

Aspectos por considerar en autopsias por intoxicación aguda con monóxido de carbono, el asesino silente. A propósito de dos casos.

Aspects to consider in autopsies for acute carbon monoxide poisoning, the silent killer. About two cases.

Melissa Chavarría Segura

^a Médica residente Departamento de Medicina Legal, Organismo de Investigación Judicial de Costa Rica. ORCID_ID: 0000-0002-5981-6528

Correspondencia: Dra. Melissa Chavarría Segura -- melis2292@gmail.com

Recibido: 13-07-2023

Aceptado: 27-08-2023

Resumen

El monóxido de carbono (CO) es un gas que se produce durante la combustión incompleta de diferentes materiales orgánicos. Una vez que se inhala, se absorbe hacia la sangre, ejerciendo su efecto a nivel sistémico. Se une fuertemente a la hemoglobina, y forma la carboxihemoglobina lo que provoca una disminución del transporte de oxígeno a los tejidos y dependiendo de su concentración puede ser mortal. Los hallazgos comúnmente encontrados en la autopsia son color rojo cereza en la piel y órganos, así como edema pulmonar, entre otros. El diagnóstico de intoxicación por CO se basa en la medición post mortem de carboxihemoglobina en sangre, por lo que se deben tomar muestras para cuantificar estos niveles. Con respecto al manejo en estos casos, se presenta dos casos correspondientes a la autopsia médica legal en las que se estableció como causa de muerte la intoxicación por monóxido de carbono.

Palabras clave

Intoxicación con monóxido de carbono; carboxihemoglobina; intoxicación con gas; autopsia

Fuente: DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud)

Abstract

Carbon monoxide (CO) is a gas that is produced during the incomplete combustion of different organic materials. Once inhaled, it is absorbed into the blood, exerting its effect at the systemic level. It strongly binds to hemoglobin, and forms carboxyhemoglobin, which causes a decrease in oxygen transport to the tissues and, depending on its concentration, can be fatal. The findings commonly found in the autopsy are cherry red color in the skin and organs, as well as pulmonary edema, among others. The diagnosis of CO poisoning is based on the postmortem measurement of carboxyhemoglobin in the blood, so samples must be taken to quantify these levels. Regarding the

handling of these cases, two cases corresponding to the legal medical autopsy are presented in which carbon monoxide poisoning was established as the cause of death.

Keywords

Carbon monoxide poisoning; carboxyhemoglobin; gas poisoning; autopsy.

Source: MeSH (Medical Subject Headings)

Introducción

El monóxido de carbono (CO) es un gas que se produce por la combustión incompleta de hidrocarburos como carbón y gas (butano, propano) (1). Se caracteriza por ser un gas incoloro, no irritante, inodoro e insípido, lo que facilita el proceso de intoxicación, dado que no despierta fenómenos de alergia que permitan a la persona crear conciencia de la presencia del tóxico, por lo cual se conoce como el “asesino silencioso”. Cabe mencionar que todas las personas estamos expuestas al CO en distintos niveles, sin embargo, inhalarlo en grandes cantidades podría ser mortal (2).

Una vez que se inhala, no produce lesión a nivel local, sino que se absorbe hacia la sangre, ejerciendo su efecto a nivel sistémico. Se une fuertemente a la hemoglobina, con una afinidad muy superior a la del oxígeno, formándose carboxihemoglobina (COHb) y esta situación conlleva una disminución del transporte de oxígeno a los tejidos. El diagnóstico de intoxicación por CO se realizará por medio de la medición de los niveles de COHb. Resulta común encontrar niveles de COHb en un individuo sano, esto se debe a que en nuestro cuerpo se producen de forma continua pequeñas cantidades de CO, como uno de los productos finales del catabolismo de la hemoglobina (3).

La determinación de los valores de carboxihemoglobina (COHb) es la prueba complementaria fundamental que confirma el diagnóstico (4). Los valores normales de COHb sanguínea no superan el 1-2% en no fumadores y entre un 5-8% en fumadores (el tabaco es una fuente de producción de CO). Se considera el diagnóstico de intoxicación a partir del 5%, en general. Los primeros síntomas suelen aparecer con valores superiores al 5-10% y a partir de niveles del 50% las complicaciones pueden ser letales. La típica coloración de piel y mucosas rojo-cereza, que se debe al color de la carboxihemoglobina, es muy poco frecuente, aparece de forma tardía en aquellos pacientes con niveles de COHb superiores al 40%, y su presencia es por tanto un signo de mal pronóstico (3).

