

¡CHECA ESTO!

Número 072, 20/febrero/2013

Jerry N. Reider Burstin (jnreider@anahuac.mx)
Coordinador Académico, Área Electricidad y Telecomunicaciones
Facultad de Ingeniería – Universidad Anáhuac.

Las sustancias más venenosas.

Primera parte



Perjudican todavía más que una tertulia de criticones



Michael Marin se envenena en pleno juzgado; 03 de Julio de 2012 – YouTube

<http://news.discovery.com/human/health/deadly-poisons-marin-120703.htm>

Tras escuchar el veredicto de culpabilidad durante el juicio en su contra por incendiar su casa en Phoenix en un intento de sustraerse a los pagos de su hipoteca, Michael Marin, otrora un conocido agente accionario en Wall Street, impactó dramáticamente a los presentes en la sala al colapsarse y fallecer en lo que pareció un suicidio.

El video lleva a suponer que Marin deglutió algo que, conforme a la especulación de los medios noticiosos, fue una pastilla de algún veneno muy poderoso. Transcurridos escasos minutos Marin comenzó a convulsionar y se desvaneció. Instantes después fue declarado muerto.

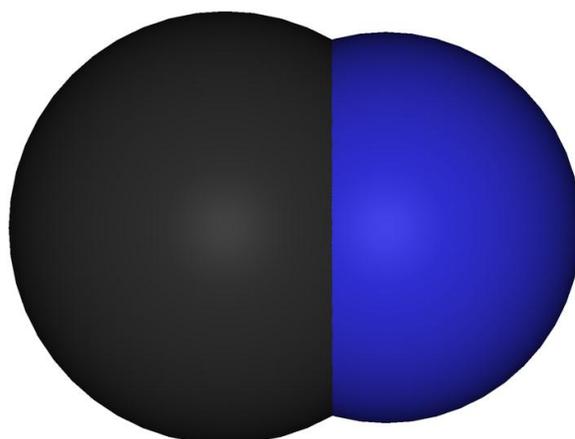
Tal cómo lo sugiere el video, solamente se puede elucubrar en torno a aquello que hubiese podido ocasionar la muerte en forma tan súbita de este sujeto sano y atlético de 53 años de edad quien, incluso, estuvo en la cumbre del Everest. Habrá, pues, que esperar a los resultados de la autopsia.

Pero este asunto necesariamente conduce a una reflexión en cuanto a aquellas sustancias nocivas capaces de acabar muy rápidamente con la vida de quienes sufran sus efectos. En las páginas subsiguientes se emprende un viaje a través del tenebroso mundo de Los Venenos. Para estimar la potencia de un veneno se recurre a la llamada Dosis Media Letal – LD₅₀ –, cifra que tipifica la cantidad requerida, en términos de la masa corporal de la víctima potencial, para provocar la muerte en la mitad de una muestra poblacional.

1. Cianuro



Un muy conocido sinónimo de veneno



El radical $[:C\equiv N:]^-$ del cianógeno

Conforme a las especificaciones del CDC (*Center for Disease Control*), el cianuro suele tener la apariencia de un polvo blanco cristalino o de un gas incoloro cuyo aroma aparenta ser de “almendras amargas”. Menos sabido es el hecho que el cianuro se encuentra presente en muchos sitios, toda vez que existe de manera natural en muchas plantas, así como en alimentos. Está en los cigarrillos. Se le aprovecha para la fabricación de plásticos, el revelado de fotografías, remover oro del mineral extraído de las minas y, por supuesto, para combatir a las plagas de insectos, entre sus muy variadas aplicaciones.

Empero, la exposición al cianuro puede suceder por inhalación, ingestión y a veces con sólo tocarlo. A su vez, esta exposición da lugar a convulsiones, la falla respiratoria generalizada y, en casos extremos, la muerte, como antiguamente podía observarse en la fatídica cámara de gases, empleada a mediados del siglo XX como instrumento para ejecución de criminales convictos en varios estados de la Unión Americana.

Con una simplicidad decepcionante, el radical cianógeno toma la forma de un átomo de carbono unido a otro de nitrógeno a través de una triple ligadura. La valencia -1 resultante establece un enlace iónico con algún elemento electropositivo, tal como el hidrógeno, el sodio, el potasio, etc., para formar los respectivos cianuros.

