



"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

"Año de la Lucha contra la Corrupción"

REPORTE DE EVIDENCIAS N°2

RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO PREHOSPITALARIO Y DE EMERGENCIA DE LA INTOXICACIÓN POR AMONIACO

Octubre 2017



Gerencia de Salud Ambiental, Seguridad y Salud en el Trabajo

Gerencia Central de Prestaciones de Salud

Grupo elaborador

- Víctor Suárez Moreno
Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud – IETSI, EsSalud
- Raúl Timaná Ruiz
Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud– IETSI, EsSalud
- Estela Ospina Salinas
Gerencia de Salud Ambiental, Seguridad y Salud en el Trabajo / Gerencia Central de Prestaciones de Salud
- Victor Bravo Carrión
Gerencia de Salud Ambiental, Seguridad y Salud en el Trabajo / Gerencia Central de Prestaciones de Salud

Equipo validador

- Hugo Villa Becerra
Magister en Toxicología - Gerencia de Salud Ambiental, Seguridad y Salud en el Trabajo / Gerencia Central de Prestaciones de Salud
- Javier Churango Valdez
Magister en Farmacología – Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses / Ministerio Público.

Conflicto de intereses

Los responsables de la elaboración del presente documento declaran no tener ningún conflicto de interés con relación a los temas descritos en el presente documento.

Reporte de Evidencias

Este documento no es una guía de práctica clínica. Es una respuesta rápida a una solicitud de información para los profesionales de la salud sobre cuáles son las recomendaciones para el manejo de una condición clínica específica. Para ello, hemos definido una pregunta clínica, se ha diseñado una estrategia de búsqueda, se han seleccionado guías de práctica clínica o revisiones sistemáticas, se ha evaluado la calidad de las mismas y finalmente se han resumido las recomendaciones. Luego se ha realizado una breve evaluación con expertos sobre la aplicabilidad de las recomendaciones en nuestro contexto.

Financiamiento

Este documento técnico ha sido financiado por el Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación (IETSI), EsSalud, de Perú.

Citación

Este documento debe ser citado como: IETSI. Reporte de Evidencias N°2, Recomendaciones para el Manejo Prehospitalario y de Emergencia de la Intoxicación por Amoniaco. Perú, octubre 2017.

Datos de contacto

- Raúl Timaná Ruiz. Correo electrónico: raul.timana@essalud.gob.pe. Teléfono: 2656000 – 1953
- Victor Bravo Carrión. Correo electrónico: victor.bravo@essalud.gob.pe. Teléfono: 2656000 – 2852

Recomendaciones

para el Manejo Prehospitalario y de Emergencia de la Intoxicación por Amoníaco

1. ANTECEDENTES

El amoníaco es un compuesto de nitrógeno e hidrógeno con la fórmula química NH_3 ; se da naturalmente y es también manufacturado. Es una fuente importante de nitrógeno que necesitan las plantas y los animales. Las bacterias que se encuentran en los intestinos pueden producir amoníaco.

Es un gas incoloro con un olor penetrante y nauseabundo. El olor es reconocido por mucha gente ya que se usa en sales aromáticas.

El amoníaco gaseoso puede disolverse en agua. Este tipo de amoníaco se llama amoníaco líquido o solución de amoníaco o hidróxido de amonio.

Contribuye significativamente a las necesidades nutricionales de los organismos terrestres por ser un precursor de fertilizantes. El amoníaco directa o indirectamente, es también un elemento importante para la síntesis de muchos fármacos y es usado en diversos productos comerciales de limpieza. Pese a su gran uso, el amoníaco es cáustico y peligroso.

Se produce naturalmente por descomposición de la materia orgánica y también se fabrica industrialmente.

La cantidad de amoníaco producido industrialmente cada año es casi igual a la producida por la naturaleza. El amoníaco es producido naturalmente en el suelo por bacterias, plantas, animales en descomposición y por desechos animales, lo cual es esencial para muchos procesos biológicos.

La mayor parte (más del 80 %) del amoníaco producido en plantas químicas es usado para fabricar abonos y para su aplicación directa como abono. El resto es usado en textiles, plásticos, explosivos, en la producción de pulpa y papel, alimentos y bebidas, productos de limpieza domésticos, refrigerantes y otros productos, también se usa en sales aromáticas.

El vapor de amoníaco tiene un hedor agudo, irritante y desagradable que actúa como prevención de potencial exposición peligrosa. La exposición a concentraciones muy altas de gas de amoníaco puede dar como resultado daño en los pulmones, y posiblemente la muerte.

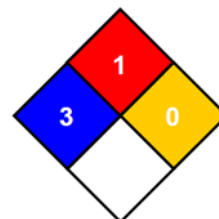
Según el sistema estandarizado para la identificación de riesgos que establece el código NFPA 704 (National Fire Protection Association, EE.UU.):

Riesgos a la salud: muy peligroso.