Existen muchas circunstancias de posible intoxicación, las cuales pueden ser de tipo: accidental, laboral, homicida y/o suicida. El tipo accidental es la más frecuente debido a que diariamente se utilizan equipos de calefacción caseros (estufas, braseros, chimeneas), gas, leña, o carbón, entre otras, y la combustión de estos, en espacios cerrados, sin ventilación o sin las precauciones adecuadas, contribuyen a la formación de CO; asimismo, los gases de escape de motores contienen de un 5 a un 15% de CO, por lo que son frecuentes las intoxicaciones sobre todo en garajes públicos o de una vivienda sin ventilación. El tipo laboral hace referencia a aquellos en los que las personas se ven expuestas a este gas, durante el ejercicio de su trabajo o profesión; por ejemplo, en las mineras, la intoxicación se debe a los gases producidos en las explosiones.

Otros profesionales que generalmente se ven en riesgo son los trabajadores que permanecen gran número de horas en túneles o parqueos subterráneos y la industria del metal, mecánicos, almacenes de carga y descarga, trabajadores de altos hornos, cocineras, entre otros (4,5,6)

El tipo homicida, se describe como la más rara, no obstante, cabe mencionar, que durante la Segunda Guerra Mundial fue utilizado en algunos campos de concentración nazis como medio de exterminio. El tipo suicida: ha sido, y sigue siendo muy frecuente, utilizando chimeneas encendidas dentro de la habitación sin ventilación o los motores encendidos de un vehículo dentro del recinto cerrado en que suele guardarse, sin embargo, han habido casos en los que se ha desarrollado al aire libre, ubicándose bajo del vehículo y aspirando directamente los gases del tubo de escape (5).

En el análisis de la Muerte, con sospecha de intoxicación por monóxido de carbono, se deberá proceder a realizar la autopsia médico legal, con la finalidad de determinar la causa de muerte y ayudar a establecer la manera de muerte (7). La autopsia médico legal en Costa Rica, se debe realizar bajo las normas establecidas en la Guía de estándares de trabajo para la Sección de Patología Forense del Departamento de Medicina Legal y el análisis del mecanismo fisiopatológico de cómo este tóxico provocó alteraciones en el organismo que pueden conllevar a un eventual fallecimiento, corresponde a parte del análisis requerido en la investigación ante la sospecha de esta causa de muerte, así mismo se solicitará el análisis toxicológico a las muestras obtenidas que permitan corroborar el porcentaje de carboxihemoglobinemia (8).

Objetivo

Valorar integralmente los hallazgos de la Autopsia Médico Legal en conjunto con el resultado de toxicología, informe sobre el escenario e informe de los Bomberos con el fin de concluir de manera certera si la causa de muerte está en relación a Intoxicación por Monóxido de Carbono.

Metodología

Se realizó revisión de artículos científicos enfocados en el estudio de la asociación entre la exposición al monóxido de carbono y la muerte. La búsqueda literaria primaria y revisiones se realizó en la Biblioteca Nacional de Salud y Seguridad Social (BINASSS), en la plataforma de SIBDI del Sistema de Bibliotecas de la Universidad de Costa Rica, en PUB MED, Scielo, así como de sitios web oficiales de organizaciones de salud internacionales. Los términos de la búsqueda fueron elegidos para describir los estudios centrados en los efectos de la exposición al monóxido de carbono, incluyendo como palabras clave en inglés y español: intoxicación, monóxido de carbono, rojo cerezo, suicidio con monóxido de carbono, accidentes con monóxido de carbono, intoxicación con monóxido de carbono.

En esta revisión se incluyeron artículos de revisión, estudios prospectivos y retrospectivos que tratan de intoxicación con monóxido de carbono, así como dos casos de autopsia de la sección de patología forense en Costa Rica en los que se estableció como causa de muerte la intoxicación por monóxido de carbono.

Reporte de caso

Caso #1 de autopsia médico legal

Se trató de un masculino de 32 años, quien en apariencia tuvo un problema con su esposa por lo que se fue a tomar licor y volvió hasta 3 días después. Siendo que cuando regresó, estacionó su vehículo en la cochera e instaló una manguera desde la mufla al interior del vehículo. Fue localizado fallecido dentro del vehículo en el asiento delantero izquierdo.

