

# INTOXICACIÓN POR MONÓXIDO DE CARBONO

María Teresa Nuevo Guisado - MIR Medicina Familiar y Comunitaria .  
Servicio de Medicina Interna CAULE  
2 de Marzo de 2020



# ÍNDICE

---

1. INTRODUCCIÓN
2. EPIDEMIOLOGÍA
3. MECANISMO DE INTOXICACIÓN DEL CO
4. MANIFESTACIONES CLÍNICAS
5. DIAGNÓSTICO
6. TRATAMIENTO
7. CONCLUSIÓN

# INTRODUCCIÓN

- El monóxido de carbono (CO) es un gas inodoro, incoloro y no irritante formado por la combustión de hidrocarburos.
- Su concentración atmosférica está por debajo del 0.001% aunque en áreas urbanas y ambientes cerrados aumenta.



NO SE  
PUEDE VER



NO SE  
PUEDE OLER



NO SE  
PUEDE OIR



SE PUEDE  
DETENER

El CO se une a la hemoglobina **con una afinidad mayor que el oxígeno**, formando carboxihemoglobina (COHb) **apareciendo un transporte y utilización de oxígeno deteriorados.**

# INTRODUCCIÓN

El CO se une al grupo HEMO de la Hemoglobina con una afinidad 240 veces superior a la del Oxígeno y forman la Carboxihemoglobina.

La concentración de la Carboxihemoglobina depende de:

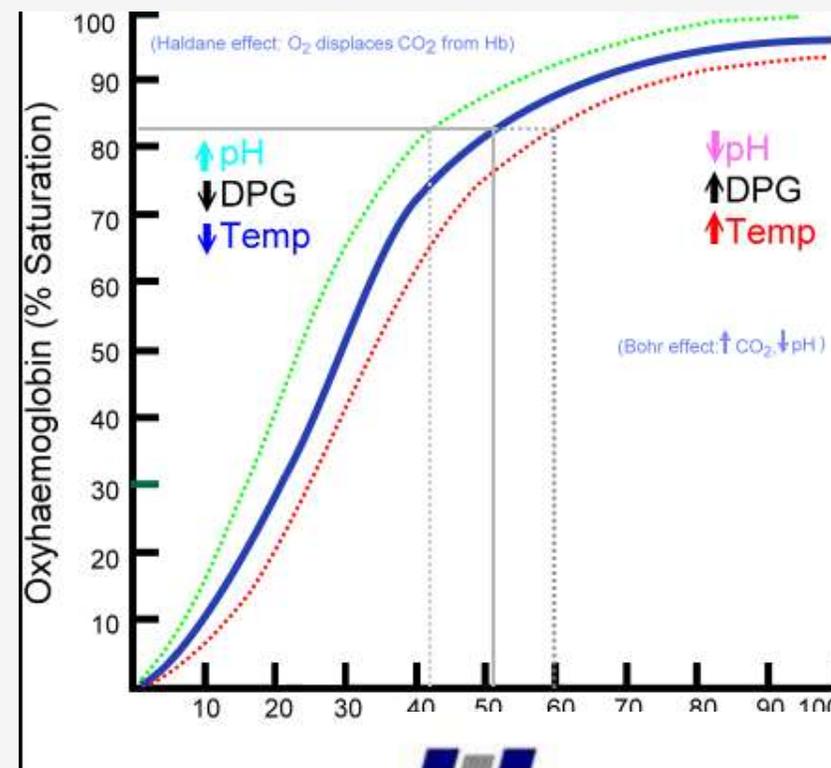
- ✓ Cantidad relativa de CO y Oxígeno en el ambiente.
- ✓ Duración de la exposición.
- ✓ La ventilación.

# EPIDEMIOLOGÍA

- ✓ La mayoría de las intoxicaciones por CO se deben a la inhalación de **humo** en el contexto de incendios o sistemas de calefacción en mal estado o con ventilación insuficiente.
- ✓ La toxicidad también se genera a través de materiales de pintura como el **cloruro de metileno**, que una vez inhalado, es metabolizado a CO en el hígado.

# MECANISMO DE TOXICIDAD DEL CO

La carboxihemoglobina desplaza la curva de disociación de la **Hemoglobina** hacia la izquierda, dificultando la cesión de oxígeno a los tejidos periféricos.



