin embargo, la mayor parte del plomo se almacena en los huesos. En pacientes con plumbemia elevada tras el primer laboratorio, se solicita análisis de hemoglobina, hematocrito, determinación de hierro y ferritina, tal como se muestra en la tabla 3 (Ramírez, 2005).

Para los análisis toxicológicos principalmente se determina la cantidad de zinc-protoporfirina, útil como marcador de efecto que indica el daño al órgano blanco (Infantas, 2005). Es importante tener en consideración que si en los tubos de recolección para muestra sanguínea, el anticoagulante empleado es ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), se determinarán niveles de plomo plasmático incorrectos (Charkiewicz y Backstrand, 2020). Al emplear este anticoagulante, los resultados saldrán elevados debido a que el EDTA provoca la emigración del plomo fuera de las células plasmáticas (Moreno y Granada, 2012). En caso de no contar con algún otro anticoagulante, se requiere que el tubo sea llenado completamente al tomar la muestra para disminuir considerablemente el margen de error (solamente en caso de usar en laboratorio el método de voltamperometría de redisolución anódica).

Por otra parte, de acuerdo con la NOM-EM-004-SSA1-1999; Los anticoagulantes recomendados son K3EDTA (0.011 ml de una solución de EDTA al 15%/ml de sangre), Na2EDTA (1.5 mg de EDTA/ml de

sangre) o 143 unidades USP (United States Pharmacopoeia) de heparina sódica o de litio. Los estudios radiológicos son útiles para la confirmación del diagnóstico, ya que el 95 por ciento del plomo corporal se aloja finalmente en el hueso, es así que en las radiografías de pacientes con saturnismo son notorias las bandas densas de plomo en metafisis (Tabla 3), como lo reporta Domínguez *et al.*, (2001).

TABLA 3. MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO POR LABORATORIO


ANÁLISIS HEMATOLÓGICOS	ANÁLISIS TOXICOLÓGICOS	ESTUDIOS RADIOLÓGICOS
Determinación de plomo en sangre por espectrometría de absorción atómica, voltamperometría de redisolución anódica o espectrometría de masas con fuente de plasma de acoplamiento inductivo.	Determinación de zinc-protoporfirina por medio de hematofluorómetro.	Búsqueda de bandas densas de plomo. Con tecnología imagenológica (rayos x). 

Figura 1. Radiografía que muestra bandas metafisiarias densas de 3mm de espesor en fémures y bandas peroneas. Tomada de Domínguez y Crisolito (2001).

FUENTE: ELABORADA A PARTIR DE ALVARADO Y FERNÁNDEZ (1983) Y NIOSH (1984).

4. Tratamiento

La primera indicación es alejarse de inmediato de la fuente de plomo, seguido de la suplementación con calcio a dosis preventiva de osteoporosis. En caso de plumbemia $> 60 \mu\text{g/dL}$ se recomienda quelación con ácido dimercaptosuccínico (DMSA), agente quelante con pocos efectos adversos y sin redistribución de plomo al cerebro. También se puede usar edetato disódico cálcico (EDTA Ca) y dimercaprol en casos con encefalopatía, como se muestra en la Tabla 4 (Poma, 2008).

TABLA 4. CARACTERÍSTICAS, DOSIS Y VÍA DE ADMINISTRACIÓN DE LOS MEDICAMENTOS NECESARIOS PARA EL TRATAMIENTO DE SATURNISMO

NOMBRE DEL MEDICAMENTO	DOSIS Y VÍA DE ADMINISTRACIÓN	MOTIVO DE LA INDICACIÓN
SUPLEMENTO DE CALCIO	600MG/DÍA VO.	Administrado con la finalidad de evitar osteoporosis. Se debe llegar a una ingesta diaria de 1,000 mg complementada con los alimentos.
ÁCIDO DIMERCAPTOSUCCÍNICO	10-30MG/KG/DÍA VO, DURANTE 5 DÍAS.	Empleado como agente quelante. CONTRAINDICACIÓN: Hipersensibilidad a succímeros.
EDETATO DISÓDICO CÁLCICO	1G/M2/DÍA DURANTE 8-12HS IV O CADA 8 U 12HS IM, DURANTE 5 DÍAS. (DESCANSAR ENTRE 2 Y 4 DÍAS, REPETIR 1 CICLO MÁS SEGÚN NECESIDAD).	Empleado como agente quelante en pacientes con plumbemia de 20 a 70 µg/dL. Se puede administrar máximo 75mg/kg/día. CONTRAINDICACIÓN: Anuria, hepatitis, enfermedad renal.
DIMERCAPROL	4MG/KG IM DOSIS ÚNICA, POSTERIORMENTE 3MG/KG IM DURANTE 2-7 DÍAS.	Usado en casos de encefalopatía o en concentraciones de plomo en sangre mayores a 70 µg/dL. Generalmente se combina con edetato disódico cálcico. CONTRAINDICACIÓN: Insuficiencia hepática.