El cadáver correspondió a un adulto, de sexo masculino, de raza blanca, con índice de masa corporal (IMC) con sobrepeso. Al examen externo presentó livideces dorsales, rojizas claras, que no modificaron a la digitopresión, la piel blanca, uñas con el lecho ungueal rojizo claro, labios con palidez. Al examen interno se observó el cráneo con hemorragia abundante en ambas porciones petrosas de los temporales, los vasos del cuello con sangre de coloración rojiza clara, el pulmón derecho pesó 650 gr y el izquierdo 605 gr, la superficie externa de color rosado violáceos, con puntillado antracoidal escaso, a la palpación: muy crepitantes, y que al corte se observaron rojizos claros, rezumaron material rojizo espumoso.

Se le tomaron muestras de sangre periféricas para tóxicos, las cuales reportaron carboxihemoglobinemia en un 93%, por lo que se determinó como causa de muerte: Intoxicación con Monóxido de Carbono; manera de muerte: suicida.

Caso #2 de autopsia médico legal

Se trató de un masculino de 28 años, quien en horas de la mañana mientras se encontraba en una mina de extracción de oro, hubo una aparente fuga de gas tóxico, el cual se produjo por la remoción de material a lo interno del túnel, posteriormente presentó pérdida de la consciencia. Al extraerlo del túnel ya no tenía signos vitales

El cadáver correspondió a un adulto, de sexo masculino, de raza blanca, con IMC con sobrepeso. Al examen externo presentó livideces dorsales, rojizas claras, que no modificaron a la digitopresión, la piel blanca, la cabeza con de coloración rojizo claro (cereza), ojos con congestión conjuntiva severa y petequias conjuntivales, boca con material sanguinolento en cavidad oral, labios de coloración rojizo claro, cuello de coloración rojizo claro (cereza), uñas con el lecho ungueal rojizo claro. Al examen interno, la tráquea con material sanguinolento en su lumen; el pulmón derecho pesó 794gr y el izquierdo 780gr, la superficie externa de color rojizos claros, color cereza, con petequias, a la palpación: muy crepitantes y que al corte se observaron rojizos claros, y rezumaron abundante material espumoso rojizo; y los riñones al corte: con coloración rojizo-clara (cereza).

Se le tomaron muestras de sangre periféricas para tóxicos, las cuales reportaron carboxihemoglobinemia en un 90%, por lo que se determinó como causa de muerte: Accidente laboral con Intoxicación con Monóxido de Carbono; manera de muerte: accidental.

Discusión

Dada las características del monóxido de carbono, el cual puede ser inhalado de forma desapercibida en concentraciones mortales, ya sea accidental (descrita esta como la más frecuente), o intencional como en el caso del suicidio, es que se debe realizar un abordaje integral del caso, siguiendo las pautas de la guía institucional para realizar la autopsia, con las particularidades indicadas para casos con sospecha por intoxicación con monóxido de carbono.

Se debe tener conocimiento de los múltiples escenarios y formas en las que se puede ver expuesto el humano a este gas, ya que hay algunas de estas formas que pueden pasarse como inofensivas y por ende es de suma importancia la información relacionada con la persona fallecida y el escenario de muerte. Importante recabar información con relación por ejemplo a: la ubicación de la persona en el escenario (sitios de exposición a gases, incendios forestales, minas, cuartos cerrados sin ventilación, chimeneas encendidas, etc); presencia de maquinaria de motor, vehículos encendidos. También es importante tomar en cuenta los antecedentes personales patológicos correspondientes a enfermedades psiquiátricas como depresión o incluso antecedente de intentos de autoeliminación previos, esto cuando el caso oriente a manera de muerte suicida.

En las autopsias que se sospeche que haya habido muerte por intoxicación, se debe describir cuidadosamente la coloración no usual de la piel, encías y labios, así como las livideces, descartar o describir evidencia externa de trauma y así mismo al examen interno, describir los hallazgos y cambios de coloración en los órganos y en la sangre.

En la mayoría de los casos de intoxicación por monóxido de carbono, los hallazgos en la autopsia son indicativos del agente causal: la coloración rojo cereza va a ser muy sugestiva de intoxicación con este gas. El examen externo del cadáver llama la atención la coloración rosada de la piel.

Las livideces, que son muy extensas, tienen igualmente una coloración más viva, rojo cereza. Al examen interno la sangre se muestra con una fluidez superior a la normal y, sobre todo, con una coloración rojo carmín, brillante. Dicha coloración es debida a la carboxihemoglobina y, por consiguiente, es directamente proporcional a la concentración.