Inflamabilidad: sobre 93°C .

Reactividad: estable.

Riesgo específico: alcalino



PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

Los riesgos del amoniaco y las acciones de prevención se encuentran detalladas en la Ficha internacional de seguridad química del Amoniaco (Anexo N°1).

Límites de exposición:

OSHA (Occupational Safety & Health Administration, EE.UU.): 25 ppm.

ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists, EE.UU.): 25 ppm.

NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health, EE.UU.): no establecido.

Efectos nocivos en el organismo:

Inhalación: En concentraciones elevadas irrita la garganta y produce un proceso inflamatorio en tejido pulmonar, daña las vías respiratorias y los ojos. Según aumenta la concentración puede llegar a producir edema pulmonar.

Contacto con la piel: El amoníaco puede producir irritación de la piel, sobre todo si se encuentra húmeda. Además, puede llegar a producir quemaduras y proceso ampulares al cabo de unos pocos segundos de exposición con concentraciones atmosféricas superiores a 300 ppm.

Ingestión: Este compuesto es gaseoso en condiciones atmosféricas normales siendo poco probable su ingestión; sin embargo, en caso de producirse, puede destruir la mucosa gástrica, provocando severas consecuencias e incluso la muerte.

Mezclas peligrosas:

Evitar el contacto con gases oxidantes, cloro, bromo, hipoclorito de yodo, calcio, ácidos fuertes, mercurio, óxido de plata.

Protección especial:

Kit básico de atención a emergencias.

- Protección respiratoria de media cara con doble cartucho para NH₃.
- Lentes de protección certificado, recomendable los cerrados.
- Guantes de nitrilo, para exposición a sustancias químicas, resistente al NH₃.
- Bolsas rojas, donde se desechará los residuos contaminados.
- Mamelucos descartables (trajes Tyvek).
- Tijera, para aperturar la ropa contaminada del paciente.
- Bolsa de vinilo o maletín, que contenga el Kit básico.

Se recomienda ubicar el Kit en un lugar visible, alto y de fácil acceso al personal de atención a emergencia, no mayor a 1.50 m de altura.

Peligros asociados en el uso y manejo del Amoniaco:

En situaciones en que el flujo de amoniaco está fuera de control, es decir cuando se producen fugas por actos fortuitos o no, se presenta una situación de riesgo para la salud humana, particularmente para la integridad física de las personas que se encuentran en las proximidades de este tipo de eventos.

La siguiente tabla presenta las respuestas del organismo cuando se expone una persona a diferentes concentraciones de amoníaco.

Respuesta del organismo	Concentración de amoníaco (ppm)
Olor mínimo perceptible	5 ppm
Olor fácilmente detectable	20 – 50 ppm
No molesta o daña la salud por exposición prolongada	50 – 100 ppm
Molestia general y lagrimeo de ojos. Efectos no perdurables en exposiciones cortas	150 – 200 ppm
Severa irritación de ojos, nariz y garganta. Efectos perdurables en cortas exposiciones	400 – 700 ppm
Fuerte tos y espasmos bronquiales. Peligro, menos de media hora de exposición.	1700 ppm
Puede ser fatal	2000 – 3000 ppm
Serios edemas, estrangulamiento, asfixia y muerte súbita	5000 – 10000 ppm
Muerte inmediata	Sobre 10000 ppm

2. OBJETIVO

Contar con recomendaciones basadas en evidencia para el Manejo Prehospitalario y de Emergencia de la Intoxicación por Amoníaco.

3. METODOLOGÍA

Para contar con recomendaciones basadas en evidencia se ha optado por buscar guías de práctica clínica de calidad, que para la elaboración de sus recomendaciones se hayan basado en la evidencia científica y el análisis crítico de la misma.

Pregunta PICO:

- Población: Adultos y niños
- Intervención: Intervenciones de manejo prehospitalario y de emergencia
- Resultado: Hospitalizaciones, mortalidad, calidad de vida, eventos adversos, complicaciones respiratorias.

Estrategia de búsqueda

Se buscaron guías de práctica clínica en PUBMED con la siguiente estrategia de búsqueda:

- "Ammonia"[Mesh] AND intoxication[All Fields] AND Practice Guideline[ptyp]

Así mismo se buscó guías de práctica clínica en TRIPDATABASE con las siguientes palabras clave:

- "Ammonia" AND intoxication

También se buscaron guías en las páginas web de la Organización Mundial de la Salud (OMS), American College of Physicians Clinical Practice Guideline, National Guidelines Clearinghouse, Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud (CENETEC) de México, Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud (IETS) de Colombia, la Biblioteca Cochrane, the National Institute for Health and Care Excellence (NICE) de Reino Unido, Administración de la salud y seguridad Ocupacional (OSHA) del Departamento de Trabajo de Estados Unidos, Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) del Centro de Control de Enfermedades (CDC) de Estados Unidos y en el Ministerio de Salud de Perú.

