**La Hoja de Datos del Amoniaco para Médicos**

**Introduccion:**

Esta hoja informativa brinda a los médicos información básica sobre los impactos de salud de la exposición al gas amoniaco como resultado del incidente de liberación de amoniaco que ocurrió en Beach Park, IL el 25 de abril de 2019. En este documento, se describe el tratamiento inicial para la exposición aguda al amoniaco y los posibles efectos sobre la salud a largo plazo. Durante la fase inicial de respuesta al incidente, se transportó a 36 personas (residentes, automovilistas y socorristas) a través de EMS a los departamentos de emergencia de varios hospitales de la zona. De estos casos, siete personas requirieron ventilación mecánica para tratar su insuficiencia respiratoria debido a la exposición al amoniaco. En 48 horas, un total de 83 personas (incluyendo 9 niños) se presentaron a los hospitales del área para evaluación y tratamiento.

**¿Qué es el amoniaco?**

El amoniaco anhidro (NH3) es un gas sin color con un olor muy fuerte en concentraciones bajas. La mayoría (80%) de todo el amoniaco fabricado se utiliza como fertilizante agrícola, un tercio de cual se aplica directamente al suelo como amoniaco anhidro.

**¿Cómo fueron expuestas las personas?**

El amoniaco anhidro se liberó al aire en Beach Park de 4:30 a.m. a 10 a.m. Algunos residentes cercanos estuvieron expuestos al respirar aire contaminado cuando salieron, antes de que se emitiera una alerta de refugio en el lugar. Otros estuvieron expuestos al gas amoniaco mientras conducían por Green Bay Road. No se tomaron mediciones del amoniaco en el aire cerca de los tanques de fertilizantes móviles que gotearon durante el incidente. Sin embargo, el modelado por computadora de los datos actualmente disponibles sugieren que la concentración de amoniaco dentro de las 100 yardas durante la primera hora de la liberación podría haber excedido varios cientos de partes por millón (ppm). Las personas que presentaban síntomas agudos y los socorristas que estuvieron expuestos fueron trasladados a hospitales cercanos. Otros buscaron atención médica por preocupación o por precaución.

**Toxicocinética:**

La extensión de la lesión producida por la exposición al amoniaco depende de la duración de la exposición, la concentración del gas y la profundidad y velocidad de la inhalación. El amoniaco reacciona inmediatamente con las membranas mucosas de la piel, los ojos, la cavidad oral y el tracto respiratorio para formar hidróxido de amonio cáustico. La mayor parte del amoniaco inhalado reacciona con el sistema respiratorio superior, provocando irritación inmediata. Sin embargo, la principal preocupación de la exposición al gas amoniaco son los efectos severos que pueden ocurrir con la inhalación en el sistema respiratorio inferior.

El olor a amoniaco generalmente sirve como un disuasivo para evitar la exposición, pero las condiciones de la columna de amoniaco con este incidente dificultaron a las víctimas escapar de la exposición.

**¿Cuánto tiempo puede permanecer en el cuerpo después de ser inhalado?**

La mayor parte del amoniaco inhalado se exhala. En un cuerpo humano sano, el amoniaco exógeno se absorbe en la circulación, se descompone rápidamente y finalmente se transforma en urea y se excreta a través de la orina y / o las heces (fecales). Por lo tanto, la exposición incluso a niveles altos de amoníaco puede metabolizarse y excretarse eficientemente de la circulación sin causar efectos sistémicos dañinos.

**Efectos sobre la salud por exposición:**

La Figura 1 presenta en resumen la gravedad de los efectos sobre la salud asociados con la inhalación de gas amoniaco en diversas concentraciones y duraciones de exposición. La información actual sobre el índice de liberación de amoniaco es demasiado limitada para determinar la concentración de amoniaco que inhalaron las personas durante el incidente. Sin embargo, el modelo computarizado inicial, discutido anteriormente, indica que es probable que la concentración de amoniaco sea de varios cientos de ppm. Esta concentración estimada es consistente con los efectos sobre la salud que se enumeran en la Figura 1 y las quejas de salud que informaron los residentes y socorristas.