Son muchos los compuestos del cianuro que exhiben una notable toxicidad. Ello sucede porque el anión cianuro inhibe a la enzima citocromo-c-oxidasa en su rol de cuarto compuesto en la cadena de transporte de electrones, ubicada en la membrana de las mitocondrias en las células eucarióticas. Al unirse al átomo de hierro perteneciente a dicha proteína, se bloquea el transporte de electrones de la enzima oxidasa al oxígeno. Ello trae como consecuencia que la célula afectada ya no pueda producir el ATP en forma aeróbica.

Aquellos tejidos, como el sistema nervioso central y el músculo cardiaco, sumamente dependientes de la respiración aeróbica, resultan muy afectados. En síntesis, se produce una condición definida como la hipoxia histotóxica en la cual los tejidos simple y sencillamente ya no logran absorber el oxígeno que les llega a través del torrente sanguíneo, quedando interrumpida su funcionalidad.

El cianuro de hidrógeno $-HCN$, o ácido cianhídrico – es el compuesto más peligroso de esta familia, toda vez que toma la forma gaseosa para las condiciones ambientales normales de temperatura y presión, implicando el riesgo de la inhalación. Por tal motivo, quien trabaje con este gas deberá llevar consigo un respirador que le suministre oxígeno.

Siendo el cianuro de hidrógeno un ácido débil, son las sustancias tendientes al carácter ácido aquellas que representan el mayor riesgo; en cambio las sustancias de carácter alcalino son más seguras al no ser proclives a la generación de este gas. Empero, existen ciertas situaciones en las cuales el HCN puede aparecer de manera accidental e inesperada. El caso más notorio se relaciona con el proceso de combustión de los poliuretanos y es por esta razón que no se le recomienda para aislación térmica en viviendas o para acolchonamientos en asientos de automóviles y aviones.

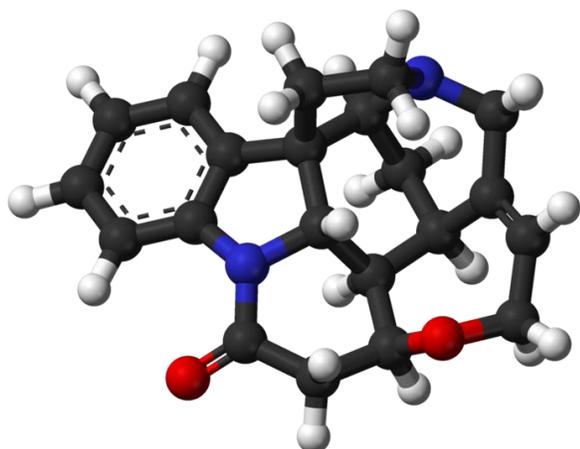
La ingestión oral de 200 miligramos de cianuro, ya sea en forma sólida o en solución, (equivalente a una Dosis Letal Media – LD₅₀ – de 2.9 miligramos por kilogramo) o una concentración gaseosa de 270 partes por millón basta para causar la muerte de un adulto sano en pocos minutos.

Dada la reacción de la hidroxocobalamina con el cianuro para formar cianocobalamina (forma sintética de la vitamina B₁₂), se dispone de una sustancia que opera como antídoto, pues evita que el radical cianógeno se acople a la hemoglobina para formar meta-hemoglobina. En la actualidad se ofrece el juego *Cyanokit* como alternativa comercial, mismo que fue aprobado por la FDA (*Food and Drug Administration*) en 2006. No obstante, para asegurar su debido funcionamiento es imperativa su aplicación con la mayor prontitud para salvar a la víctima de este envenenamiento y es en la oportuna disponibilidad de este recurso donde se cifran las posibilidades de éxito para evitar una tragedia.