Criterios de selección:

Las guías halladas fueron revisadas y se seleccionaron de acuerdo a los siguientes criterios:

- Sin límite de año de publicación
- Descripción explícita de las recomendaciones
- Niños o adultos como población objetivo
- Que aborde la atención prehospitalaria y de emergencia
- Ámbito de primer nivel u hospitalario.

Evaluación de la calidad

La guía seleccionada será evaluada mediante el instrumento AGREE II por dos evaluadores. Se considerará que es una guía de calidad cuando el valor global de la evaluación sea superior a 60% y los puntajes obtenidos en los dominios 1 alcance y objetivos y 3 rigor en la elaboración sean superiores a 60%.

De acuerdo a lo considerado por el grupo metodológico se podrá considerar recomendaciones de expertos o de agencias especializadas, dado la escasez de información científica e infrecuente presentación de esta condición clínica.

Evaluación de la aplicabilidad

Se convocó a expertos en el manejo de esta condición clínica para que evalúen las recomendaciones. La finalidad de la evaluación es conocer la aplicabilidad de las recomendaciones en nuestro contexto, según las tecnologías sanitarias disponibles, los procedimientos que regularmente se realizan y la aceptabilidad por parte de la población.

4. RESULTADOS

En el proceso de la búsqueda de guías de práctica clínica en los organismos recopiladores y organismos elaboradores, se ha observado que la información respecto a la condición clínica "intoxicación por Amoniaco" es escasa y se concentra en organizaciones relacionadas a la seguridad y salud en el trabajo.

Se hallaron dos guías de práctica clínica (Tabla N°1), las cuales cumplían con presentar las recomendaciones relacionadas al manejo de la intoxicación por Amoniaco y comprender a niños y adultos.

La guía de la Agencia para el Registro de Enfermedades y Sustancias Tóxicas (ATSDR, 2014) no describe la metodología utilizada, tampoco las referencias o la evidencia utilizada para la

formulación de las recomendaciones, asimismo, no precisa el método ni los criterios de consenso de expertos. Esta guía contiene recomendaciones sobre manejo prehospitalario y sobre manejo en el ámbito de los servicios de emergencia. Asimismo, esta guía presenta recomendaciones relacionadas al manejo integral de la intoxicación por Amoniaco.

La guía del Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH, 1992), en la versión con la que se cuenta, no se describe el proceso metodológico que vincule la evidencia con la recomendación, asimismo, no precisa el método ni los criterios de consenso de expertos. Esta guía contiene recomendaciones amplias sobre el manejo de los pacientes con intoxicación por Amoniaco, sin embargo, en específico no aborda el manejo prehospitalario o el manejo en el ámbito de los servicios de emergencia.

Dado que este proceso busca identificar una guía de práctica clínica que sirva de referencia para informar sobre el manejo de esta condición específica, que cuente con recomendaciones para el manejo prehospitalario y el manejo en el ámbito de los servicios de emergencia, se seleccionó la guía de la Agencia para el Registro de Enfermedades y Sustancias Tóxicas (ATSDR, 2014).

En ese sentido, para el proceso de evaluación de la calidad metodológica con el instrumento AGREE II se seleccionó solo la guía ATSDR 2014.

Tabla N°1. Guías de práctica clínica seleccionadas.

Nombre	Fecha	País	Población	Intervención	Metodología
Occupational safety and Health Guideline for Ammonia. (NIOSH, 1992)	1992	EEUU	Población general con intoxicación por Amoniaco	Métodos de control y fuentes de exposición. Evaluación y monitoreo médico. Evaluación y monitoreo del lugar de trabajo.	No especifica
Medical Management Guidelines for Ammonia (NH3) (ATSDR, 2014)	2014	EEUU	Población general con intoxicación por Amoniaco	Efectos sobre la salud, manejo prehospitalario, manejo en el departamento de emergencia, información al paciente.	No especifica

Evaluación de la calidad

Se aplicó el instrumento AGREE II para evaluar la calidad de la guía de práctica clínica. Fue realizada por dos evaluadores independientes. Las discordancias mayores a dos puntos fueron discutidas y luego concordadas entre los dos evaluadores. El puntaje global de la guía ATSDR 2014 fue de 17%. El dominio 1 alcanzó una evaluación de 22% y el dominio 3 alcanzó 13% y el dominio 5 alcanzó el 4% (Tabla N°2).

