

INTOXICACIÓN POR MONÓXIDO DE CARBONO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS Y SUS FAMILIAS, ATENDIDOS EN EL HOSPITAL SOR MARÍA LUDOVICA.

RESUMEN

Introducción: La intoxicación por monóxido de carbono (CO) constituye un motivo frecuente de consulta en servicios de urgencia, especialmente en la población pediátrica, debido a la inespecificidad de sus manifestaciones clínicas y al riesgo potencialmente fatal que conlleva. Suele estar relacionada con el uso de artefactos de calefacción en condiciones inadecuadas, presentándose con mayor frecuencia durante los meses fríos y en horario nocturno. **Objetivo:** Describir las características clínicas y demográficas de pacientes pediátricos y sus convivientes que sufrieron intoxicación por CO y fueron asistidos por el Servicio de Toxicología del Hospital de Niños Sor María Ludovica, entre los años 2017 y 2024, durante los períodos de otoño e invierno. **Metodología:** Se llevó a cabo un estudio descriptivo y retrospectivo mediante la revisión de historias clínicas, recolectando datos sobre edad, sexo, sintomatología, fuente de exposición, niveles de carboxihemoglobina y tratamientos administrados. **Resultados:** Se evaluaron 180 casos, de los cuales el 59,4% correspondieron

AUTORES:

DOZORETZ D¹, 

PAUCA A¹, 

TRAVERSO, C¹ 

¹ Servicio de Toxicología, H.I.A.E.P. "Sor María Ludovica", La Plata.

Correspondencia: DANIEL DOZORETZ
E-mail: dozoretzdl@gmail.com

a pacientes de sexo femenino y el 42,2% eran menores de 10 años. Las manifestaciones más comunes fueron cefalea y mareos. El 92,6% presentó niveles de carboxihemoglobina superiores al 7%. El brasero fue identificado como la fuente más habitual de exposición. Todos los pacientes recibieron oxígeno normobárico y un 4,4% oxígeno hiperbárico. **Conclusión:** La mayoría de los casos de intoxicación por CO fueron niños menores de 10 años, siendo los síntomas más frecuentes cefalea, mareos, náuseas y vómitos. La frecuencia fue mayor durante los meses de invierno, en horario vespertino y nocturno, siendo el uso de braseros la primera causa.

PALABRAS CLAVES:

Intoxicación por monóxido de carbono; Monóxido de carbono; Carboxihemoglobina; Toxicidad.

ABSTRACT

Introduction: Carbon monoxide (CO) poisoning is a common reason for emergency department visits, especially in the pediatric population, due to the nonspecific nature of its clinical manifestations and the potentially fatal risk it entails. It is often associated with the use of heating devices under inadequate conditions, occurring more frequently during colder months and nighttime hours. **Objective:** To describe the clinical and demographic characteristics of pediatric patients and their cohabitants who suffered CO poisoning and were treated by the Toxicology Department of the Sor María Ludovica Children's Hospital between 2017 and 2024, during the autumn and winter periods. **Methodology:** A retrospective descriptive study was conducted through the review of medical records, collecting data on age, sex, symptoms, source of exposure, carboxyhemoglobin levels, and treatments administered. **Results:** A total of 180 cases were evaluated, of which 59.4% were female patients and 42.2% were under 10 years of age. The most common symptoms were headache and dizziness. In 92.6% of cases, carboxyhemoglobin levels were above 7%. The most frequently identified source of exposure was the use of charcoal braziers. All patients received normobaric oxygen therapy, and 4.4% hyperbaric oxygen. **Conclusion:** The majority of CO poisoning cases occurred in children under 10 years of age, with the most frequent symptoms being headache, dizziness, nausea, and vomiting. The incidence was higher during winter months and in the evening hours, with charcoal braziers being the primary cause.

KEYWORDS:

Carbon monoxide poisoning; Carbon monoxide; Carboxyhemoglobin; Toxicity

INTRODUCCIÓN

El monóxido de carbono (CO) es un gas más liviano que el aire, inodoro incoloro y no irritante, de gran importancia sanitaria. Es un gas asociado a la actividad humana, ya que se genera por la combustión incompleta de compuestos orgá-

nicos tales como carbón, madera e hidrocarburos, entre los que se incluyen el butano y el propano (conocidos coloquialmente como gas de red o envasado), así como el kerosene. Este proceso ocurre en ausencia de oxígeno y tiene lugar en fuentes de calefacción o generación de energía ¹.

