

Intoxicación por cianuro como método suicida: reporte de caso

Cyanide poisoning as a suicide method: case report

Rodríguez Padilla Carolina¹

¹Médico Residente de Medicina Legal, Universidad de Costa Rica, Departamento de Medicina Legal del Poder Judicial, Heredia, Costa Rica.

Correspondencia: Dra. Carolina Rodríguez Padilla – crodriguezp@poder-judicial.go.cr

Recibido: 30-09-2020

Aceptado: 01-12-2020

Resumen

Las intoxicaciones derivan de la presencia en el organismo de un tóxico o veneno, la muerte por intoxicación es una *muerte violenta* y por tanto requiere de la realización de una autopsia medico legal, la misma puede darse en el contexto de una exposición accidental ya sea en el hogar o laboral o suicida por un intento de autoeliminación. La intoxicación por cianuro puede ser intencional (suicidio u homicidio) o accidental, los hallazgos en la autopsia medico legal son inespecíficos por lo que son importantes los datos aportados en el informe sobre muerte en investigación, el informe del escenario de muerte en caso de que un médico forense se hiciera presente al mismo y el resultado de los análisis toxicológicos, los cuales actualmente no se realizan en la sección de toxicología del poder judicial. Se realizó una revisión bibliográfica en diferentes bases de datos, de los artículos publicados referentes al tema de los últimos cinco años, con el objetivo de revisar las características del químico, el metabolismo y la intoxicación como tal, tanto por sus secuelas como por sus implicaciones letales. Se concluye que para mejorar la pericia médico legal ante casos de intoxicación por cianuro es fundamental conocer el mecanismo de acción y los posibles hallazgos presentes tanto al examen externo como interno, así como implementar que dicho escrutinio se incluya dentro del listado de sustancias a analizar.

Palabras clave

Intoxicación, suicidio, homicidio, accidente, cianuro, Autopsia Médico legal

Fuente: DeCS (Descriptor en Ciencias de la Salud)

Abstract

Poisoning derives from the presence of a toxic substance or poison in the body, death by poisoning is a violent death and requires a legal medical autopsy, it may occur in the context of an accidental exposure at home or work, or caused by an attempt of self-elimination. Cyanide poisoning can be intentional (suicide / homicide) or accidental, the findings in the autopsy are unspecific, so data provided in the report of death in investigation, the report of the death scene (in case a forensic doctor was present) and the result of the toxicological analyzes, which are not currently performed in the toxicology section of the judiciary, are important. A bibliographic review was carried out in different databases of articles published in the last five years on the subject, with the objective of reviewing the chemical characteristics, the metabolism and the intoxication, as well, including their sequels and lethal implications. It is concluded that to improve the medical legal expertise in cases of cyanide poisoning, it is essential to know the mechanism of action and the possible findings in the external and internal examination; and to implement such scrutiny in the list of substances to be analyzed.

Key words

Intoxication, suicide, homicide, accident, cyanide, Medical legal autopsy

Source: DeCS (Descriptors in Health Sciences)

Introducción

Uno de los acontecimientos humanos más estremecedores es el suicidio, es un rasgo de la cultura excepcionalmente relevante, pues atenta contra la supervivencia del individuo y por tanto contra la norma general de las especies biológicas. ¹ En los últimos 50 años las tasas de suicidio han aumentado en un 60% a nivel mundial, cada año, por cada suicidio cometido se presentan muchos más intentos, las reincidencias se explican a partir de la relación que hay entre el suicidio y el intento de suicidio con algún grado de depresión. Lo que sugiere, simultáneamente, que los seis primeros meses e, incluso, el primer año después del intento, el riesgo aumenta de 20 a 30 veces, razón por la cual se hace necesario brindar intervención inmediata.²

El suicidio es un fenómeno complejo y multifactorial que involucra factores individuales, familiares, culturales y sociales, en las últimas décadas, ha habido una tendencia creciente entre los jóvenes, la muerte por suicidio es rara antes de la pubertad, mientras que la incidencia aumenta entre los 10 a 19 años, muchos factores han contribuido a aumentar el riesgo de suicidio en ambos géneros, estos factores incluyen conflictos familiares, inestabilidades financieras, pérdida de amistades, abuso de sustancias, fallas en la educación, problemas de salud, problemas legales y problemas de salud mental como la depresión. ³