Tabla N° 2. Evaluación AGREE de las guías de práctica clínica

Dominios	ATSDR 2014
Dominio 1 - Alcance y Objetivo	22%
Dominio 2 - Participación de los implicados	19%
Dominio 3 - Rigor en la Elaboración	13%
Dominio 4 - Claridad de Presentación	81%
Dominio 5 - Aplicabilidad	4%
Dominio 6 - Independencia editorial	0%
Evaluación global	17%

Considerando que la presentación de la condición clínica “Intoxicación por Amoniac” es infrecuente, la evidencia respecto a intervenciones de manejo es escasa y de baja calidad, la presentación del cuadro clínico puede llegar a ser fatal, puede dejar importantes complicaciones futuras y ser considerada una emergencia de salud y seguridad en el trabajo, es que el grupo metodológico considera que la guía ATSDR podría ser útil en la medida que sus recomendaciones sean ratificadas por un panel de expertos locales.

Evaluación de la aplicabilidad

Las recomendaciones expresadas en las guías seleccionadas fueron evaluadas por expertos. La finalidad era conocer la aplicabilidad de las recomendaciones para el contexto de los establecimientos de salud de EsSalud. Los expertos concordaron en que todas las recomendaciones eran aplicables de acuerdo a las tecnologías sanitarias disponibles y a los procesos de atención clínica existentes actualmente, realizando precisiones en aspectos puntuales como en el uso de la epinefrina racémica, la cual no se encuentra disponible en el mercado peruano.

La nebulización con epinefrina racémica está recomendada en la guía seleccionada para los pacientes que hicieran estridor. Se realizó una búsqueda de revisiones sistemáticas y meta análisis del uso de epinefrina en pacientes con “croup”. Esta es una condición clínica que se caracteriza por espasmo de la laringe y que clínicamente se identifica por la presencia de estridor. Bjornson C, et al. (Bjornson, 2013) realizó un metaanálisis al respecto, en la que se observa que la nebulización con epinefrina racémica tiene un solo estudio y un pequeño número de pacientes. La epinefrina racémica no muestra diferencias significativas o tiene pequeñas diferencias con relación a L-epinefrina en los desenlaces de puntaje de croup a los 30 minutos y a las dos horas y en el desenlace de intubación. Bjornson C considera que la evidencia no favorece a la epinefrina racémica. La nebulización con epinefrina tiene pequeñas diferencias significativas a su favor comparado con placebo en el desenlace de reducción del puntaje de

croup a los 30 minutos (diferencia de medias -0,94 con IC 95% de -1,37, -0,51) y a las seis horas (diferencia de medias -0,60 con IC 95% de -1,12, -0,08). no hubo diferencias en el desenlace “mejoría”, definido como disminución del puntaje de croup en dos o más puntos. A pesar de la escasa evidencia de nebulización con epinefrina y la ausencia de alternativas, consideraremos este fármaco en las recomendaciones para el manejo del estridor.

5. RECOMENDACIONES

Manejo Prehospitalario

A. Información General

- Las personas expuestas sólo al gas amoníaco no representan riesgos sustanciales de contaminación secundaria para el personal que se encuentra fuera de la “zona contaminada”.
- Las personas cuya ropa o piel está contaminada con hidróxido de amonio líquido pueden contaminar secundariamente al personal de respuesta por contacto directo o través de la liberación de gases con vapor de amoníaco.
- El amoniaco se disuelve en agua formando hidróxido de amonio una solución corrosiva y alcalina de elevadas concentraciones.

B. Signos y Síntomas

- El amoníaco provoca la aparición rápida de una sensación de ardor en los ojos, nariz y garganta, acompañada de lagrimeo, rinorrea y tos. La inflamación de las vías respiratorias superiores y el edema pulmonar pueden provocar obstrucción de las vías respiratorias.
- El gas o la solución de amoniaco pueden causar quemaduras corrosivas graves al contacto con ellas.
- No hay antídoto para la intoxicación por amoníaco. El tratamiento consiste en medidas de soporte. Estas incluyen la administración de oxígeno humidificado, broncodilatadores y el manejo de las vías respiratorias; cuidado de la piel y los ojos con irrigación abundante; y dilución del amoniaco ingerido con leche o agua.

C. Zona contaminada

- Los equipos de rescate deben ser entrenados y vestidos apropiadamente antes de entrar en la “Zona Contaminada”.
- Los responsables de las acciones en la zona contaminada son los rescatistas de la empresa donde se suscitó el accidente o rescatistas entrenados como el Cuerpo General de Bomberos

Protección del personal para el rescate en la zona contaminada

- El amoníaco es una sustancia química cáustica y corrosiva que causa irritación y quemaduras químicas al contacto del gas o líquido con los ojos, la piel, las vías respiratorias o el tubo digestivo.
- Protección Respiratoria: Se recomienda un aparato respiratorio autónomo de presión positiva (SCBA) en situaciones de respuesta que impliquen exposición a niveles potencialmente peligrosos de amoníaco.