La exposición a altas concentraciones puede dar lugar a un cuadro de intoxicación con signos y síntomas inespecíficos siendo una de las causas más comunes de intoxicación fatal en muchos países, lo que lo convierte en un problema de salud pública grave a nivel mundial ^{2,3,4,5}.

Es una patología que se presenta habitualmente en el ambiente hogareño siendo evidente primero en los más pequeños, con una fuerte tendencia estacional siendo más frecuente en meses fríos ^{6,7} y durante la noche ⁸.

Según el consenso universitario sobre CO de la UBA del 2019, los cuadros se dividen en "leves", ante la presencia de cefalea, mareos y vómitos, y "moderados o graves" ante alteraciones visuales o auditivas, irritabilidad o llanto, debilidad, confusión, síncope, convulsiones, coma y alteraciones cardíacas. En lactantes se describe la presencia de cuadros inespecíficos, enmarcados en la irritabilidad, llanto persistente, rechazo al alimento, deterioro del sensorio e hipertensión de fontanela anterior. El embarazo representa un factor de riesgo, por la mayor afinidad de la hemoglobina fetal por el CO ⁹.

Debido al escaso conocimiento, tanto de la población en general como del equipo de salud, el grado de sospecha y diagnóstico es bajo, lo que podría explicar el retraso o la ausencia de la consulta, dando lugar a latencias prolongadas ^{1,5}.

La confirmación de la intoxicación por CO se realiza por medio de la medición del porcentaje de hemoglobina unida al CO o carboxihemoglobina (COHb) por medio de métodos bioquímicos en sangre. Se considera normal hasta 3% en no fumadores y hasta 7% en fumadores ¹. El tratamiento consta de la administración de oxígeno suplementario al 100% normobárico (a presión atmosférica) o hiperbárico (a 2,5 atmósferas) ⁵.

Esta intoxicación es frecuente y muchas veces no es diagnosticada durante la atención de urgencia. El conocimiento de las manifestaciones clínicas producidas por la inhalación del mismo y la posibilidad de cuantificar COHb son elementos esenciales para su correcto diagnóstico y tratamiento adecuado ⁵.

El objetivo del presente estudio es describir las fuentes de intoxicación, las características demográficas y clínicas de pacientes expuestos a CO, asistidos de forma presencial por el Servicio de Toxicología del Hospital Interzonal de Agudos Especializado en Pediatría, Sor María Ludovica (HIAEP SML), centro provincial de derivación pediátrica, durante los meses de otoño e invierno, información actualmente no disponible.

MÉTODO

Se realizó un estudio retrospectivo, observacional y descriptivo a partir de historias clínicas de pacientes que ingresaron en el Servicio de emergencias del HIAEP SML y fueron atendidos por profesionales del Servicio de Toxicología,

durante el período comprendido entre los meses de otoño e invierno (abril-septiembre) de 2017 a 2024.

Se relevaron las siguientes variables: Edad (años) y sexo del paciente, artefacto que generó el CO (brasero, calefón, estufa, horno o cocina, generador eléctrico o fuente desconocida), signos y síntomas, estacionalidad (mes del año) y año, franja horaria del día en que se realizó la consulta (6 a 11 h / 12 a 18 h / 18 a 23 h / 00 a 06 h), nivel de COHb (< 3%, entre 3 y 7% y > 7%), latencia (tiempo entre la identificación del cuadro y la consulta: menor de 2 horas / entre 2 y 4 horas / > 4 horas) y medidas terapéuticas (Oxígeno suplementario al 100%, "normobárico" (por máscara con reservorio no recirculante a 10 litros por minuto durante 6 horas) o "hiperbárico" (mayor a 2,5 atmósferas de presión, por medio de una cámara hiperbárica durante 90 minutos).

Los datos fueron obtenidos de las historias clínicas de los pacientes. Se utilizó el programa Microsoft Excel® versión 2021. Las variables cuantitativas se informan como medidas de tendencia central y las cualitativas se informan como frecuencia o porcentajes.

Aspectos éticos: El proyecto fue aprobado por el Comité Institucional de Revisión de Protocolos de Investigación (CIRPI) de nuestro hospital.

RESULTADOS

Se evaluaron 180 historias clínicas, que correspondieron a 65 intoxicaciones de grupos familiares por CO. La mediana de integrantes por hogar afectados fue 3 (Rango Intercuartil: 2-4)

El 59,4% de los pacientes correspondió al sexo femenino. La distribución por edad se presenta en la Tabla 1.