*Inhalación:* La inhalación de altas concentraciones de amoníaco puede causar quemaduras nasofaríngeas y traqueales, edema bronquiolar y alveolar y destrucción de las vías respiratorias, lo que resulta en dificultad respiratoria e insuficiencia respiratoria. Las concentraciones más bajas de amoniaco pueden provocar tos e irritación de la nariz y garganta. Los efectos a largo plazo de una lesión por inhalación aguda pueden provocar una enfermedad pulmonar crónica.

*Mayor riesgo de efectos por inhalación en los niños:* Es probable que los niños experimenten los mismos efectos inmediatos que los adultos cuando se exponen a altas concentraciones de amoniaco. Sin embargo, los niños son más sensibles a la exposición por inhalación que los adultos cuando se exponen a la misma concentración. La mayor sensibilidad se debe a que los niños tienen una frecuencia respiratoria más alta y una mayor superficie pulmonar por libra de peso corporal que los adultos. Estás diferencias fisiológicas hacen que los niños reciban mayores dosis de inhalación.

*Contacto con la piel o los ojos:* La exposición a altas concentraciones de amoniaco puede provocar lesiones oculares graves y quemaduras. Las lesiones oculares pueden ser continuas y pueden tardar hasta siete días en alcanzar su máxima extensión. Algunos pacientes también experimentaron quemaduras, ampollas o lesiones cutáneas, ya que la piel es particularmente sensible al amoniaco en el aire o al amoniaco disuelto en agua. Los efectos a largo plazo de las lesiones oculares causadas por el amoniaco pueden resultar en ulceración y perforación de la córnea, con posible ceguera semanas o meses después de la exposición. También se han reportado cataratas y glaucoma en personas expuestas de forma aguda al amoniaco.

*Reproductivo y desarrollo:* Actualmente no hay evidencia de que la exposición al amoniaco ambiental pueda provocar defectos de nacimiento o retrasos en el desarrollo. Es poco probable que el amoniaco se transfiera de la madre embarazada al feto en desarrollo a través de la placenta o de una madre lactante. Es probable que si la madre no experimentó síntomas dentro de las 24 horas, el riesgo para el feto es mínimo.

*Efectos cancerosos:* No hay evidencia de que el amoniaco cause cáncer.

**¿Cómo se trató inicialmente la exposición al amoniaco?**

Las personas expuestas recibieron tratamiento de apoyo con difenhidramina, prednisona, metilprednisolona y albuterol en la sala de emergencias de los hospitales cercanos. Algunos pacientes fueron intubados debido a la hinchazón de la boca y la garganta.

Dadas las condiciones ambientales en ese momento, existe evidencia de que el gas amoniaco pudo haberse condensado en la piel y ropa de los pacientes y los socorristas. La contaminación de la superficie puede tener una exposición prolongada para los pacientes. También hubo informes de trabajadores de salud que se enfermaron durante el tratamiento de pacientes que no fueron descontaminados.

**¿Cómo hacer un seguimiento de los pacientes expuestos?**

Los pacientes que presentan síntomas agudos corren el riesgo de presentar síntomas crónicos. Los efectos sobre la salud observados en los informes de casos incluyen disnea persistente, tos, dificultad al respirar, broncoespasmo recurrente, infecciones bronquiales y obstrucción respiratoria. Por lo tanto, realizar pruebas de función pulmonar anualmente es apropiado para estas personas. Se recomienda a los pacientes asintomáticos o a los que se sometieron a pruebas para detectar síntomas leves que busquen atención médica si los síntomas persisten. Se aconseja a las personas que fuman cigarrillos que dejen de hacerlo. Los recursos para ayudar a los pacientes a dejar de fumar se pueden encontrar en el sitio web de la Oficina de Tabaquismo y Salud de el CDC: <http://www.cdc.gov/tobacco/quit_smoking/how_to_quit/resources/index.html>

**¿Cómo puedo tener más información sobre la exposición al amoniaco o el incidente en Beach Park?**

Llame a los siguientes números o visite los sitios en línea que se enumeran “recursos.”