*VO: VÍA ORAL / IM: INTRAMUSCULAR / IV: INTRAVENOSA
 FUENTE: ELABORACIÓN A PARTIR DE FONTANA ET AL., (2013).

5. Colaboración del equipo multidisciplinario

a) Intervenciones en paciente hospitalizado

Monitoreo constante de signos vitales con el correcto manejo del equipo médico, análisis del estado cardiovascular, respiratorio y térmico, con la finalidad de prevenir complicaciones. Tras prescripción médica monitorear la correcta perfusión y goteo de solución endovenosa, administrar medicamentos vía oral y venosa. Orientar al paciente sobre la toma preventiva de calcio para evitar osteoporosis, aconsejar sobre el posible cambio laboral o crear estrategias para alejarse completamente de la fuente de exposición al plomo (Potter *et al.*, 2019).



b) Intervenciones en paciente ambulatorio

Recomendar evitar la fuente de exposición de plomo de manera definitiva, orientación en dieta rica en calcio, programar visita médica de control y en caso de presentar cefalea, vómitos, malestar general o cualquier sintomatología acudir al servicio de urgencias (Potter *et al.*, 2019).

6. Modelo de Virginia Henderson en Pacientes Intoxicados por Plomo

Existen diversos modelos de cuidados en enfermería, como el de Dorothea Oren, Peplau, Callista Roy o Martha Rogers. No obstante, el modelo de V. Henderson (Figura 2), supone diversas ventajas: es de fácil adaptación al contexto de enfermería en urgencias toxicológicas, se puede usar en cualquier campo de actuación, contempla a los pacientes como un todo y es compatible con el lenguaje estandarizado NANDA (Asociación Norteamericana de Diagnósticos de Enfermería), NIC (Clasificación de Intervenciones de Enfermería) y NOC (Clasificación de Resultados de Enfermería) que se muestra en la tabla 5 (González, 2003; Hernández, 2016).