Debido a esta coloración sanguínea, todos los órganos presentan un tinte rojizo acarminado, que le da al cadáver un aspecto muy característico de una intoxicación por CO. Este carácter cromático se aprecia en la mucosa ocular, bucal y mucosa digestiva, en los tejidos y órganos internos. En los pulmones se observa un edema acarminado, el cual surge por un fracaso circulatorio agudo y por último en el sistema nervioso central se pueden observar hemorragias puntiformes en ocasiones visibles macroscópicamente (5).

No obstante, para el médico forense es importante que el Laboratorio de Toxicología realice análisis toxicológicos que le permitan confirmar la causa de muerte. Los principales mecanismos fisiopatológicos de la intoxicación por CO son la hipoxia tisular y el daño celular directo mediante formación de carboxihemoglobina (la afinidad del CO por la hemoglobina es de 200-300 veces mayor que para el oxígeno, desplazando a éste y originando hipoxia); unión a otras proteínas (como la mioglobina muscular y la

cardíaca alterando la función muscular, por tanto, la disfunción del miocardio hipóxico origina mala perfusión), y daño celular directo (9,10).

Tal y como en los casos expuestos, se manejaron de forma integral, se abordaron según lo indicado en la Guía de estándares de la sección de Patología: se tomó en cuenta el Informe sobre muerte de investigación, con una descripción del escenario, lo cual inicialmente hizo sospechar al médico forense a cargo de la autopsia, de un caso de Intoxicación por monóxido de carbono. En ambos casos, al realizar el examen externo, se describió coloración rojo cereza en la piel, y al examen interno varios órganos también presentaron el color sugestivo de intoxicación por CO, como también se documentó edema pulmonar. Una vez con los hallazgos al examen externo e interno, así como con los resultados de toxicología que mostraron 93% y 90% de carboxihemoglobina respectivamente, interpretándose estas cifras como letales, fue posible establecer un mecanismo fisiológico capaz de producir la muerte, en este caso ante la exposición al monóxido de carbono; determinándose la Intoxicación con monóxido de carbono como causante de la muerte, en ambos casos. A pesar de que tuvieron la misma causa de muerte, la manera no fue la misma, siendo uno suicida y la otra accidental desde el punto de vista médico legal.

Conclusión

La intoxicación por Monóxido de Carbono no es infrecuente y debe tomarse en consideración como una posible de causa de muerte, cuando se trate de una persona fallecida en un escenario donde se pudo haber estado expuesta a este gas, que a pesar de puede pasar desapercibido, puede cambiar el color de piel de la persona a una coloración rojo cereza, logrando así aumentar la sospecha por intoxicación con este gas. A pesar de que el examen interno también brindará información fundamental sobre la causa de muerte, como lo son el cambio de la coloración en algunos órganos o el edema pulmonar, se debe confirmar el diagnóstico por medio del análisis de toxicología que determine el valor cuantitativo de carboxihemoglobina.

Referencias bibliográficas:

- (1) Bolaños P, Chacón C. Intoxicación por monóxido de carbono. Med. leg. Costa Rica.2017;34 (1): 137-146. http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152017000100137&lng=en.
- (2) Fleta J, Fons C, Arnauda P, Ferrer A y Olivares J. Intoxicación por monóxido de carbono. Anales de Pediatría. 2005.62(6): 587-90.
- (3) Arenal S, de Pablo A. Intoxicación por humo. REMI. 2007; 6 (2)
- (4) Chayán M. Intoxicación por monóxido de carbono. Prehospital emergency care.2009; 2(3): 239-240
- (5) Martínez B, Gisbert J. Intoxicación por monóxido de carbono. En: Calabuig G.Medicina Legal y Toxicología. 7ma ed. España: Elsevier; 2019.p. 923-929.
- (6) Clardy, P.; Manaker, S. y Perry, H. 2015. Carbon monoxide poisoning. UpToDate.

- (7) Vargas A. Medicina Legal. 4ta ed. México: Trillas; 2012
- (8) Valerio M, Solano E, Guía de estándares de trabajo para la Sección de Patología Forense. Costa Rica. Organismo de Investigación Judicial. Departamento de Medicina Legal. 2018.
- (9) Buchelli H, Fernández R, Rubinos G, Martínez C, Rodríguez F y Casan P. Niveles elevados de carboxihemoglobina: fuentes de exposición a monóxido de carbono. Archivos de Bronconeumología. 2014. 50(11); 465-468.
- (10) Guirola J, Pérez L, García Y, O'Rellys D, Guedes R. Intoxicación por monóxido de carbono. Rev Cub Med Mil. 2019;48(2): e226. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572019000200012&lng=es.



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.