

Intoxicación por monóxido de carbono

S.-Y. Donati, M. Gainnier, O. Chibane-Donati

La intoxicación por monóxido de carbono es la primera causa de fallecimiento por intoxicación accidental en el mundo. Se asocia a una mortalidad y morbilidad considerables. El mero conocimiento de una posible exposición debe hacer pensar en el diagnóstico de este tipo de intoxicación en situaciones de urgencia. Si no se menciona la exposición, debe pensarse en la intoxicación cuando dos pacientes o más, en un mismo lugar, presenten los mismos síntomas. En estas circunstancias, la anamnesis, la exploración física y la medición de la carboxihemoglobina pueden ayudar al diagnóstico. En caso de sospecha persistente, debe aplicarse de forma sistemática una oxigenoterapia normobárica. Si se confirma la intoxicación, es absolutamente necesario que se identifique la fuente de monóxido de carbono, además de prevenir a las autoridades sanitarias. Si se dispone de ella con facilidad, la oxigenoterapia hiperbárica podría actuar en la prevención y en la reducción de la incidencia de las secuelas neurológicas precoces o tardías en las formas más graves.

© 2005 Elsevier SAS. Todos los derechos reservados.

Palabras Clave: Monóxido de carbono; Intoxicación; Oxigenoterapia; Oxigenoterapia hiperbárica; Urgencia médica

Plan

■ Introducción	1
■ Propiedades fisicoquímicas del monóxido de carbono	1
■ Fuentes de monóxido de carbono	2
Formación endógena	2
Fuentes exógenas	2
■ Epidemiología	4
■ Mecanismos de la toxicidad del monóxido de carbono	4
Efectos sobre las hemoproteínas	4
Monóxido de carbono y estrés oxidativo	5
Efectos sobre las células cerebrales	6
Efectos sobre las células miocárdicas	6
■ Manifestaciones clínicas	6
Signos iniciales	7
Signos neurológicos	7
Signos cardiovasculares y pulmonares	7
Signos mucocutáneos	7
Otros signos	8
Síndrome tardío	8
Síndrome secuelar	8
■ Pruebas complementarias	8
Medición del monóxido de carbono	8
Gasometría arterial	9
Concentración de lactatos en sangre	9
Medición de las enzimas musculares	9
Valoración toxicológica	9
Radiografía de tórax	10
Electrocardiograma (ECG)	10
Electroencefalograma	10
Técnicas de diagnóstico por imagen cerebral	10

■ Tratamiento	10
Tratamiento sintomático	10
Tratamiento específico	10
■ Conclusión	12

■ Introducción

La intoxicación por monóxido de carbono (CO) sigue siendo, a principios del siglo xxi, la primera causa de morbilidad y de mortalidad de origen tóxico en el mundo. Esta intoxicación, potencialmente letal, puede ser voluntaria en el contexto de un intento de autólisis; no obstante, en Europa suele ser accidental.

La intoxicación por CO, cuyo diagnóstico resulta a veces difícil debido a su carácter insidioso, constituye un auténtico problema de salud pública. Esta intoxicación sigue siendo poco conocida por la población general. En ocasiones, algunos médicos poco sensibilizados con respecto a este diagnóstico la infravaloran o no piensan en ella.

■ Propiedades fisicoquímicas del monóxido de carbono

El CO es un gas inodoro, incoloro, insípido, no irritante, no sofocante, inflamable y potencialmente explosivo, que Priestley identificó en 1799 como causa de la nocividad de los vapores que salían de la combustión del carbón. Es relativamente inerte si no interactúa con algunos contaminantes como el ozono, y se

necesitan reacciones especiales para oxidarlo. Su densidad, muy cercana a la del aire, es de 0,967. Difunde con mucha rapidez en el medio ambiente, ocupando todo el espacio disponible, hecho potencialmente peligroso en un medio cerrado. En el medio biológico, se une con facilidad mediante enlaces al hierro divalente o al cobre de las hemoproteínas. En la molécula de hemoglobina (Hb), el átomo de hierro contrae cuatro enlaces con los cuatro átomos de nitrógeno del núcleo tetrapirrólico del hemo y un enlace covalente con el átomo de nitrógeno del núcleo imidazol de la histidina F8. Cuando se une un ligando de oxígeno o un CO sobre la sexta valencia del hierro, el átomo se vuelve hexacoordinado [14]. Su capacidad de solubilidad, de 20 ml/l en el agua a 20 °C, se multiplica por 10 en la sangre, debido sobre todo a la presencia de hemoglobina.

También se puede obtener CO aparte de cualquier combustión, mediante deshidratación del ácido fórmico por el ácido sulfúrico concentrado.

■ Fuentes de monóxido de carbono

Formación endógena

El CO se produce en el organismo en condiciones fisiológicas a un ritmo de 10 ml/día. Esta producción resulta del catabolismo del hemo en el contexto del metabolismo de las hemoproteínas. Se calcula que el 79% del CO producido proviene del catabolismo del hemo de la hemoglobina (Fig. 1). El resto procede de otras hemoproteínas (mioglobina, citocromos, catalasas, peroxidases). Por último, una pequeña cantidad de CO proviene de los procesos de peroxidación lipídica [50, 83].