El “intento de suicidio” se define como: “conducta potencialmente lesiva autoinfligida y sin resultado fatal, para la que existe evidencia, implícita o explícita, de intencionalidad de provocarse la muerte. Dicha conducta puede provocar o no lesiones, independientemente de la letalidad del método”.² El

autoenvenenamiento es el intento de autoeliminación más común y es el método mas utilizado en casos con consecuencias fatales.⁴

El cianuro es una sustancia química altamente tóxica que se utiliza en una amplia variedadde industrias,^{5,6,7} se refiere a cualquier sustancia que contenga un grupo ciano (CN), esto incluye cianuros inorgánicos con un efecto negativo ion cianuro cargado, como el cianuro de sodio, y cianuros con un grupo CN covalente como el cianuro de metilo, los cianuros inorgánicos son sales de ácido cianhídrico, también conocidas como cianuro de hidrógeno y son altamente tóxicos.⁸ La intoxicación por cianuro puede ocurrir como exposición accidental o de forma intencional, han representando una alta morbilidad y mortalidad hasta el día de hoy, las formas intencionales incluyen además de la conducta suicida, los atentados químicos y las guerras, entre otros.^{6,9, 10, 11} Hay muchas formas de cianuro que incluyen cianuro de hidrógeno gaseoso, sales de cianuro solubles en agua de sodio y potasio y sales de cianuro de mercurio, cobre, oro y plata que no son fácilmente solubles en agua, siendo el cianuro de hidrógeno el principal agente tóxico, el cual entra rápidamente en la sangre y circula por todo el cuerpo.¹² El cianuro oral en particular es la mayor amenaza en comparación con otras vías de exposición,¹³ la exposición no intencional ocurre por inhalación de cigarrillo o tabaco, incendios, accidentes ocupacionales o accidentes dentro de viviendas, el intento suicida con cianuro ocurre principalmente en hombres, así mismo, ese género es el más representado en los casos de exposición industrial.^{6,7}

El monóxido de carbono (CO) y cianuro se consideran los principales componentes tóxicos causantes de la muerte en las víctimas de incendios, el cianuro se forma durante la combustión incompleta de nitrógeno que contiene materiales, como lana, seda, espuma de poliuretano y melanina, materiales que se utilizan cada vez más en los hogares, por lo que existe una posibilidad creciente de que las víctimas de incendios estén expuestas al cianuro.^{14,15,16,17,18}

La toxicidad por cianuro después de una cirugía cardíaca, inducida por nitroprusiato es poco común pero puede ser grave y fatal, la acidosis láctica inexplicable podría ser el único indicador y puede no manifestarse hasta horas después de la interrupción del nitroprusiato, se deben controlar las velocidades de infusión y las dosis acumuladas y mantener vigilancia con un alto índice de sospecha de toxicidad por cianuro.¹⁹

La toxicidad del cianuro está bien descrita en humanos con una rápida inhibición demetabolismo aeróbico celular después de la ingestión o inhalación, que puede dar lugar a efectos clínicos graves que con frecuencia son letales; la toxicidad, los efectos clínicos y el tratamiento de la intoxicación están bien descritos, aunque mucha información sobre el manejo de la terapia y los antídotos siguen siendo objeto de estudio.²⁰

Una vez absorbido en el torrente sanguíneo, el cianuro se equilibra entre el anión cianuro (CN⁻) y el hidrógeno no disociado cianuro (HCN), en ésta última esta forma el cianuro puede cruzar la membrana celular e inhibir múltiples enzimas, incluyendo succínica deshidrogenasa, superóxido dismutasa y citocromo oxidasa, la cual es parte del complejo IV de la cadena de transporte de electrones mitocondrial. El anión cianuro tiene una alta afinidad por el hierro férrico formando un complejo que conduce a la inhibición del transporte de electrones en cadena, y por tanto respiración aeróbica, por su parte la formación de radicales cianuro conduce a efectos letales agudos.^{13,21} La inhibición de la citocromo oxidasa da como resultado la incapacidad de las células para utilizar oxígeno, dando lugar a disfunción del sistema nervioso central y

falla cardiovascular que puede resultar en déficit neurológico permanente y en casos graves, muerte rápida.^{10,22}