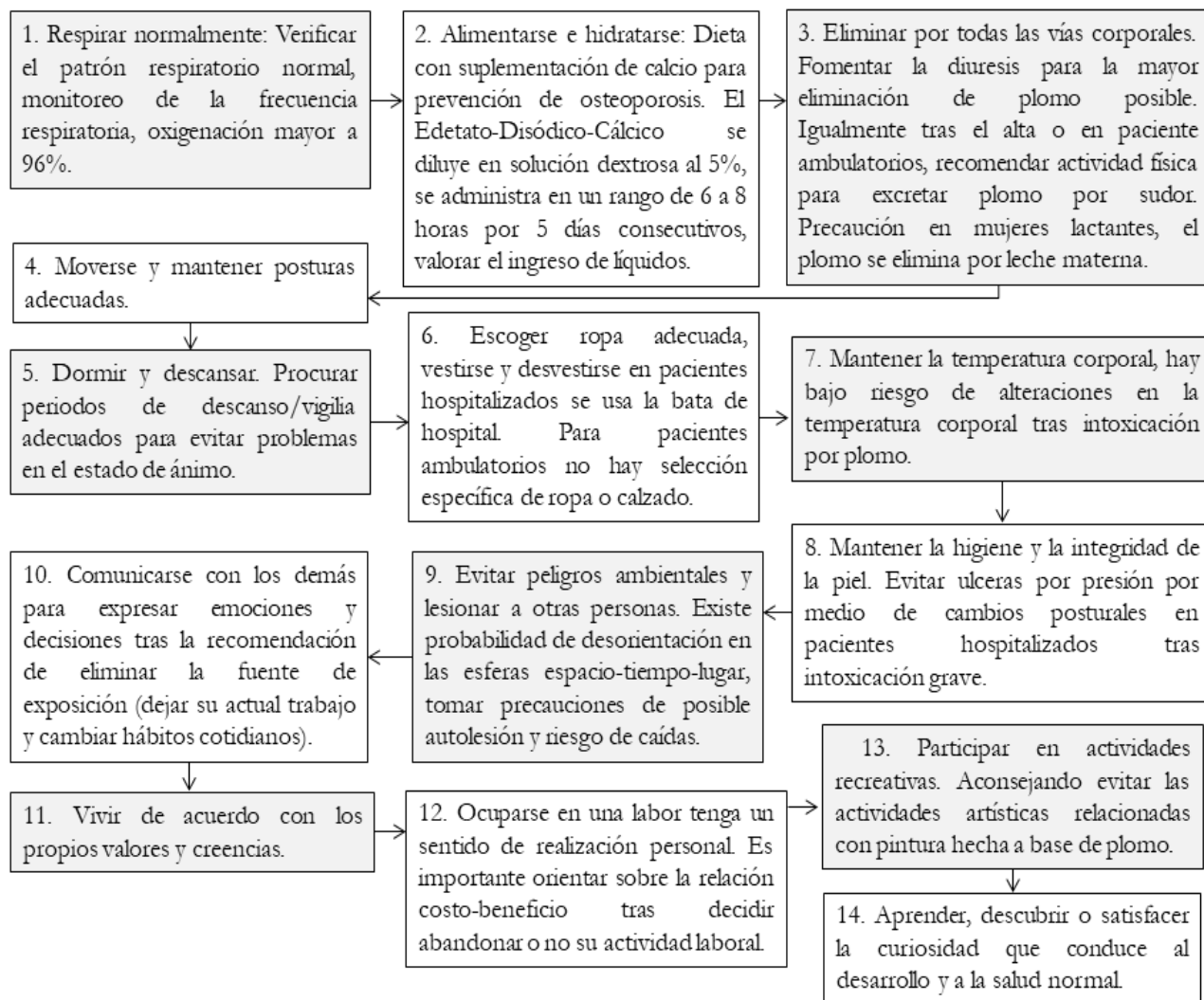
TABLA 5. CONCEPTOS IMPORTANTES DEL LENGUAJE ESTANDARIZADO EN ENFERMERÍA

NANDA	NIC	NOC
NORTH AMERICAN NURSING DIAGNOSIS ASSOCIATION	NURSING INTERVENTIONS CLASSIFICATION	NURSING OUTCOMES CLASSIFICATION
Propone diagnósticos específicos de enfermería, para abordar de manera holística el conjunto de problemas derivados de la enfermedad o afección del paciente.	Otorga el conjunto de intervenciones para mejorar el estado actual del paciente.	Se encarga de los resultados, mismos que pueden ser evaluados para la mejora continua.

Juntos forman el Lenguaje Estandarizado de Enfermería (LEE), el cual unifica el juicio y actuación del personal de enfermería en la atención clínica.

FUENTE: ELABORADA A PARTIR DE ACKLEY Y LADWIG (2010), BUTCHER ET AL. (2018) Y MOORHEAD ET AL. (2018).

FIGURA 2. MODELO LAS CATORCE NECESIDADES BÁSICAS PROPUESTAS POR VIRGINIA HENDERSON, ESPECÍFICO PARA PACIENTES CON ADULTOS SATURNISMO.



FUENTE: GENERADO A PARTIR DE BUTCHER *ET AL.*, (2018); ACKLEY *ET AL.*, (2010); IANNICELLI *ET AL.*, (2019) Y MOORHEAD *ET AL.*, (2018).

En enfermería, es fundamental el uso de un lenguaje estandarizado que desarrolle un pensamiento crítico y que además facilite la comunicación asertiva, garantizando calidad y eficacia en los cuidados enfermeros. Actualmente las ciencias de la salud en general se basan en evidencias y en un sustento científico, por dicha

razón se crearon los libros de NANDA, NOC y NIC, los cuales unifican la práctica clínica y, por ende, las acciones del personal de enfermería en el mundo (Gómez, 2015). Estos libros son empleados ampliamente por enfermeros con grado de licenciatura o especialidad, no obstante, por la complejidad en el manejo de estos, se proponen las siguientes tablas de diagnósticos, planeación y ejecución (Tablas 6 y 7), para optimizar y mejorar el actuar del personal de enfermería específicamente con pacientes adultos intoxicados por plomo.