# MECANISMO DE TOXICIDAD DEL CO

Toxicidad mediada por otras moléculas

- ✓ Actúa sobre la respiración celular a nivel de la **cadena respiratoria mitocondrial** que deriva en hipoxia tisular.
- ✓ Actúa sobre la **mioglobina** por lo que produce afectación muscular, una afectación descrita frecuentemente es la rhabdomiólisis.

# MECANISMO DE TOXICIDAD DEL CO

- ✓ A nivel central la intoxicación por CO provoca **secuelas neurológicas retardadas** que son las responsables de la morbilidad en más del 40% de los afectados.

Su mecanismo de acción se debe a la peroxidación de lípidos mediada por la enzima xantina-oxidasa en su interacción con el endotelio de leucocitos lesionados.

# MECANISMO DE TOXICIDAD DEL CO

VIDA MEDIA DEL CO

4-6 HORAS

**AIRE AMBIENTE**

1 HORA y 30  
MINUTOS

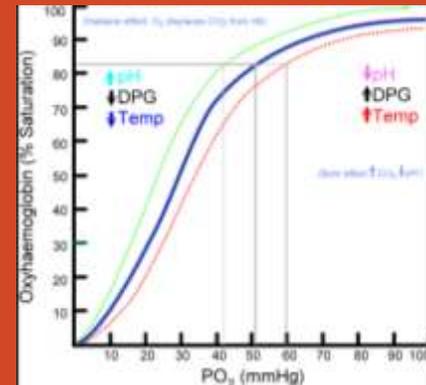
**OXÍGENO A ALTO FLUJO**

30 MINUTOS

**OXÍGENO HIPERBÁRICO**

## OXÍGENO A ALTO FLUJO

- ✓ Consiste en un circuito inspiratorio que mezcla oxígeno y aire ambiente humidificado y caliente.
- ✓ Se administra mediante mascarillas Venturi o Cánula Nasal específica de alto flujo.
- ✓ La Fracción Inspirada de Oxígeno será fija e independiente del patrón respiratorio del afectado.



## OXÍGENO HIPERBÁRICO

- ✓ Consiste en respirar oxígeno en cámara a una presión que se eleva unas 3 veces por encima de la atmosférica.
- ✓ Efectos secundarios del oxígeno hiperbárico graves: Parálisis facial o embolia grasa.



# MANIFESTACIONES CLÍNICAS

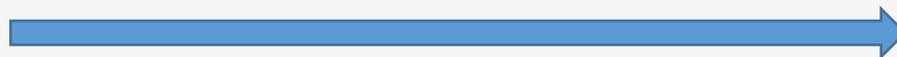


Cefalea, mareos, náuseas y vómitos.

Labios y piel con tono "ROJO CEREZA", signo insensible.

¿PÉRDIDA DE CONCIENCIA?

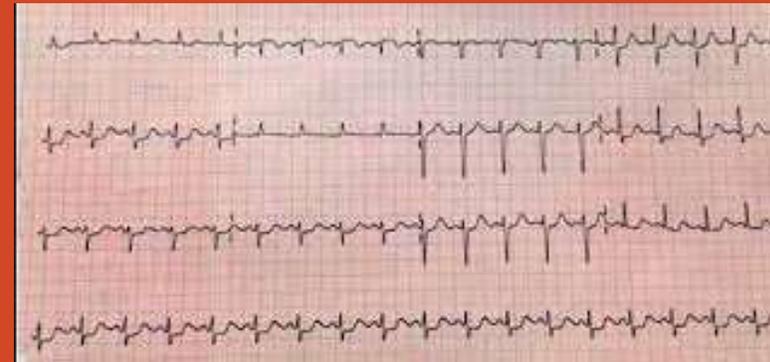
Confusión



Coma

Convulsiones y síncope.

# MANIFESTACIONES CLÍNICAS



- ✓ Isquemia miocárdica, arritmias ventriculares. Son comunes los cambios en el electrocardiograma y en enzimas cardíacas, se asocia a mayor mortalidad a lo largo plazo.
- ✓ Edema agudo de pulmón.

# MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Síndrome Neuropsiquiátrico tardío: Cambios de personalidad, trastornos del movimiento.

- ✓ Presente hasta en el 40% de los casos. Latencia de entre 3 y 240 días tras la recuperación.  
Normalmente en los primeros 20 días.
- ✓ Más relacionado con la pérdida de conciencia que con los niveles de carboxihemoglobina.

# DIAGNÓSTICO

HISTORIA CLÍNICA COMPATIBLE

EXAMEN FÍSICO

NIVEL DE CARBOXIHEMOGLOBINA ELEVADO

# DIAGNÓSTICO

Los niveles de PO<sub>2</sub> en sangre van a ser normales porque el O<sub>2</sub> disuelto en sangre no se ve afectado por el CO.

