



Federal Aviation
Administration

MONÓXIDO DE CARBONO: Una Amenaza de Muerte



Un aterrizaje “inconsciente”

Avión aterriza en Hayfield cuando el piloto se queda dormido.

EL FÍSICO ROBERT FRAYSER

despegó a las 7:00 a.m. en Comanche, a 400 metros del aeropuerto de North Bend en Kansas. Se encontraba volando solo, a 5.500 pies de altura con piloto automático mientras el sol salía en un bello y claro día. De acuerdo con la rutina establecida, cambió el selector de combustible al tanque auxiliar y configuró el sistema de navegación hacia la ciudad de Topeka.

Aproximadamente 90 minutos después, el Dr. Frayser se encontraba en medio de un campo de heno. El motor estaba en silencio, el piloto confundido, desorientado y mareado, mientras luchaba por despertar de un profundo sueño. Su cabeza estaba palpitante.

Creyendo que aún se encontraba en el aire, revisó su lista de aterrizaje, y cuando por fin se encontró más consciente de su entorno, se dio cuenta de una nueva realidad: El ala derecha del avión estaba a punto de desprenderse por el impacto con un árbol, pero, por el contrario, el resto del avión estaba intacto. A parte de la fractura de una muñeca, moretones y cortadas menores, el piloto parecía estar relativamente ileso. Pero no tenía idea de donde se

encontraba. No recordaba haber aterrizado.

Como el motor se había detenido, nadie escuchó a la aeronave planeando al aterrizar en campo abierto. “Estaba solo, desorientado, herido y tenía un severo dolor de cabeza y un timbre en mis oídos,” dijo.



Consecuencias de un accidente aéreo casi fatal causado por intoxicación por Monóxido de Carbono.

Luego de salir por su cuenta de la aeronave, se esforzó por cruzar un cuarto de milla de campos cubiertos de nieve en busca de ayuda. Finalmente, y tras lograr llegar a una casa de campo, el Dr. Frayser fue trasladado a un hospital en una ambulancia, en donde el médico de la sala de emergencias le suministró 100% de oxígeno para mejorar los casi fatales niveles de carboxihemoglobina en la sangre.

La intoxicación por monóxido de carbono proveniente de una grieta en el tubo de escape permitió que el gas inodoro se filtrara en la cabina a través del calentador, haciendo que se durmiera. La grieta, que fue

aparentemente abierta tras la última inspección anual, fue oculta por el escudo térmico, evitando ser detectada durante la inspección pre-vuelo. “La grieta pudo haber estado ahí por un largo tiempo, a la espera de que alguien encendiera el calentador.” Frayser no llevaba un detector de monóxido de carbono a bordo que lo alertara de la presencia del gas. 30 minutos más en el aire hubieran sido fatales. La intoxicación por monóxido de carbono se habría cobrado otra víctima.

Un problema de seguridad pasado por alto

La intoxicación por monóxido de carbono es un problema de seguridad que los pilotos tienden a ignorar, a pesar de que es el tipo de accidente de intoxicación industrial más común en los Estados Unidos, la intoxicación por monóxido de carbono puede traer consigo significativas y fatales consecuencias para los ocupantes de la aeronave.

El CO (monóxido de carbono) es un derivado de la combustión incompleta de productos que contienen carbono. La gasolina de los aviones contiene carbono, convirtiéndola en una fuente directa de monóxido de carbono cuando se quema. Espere monóxido de carbono siempre que un motor de combustión interna esté funcionando, y aunque los motores de pistón produzcan las

concentraciones más altas de monóxido de carbono, el extractor de los motores de turbina podría también causar envenenamiento por CO. Además, se puede esperar monóxido de carbono siempre que ocurra un incendio, como sucede comúnmente tras una colisión.

El monóxido de carbono es realmente una amenaza oculta ya que es un gas incoloro e inodoro. Un individuo no sería capaz de advertir su presencia hasta que se comiencen a desarrollar los síntomas, o hasta que se determine la exposición al gas tras un tratamiento. La situación menos deseable sería la incapacidad o pérdida de conciencia, en este caso, la víctima no es capaz de hacer nada con respecto a la exposición. Afortunadamente, al ser producto de una combustión, el CO puede ser asociado e identificado por la presencia de otros gases que tienen color y olor.

Al evitar un ambiente con presencia de vapores producto de combustión, se podrá evitar también el monóxido de carbono, el verdadero problema se da cuando la exposición al gas es tan gradual que no se percibe. En este caso, el individuo podría perder el conocimiento antes de poder desalojar el lugar. En un avión el resultado más probable sería un accidente fatal.

Por qué la intoxicación por CO debe importarse a los pilotos

Lo que no se tiene presente es la cantidad de casos de intoxicación por monóxido de carbono en la historia de la aviación. Los análisis de toxicología de muestras de accidentes fatales en los Estados Unidos entre 1967 y 1993 ponen en evidencia que por lo menos 360 víctimas han sido lo suficientemente expuestas a monóxido de carbono como para perjudicar sus capacidades. Los casos de intoxicación sin fatalidades por monóxido de carbono en la aviación son mas comunes de lo que se cree actualmente. No es posible determinar cuántas veces han enfermado los pilotos y pasajeros sin darse cuenta de que han sido expuestos al gas, ya que no han ocurrido incidentes significativos o los problemas no han sido reportados y, por lo tanto, no investigados. Distintos síntomas que pueden ser atribuidos a mareos, hipoxia, fatiga, etc. pueden deberse en realidad al envenenamiento por monóxido de carbono.