- Protección de la piel: Se recomienda ropa de protección química porque el amoníaco puede causar irritación y quemaduras en la piel.

Recordatorios de ABC en la zona contaminada

- Acceda rápidamente a una vía aérea segura, y asegúrese que la respiración y el pulso sean adecuados. Si se sospecha traumatismos, mantenga la inmovilización cervical manualmente y aplique un collarín cervical o un entablillado cuando sea factible.

Rescate en la zona contaminada de las personas expuestas

- Si las personas pueden caminar, guíelos fuera de la Zona Contaminada a la Zona de Descontaminación. Las personas que no pueden caminar pueden ser retiradas en las tablas o camillas; si no están disponibles, lleve o arrastre con cuidado a las víctimas a una zona fuera de la zona contaminada.
- Considere el manejo apropiado de niños contaminados químicamente, tales como medidas para reducir la ansiedad de la separación de un niño de su padre u otro adulto.

D. Zona de descontaminación

- Las víctimas expuestas sólo al gas amoníaco que no tienen irritación en la piel o en los ojos no necesitan descontaminación. Pueden ser transferidos inmediatamente a una zona de soporte. Todos los demás requieren descontaminación como se describe a continuación.

Protección del personal para el rescate en la zona descontaminada

- Si se determina que los niveles de exposición son seguros (<20 ppm), la descontaminación puede ser realizada por personal con un nivel de protección menor que el usado en la Zona Contaminada (descrito anteriormente).

Recordatorios de ABC en la zona descontaminada

- Acceda rápidamente a una vía aérea segura, asegúrese que la respiración y el pulso sean adecuados. Estabilizar la columna cervical con un collar y un tablero si se sospecha de trauma. Administrar el oxígeno suplementario según sea necesario. Ayudar a la ventilación con un dispositivo de bolsa-válvula-máscara si es necesario.

Descontaminación básica

- La descontaminación rápida de la piel y los ojos es crítica. Las personas con capacidad funcional y cognitiva intacta, pueden ayudar con su propia descontaminación. Quitar la ropa contaminada mientras se enjuagan las áreas expuestas. La ropa y objetos personales contaminados se deben depositar en doble bolsa.
- Enjuague la piel y el pelo con agua durante al menos 5 minutos. Si es factible, lave la piel expuesta de manera enérgica con agua y jabón. Tenga cuidado para evitar la hipotermia al descontaminar a niños o ancianos. Use mantas cuando sea apropiado.
- Irrigar los ojos expuestos o irritados con agua o solución salina durante al menos 15 minutos. Retire los lentes de contacto, si es fácil de quitar sin trauma adicional en el ojo. Continúe la irrigación mientras transfiere a la víctima a la Zona de soporte.
- En casos de ingestión no inducir la emesis, realizar lavado gástrico, o intentar la neutralización. No administrar carbón activado. Las víctimas que son conscientes y capaces de ingerir deben recibir 4 a 8 onzas de agua.

- Considere el manejo adecuado de los niños contaminados químicamente en el sitio de exposición. También, proporcione seguridad y soporte emocional con un experto al niño durante la descontaminación, especialmente si se produce la separación de sus padres.

Transferencia a la zona de soporte

- Tan pronto como se complete la descontaminación básica, mueva a la persona a la zona de soporte.

E. Zona de soporte

- Asegúrese que las víctimas han sido descontaminadas adecuadamente (ver Zona de Descontaminación arriba). Las personas que han sido sometidas a una descontaminación o han estado expuestas sólo a vapores no plantean riesgos graves de contaminación secundaria. El personal de la Zona de soporte no requiere equipo especial de protección en tales casos.

Recordatorios de ABC en la zona de soporte

- Acceda rápidamente a una vía aérea segura, asegúrese que la respiración y el pulso son adecuados. Si se sospecha traumatismos, mantenga la inmovilización cervical manualmente y aplique un collarín cervical o un entablillado cuando sea factible. Asegurar respiración y pulso adecuados; administrar oxígeno suplementario según sea necesario. Establecer el acceso intravenoso si es necesario. Colocar en un monitor cardíaco.

Descontaminación adicional

- Continúe irrigando la piel y los ojos expuestos, según sea apropiado. En caso de ingestión, no inducir emesis, no administrar carbón activado, y no intentar neutralizar con ácidos débiles. Si el paciente está consciente y es capaz de ingerir, administre de 4 a 8 onzas de agua si no se ha dado previamente.