El desarrollo del metabolismo anaeróbico conduce a acidemia con hiperlactatemia, En comparación con la exposición al cianuro inhalado, donde la apnea es uno de los primeros síntomas, la aparición de los síntomas de la exposición al cianuro oral no son inmediatos.¹³ Se deben sospechar los efectos tóxicos del cianuro en cualquier paciente potencialmente expuesto o con intento de autoeliminación que presente alteración del sensorio, convulsiones y trismo, seguido de edema pulmonar, colapso cardiovascular y acidosis metabólica grave (especialmente con hiperlactatemia marcada).^{20,23}

Las secuelas en la salud de los supervivientes son en su mayoría graves: daño de ganglios basales, corteza sensorial motora y cerebelo, con el desarrollo de síntomas extrapiramidales y cerebelosos, secundarios a Parkinsonismo y lesiones en la vía visual posterior con pérdida visual.²⁴

El diagnóstico y el antídoto pueden resolver la intoxicación grave por CN.²⁴ El edetato de dicobalto es uno de los compuestos de cobalto que se han estudiado en el tratamiento de la intoxicación por cianuro, su eficacia se basa en el hecho de que el cianuro se combina con cobalto para formar complejos relativamente no tóxicos.²⁵, por su parte la eficacia de la hidroxocobalamina ha sido establecida en numerosos estudios^{23,24} y el trisulfuro de dimetilo ha demostrado eficacia como antídoto en la intoxicación por cianuro y se cree que actúa como donante de azufre e inductor parcial de metahemoglobina.²⁶

En la autopsia medico legal, los hallazgos son frecuentemente congestión de tejidos viscerales, con congestión y edema de los pulmones, el clásico olor a "almendra amarga" que emana del cuerpo del difunto presenta una sensibilidad muy baja (aproximadamente el 18% de hombres y el 4% de las mujeres no pueden olerlo) y la coloración "cereza" de la piel, es un reflejo de la gravedad del envenenamiento.²⁰ Las intoxicaciones desde el punto de vista medico legal son importantes independientemente de si la manera es accidental en un contexto hogareño o por exposición laboral o si por el contrario la manera es suicida, el objetivo de este trabajo es realizar una revisión del tema sobre el químico como tal, usos industriales, manifestaciones clínicas, secuelas, metabolismo y sus implicaciones letales, así como conscientizar sobre la importancia de la inclusión de dicho tóxico en el escrutinio actual de la sección de toxicología del poder judicial, con el fin de mejorar la pericia médico legal al valorar este tipo de intoxicaciones.

Se describe el caso de un masculino que falleció en el año 2018, a causa de los efectos tóxicos de la ingesta de cianuro como intento de autoeliminación, así como los hallazgos de autopsia y el reporte y análisis de los resultados de toxicología.

Metodología

Se realizó una búsqueda literaria de las publicaciones sobre el tema realizadas en los últimos 5 años, en las bases de datos de PubMed, Europe PMC, [Military Medical Research](#), Medicina UPB, los términos de búsqueda incluyeron "Intoxicaciones", "intoxicación por cianuro", intoxicaciones ocupacionales" "muertes

en incendio”, y se incluyeron publicaciones tanto en idioma español como inglés. No se incluyeron resúmenes ni trabajos no publicados.

Presentación del caso

Se trata de un masculino de 50 años, quien ingresó el día 19/03/2018 a las 23:49 horas al servicio de urgencias con historia haber sido encontrado en la casa con intento de autoeliminación en apariencia al consumir Cianuro, al ingreso fue descrito como inconsciente, sin respuesta a estímulos, con pupilas asimétricas hiporreactivas a la luz, se intubó, se le administró solución fisiológica y se le inició infusión de Adrenalina. El día 20/03/2018 a las 00:42 horas se indicó que presentó PCR por lo que se le realizaron maniobras de resucitación y se logró restaurar el ritmo cardíaco, no obstante volvió a presentar PCR y se declaró fallecido a las 00:55 horas, se anota además en el expediente que se realizó llamada al Centro Nacional de Intoxicaciones y se indicó que no se contaba en el país con el antídoto para dicha intoxicación.