La saturación de oxígeno estándar NO DETECTA la exposición al CO.

- ✓ Los niveles de CO se obtiene con la **COOXIMETRÍA** en sangre arterial, los en sangre venosa son precisos y pueden usarse ante estabilidad hemodinámica.
- ✓ Niveles superiores a un **3%** en no fumadores y superiores a un **15%** en fumadores

# DIAGNÓSTICO

- ✓ La evolución del paciente no se correlaciona con las cifras de carboxihemoglobina.
- ✓ El manejo va en función de los síntomas y signos.
- ✓ Una vez hecho el diagnóstico de la intoxicación las mediciones repetidas de carboxihemoglobina son innecesarias.

# MANEJO EN LA INTOXICACIÓN POR CO

## PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

Análisis de sangre con bioquímica hepática, cardíaca y Coagulación

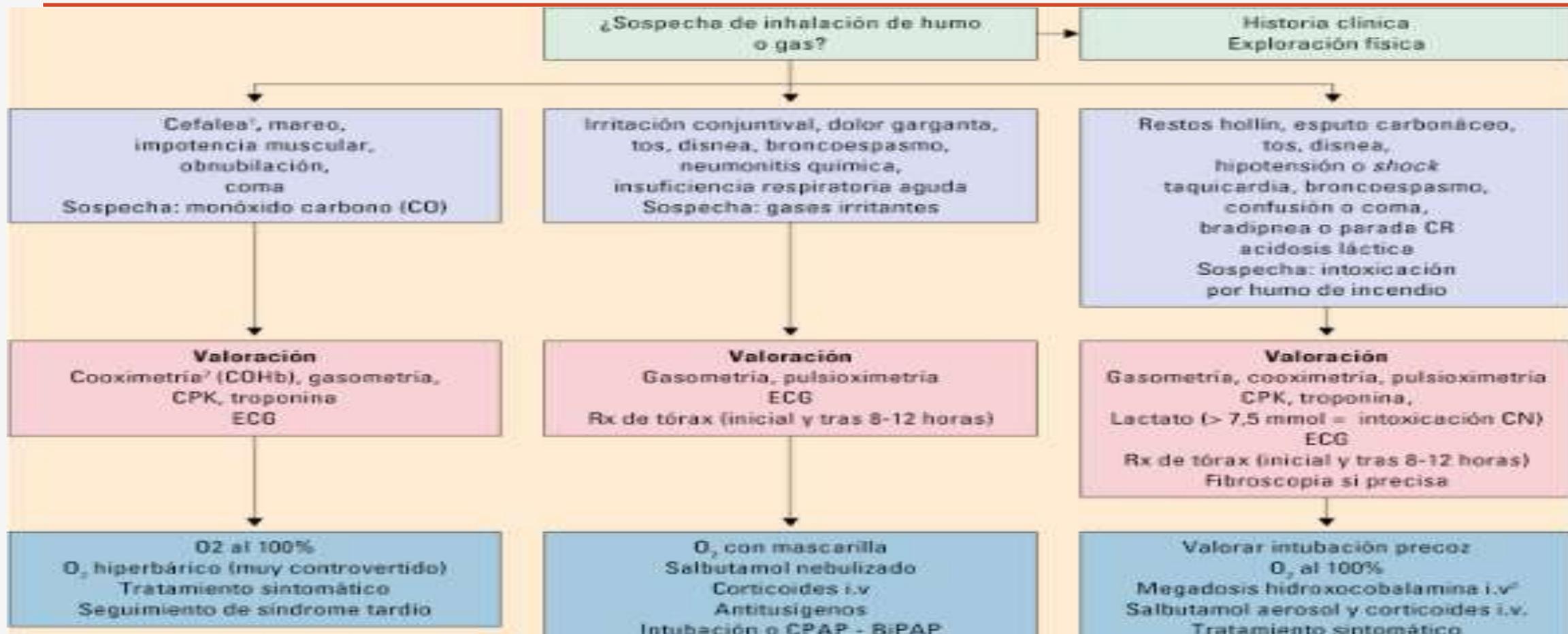
Gasometría arterial con CO Hb

Electrocardiograma en todos los casos y enzimas de daño cardíaco en mayores de 65, en pacientes con factores de riesgo cardiovascular o ante la presencia de síntomas de isquemia