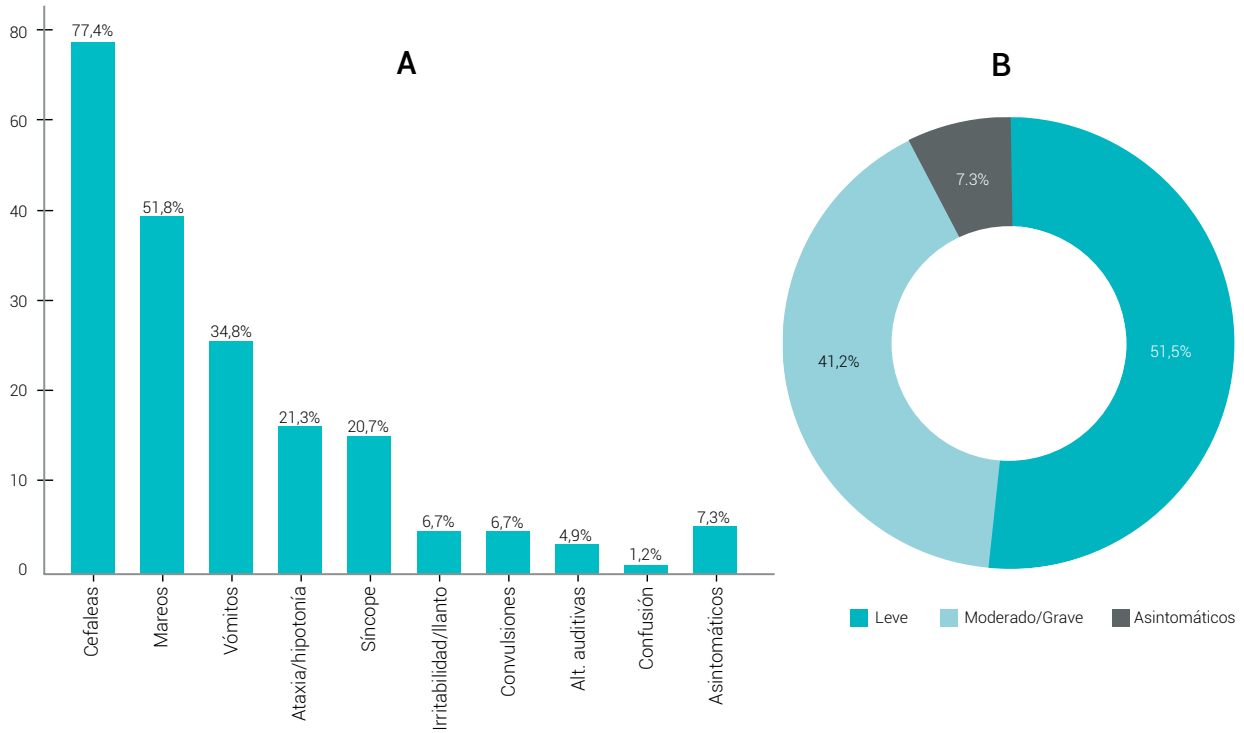
Tabla 1: Distribución de los pacientes por grupo de edad (n=180).

Edad (años)	Frecuencia (n)
< 10 años	42,2 % (76)
11-14	15,0 % (27)
15-20	4,4 % (8)
21-40	26,2 % (47)
>40	10,0 % (18)

* sin datos: 2,2% (4 pacientes)

Los síntomas más frecuentes fueron la cefalea y los mareos. El 74.4% de los pacientes presentó más de un signo o síntoma. En el Gráfico 1 se presenta la frecuencia de síntomas y el nivel de gravedad.

Gráfico 1: Signos y síntomas y gravedad.

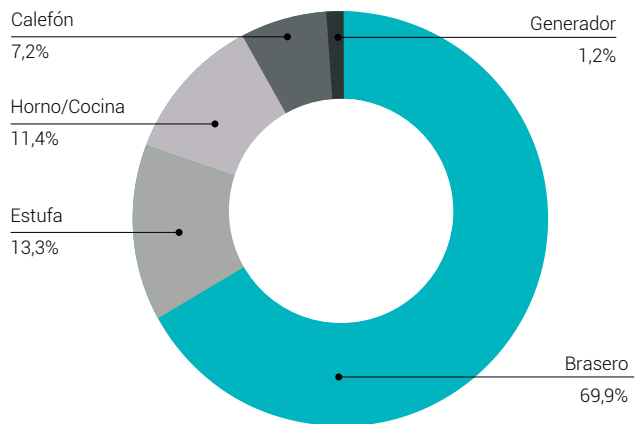


A. Frecuencia de aparición de signos y síntomas

B. Distribución porcentual según gravedad. *Sin datos: 3 pacientes.

En el Gráfico 2 se presentan las fuentes causantes de las intoxicaciones (n=180).