Tratamiento Avanzado

- En casos de compromiso respiratorio asegurar la vía aérea y la respiración mediante intubación endotraqueal. Si no es posible, realizar la cricotiroidotomía si está equipado y entrenado para hacerlo. Los pacientes que están hipotensos o tienen convulsiones deben ser tratados de acuerdo con los protocolos de soporte vital avanzado.
- Tratar a pacientes que tienen broncoespasmo con broncodilatadores en aerosol. El uso de agentes sensibilizantes bronquiales en situaciones de múltiples exposiciones químicas puede plantear riesgos adicionales. También considere la salud del corazón antes de elegir qué tipo de broncodilatador debe administrarse. Los agentes sensibilizadores cardíacos pueden ser apropiados; sin embargo, el uso de agentes sensibilizadores cardíacos después de la exposición a ciertos productos químicos puede plantear un mayor riesgo de arritmias cardíacas (especialmente en los ancianos). No se conoce si la intoxicación por amoníaco suponga un riesgo adicional durante el uso de agentes sensibilizantes bronquiales o cardíacos.
- Considere el uso de epinefrina nebulizada para los niños que desarrollan estridor.
- Los pacientes que están comatosos, hipotensos, o tienen convulsiones o tienen arritmias cardíacas deben ser tratados de acuerdo con los protocolos de soporte vital avanzado.

- Monitorear el equilibrio de líquidos y electrolitos y restaurar si es anormal. Los líquidos deben administrarse con precaución a pacientes con edema pulmonar.

Transporte al centro hospitalario

- Sólo los pacientes descontaminados o que no necesiten descontaminación deben ser transportados a un centro médico. No se recomiendan bolsas para cubrir el cuerpo.
- Informe a la estación base y al centro médico receptor la condición del paciente, el tratamiento dado y la hora estimada de llegada al centro médico.
- Si se ha ingerido amoníaco, prepare la ambulancia en caso de que la víctima vomite material tóxico. Tenga listas varias toallas y bolsas de plástico abiertas para limpiar rápidamente y aislar los vómitos.

Triaje de múltiples víctimas

- Consulte con el médico de la IPRESS a donde está siendo derivado para obtener asesoramiento sobre el triaje de múltiples víctimas.
- Las siguientes personas expuestas deben ser evaluadas en un centro médico: las que han ingerido amoníaco, las que tienen irritación persistente de las vías respiratorias superiores u otros síntomas agudos de exposición grave por inhalación y aquellas que tienen quemaduras oculares o cutáneas que cubren una gran superficie.
- Las personas que han estado expuestas sólo al amoníaco y que actualmente están asintomáticas no tienen probabilidades de desarrollar complicaciones. Después que sus nombres, direcciones y números de teléfono sean registrados, estos pacientes pueden ser liberados de la escena con instrucciones de seguimiento para buscar atención médica inmediatamente si se desarrollan síntomas.

Manejo en el Servicio de Emergencias

A. Manejo Inicial

- El personal del hospital en un área cerrada puede estar secundariamente contaminado por el vapor que se desprende de la ropa muy empapada o por el vómito de las personas que han ingerido amoníaco. Los pacientes no presentan un riesgo de contaminación después de que la ropa contaminada se elimina y se lava la piel y el cabello.
- La inhalación del amoníaco provoca la aparición rápida de una sensación de ardor en los ojos, la nariz y la garganta, acompañada de lagrimeo, rinorrea y tos. La inflamación de las vías respiratorias superiores puede provocar obstrucción de las vías respiratorias.
- El gas o la solución de amoníaco pueden causar quemaduras corrosivas graves en contacto.
- No hay antídoto para el envenenamiento por amoníaco. El tratamiento consiste en el soporte de las funciones respiratorias y cardiovasculares.

B. Área de descontaminación

- Los pacientes previamente descontaminados y los pacientes expuestos solamente al gas del amoníaco que no tienen irritación de la piel o de los ojos pueden ser transferidos inmediatamente al área de cuidado crítico. Otros pacientes necesitarán una rápida descontaminación como se describe en la sección de Descontaminación Básica a continuación.

- En el Anexo N°2 se describe las características de un área de descontaminación.
- Tenga en cuenta que el uso de equipo de protección por parte del personal de salud puede causar temor en los niños, lo que disminuye el cumplimiento de los esfuerzos de manejo.
- Debido a su mayor área de superficie y proporción de peso, los niños son más vulnerables a los tóxicos absorbidos a través de la piel. Además, el personal de la sala de emergencia debe examinar la boca de los niños debido a la frecuencia de la actividad mano - boca en los niños.

Recordatorios de ABC

- Evaluar y dar soporte a las vías aéreas, la respiración y la circulación. Observe si hay signos de edema laríngeo y compromiso de las vías respiratorias. Los niños pueden ser más vulnerables a los agentes corrosivos que los adultos debido al diámetro más pequeño de sus vías respiratorias. En casos de compromiso respiratorio, asegurar las vías aéreas y la respiración mediante intubación endotraqueal. Si no es posible, asegure quirúrgicamente una vía aérea.