Autopsia

Al examen externo corresponde a un masculino adulto, de raza blanca, con estado nutricional adecuado, que aparenta un rango de edad acorde con su edad cronológica, con livideces en dorso violáceas ténues, en moderada cantidad, que modifican a la digitopresión, con congestión cervicofacial y cianosis en lechos ungueales y labios, boca con material líquido rojizo claro, extremidades inferiores con ausencia parcial de vellos en tercio distal de ambas piernas, sin lesiones. Al examen interno presentó la tráquea con escasas hemorragias en lumen, los bronquios con presencia de material amarillento espeso en lumen, hemorragias pulmonares extensas, hipertrofia leve del ventrículo izquierdo y un puntilleo hemorrágico abundante en el área prepilórica.

Toxicología

El dictamen pericial de toxicológica forense evidenció la presencia de 0,74 g/l de etanol en sangre y confirmó la presencia de cianuro en sangre en una concentración de 2,7 µg/ml lo cual se encuentra entre el rango de letalidad tanto por ingesta como por inhalación según la literatura.

Discusión

Los suicidios han presentado un importante incremento en los últimos años, siendo en muchos países las intoxicaciones químicas el método más comúnmente utilizado, datos que pasan inadvertidos por la sociedad pese a carcomérsela continuamente, teniendo un impacto no solo social sino también en los sistemas de salud.

La intoxicación por cianuro puede ser intencional (suicidio u homicidio) o accidental; el suicidio letal con cianuro es un método inusual, sin embargo, no por eso deja de tener relevancia médico legal.

En el caso analizado la intoxicación se dio en apariencia por una ingestión oral; al momento del examen externo no se describe que el olor característico a almendra amarga fuera perceptible, igualmente no se describe coloración rojo cereza en el cuerpo o en las vísceras. Lo que se evidenció fue congestión cervicofacial, cianosis central y periférica, gastritis hemorrágica y hemorragias pulmonares extensas, los

cuales no son patognomonicos de intoxicación por cianuro y no excluyen otras causas de intoxicación. Debido a que el caso se realizó en el año 2018 se logró evidenciar tanto la presencia como la concentración de cianuro en sangre; estudios que actualmente no se están realizando debido a que no se cuenta con un método de cuantificación adecuado.

Es fundamental que en el análisis del escenario de muerte de una intoxicación se evidencie todas las posibles sustancias empleadas y se anoten detalladamente en el informe sobre muerte en investigación para guiar el proceso. Por otra parte es de vital importancia que se implemente un método adecuado para ampliar el escrutinio toxicológico actual, que cumpla con los criterios de calidad que caracterizan al laboratorio de toxicología.

Por último es primordial que el perito médico forense conozca las diferentes sustancias que se utilizan en los ambientes laborales, así como las que se emplean para suscitar los intentos de autoeliminación y sus implicaciones en la salud, con el objetivo de lograr aportar el mejor criterio profesional para la administración de la justicia.

Conclusión

La intoxicación por cianuro aunque infrecuente, como cualquier muerte violenta genera un significativo impacto en la sociedad, es importante que en las industrias se conozcan los diferentes agentes a los que los trabajadores están expuestos y se concientice en la utilización adecuada de los equipos de protección personal, por otra parte es vital invertir en actividades educativas y de capacitación, los suicidios son prevenibles si se establecen estrategias integrales de prevención con especial énfasis en los grupos de riesgo o de mayor vulnerabilidad. En la valoración médico legal de estos casos se debe prestar especial atención al informe sobre muerte en investigación, a los datos médicos, a los hallazgos de autopsia y esperar el reporte toxicológico, con el fin de emitir el mejor criterio forense.

Declaración de conflicto de intereses

No se dieron situaciones de conflicto de intereses.

Agradecimientos

A la Dra. Ana teresa Alvarado Guevara, médico forense del Departamento de Medicina Legal del Poder Judicial de Costa Rica por la revisión del presente escrito, de igual manera al Dr. Lawrence Chacón Barquero médico forense del Departamento de Medicina Legal del Poder Judicial de Costa Rica por aportar el caso de la presente revisión.

