

*Carta editorial*

**Manifestaciones clínicas de la intoxicación por monóxido de carbono en la Edad  
Pediátrica**

Rita Campo Jiménez<sup>1</sup>  
Diemer Muñoz Verbel  
Jorge Mendoza Galiz  
Eutimio Cueto Almeida  
Juan Barrios Verbel  
Elías Romero Cueto  
Johana Márquez Lázaro<sup>2</sup>

El monóxido de carbono (CO) es considerado un tóxico muy letal para el organismo, es posiblemente la causa de más del 50% de todas las intoxicaciones mortales en países industrializados; la alta incidencia de intoxicación se ha relacionado con ciertos factores que incluyen el bajo nivel socioeconómico, falta de uso de gas natural en los hogares y el uso de calentadores de agua y estufas de gas sin llevar precauciones (Macnow & Waltzman, 2016). En cuanto a la distribución por edades, se encuentran dos picos importantes de casos de intoxicación, entre 0-14 años, (31%) y 20-39 años (34%) (Mattiuzzi & Lippi, 2020).

La edad pediátrica es un grupo de alto riesgo, se estima que aproximadamente 5000 niños acuden anualmente a emergencias por intoxicación involuntaria con monóxido de carbono; debido a su mayor demanda metabólica y a su incapacidad para vocalizar los síntomas o reconocer una exposición peligrosa (Unsal Sac et al., 2015). Las intoxicaciones por este gas ocurren como un accidente en el hogar, debido a que no se toman precauciones con respecto a las estufas y calentadores de agua, observándose que en esta población que la mayoría de

---

<sup>1</sup>Estudiantes de X semestre del programa de Medicina de la Corporación Universitaria Rafael Núñez, Cartagena, Colombia. Correo:

[rcampo10@curnvirtual.edu.co](mailto:rcampo10@curnvirtual.edu.co) [dmunozv10@curnvirtual.edu.co](mailto:dmunozv10@curnvirtual.edu.co)  
[jmendezag10@curnvirtual.edu.co](mailto:jmendezag10@curnvirtual.edu.co) [ecuetoa10@curnvirtual.edu.co](mailto:ecuetoa10@curnvirtual.edu.co)  
[jbarriov10@curnvirtual.edu.co](mailto:jbarriov10@curnvirtual.edu.co) [eromeroc10@curnvirtual.edu.co](mailto:eromeroc10@curnvirtual.edu.co)

<sup>2</sup>Grupo GINUMED, Programa de Medicina, Corporación Universitaria Rafael Núñez. Correo: [johana.marquez@curnvirtual.edu.co](mailto:johana.marquez@curnvirtual.edu.co)

las intoxicaciones ocurren especialmente durante el sueño (Chang et al., 2017; Zhang et al., 2021). Por tanto, se hace necesario conocer los efectos derivados de la intoxicación por monóxido de carbono en la edad pediátrica, a fin de planificar las medidas que permitan minimizar la mortalidad y/o complicaciones por esta intoxicación (Karadeniz et al., 2015). Además, se considera que las verdaderas tasas de morbilidad y mortalidad son más altas debido al diagnóstico erróneo o al no reconocimiento de la intoxicación por CO (Ergin et al., 2016). Por tanto, como futuros médicos es indispensable conocer los efectos de la intoxicación por CO en la edad pediátrica y hacer un diagnóstico temprano.

El CO tiene una afinidad 210 veces mayor a la hemoglobina que el oxígeno, causando efectos en diversos órganos por la hipoxia celular, viéndose afectados principalmente la función cardíaca, neurológica y la perfusión tisular (McKenzie et al., 2017). También, causa inflamación secundaria al estrés oxidativo, la liberación de óxido nítrico y peroxinitrito, que deterioran la función mitocondrial, la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS), peroxidación lipídica y apoptosis, lo cual es acompañado de un daño inmunológico o inflamatorio, favoreciendo a lesiones neurológicas y cardíacas (Teksam et al., 2019). Las fuentes que más se asocian a intoxicación son incendios, combustión incompleta de combustibles orgánicos en lugares mal ventilados, minas y gases de escape de automóviles en lugares cerrados (Unsal Sac et al., 2015).