Tratamiento Avanzado

- Tratar a pacientes que tienen broncoespasmo con broncodilatadores en aerosol. El uso de agentes sensibilizantes bronquiales en situaciones de múltiples exposiciones químicas puede plantear riesgos adicionales. También considere la salud del corazón antes de elegir qué tipo de broncodilatador debe administrarse. Los agentes sensibilizadores cardiacos pueden ser apropiados; sin embargo, el uso de agentes sensibilizadores cardiacos después de la exposición a ciertos productos químicos puede plantear un mayor riesgo de arritmias cardiacas (especialmente en los ancianos). No se conoce si la intoxicación por amoníaco suponga un riesgo adicional durante el uso de agentes sensibilizantes bronquiales o cardíacos.
- Considere el uso de epinefrina nebulizada para los niños que desarrollan estridor.
- Los pacientes que están comatosos, hipotensos o tienen convulsiones deben ser tratados de la manera convencional. En caso de hipotensión y choque administre líquidos intravenosos (tenga cuidado cuando haya edema pulmonar presente); pueden ser necesarios agentes inotrópicos.

Descontaminación básica

- Los pacientes con capacidad funcional y cognitiva intacta, pueden ayudar con su propia descontaminación. Retirar y doblar la bolsa de ropa contaminada y pertenencias personales.
- Debido a que el amoníaco en solución puede causar quemaduras, el personal de Emergencia debe vestir trajes de protección química (ver precauciones de seguridad en Antecedentes), guantes de goma y protección para los ojos si la ropa o la piel del paciente está húmeda. Después que el paciente ha sido descontaminado, no se requiere ropa o equipo de protección especial para el personal de Emergencia.
- Enjuague la piel y el cabello con agua durante al menos 5 minutos.
- Tenga cuidado para evitar la hipotermia al descontaminar a niños o ancianos. Use mantas o calentadores cuando sea apropiado.
- Irrigar los ojos expuestos o irritados con agua o solución salina (cloruro de sodio 9 ‰) durante al menos 15 minutos. Retire los lentes de contacto, si es fácil de quitar sin

trauma adicional en el ojo. Continúe la irrigación mientras transfiere a la víctima al Área de Cuidados Críticos. Puede ser necesario un anestésico oftálmico, tal como 0,5% de proparacaína, para aliviar el blefaroespasmó, y se pueden requerir retractores del párpado para permitir un riego adecuado debajo del párpado.

- En los casos de ingestión, no inducir emesis; no administrar carbón activado. Si el paciente está consciente y es capaz de ingerir, administre de 4 a 8 onzas de agua si no se le ha dado previamente (vea Cuidados críticos a continuación para más información sobre la exposición a la ingestión).

C. Área de Cuidados Críticos

- Asegúrese que se ha realizado la descontaminación apropiada. (Vea el Área de Descontaminación arriba.)

Recordatorios de ABC en el área de Cuidados Críticos

- Evaluar y dar soporte a la vía aérea, la respiración y la circulación como en el recordatorio de ABC arriba mencionado. Los niños pueden ser más vulnerables a los agentes corrosivos que los adultos debido al diámetro más pequeño de sus vías respiratorias. Establecer el acceso intravenoso en pacientes gravemente enfermos si esto no se ha hecho previamente. Vigilar continuamente el ritmo cardíaco.
- Los pacientes que están comatosos, hipotensos, que tienen convulsiones o que tienen arritmias cardíacas deben tratarse de la manera convencional.

Exposición por inhalación

- Administrar oxígeno suplementario por máscara a pacientes que tienen síntomas respiratorios. Tratar a pacientes que tienen broncoespasmo con broncodilatadores en aerosol. El uso de agentes bronquiales sensibilizantes en situaciones de múltiples exposiciones químicas puede plantear riesgos adicionales. También considere el riesgo para el corazón antes de elegir qué tipo de broncodilatador debe administrarse. Los agentes sensibilizadores cardíacos pueden ser apropiados; sin embargo, el uso de agentes sensibilizadores cardíacos después de la exposición a ciertos productos químicos puede plantear un mayor riesgo de arritmias cardíacas (especialmente en los ancianos). Se desconoce si la intoxicación por amoníaco supone un riesgo adicional durante el uso de agentes sensibilizantes bronquiales o cardíacos.
- Considere el uso de epinefrina nebulizada para los niños que desarrollan estridor.
- Observe cuidadosamente a los pacientes durante 6 a 12 horas para detectar signos de obstrucción de las vías respiratorias superiores. Los pacientes que han tenido una exposición severa pueden desarrollar edema pulmonar no cardiogénico.

Exposición de la piel

- Si el gas amoníaco o la solución estuviera en contacto con la piel, podrían producirse quemaduras químicas; tratar como quemaduras térmicas.