TABLA 6. PRINCIPALES DIAGNÓSTICOS DE ENFERMERÍA PARA BRINDAR CUIDADOS A PACIENTES ADULTOS CON SATURNISMO

DIAGNÓSTICO	NANDA	
	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN Y RELACIÓN
INSOMNIO	00095	R/C Fase de impregnación en la intoxicación crónica por plomo.
FATIGA	00093	R/C Crisis situacional, inquietud y taquicardia
RIESGO DE TENSIÓN ARTERIAL INESTABLE	00267	R/C Fase terminal de la intoxicación crónica por plomo.
RIESGO DE CONFUSIÓN AGUDA	00173	R/C Intoxicación aguda, puede evolucionar a convulsiones, coma y muerte.
DISFUNCIÓN SEXUAL	00059	R/C Hipospermia en fase de franca intoxicación.
CONFLICTO DE DECISIONES	00083	R/C Alejarse de la fuente de exposición del plomo, principalmente de origen laboral.
RIESGO DE INFECCIÓN	00004	R/C Catéter venoso periférico en pacientes hospitalizados con un cuadro grave de intoxicación.
RIESGO DE CONTAMINACIÓN	00180	R/C Exposición y contacto con plomo ambiental y laboral.
RIESGO DE INTOXICACIÓN	00037	R/C Ingesta de plomo e inhalación de plomo.
RIESGO DE LESIÓN OCUPACIONAL	00265	R/C Actividades laborales, destacan pintores, soldadores y trabajadores de vidrierías.
DOLOR AGUDO	00132	R/C Cólico abdominal tras intoxicación aguda o crónica en fase de franca intoxicación.

*R/C: RELACIONADO CON

FUENTE: ELABORADA A PARTIR DE ACKLEY Y LADWIG (2010).

TABLA 7. PLANEACIÓN Y EJECUCIÓN DE LOS DIAGNÓSTICOS DE ENFERMERÍA PARA PACIENTES INTOXICADOS POR PLOMO

NOC/NIC	CÓDIGO	INTERVENCIONES Y RESULTADOS
NANDA INSOMNIO (00095)		
NOC	0004	Sueño
NOC	0003	Descanso
NIC	1850	Mejorar el sueño: Mantener un ciclo normal de sueño/vigilia, programar tiempos de reposo y emplear técnicas de relajación muscular progresiva.
NANDA FATIGA (00093)		
NOC	0002	Conservación de la energía
NIC	0180	Manejo de la energía: Optimizar el uso de la energía del paciente, sometiendo pruebas ambulatorias después del óptimo descanso.
NANDA RIESGO DE TENSION ARTERIAL INESTABLE (00267)		
NOC	0300	Autocuidados: Relacionados con las tareas y actividades cotidianas.
NOC	1623	Conducta de cumplimiento: medicación prescrita.
NIC	8340	Fomentar la resiliencia: Facilitando la cohesión familiar y fomentando el apoyo familiar.
NIC	5250	Apoyo en la toma de decisiones: Dar cuidados que apoyen el funcionamiento psicosocial y faciliten cambios beneficiosos al estilo de vida.
NANDA RIESGO DE CONFUSIÓN AGUDA (00173)		
NOC	0004	Sueño
NOC	0900	Cognición
NIC	4720	Estimulación cognitiva: Orientar al paciente con respecto al tiempo, lugar y espacio.
NIC	2620	Monitorización neurológica: Analizar la memoria reciente, nivel de atención, memoria pasada, estado de ánimo, afecto y conductas.
NANDA DISFUNCIÓN SEXUAL (00059)		
NOC	0119	Funcionamiento sexual
NIC	5248	Asesoramiento sexual: Informar sobre la hipospermia y las consecuencias que conlleva.
NANDA CONFLICTO DE DECISIONES (00083)		
NOC	0906	Toma de decisiones
NIC	5250	Apoyo en la toma de decisiones: Otorgar los cuidados que apoyen el funcionamiento psicosocial y faciliten los cambios de estilo de vida.
NANDA Riesgo de infección (00004)		
NOC	1902	Control de riesgo
NIC	2440	Mantenimiento de dispositivo de acceso venoso: Realizar limpieza de apósitos y esparadrapos.
NANDA RIESGO DE CONTAMINACIÓN (00180)		
NOC	2803	Control del riesgo social: exposición al plomo.
NIC	5604	Enseñanza: grupo: Fuentes ambientales, domésticas y laborales de plomo.
NANDA RIESGO DE INTOXICACIÓN (00037)		
NOC	2803	Control del riesgo social: exposición al plomo.
NIC	5568	Educación parental: El plomo se elimina en la leche materna y eventualmente llega al lactante.
NANDA RIESGO DE LESIÓN OCUPACIONAL (00265)		
NOC	2803	Control del riesgo social: exposición al plomo.
NIC	5604	Enseñanza en grupo: Los soldados, trabajadores en vidrierías y pintores son los de mayor riesgo por exposición a plomo.
NANDA DOLOR AGUDO (00132).		
NOC	1605	Control del dolor.
NOC	2102	Nivel del dolor.
NIC	1400	Manejo del dolor: Principalmente con el uso de técnicas no farmacológicas antes, durante y después de las actividades dolorosas.