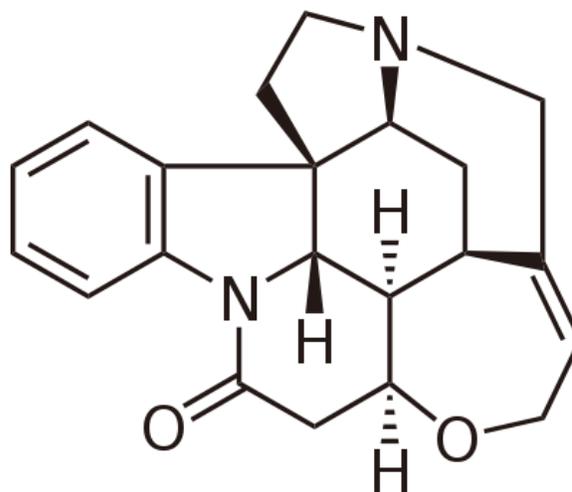
En el caso específico de Michael Marin ante la corte penal, además de no tenerse a la mano este antídoto, el problema se agravó ante el desconocimiento en cuanto al tipo de veneno que esta persona empleó para acabar con su propia vida.

Independientemente de todo lo anterior, resulta que el cianuro es casi inocuo (“suavecito”) porque, como se podrá vislumbrar en el transcurso de las secciones subsiguientes, existen sustancias mucho más riesgosas y agresivas, cuya toxicidad llega al extremo de lo fulminante.

2. Estricnina



Modelo 3-D de la Estricnina



Modelo 2-D ilustrando los componentes

Como un alcaloide cristalino, empleado cual pesticida para eliminar a las plagas de animales vertebrados pequeños – roedores y aves –, la estricnina pura tiene la forma de un polvo blanco y amargo, extraído de las semillas del árbol *Strychnos nux-vomica*, nativo de la India y el Sudeste de Asia. Sorprende muy particularmente que, siendo su ingestión, inhalación o inyección un asunto potencialmente letal, en fechas relativamente recientes la estricnina ha hecho su aparición en la cocaína y la heroína.

Cabe resaltar que también resulta factible el envenenamiento por estriçnina mediante un mecanismo de absorción a través de las mucosas bucales, nasales o los ojos. También llama la atención que, dando lugar a espasmos musculares, falla respiratoria y la muerte cerebral dentro de un plazo de 30 minutos, esta substancia produce los síntomas más dolorosos y dramáticos de cualquier reacción tóxica. Quizá es por ello que la industria cinematográfica ha adoptado a la estriçnina como un símbolo de lo tétrico.

En su calidad de neurotoxina, la estriçnina actúa como un antagonista en los receptores de la glicina y la acetilcolina. Así, afecta los nervios motores en la médula espinal que controlan las contracciones musculares. La fijación de la estriçnina a estos receptores impide la acción inhibitoria de la glicina y por ello el efecto de relajación muscular queda bloqueado. Lo anterior lleva a que todos los grupos musculares –sean o no antagonistas – se contraigan muy intensamente de manera simultánea e ininterrumpida en un proceso sumamente doloroso de tetanización de la víctima.

Siendo su toxicidad muy alta, no existe un antídoto conocido para aliviar la acción de este alcaloide. La única vía posible de recuperación – siempre y cuando la dosis no rebase cierto umbral crítico – consiste en la atención hospitalaria oportuna. El procedimiento de soporte contempla una descontaminación, mediante lavado gastrointestinal con carbón activado, fluidos intravenosos y medicamentos para controlar los espasmos, así como la fiebre muy elevada. Así mismo se deberá ubicar al paciente en una habitación oscura y silenciosa porque tanto la manipulación como los ruidos tienden a provocar severos episodios convulsivos. Dado lo doloroso de esta condición, también se deberán administrar analgésicos de gran potencia.

Por obvias razones no se ha evaluado con detalle la toxicidad de la estriçnina en Seres Humanos. Pero se estima que su Dosis Letal Media se ubica dentro de los rangos de 30 a 100 miligramos por kilogramo por ingestión y 5 a 10 miligramos por vía intravenosa.

Entre los incidentes más notables referentes al envenenamiento por estriçnina se cuentan: Alejandro el Grande (323 A.C.), Jane Stanford, cofundadora de la Universidad de Stanford y esposa de Leland Stanford, Gobernador de California (1905) y, muy recientemente, Hannes Hirtzberger, Alcalde de Spitz en la Austria Meridional (2008) quien apenas sobrevivió y quedó afectado de por vida.

Las ediciones siguientes de esta serie ¡Checa Esto! presentarán substancias todavía peores en este auténtico catálogo de horrores.

Continuará...