Gráfico 2: Fuentes causantes de las intoxicaciones.



*Sin datos: 14 pacientes.

En el periodo de estudio, la distribución mostró un predominio de casos en los meses de junio y julio en todos los años. Respecto del momento de la consulta la mayoría fue durante la tarde y noche. Gráfico 3.

Gráfico 3: Distribución de casos según año, mes y momento del día en que se realizó la consulta.

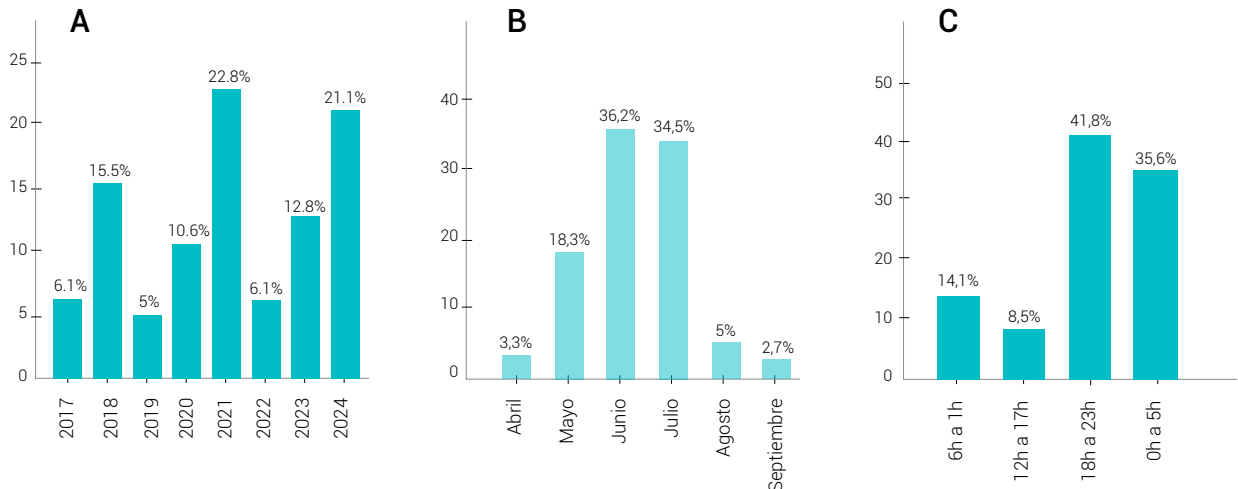


Gráfico 3: A. Distribución porcentual de casos según cada año, de 2017 a 2024 (n=180). B. Distribución porcentual de casos según mes, de abril a septiembre, de 2017 a 2024 (n=180). C. Distribución porcentual de casos según rango horario, de 2017 a 2024 (n=177), * Sin datos: 1,7% (n=3).

El 92,7% de los participantes presentó valores de COHb > 7% y el 6,3% entre 3 y 7%. Sólo en el 1% los valores fueron < 3%. La mediana fue 17,5% y el valor máximo 46%. En el 68,3% (n=110) de los casos el tiempo de latencia entre la identificación del cuadro y la consulta fue menor de 2 horas, el 26,1% (n= 42) entre 2 horas y 6 horas y el restante mayor a 6 horas.

Respecto al tratamiento, el 100% recibió O₂ suplementario normobárico y el 4,4% además recibió O₂ hiperbárico. El 2,8% (n=5) requirió derivación, 4 pacientes por aumento de enzimas cardíacas y una paciente embarazada para monitoreo fetal.

DISCUSIÓN

La intoxicación por CO constituye un problema de salud pública prevenible. Los lactantes y los niños son un grupo de riesgo elevado y presentan mayor frecuencia de signos y síntomas de intoxicación respecto a los adultos, debido su mayor tasa metabólica y su mayor requerimiento de oxígeno¹¹. En el presente estudio se observó un predominio de pacientes entre 1 y 10 años de edad. Cabe señalar que aunque el hospital es un centro pediátrico, el abordaje de esta intoxicación incluye a todo el grupo familiar, por lo que hubo una proporción importante de pacientes adultos (36,2%).