El CO producido bloquea el 1% de los sitios de fijación del oxígeno. En el paciente normal, puede detectarse carboxihemoglobina (HbCO) en pequeña cantidad (<1%) aparte de cualquier exposición al CO. Al contrario que en caso de concentraciones elevadas, las adaptaciones séricas de la molécula de hemoglobina reducen la afinidad de la hemoglobina por el CO si

existe una baja concentración de HbCO. Así pues, el CO endógeno se elimina lentamente y existe una reserva fisiológica del mismo.

Al igual que el monóxido de nitrógeno, el CO puede modular los niveles intracelulares de guanosina monofosfato cíclico (GMPc) y tener un efecto sobre la agregación plaquetaria y sobre la relajación del músculo liso. La afinidad del CO por la guanililciclase soluble, una hemoproteína, es menor que la del monóxido de nitrógeno. Se ha sugerido que el descenso de la producción o de la sensibilidad al monóxido de nitrógeno en la arteriosclerosis podría compensarse por la inducción de la hemoxidasa, aumentando así la producción de bilirrubina, que tiene propiedades antioxidantes, y de CO, que posee propiedades vasodilatadoras [66]. Estos datos sugieren que el CO, a bajas concentraciones, ejerce efectos potencialmente beneficiosos sobre la pared vascular.

Fuentes exógenas

El CO es el producto de la combustión incompleta de combustibles orgánicos (hidrocarburos).

Es un constituyente natural de la atmósfera, producido por disociación del dióxido de carbono (CO₂) en la estratosfera o por diferentes organismos vivos marinos (algas, medusas, etc.). Una de las principales fuentes naturales de CO la constituyen los fuegos de los bosques, de la sabana o de los montes. Los volcanes emiten CO entre otros gases más o menos tóxicos, que suelen producir las primeras muertes antes de la erupción.

La concentración de CO en la atmósfera es, por término medio, inferior a 10 partes por millón (ppm) (1 ppm = 1,15 mg/m³ = 0,0001% de fracción inspirada de CO, FiCO). Esta concentración es mayor en zona urbana que en zona rural. Sin embargo, la concentración de CO en la ciudad sigue siendo baja, del orden de 0,7 ppm, con picos entre 1,3-4,4 ppm [66]. Varias instituciones y poderes públicos han definido umbrales que no hay que sobrepasar según los diferentes lugares de exposición (Cuadro I) (Fig. 2). No obstante, en la Unión Europea no existe ningún valor límite legal del contenido de CO en la atmósfera. En cuanto a la Organización Mundial de la Salud (OMS), ésta recomienda no sobrepasar una concentración de 90 ppm en 15 minutos de exposición [1].

Las fuentes de intoxicación son variables: accidentales, domésticas [58], colectivas e invernales.

Estas fuentes incluyen fundamentalmente los sistemas de calefacción defectuosos y los gases de escape de los automóviles. Además, estos últimos producen una toxicidad neurológica y cardíaca propia. La época del gas de iluminación con un contenido de CO cercano al 20%, que en su momento ocasionaba muchísimas intoxicaciones, ha pasado a la historia. Este gas industrial se ha remplazado por hidrocarburos como el metano o sus homólogos superiores: propano y butano (gases naturales sin óxido de carbono, gracias al mejor

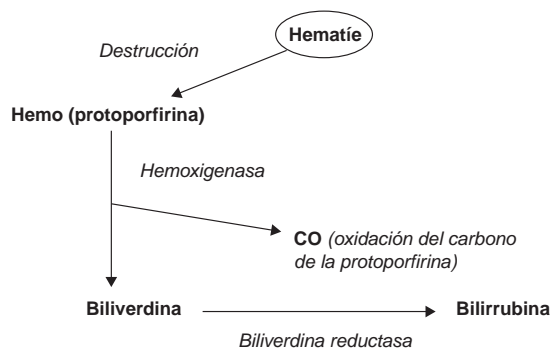


Figura 1. Producción de monóxido de carbono a partir de la degradación del hemo de la hemoglobina.

Cuadro I.

Valores de referencia y valores guía del CO en el aire de diferentes medios de exposición; según 1,38

Lugar	Referencia	Duración de la exposición	Contenido de CO
Aire ambiente	OMS	15 min	90 ppm (100 mg/m ³)
		30 min	50 ppm (60 mg/m ³)
		1 h	25 ppm (30 mg/m ³)
		8 h	10 ppm (10 mg/m ³)
Locales profesionales		8 h	5% HbCO
Aparcamientos		20 min	100 ppm
		8 h	50 ppm

OMS: Organización Mundial de la Salud; HbCO: carboxihemoglobina.

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/9094927>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/9094927>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)