TC craneal si alteraciones del nivel de conciencia



# ALGORITMO ANTE LA INHALACIÓN DE HUMO O GASES



## IMPRESCINDIBLE DETERMINAR

**Duración y mecanismo** de exposición

Evaluar los síntomas mayores:

**Nivel de conciencia**

**Confusión**

Síntomas en relación con la hipoxia (**disnea, dolor torácico**)

Evaluar síntomas menores:

**Cefalea**

**Náuseas o vómitos**

Determinar si la paciente está embarazada

## EXPLORACIÓN FÍSICA

Exploración **neurológica** completa

# MANEJO EN LA INTOXICACIÓN POR CO

- ✓ El monóxido de carbono se elimina casi exclusivamente a través de la circulación pulmonar mediante la unión competitiva de la hemoglobina al oxígeno.
- ✓ La intervención más importante es la **eliminación inmediata de la fuente de CO** y la **instauración de oxigenoterapia a alto flujo con mascarilla con reservorio o Ventimask al 40% con máximo flujo.**
- ✓ Los pacientes con estado mental gravemente deteriorado deben ser intubados y ventilados con oxigenoterapia al 100%.

# MANEJO EN LA INTOXICACIÓN POR CO

- ✓ El cuadro puede resolverse con el tratamiento recibido en **urgencias**.
- ✓ Los pacientes que permanezcan sintomáticos o que presenten cambios en el electrocardiograma o con elevación enzimática requieren **hospitalización**.
- ✓ Evaluación psiquiátrica y de tendencias suicidas según el contexto.
- ✓ Es crítico identificar la fuente emisora de CO

# OXÍGENO HIPERBÁRICO

CONTROVERTIDO.

Consultar a un experto en toxicología.

## Circunstancias que se benefician del tratamiento con Oxígeno Hiperbárico

- Niveles de CO superiores al 20%
- Embarazadas y niños pequeños
- Disminución del nivel de conciencia.
  - Clínica de isquemia cardiaca
    - Acidosis láctica
- Acidosis metabólica severa (pH inferior a 7,1).



# OXÍGENO HIPERBÁRICO

- ✓ Utilizarlo en las primeras seis horas.
- ✓ Presión entre 2,5 y 3 atmósferas con la intención de prevenir el síndrome neuropsiquiátrico tardío.
- ✓ Se benefician especialmente si hay insuficiencia respiratoria en menores de 20 años.

✓ En EEUU unos 1500 pacientes intoxicados al año usan esta terapia al año



# RESUMEN DEL MANEJO EN INTOXICACIÓN POR CO

## TRATAMIENTO

**Oxígeno en alto flujo** a todos los pacientes independientemente de los valores de la pO<sub>2</sub> en sangre arterial.

Asegurar vía aérea siguiendo los criterios de intubación habituales.

Administrar **Oxígeno hiperbárico** si:

- Niveles de CO superiores al 20%, al 25% en embarazadas.
  - Disminución del nivel de conciencia.
  - Acidosis metabólica severa (pH inferior a 7,1).



# MANEJO EN EMBARAZO

- ✓ El **CO tiene una afinidad por la Hemoglobina fetal aún mayor** que la que tiene por la Hemoglobina del adulto y su vida media es más prolongada.
- ✓ No se puede aumentar la oxigenación de forma directa a través de la placenta y los efectos de la hipoxia y de la acidosis repercuten en el feto gravemente.
- ✓ Hay poca evidencia del beneficio del Oxígeno Hiperbárico en intoxicaciones leves-moderadas.

# CONCLUSIÓN



- ✓ La intoxicación por CO es común, potencialmente mortal y se manifiesta de forma inespecífica.
- ✓ Es más común durante el invierno en climas fríos por inhalación del gas.
- ✓ Los hallazgos clínicos son variables e inespecíficos. Debemos prestar especial atención a la aparición de signos o síntomas compatibles con isquemia cardíaca.
- ✓ La Saturación de Oxígeno en sangre no es útil, debemos medir los niveles de CO.

# BIBLIOGRAFÍA

Up To Date. Carbon Monoxide Poisoning. Authors: Peter F Clardy MD. Scott Manaker MD, PhD. Holly Perry MD. January 2020.

Sociedad y Fundación Española de Cuidados Intensivos. Javier Pilar Orive, Yolanda López Fernández. UCIP. Hospital de Cruces. Junio 2018.

Toxicología clínica. Grupo Difusión. Indalecio Morán Chorro. Luís Marruecos Sant. 2011.