Esta leve exposición puede ocurrir en repetidas ocasiones, hasta que, finalmente, alguien sospecha del monóxido de carbono o, trágicamente, un accidente se cobra otra víctima. Actualmente, no existe ninguna base de datos que recolecte información de exposición sin fatalidades a monóxido de carbono con exactitud.

Mecanismo de toxicidad

El monóxido de carbono tiene una alta afinidad a la hemoglobina, la molécula encargada de transportar oxígeno por todo el cuerpo a través de la sangre. El CO tiene afinidad a esta molécula 240 veces más que el oxígeno. El monóxido de carbono se adhiere firmemente a la hemoglobina creando un compuesto llamado "carboxihemoglobina" que impide que el oxígeno se adhiera, bloqueando su transporte, generando hipoxia, pero a través de un mecanismo diferente al producido por la altitud. Sin embargo, con respecto a los síntomas, los efectos finales pueden ser muy similares.

Normalmente debería haber muy poco monóxido en la sangre de aquellos que no han sido expuestos a humo u otros derivados de la combustión. Las personas que viven en un ambiente urbano deberían tener una concentración entre 3-10% de carboxihemoglobina, debido al CO contenido en los distintos humos y vapores que inhalan, mientras que un fumador puede tener hasta un 15% de concentración. También se pueden encontrar elevados niveles de monóxido de carbono en la sangre de bomberos, mecánicos, operarios en túneles y cabinas de peaje, etc.

Síntomas

En la tabla 1 se muestran los síntomas mas comunes tras la exposición a monóxido de carbono. Estos síntomas son típicos de una

persona con hemoglobina normal al nivel del mar. Estos síntomas pueden empeorar dependiendo de la altitud y/o aparecer antes de lo que deberían. También pueden ocurrir amplias variaciones personales, dependiendo de las circunstancias y si el individuo fuma o no.

Tabla 1: Niveles de Monóxido de Carbono (CO) en la sangre y posibles síntomas

Porcentaje de Co en sangre	Síntomas Típicos
<10	Ninguno.
10-20	Dolor de cabeza leve.
21-30	Dolor de cabeza, leve aumento de respiraciones, Somnolencia.
31-40	Dolor de cabeza, pérdida de criterio, falta de alientos, fatiga, mayor somnolencia, vista borrosa.
41-50	Dolor de cabeza palpitante, confusión, falta de alientos, fatiga severa, somnolencia severa, vista aún más borrosa.
>51	Pérdida del conocimiento, muerte (si la víctima no es alejada de la fuente de CO).

Protección contra la exposición al CO

Principalmente y antes que nada es importante la educación y conciencia del piloto. Los pilotos deben

comprender el peligro que representa la intoxicación por monóxido de carbono y deben estar atentos a los síntomas.

Cualquier olor inusual o sensación de enfermedad debe ser una alerta inmediata para la resolución de problemas.

- Apague completamente el calor en la cabina.
- Aumente la ventilación en la cabina para que ingrese aire fresco.
- Abra las ventanas si el manual de la aeronave permite tal acción.
- Considere utilizar oxígeno suplementario (solo si no representa un riesgo para la seguridad o no hay peligro de incendio).
- Aterrice lo más pronto posible.
- No dude en hacer saber al controlador de tráfico aéreo de la situación, solicite vectores hacia el aeropuerto más cercano.
- Una vez en tierra, busque atención médica.
- Antes de continuar el vuelo, procure que un técnico de aviación certificado realice una inspección a la aeronave.

Defensas

- La mejor forma de protección contra la intoxicación con CO es evitar la exposición al gas.
- Los operadores y pilotos de la aeronave deben asegurarse del perfecto funcionamiento de los colectores de escape y los sistemas de calentamiento y

ventilación, según lo especificado por la Administración Federal de Aviación y el manual del fabricante.

- Los técnicos de aviación certificados deben realizar todas las inspecciones requeridas.
- Se debe prestar especial atención a las aeronaves más antiguas.
- Un técnico de aviación certificado debe verificar el cortafuegos y la integridad estructural de la aeronave y reparar cualquier defecto.
- Finalmente, existen bastantes equipos para monitorear el monóxido de carbono. Los más económicos son dispositivos de manos o “stick-on” que cambian de color en presencia de monóxido de carbono. Aunque son muy efectivos, no son perfectos ni a prueba de fallas. También hay disponibles detectores eléctricos portables o en paneles que proporcionan mayor fiabilidad.

***No se convierta en una estadística.
Aprenda a prevenir y evitar esta
amenaza mortal para volar a salvo.***

DATOS MÉDICOS PARA PILOTOS

Escrito por:

G.J. Salazar, M.D.

Preparado por:

Federal Aviation Administration
Civil Aerospace Medical Institute
Aerospace Medical Education Division

**Para pedir copias de este brochure
contactar con:**

FAA Civil Aerospace Medical Institute
Shipping Clerk, AAM-400 P.O.

Box 25082

Oklahoma City, OK 73125

Telephone: (405) 954-4831

***Aerospace Medical Education
A Key to Aviation Safety***



Traducido por:

ING. ABEL DARÍO URREA PINTO

Director Seguridad Operacional

Aeroclub de Colombia