Las intoxicaciones por CO están asociadas principalmente a efectos en el sistema cardiovascular y sistema nervioso central, que son más sensibles a los estados hipoxia. Las manifestaciones clínicas son inespecíficas para los niños menores de dos años, no obstante, son las más comunes en este grupo, mareos y vómitos, por ello, se deben conocer los antecedentes de exposición al CO y síntomas clínicos de los adultos que también fueron expuestos para poder establecer el diagnóstico (Chang et al., 2017). En niños con edades mayores de 2 años intoxicados de manera aguda por CO manifiestan síntomas clínicos propios de esta intoxicación, en los que destacan el dolor de cabeza, el vértigo, y cambios en la conciencia, seguido por náuseas o vómitos, estas manifestaciones clínicas ocurren entre 85% y 100% de los niños intoxicados de manera aguda con CO (3,5). Otros síntomas menos frecuentes destacan las alteraciones visuales, dolor en el pecho, disnea, isquemia cardíaca, acidosis metabólica y convulsiones. La presencia de múltiples síntomas suele inducir a más preocupación, debido a que se pueden desarrollar estados de síncope y pérdida de la conciencia, que si no se maneja de forma oportuna conducen a la muerte (Fruchtman et al., 2020; Sethuraman et al., 2020).

De hecho, en este grupo etario, puede ocasionar daño miocárdico transitorio o permanente en ausencia de ECG anormal o signos clínicos graves a través de los efectos tóxicos directos de la hipoxia miocárdica y el CO; puesto que el monóxido de carbono se une a la mioglobina y disminuye la disponibilidad de oxígeno, lo que puede causar arritmia y disfunción cardíaca (Ozyurt et al., 2017). Otra característica evidente en los niños con intoxicación aguda por CO, es el aumento temporal de los niveles de troponina I y de creatina quinasa del corazón (CK-MB). Estos niveles de enzimas cardíacas son correlacionados con anomalías, tanto en la ecocardiografía, como en el electrocardiograma. Aunque estos pueden estar elevados

sin presencia de arritmias o en niños asintomáticos, su presencia demuestra una lesión en el corazón (Lin et al., 2018; Ozyurt et al., 2017).

A su vez, otro de los sistemas más afectados por los estados de hipoxia es el nervioso, causando efectos neurológicos agudos luego de la intoxicación por CO, que incluyen cambios de conciencia, rigidez del cuello, temblores, ataxia y signo de Babinski positivo. Ciertos tejidos, como el hipocampo y los ganglios basales, que se lesionan con mayor frecuencia debido a su mayor sensibilidad a la lesión isquémica que causa un deterioro funcional neurológico (Unsal Sac et al., 2015). La presentación de signos y síntomas puede variar en comparación con los adultos, debido a su sistema nervioso inmaduro, los niños pueden correr un riesgo particular de lo que se ha descrito como "secuelas neurológicas tardías", que incluyen dolores de cabeza crónicos, dificultades de memoria y disminución del rendimiento escolar (Sethuraman et al., 2020). Igualmente, se han descrito manifestaciones clínicas neurológicas tardías principalmente en niños, en las que resalta, el deterioro en las funciones cognitivas, mutismo acinético, ansiedad, depresión, incontinencia de esfínteres, cambios de personalidad, distonía, parkinsonismo y amnesia (Akcan Yildiz et al., 2021; Karaman et al., 2016).

Por otro lado, se han descrito manifestaciones gastrointestinales como dolor abdominal, vómitos, náuseas y también en otros sistemas causando disnea, alteraciones visuales, acidosis metabólica. Cabe resaltar, que el aumento de los niveles de COHb se asoció con un aumento estadísticamente significativo en la incidencia de dolor de cabeza, náuseas o vómitos, malestar, convulsión y conciencia alterada (Akcan Yildiz et al., 2021; Hullin et al., 2017).

A pesar de la frecuencia con la que se presenta este tipo de intoxicación, la alta mortalidad está relacionada con el diagnóstico erróneo o la falta de reconocimiento de los síntomas que muchas veces no lleva a pensar en un posible envenenamiento por monóxido de carbono. Las manifestaciones clínicas secundarias a la intoxicación por CO en la edad pediátrica están relacionadas con el nivel de hipoxia al que se someten los tejidos, siendo los sistemas cardiovascular y neurológico los más afectados. En niños menores de dos años se pueden presentar manifestaciones inespecíficas como mareos y vómitos mientras que los mayores de dos años pueden cursar con síntomas comunes de intoxicación como dolor de cabeza, alteraciones en la conciencia, náuseas y vómitos.