Bibliografía

1. Vega A. Malestar en la cultura suicidio: aspectos transculturales. Rev. De la facultad de ciencias médicas de la Universidad de Cuenca. Junio de 2015. 33(1): 92-101. Disponible en:

- <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/medicina/article/view/933/826>. [Accesado el 7 de Agosto del 2020].
2. Calderón V, Alcocer A, Vargas R. Intentos de suicidio por intoxicación con sustancias químicas en Colombia. 2007 – 2013. *Duazary*. 2017 julio; 14 (2): 149 - 159. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21676/2389783X.1963>. [Accesado el 25 de Julio del 2020].
 3. Mohammad A, Gholamzadeh S, Salari A, Hassanipour S, Mirahmadizadeh A. Epidemiology of suicide in 10–19 years old in southern Iran, 2011–2016: A population-based study on 6720 cases. *Journal of Forensic and Legal Medicine* 66 (2019) 129–133. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1752928X19300654?via%3Dihub>. [Accesado el 4 de Agosto del 2020].
 4. Pfeifer P, Greusing S, Kupferschmidt H, Bartsch C, Reisch T. A comprehensive analysis of attempted and fatal suicide cases involving frequently used psychotropic medications. *General Hospital Psychiatry* 63 (2020) 16–20. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0163834319301550?via%3Dihub>. [Accesado el 13 de Agosto del 2020].
 5. Bebarta V, Brittain M, Chan A, Garrett N, Yoon D. Sodium Nitrite and Sodium Thiosulfate Are Effective Against Acute Cyanide Poisoning When Administered by Intramuscular Injection. *Annals of Emerg Med*. [Online] 2017;69(6): 718-725. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28041825/> [Accesado 12 julio 2020].
 6. Estrada A, Zuluaga M, Berrouet M. Intoxicación por cianuro, perspectiva desde urgencias: reporte de dos casos y revisión de la literatura. *Med UPB*. [Online] 2019;38(2): 168-176. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/336665295_Intoxicacion_por_cianuro_perspectiva_desde_urgencias_reporte_de_dos_casos_y_revison_de_la_literatura_Cyanide_poisoning_perspective_from_the_emergency_room_report_of_two_cases_and_literature_review In [Accesado 15 agosto 2020].
 7. Sips P, Shi X, Musso G, Nath A, Zhao Y. Identification of specific metabolic pathways as druggable targets regulating the sensitivity to cyanide poisoning. *PLoS ONE*. [Online] 2018;13(6): . Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29879736/> [Accesado 25 agosto 2020].
 8. MacLennan L, Moiemmen N. Management of cyanide toxicity in patients with burns. *Jburns*. [Online] 2015;41(1): 18-24. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0305417914002101?via%3Dihub> [Accesado 23 agosto 2020].
 9. Suman SG, Gretarsdottir JM. Chemical and Clinical Aspects of Metal-Containing Antidotes for Poisoning by Cyanide. *Met Ions Life Sci*. [Online] 2019;19(1): /books/9783110527872/9783110527872-020/9783110527872-020.xml. doi:10.1515/9783110527872-020. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30855115/>. [Accesado 20 agosto 2020].
 10. Patterson S, Moeller B, Nagasawa H, Vince R, Crankshaw D. Development of sulfanegen for mass cyanide casualties. *Ann NY Acad Sci*. [Online] 2016;1374(1): 1–8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4940216/> [Accesado 25 agosto 2020].
 11. Nath A, Shi X, Harrison D, Morningstar J, Mahon S. Cisplatin Analogs Confer Protection against Cyanide Poisoning. *Jchembiol*. [Online] 2017;24(1): 565–575. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28416275/> [Accesado 28 agosto 2020].