* Instituto de Servicios de Salud Ocupacional del Sistema de Salud y Hospitales en la Universidad de Illinois en Chicago (312-996-7420) <http://hospital.uillinois.edu/primary-and-specialty-care/occupational-environmental-medicine/services>
* Great Lakes Center for Children’s Environmental Health en la Universidad de Illinois en Chicago (866-967-7337; [ChildrensEnviro@uic.edu](mailto:ChildrensEnviro@uic.edu)) <http://publichealth.uic.edu/great-lakes/childrens-health>
* Departamento de Salud del Condado de Lake (Doctora Sana Ahmed; [SAhmed@lakecountyil.gov](mailto:SAhmed@lakecountyil.gov); 847-377-8130) <http://www.lakecountyil.gov/4178/Beach-Park-Ammonia-Spill>
* Centro Regional de Control de Intoxicaciones (1-800-222-1222)
* Línea directa de respuesta pública de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (1-800-CDC-INFO)

Figura 1: Gravedad sobre los efectos de salud después de la exposición al amoniaco anhidro y duración de la exposición que produce el efecto.

**Duración de exposición**   **Efecto sobre la salud.**

Pocos segundos Rápidamente fatal para los humanos

Ardor y ampollas en la piel

Daño pulmonar grave, muerte si no se trata

30 minutos a 2 horas Lagrime e irritación excesivo

Irritación insoportable

Irritación muy intensa

Irritación moderada a muy intensa 10 minutos a 2 horas Irritación moderada de ojos, nariz, garganta y pecho

8 horas OSHA 8 horas TWA

15 minutos OSHA STEL

Ligera irritación de las vías respiratorias superiores

8 horas NIOSH 8 horas TWA

Umbral de olor

1 10 100 1,000 10,000

Concentracion (ppm)

Abreviaciones: ppm = partes por millón; NIOSH = Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional; TWA = concentración media ponderada en el tiempo; OSHA = Administración de Seguridad y Salud Ocupacional; STEL = límite de exposición a corto plazo (15 minutos).

\*Referencias para efectos sobre la salud: ATSDR Pautas de manejo medico para el amoniaco (<http://www.atsdr.cdc.gov/MHMI/mmg126.pdf>) y ATSDR Perfil toxicologico del amoniaco (<http://atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp126.pdf>)

**Recursos**

1. ATSDR 2004a. Agencia para el Registro de Sustancias Tóxicas y Enfermedades. **Perfil toxicológico del amoniaco**. División de Toxicología, Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE.UU. Servicio de Salud Pública: Atlanta; GA. <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp126.pdf>
2. ATSDR 2004b. Agencia para el Registro de Sustancias Tóxicas y Enfermedades. **Perfil toxicológico del amoniaco**. División de Toxicología, Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE.UU. Servicio de Salud Pública: Atlanta; GA. <http://www.atsdr.cdc.gov/toxguides/toxguide-126.pdf>
3. ATSDR 2004c. Agencia para el Registro de Sustancias Tóxicas y Enfermedades. **Perfil toxicológico del amoniaco**. División de Toxicología, Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE.UU. Servicio de Salud Pública: Atlanta; GA. <http://www.atsdr.cdc.gov/substances/toxsubstance.asp?toxid=2>
4. ATSDR 2004d. Agencia para el Registro de Sustancias Tóxicas y Enfermedades.
5. **Pautas de Manejo Médico (MMGs) para el Amoniaco**. División de Toxicología, Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE.UU. Servicio de Salud Pública: Atlanta; GA. <http://www.atsdr.cdc.gov/MHMI/mmg126.pdf>
6. Centros para el Control y Prevención de Enfermedades. 2003. **Hojas de Preparación y Respuesta ante Emergencias de Salud Pública.** Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE.UU. Servicio de Salud Pública: Atlanta; GA. <http://www.cdc.gov/niosh/ershdb/EmergencyResponseCard_29750013.html>
7. Centros para el Control y Prevención de Enfermedades. Oficina de Tabaquismo y Salud. <http://www.cdc.gov/tobacco/quit_smoking/how_to_quit/resources/index.htm>

La Hoja de Datos del Amoniaco para Médicos se desarrolló en colaboración con el Departamento de Salud del Condado de Lake.