### Referencias bibliográficas

- Akcan Yildiz, L., Gultekingil, A., Kesici, S., Bayrakci, B., & Teksam, O. (2021). Predictors of Severe Clinical Course in Children With Carbon Monoxide Poisoning. *Pediatric Emergency Care*, 37(6), 308-311. <https://doi.org/10.1097/PEC.0000000000001580>
- Chang, Y.-C., Lee, H.-Y., Huang, J.-L., Chiu, C.-H., Chen, C.-L., & Wu, C.-T. (2017). Risk Factors and Outcome Analysis in Children with Carbon Monoxide Poisoning. *Pediatrics and Neonatology*, 58(2), 171-177. <https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2016.03.007>

- Ergin, M., Caliskanturk, M., Senat, A., Akturk, O., & Erel, O. (2016). Disulfide stress in carbon monoxide poisoning. *Clinical Biochemistry*, 49(16-17), 1243-1247. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2016.07.019>
- Fruchtman, Y., Perry, Z. H., Leibson, T., Vered Cohen, L., Lifshitz, M., & Leibovitz, E. (2020). Pediatric Carbon Monoxide Poisoning in Southern Israel: A Cross-Sectional Study. *Pediatric Emergency Care*, 36(11), 532-536. <https://doi.org/10.1097/PEC.0000000000001484>
- Hullin, T., Aboab, J., Desseaux, K., Chevret, S., & Annane, D. (2017). Correlation between clinical severity and different non-invasive measurements of carbon monoxide concentration: A population study. *PLOS ONE*, 12(3), e0174672. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174672>
- Karadeniz, H., Birincioglu, I., Turna, O., Ketenci, H. C., & Beyhun, N. E. (2015). Fatal poisoning of childhood in the Eastern Black Sea region of Turkey (2009-2013). *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 34, 109-112. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2015.06.001>
- Karaman, D., Metin, S., Kara, K., Ozdemir, A., Yildiz, S., Durukan, I., Almbaidheen, M., Uzun, G., & Turkbay, T. (2016). Neuropsychological Evaluation of Children and Adolescents With Acute Carbon Monoxide Poisoning. *Pediatric Emergency Care*, 32(5), 303-306. <https://doi.org/10.1097/PEC.0000000000000441>
- Lin, M.-S., Lin, C.-C., Yang, C.-C., Weng, S.-C., Wang, S.-M., Chen, C.-Y., Huang, N., & Chou, Y.-H. (2018). Myocardial injury was associated with neurological sequelae of acute carbon monoxide poisoning in Taiwan. *Journal of the Chinese Medical Association : JCMA*, 81(8), 682-690. <https://doi.org/10.1016/j.jcma.2017.12.006>
- Macnow, T. E., & Waltzman, M. L. (2016). Carbon Monoxide Poisoning In Children: Diagnosis And Management In The Emergency Department. *Pediatric Emergency Medicine Practice*, 13(9), 1-24.
- Mattiuzzi, C., & Lippi, G. (2020). Worldwide epidemiology of carbon monoxide poisoning. *Human & Experimental Toxicology*, 39(4), 387-392. <https://doi.org/10.1177/0960327119891214>
- McKenzie, L. B., Roberts, K. J., Kaercher, R. M., Collins, C. L., Comstock, R. D., Fernandez, S., Abdel-Rasoul, M., Casavant, M. J., & Mihalov, L. (2017). Paediatric emergency department-based carbon monoxide detector intervention: a randomised trial. *Injury Prevention : Journal of the International Society for Child and Adolescent Injury Prevention*, 23(5), 314-320. <https://doi.org/10.1136/injuryprev-2016-042039>
- Ozyurt, A., Karpuz, D., Yucel, A., Tosun, M. D., Kibar, A. E., & Hallioglu, O. (2017). Effects of Acute Carbon Monoxide Poisoning on ECG and Echocardiographic Parameters in Children. *Cardiovascular Toxicology*, 17(3), 326-334. <https://doi.org/10.1007/s12012-016-9389-4>

- Sethuraman, K. N., Douglas, T. M., Bostick, B. B., Comer, A. C., Myers, B., & Rosenthal, R. E. (2020). Clinical Characteristics of Pediatric Patients With Carbon Monoxide Poisoning. *Pediatric Emergency Care*, 36(4), 178-181. <https://doi.org/10.1097/PEC.0000000000001378>
- Teksam, O., Sabuncuoğlu, S., Girgin, G., & Özgüneş, H. (2019). Evaluation of oxidative stress and antioxidant parameters in children with carbon monoxide poisoning. *Human & Experimental Toxicology*, 38(11), 1235-1243. <https://doi.org/10.1177/0960327119867751>
- Unsal Sac, R., Taşar, M. A., Bostancı, İ., Şimşek, Y., & Bilge Dallar, Y. (2015). Characteristics of Children with Acute Carbon Monoxide Poisoning in Ankara: A Single Centre Experience. *Journal of Korean Medical Science*, 30(12), 1836-1840. <https://doi.org/10.3346/jkms.2015.30.12.1836>
- Zhang, Y., Lu, Q., Jia, J., Xiang, D., & Xi, Y. (2021). Multicenter retrospective analysis of the risk factors for delayed neurological sequelae after acute carbon monoxide poisoning. *The American Journal of Emergency Medicine*, 46, 165-169. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.06.090>