12. Akhgaria M, Baghdadia F, Kadkhodaeib A. Cyanide poisoning related deaths, a four-year experience and review of the literature. *Australian Journal of Forensic Sciences*. [Online] 2016;48(2): 186–194. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00450618.2015.1045552> [Accesado 10 agosto 2020].
13. Hendry T, Ng P, Witeof A, Mahon S, Brenner M. A Review on Ingested Cyanide: Risks, Clinical Presentation, Diagnostics, and Treatment Challenges. *J Med Toxicol* . [Online] 2019;15(1): 128–133. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30539383> [Accesado 12 julio 2020].
14. Kaita Y, Tarui T, Shoji T, Miyauchi H, Yamaguchi, Y. Cyanide poisoning is a possible cause of cardiac arrest among fire victims, and empiric antidote treatment may improve outcomes. *Ajemjournal*. [Online] 2018;36(5): 851-853. Disponible en: [https://www.ajemjournal.com/article/S0735-6757\(18\)30055-X/fulltext](https://www.ajemjournal.com/article/S0735-6757(18)30055-X/fulltext) [Accesado 17 julio 2020].
15. Birngruber C, Veita F, Langa J, Verhoffb M. Inhaled cyanide poisoning as a vital sign in a room fire victim. *Jforsciint*. [Online] 2017;281(1): e16–e18. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29128126/> [Accesado 18 September 2020].
16. Culnan D, Craft-coffman B, Bitz G, Capek K, Tu Y. Carbon Monoxide and Cyanide Poisoning in the Burned Pregnant Patient An Indication for Hyperbaric Oxygen Therapy . *Annals of Plastic Surgery*. [Online] 2018;80(2): S106– S112. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29461288/> [Accesado 17 julio 2020].
17. Yan T, Lin G, Wang M, Lamkowski A, Port M. Pharmacological treatment of inhalation injury after nuclear or radiological incidents: The Chinese and German approach. *mmrjournal*. [Online] 2019;6(10): 1-10. Disponible en: <https://mmrjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40779-019-0200-2> [Accesado 15 agosto 2020].
18. Vázquez M, Álvarez C, Cruz A, López M. Síndrome neurológico tardío tras intoxicación por monóxido de carbono. *Rev Neurol* 2015; 61 (4): 153-158. Disponible en: <https://www.neurologia.com/articulo/2015149>. [Accesado el 31 de Julio del 2020].
19. Udeh C, Ting M, Arango M, Mick S. Delayed Presentation of Nitroprusside-Induced Cyanide Toxicity. *Ann Thorac Surg*. [Online] 2015;99(1): 1432–1434. Disponible en: [https://www.annalsthoracicsurgery.org/article/S0003-4975\(14\)01470-2/abstract](https://www.annalsthoracicsurgery.org/article/S0003-4975(14)01470-2/abstract) [Accesado 23 agosto 2020].
20. Le garff E, Delannoy Y, Mesli V, Allorge D, Hédouin V. Cyanide Suicide After Deep Web Shopping A Case Report. *AmJForensicMedPathol*. [Online] 2016;37(3): 194-197. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/304706331_Cyanide_Suicide_After_Deep_Web_Shopping_A_Case_Report [Accesado 10 agosto 2020].
21. Murali K, Soman V. Classical and murburn explanations for acute toxicity of cyanide in aerobic respiration: A personal T perspective. *J tox*. [Online] 2020;432(1): 1-4. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300483X20300081?via%3Dihub> [Accesado 5 agosto 2020].
22. León A, Marroquín S, Borbón J, González J. Evaluación de efectos tóxicos del cianuro, protección de tiosulfato de sodio en tilapia (*Oreochromis sp.*). *ORINOQUIA - Universidad de los Llanos - Villavicencio, Meta. Colombia Suplemento Vol. 20 - No 2 - Año 2016*. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/334556183_Evaluacion_de_efectos_toxicos_del_cianur

[o proteccion de tiosulfato de sodio en tilapia Oreochromis sp/link/5d313191a6fdcc2462ebab4a/download.](#) [Accesado el 5 de Agosto del 2020].

23. Henretig F, Kirk M, Mckay C. Hazardous Chemical Emergencies and Poisonings. N Engl J Med. [Online] 2019;380(1): 1638-1655.. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMra1504690> [Accessed 18 September 2020].
24. Zakharov S, Vaneckova M, Seidl Z, Diblik P, Kuthan P. Successful Use of Hydroxocobalamin and Sodium Thiosulfate in Acute Cyanide Poisoning: A Case Report with Follow-up. Basic Clin Pharmacol Toxicol .[Online] 2015;117(1): 209–212. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25645744/> [Accesado 28 agosto 2020].
25. Clive T, Thompson J. The efficacy and adverse effects of dicobalt edetate in cyanide poisoning. CLINICAL TOXICOLOGY. [Online] 2016;54(8): 609–614. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27352227/> [Accesado 5 agosto 2020].
26. Rice N, Rauscher N, Wilkins W, Lippner D, Rockwood G. Behavioural and physiological assessments of dimethyl trisulfide treatment for acute oral sodium cyanide poisoning. Basic Clin Pharmacol Toxicol . [Online] 2019;125(1): 289–303. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/bcpt.13220> [Accesado 3 junio 2020].



Attribution (BY-NC) - (BY) You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggest the licensor endorses you or your use. (NC) You may not use the material for commercial purposes.