La sintomatología observada con más frecuencia en estos pacientes fue la presencia de cefalea, mareos y vómitos, que configuran al cuadro leve, seguido por la ataxia, la hipotonía y el síncope, que forman parte del cuadro mode-

rado y grave, en línea con lo reportado por otros autores ^{7,9}. El 74,4% presentó más de un signo o síntoma, habiéndose observado hasta 5 signos o síntomas en un mismo paciente.

El uso de braseros se describe como popular en países en desarrollo, principalmente en poblaciones de bajos recursos, como alternativa económica de calefacción y la bibliografía lo ha asociado frecuentemente a intoxicaciones por CO ¹². En nuestro estudio casi el 70% de los casos fue debido a esta fuente. En este tipo de artefacto se realiza la combustión de materia sólida como madera, carbón o briquetas de madera (elementos formados por la compactación de aserrín y viruta de madera) sin un sistema de ventilación al exterior. Se ha identificado que la combustión de estos elementos puede generar gran cantidad de CO, en menor cantidad de tiempo respecto a otras fuentes como kerosene, butano o propano ^{12,13}. También se ha demostrado un incremento rápido y exponencial de CO en ambientes pequeños, principalmente en los primeros 30-45 minutos de combustión en ambientes con escasa ventilación, debido a la relación inversa entre la tasa de generación de CO y la disponibilidad de O₂ ¹⁰. En otros estudios, en población de bajos recursos, el brasero ha sido identificado como la principal fuente de exposición al CO, con cuadros de mayor gravedad ⁸.

La mayor frecuencia de eventos fue registrada en los años 2021 y 2024 (22,8% y 21,2% respectivamente). No hemos identificado causas puntuales, como el registro de temperaturas más bajas en esos años, que puedan explicar esta distribución a lo largo del período en estudio.

Respecto de la estacionalidad, el 70,6% de los casos fueron durante los meses invernales, en nuestra región correspondientes a junio y julio, en los que se registran los días con temperaturas más bajas. Hallazgos similares fueron reportados por Vural et al en un estudio realizado en Turquía ⁶.

La mayoría de las consultas se dieron entre las 18 horas y las 06 horas (77,4%) coincidiendo con otros estudios ^{6,7,14}. Es probable que la intoxicación con CO en este horario sea debido a la mayor presencia de personas dentro del hogar en horarios vespertinos y nocturnos, sumado, durante la época invernal, a la presencia de ambientes poco ventilados y al mayor uso de artefactos de calefacción durante los días fríos.

Si bien el diagnóstico se debe centrar en el cuadro clínico, la presencia de fuentes de CO y de cuadros clínicos de similares características en otras personas también expuestas, la confirmación se realiza por medio de la cooximetría. En nuestra población, se identificaron valores de CoHb > 7% en el 92,7%, con un promedio de CoHb de 17,3%, valores similares a los hallados por Unsal Sac et al. en 2014 ⁸. Por otra parte, en nuestro estudio y coincidiendo con lo propuesto por Sahin et al., respecto a las intoxicaciones en pediatría, la mayor parte de las consultas se realizaron con una latencia menor a dos horas y rara vez luego de las 6 horas ⁷. Los tiempos prolongados de latencia pueden modificar el nivel COHb, pudiendo haber un dosaje significativamente menor si el paciente permaneció respirando aire ambiente durante varias horas ¹.

Todos los pacientes recibieron O₂ al 100% de forma normobárica y solo el 4,4% recibió O₂ hiperbárico, no siendo utilizado en mayor cantidad de pacientes por limitaciones en la disponibilidad del recurso. El 2,8% de los pacientes, todos adultos, debió ser derivado, cuatro por alteraciones miocárdicas evidentes por cambios en el electrocardiograma o elevación de enzimas cardíacas y una paciente embarazada que fue derivada para el correspondiente monitoreo fetal^{1,5}. La intoxicación por CO es un cuadro frecuente, potencialmente letal y con un tratamiento accesible y efectivo. Sin embargo, su diagnóstico suele demorarse debido al bajo nivel de sospecha, tanto de la población general como del equipo de salud. A esto se suma la escasez de recursos económicos, que favorece el uso de fuentes de calefacción inseguras, como los braseros, lo que incrementa el riesgo de exposición a concentraciones elevadas de CO. Contar con información actualizada sobre la situación en nuestro ámbito de atención resulta fundamental para diseñar estrategias de prevención eficaces, que incluyan campañas de concientización dirigidas a la comunidad y capacitaciones específicas para los equipos de salud, contribuyendo así a la prevención y diagnóstico oportuno.