Fuente: Elaborada a partir de Butcher et al., (2018) y Moorhead et al., (2018).

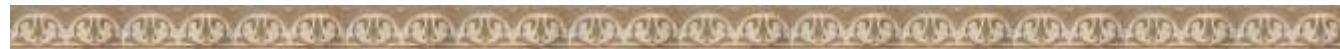
CONCLUSIONES

La intoxicación asociada a plomo es un problema que debe ser abordado de manera holística, es de vital importancia progresar en los planes de cuidados de enfermería en este tipo de pacientes, pues el deterioro a nivel sistémico es progresivo, comprometiendo considerablemente la vida del paciente. Implementar el modelo de Virginia Henderson propicia una herramienta excepcional para el personal de enfermería pues al ser compatible con el sistema clasificatorio NANDA, NIC y NOC, se pueden prevenir y corregir problemas relacionados con el saturnismo, con la finalidad de minimizar al máximo las complicaciones leves y severas que implica la intoxicación por plomo, para lo cual el personal de enfermería debe estar sumamente capacitado en materia de toxicología y tener las herramientas necesarias para optimizar el plan de cuidados en intoxicaciones.

REFERENCIAS

- Ackley, B. J., & Ladwig, G. B. (2010). *Nursing diagnosis handbook-e-book: An evidence-based guide to planning care*. Elsevier Health Sciences.
- Alvarado, M. A., & Fernández, E. (1983). Determinación de protoporfirina eritrocítica unida a Zinc y otros valores hematológicos en donadores del Banco de Sangre del Hospital San Juan de Dios.
- Agency of Toxic Substances and Disease Registry. (2007). Case studies in environmental medicine. Lead toxicity. US Department of Health and Human Services, Public Health Service. Atlanta, GA: The Agency.
- Brawnwald E, Hauser S, Fauci A, Longo D, Kasper D, Jameson JL. Harrison. (2002). Principios de Medicina Interna. 15 edición, Mc Graw-Hill, Madrid. Intoxicación por Metales Pesados, sección específica de Plomo; 3034-3035.
- Butcher, H. K., Bulechek, G. M., Dochterman, J. M. M., & Wagner, C. M. (2018). *Nursing interventions classification (NIC)-E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2012). Low Level Lead Exposure Harms Children: A Renewed Call for Primary Prevention. Retrieved 19 Sept. 2014.
- Charkiewicz A. E., and Backstrand J. R. (2020). Lead Toxicity and Pollution in Poland. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020, 17, 4385; doi: 10.3390/ijerph17124385
- Covarrubias, S. A., & Cabriales, J. J. P. (2017). Contaminación ambiental por metales pesados en México: Problemática y estrategias de fitorremediación. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 33, 7-21.
- Domínguez, R. & Crisolito, J. (2001). Aspectos radiológicos de la intoxicación por plomo. *Archivos de Pediatría del Uruguay*, 72(2), 140-144.