CONCLUSIÓN

La mayoría de los casos de intoxicación por CO fueron niños menores de 10 años, siendo los síntomas más frecuentes cefalea, mareos, náuseas y vómitos. La frecuencia fue mayor durante los meses de invierno, en horario vespertino y nocturno, siendo el uso de braseros la primera causa.

AGRADECIMIENTOS

A Ana Varea y Lucrecia Fotia por su tiempo, colaboración, dedicación y apoyo.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Tomaszewski C. Carbon monoxide. En: Goldfrank's Toxicologic Emergencies. 11ª ed. Nelson LS, Howland MA, Lewin NA, Smith SW, Goldfrank LR, Hoffman RS, editores. McGraw-Hill Education. 2019. p. 1663-1675.
2. Long J, Sun Y, Zhao J, Liu J, Peng X. Temporal trends of carbon monoxide poisoning mortality at the global, regional and national levels: a cross-sectional study from the Global Burden of Disease study, 1990 and 2017. *BMJ Open*. 2021;11(11): e053240.
3. Dozoretz D, Zappitelli N, Popity A, Traverso C. Grado de conocimiento sobre monóxido de carbono en adultos acompañantes de pacientes internados en un hospital pediátrico. *Ludovica Pediátr*. 2024;27(1): 6-14.
4. Sayed M, Tamim H. Carbon monoxide poisoning in Beirut, Lebanon: Patient's characteristics and exposure sources. *Journal of Emergencies, Trauma, and Shock*. 2014;7(4): 280-284.
5. Ministerio de Salud de la Nación. Programa Nacional de Prevención y Control de las Intoxicaciones. Guía de prevención, diagnóstico, tratamiento y vigilancia epidemiológica de las intoxicaciones por monóxido de carbono. 2a ed. Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación; 2016. Serie: Temas de Salud Ambiental N° 06. pp 62. ISBN 978- 950-38-0115-4.
6. Vural A, Dolanbay T. Early and late adverse clinical outcomes of severe carbon monoxide intoxication: A cross-sectional retrospective study. *PLoS One*. 2024;30;19(8): e0301399.
7. Sahin S, Carman KB, Dinleyici EC. Acute poisoning in children. data of a pediatric emergency unit. *Iran J Pediatr*. 2011; 21(4): 479-84.
8. Unsal Sac R, Taşar MA, Bostancı İ, Şimşek Y, Bilge Dallar Y. Characteristics of Children with Acute Carbon Monoxide Poisoning in Ankara: A Single Centre Experience. *J Korean Med Sci*. 2015: 1836-1840.
9. Cátedra de toxicología 1, Universidad de Buenos Aires. Guía de prevención, diagnóstico, tratamiento y vigilancia epidemiológica de las intoxicaciones por monóxido de carbono. 2019; pp: 52 Disponible en: <https://www.fmed.uba.ar/sites/default/files/2019-10/Consenso%20Universitario%20de%20Prevenci%C3%B3n%20C%20Diagn%C3%B3stico%20y%20Tratamiento%20de%20las%20Intoxicaciones%20por%20Mon%C3%B3xido%20de%20Carbono.pdf>. Última consulta el 29 de mayo de 2025.
10. Thomassen Y, Brattebø G, Rostrup M. Carbon monoxide poisoning while using a small cooking stove in a tent. *The American Journal of Emergency Medicine*. 2004;22(3): 204-206.
11. Kind T. Carbon monoxide. *Pediatr Rev*. 2005;26(4): 150-1.
12. Casey JG, Ortega J, Coffey E, Hannigan M. Low-cost measurement techniques to characterize the influence of home heating fuel on carbon monoxide in Navajo homes. *Sci Total Environ*. 2018;625: 608-618.
13. Winder C. Carbon monoxide-induced death and toxicity from charcoal briquettes. *Med J Aust*. 2012;197(6): 349-50.
14. Öz E, Küçükkeleşçi O, Kurt O, Vural A. Carbon monoxide poisoning: beyond survival - mortality, morbidities, and risk factors, a Turkey sample. *PeerJ*. 2023;11: e16093.