- Fontana, D., Lascano, V., Solá, N., Martínez, S. A., Virgolini, M. B., & Mazzieri, M. R. (2013). Intoxicación por plomo y su tratamiento farmacológico.
- García G., Cebrián A., Farías P., Rojas L., Santos C. (2020). Protocolo para el manejo clínico de la intoxicación por plomo en población de menores de 15 años, las mujeres embarazadas y en período de lactancia. *Consejo de salubridad general. México.*
- González, M. D. J. G. (2003). *El Proceso de la enfermería y el modelo de Virginia Henderson*. Editorial Progreso.
- Gómez, E. R. (2015). Fundamentos de enfermería: ciencia, metodología y tecnología. Editorial El Manual Moderno.
- Halliwell D, Turoczy N, Stagnitti F (2000). Lead concentrations in Eucalyptus sp. In a small coastal town. *Bull Environ Contam Toxicol* 65: 583-590.
- Hernández Martín, C. (2016). El modelo de Virginia Henderson en la práctica enfermera.
- Hong S, Candelone JP, Patterson PP, Boutron CF. (1994). Greenland ice evidence of hemispheric lead pollution two millennia ago by Greek and Roman civilizations. *Science*: 265: 1841-3.
- Iannicelli, A. M., De Matteo, P., Vito, D., Pellecchia, E., Dodaro, C., Giallauria, F., & Vigorito, C. (2019). Use of the North American nursing diagnosis association taxonomies, nursing intervention classification, nursing outcomes classification and NANDA-NIC-NOC linkage in cardiac rehabilitation. *Monaldi Archives for Chest Disease*, 89(2).
- Infantas, M. M. V. (2005). Intoxicación por plomo. *Revista de la Sociedad Peruana de Medicina Interna*, 18(1), 22-27.
- Labanda Urbano, P. H., & Fernández García, C. (2012). Saturnismo: a propósito de un caso. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 58(227), 168-173.
- Montes-Santiago J. Goya, Fortuny, Van Gogh, Portinari. (2006). Lead poisoning in painters across three centuries. 206: 30-2
- Moorhead, S., Johnson, M., Maas, M. L., & Swanson, E. (2018). *Nursing outcomes classification (NOC)-E-Book: Measurement of health outcomes*. Elsevier Health Sciences.
- Moreno, A., & Granada, J. (2012). Intoxicación por plomo: diagnóstico diferencial de dolor abdominal crónico. Reporte de caso y revisión de tema. *Universitas Médica*, 53(2), 199-207.
- National Institute for Occupational Safety and Health. (1984). Method 8003. Manual of Analytical Methods, Third Edition. Vol. 1. DHHS (NIOSH) Publications 84-100.
- NOM-EM-004-SSA1-1999. (1999). NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-004-SSA1-1999, Salud ambiental. Criterios para la determinación de los niveles de concentración de plomo en la sangre. Acciones para proteger la salud de la población no expuesta ocupacionalmente. Métodos de prueba.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2013). Detener la intoxicación por plomo en los niños. Octubre 2021, de OMS/OPS Sitio web:
https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=9092:2013-stop-lead-poisoning-children&Itemid=135&lang=es
- Padilla Magunazelai A, Rodríguez-Sierra Huguet N, Martínez Castillo A. (1999). Protocolo de vigilancia sanitaria específica de Plomo. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid.
- Poma, P. A. (2008, June). Intoxicación por plomo en humanos. In *Anales de la Facultad de Medicina* (Vol. 69, No. 2, pp. 120-126). UNMSM. Facultad de Medicina.
- Potter, P. A., Perry, A. G., & Stockert, P. A. (2019). Fundamentos de enfermería. Elsevier Health Sciences.
- Ramazzini B. (2007). Tratado de las Enfermedades de los Artesanos. Escuela Nacional de Medicina del Trabajo Instituto de Salud Carlos III. Madrid. Capítulo IX, de las enfermedades de los pintores; 119-120.



- Ramírez, A. V. (2005). El cuadro clínico de la intoxicación ocupacional por plomo. In *Anales de la Facultad de Medicina* (Vol. 66, No. 1, pp. 57-70). UNMSM. Facultad de Medicina.
- Robles Osorio, M. L., & Sabath, E. (2014). Breve historia de la intoxicación por plomo: de la cultura egipcia al Renacimiento. 66 (1), 88-91.
- Rubio, C., Gutiérrez, A. J., Izquierdo, R. M., Revert, C., Lozano, G., & Hardisson, A. (2004). El plomo como contaminante alimentario. *Revista de toxicología*, 21(2-3), 72-80.
- Wani A. L., Ara A., Usmani J. A. (2015). Lead toxicity: a review. *Interdiscip Toxicol*; Vol. 8(2): 55–64. doi: 10.1515/intox-2015-0009