Exposición de los ojos

- Continúe la irrigación por lo menos durante 15 minutos. Pruebe la agudeza visual. Examinar los ojos para el daño de la córnea y tratar adecuadamente. Consulte inmediatamente a un oftalmólogo para pacientes que tienen lesiones corneales graves.

Exposición a la ingestión

- No induzca emesis porque esto puede volver a exponer el esófago y la boca a la sustancia cáustica. No administrar carbón activado. No realizar lavado gástrico o intentar neutralizar después de la ingestión. Si no se administra durante la descontaminación, administre 4 a 8 onzas de agua por la boca para diluir el contenido estomacal.
- Considere la endoscopia para evaluar la extensión de la lesión del tracto gastrointestinal. La inflamación extrema de la garganta puede requerir intubación endotraqueal o cricotiroidotomía.

Antídotos y otros tratamientos

- No existe un antídoto específico para la intoxicación por amoníaco. Aunque algunos toxicólogos recomiendan la administración de corticosteroides para limitar las cicatrices esofágicas, este tratamiento no está probado y puede ser perjudicial en pacientes con perforación o infección grave. La hemodiálisis no es eficaz.

Pruebas de laboratorio

- Los estudios de laboratorio de rutina para todos los pacientes expuestos incluyen hemograma completo, glucosa y determinaciones de electrolitos. Se recomienda radiografía de tórax y oximetría de pulso (o mediciones de gases en sangre arterial) para exposición grave por inhalación o si se sospecha aspiración pulmonar. No existe una prueba biológica específica para la exposición al amoníaco.

Disposición y Seguimiento

- Considere la posibilidad de hospitalizar a pacientes que tengan evidencia de dificultad respiratoria o quemaduras significativas en la piel o que hayan ingerido una solución de amoníaco.

Efectos retardados

- La lesión pulmonar puede continuar evolucionando de 18 a 24 horas. Puede producirse broncoconstricción residual, bronquiectasia y enfermedad de las vías respiratorias pequeñas, y puede desarrollarse enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Los pacientes expuestos por inhalación que son inicialmente sintomáticos deben ser observados cuidadosamente y reexaminados periódicamente. Las pruebas de función pulmonar deben repetirse anualmente. Los pacientes que desarrollan edema pulmonar deben ser admitidos en una unidad de cuidados intensivos.
- La exposición ocular aguda al amoníaco puede resultar en presión intraocular persistente, formación de cataratas y glaucoma con reducción significativa de la agudeza visual.

Alta del Paciente

- Los pacientes que son asintomáticos después de la exposición o que experimentaron síntomas leves que han sido tratados pueden ser dados de alta y se les aconseja que busquen atención médica con prontitud si los síntomas se repiten o se desarrollan. El tabaquismo puede exacerbar la lesión pulmonar y debe ser desalentado durante 72 horas después de la exposición.

Seguimiento

- Los pacientes con quemaduras de la piel de leve a moderada deben ser reexaminados dentro de 24 horas.
- Los pacientes que tienen lesiones oculares deben ser reexaminados por un oftalmólogo en 24 horas.

Reporte del caso

- De conformidad con el artículo 82° de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y las normas reglamentarias pertinentes, EsSalud al registrar la atención por emergencia de los afectados por la intoxicación por amoníaco debe verificar el llenado adecuado del Formato de Aviso de Accidente de Trabajo por cada trabajador (Anexo N°3).

6. CONCLUSIONES

- La condición clínica abordada es de presentación infrecuente y la evidencia encontrada es escasa y de baja calidad.
- La Guía ATSDR 2014 contiene recomendaciones de manejo en el ámbito prehospitalario y de emergencia para la Intoxicación por Amoniaco.
- Se recomienda difundir las recomendaciones descritas para informar a los profesionales de la salud sobre el manejo prehospitalario y de emergencia para la Intoxicación por Amoniaco.

7. REFERENCIAS

1. ATSDR. (2014). *Medical Management Guidelines for Ammonia*. Obtenido de <https://www.atsdr.cdc.gov/MMG/MMG.asp?id=7&tid=2>
2. Bjornson. (2013). Nebulized epinephrine for croup in children. *Cochrane Database Syst Rev.*, 10.
3. NIOSH. (1992). *Centers for Disease Control and Prevention*. Obtenido de <https://www.cdc.gov/niosh/docs/81-123/pdfs/0028-rev.pdf>
4. Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades - ATSDR. https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts126.html
5. El Amoniaco como refrigerante. <http://www.amvediciones.com/ar.htm>

8. ANEXOS

Anexo N°1: Ficha Internacional de Seguridad Química

Anexo N°2: Área de Descontaminación en la IPRESS


Anexo N°3: Formato de Aviso de Accidente de Trabajo


ANEXO N°1

Fichas Internacionales de Seguridad Química

AMONIACO (ANHIDRO)

ICSC: 0414

<p>N° CAS 7664-41-7 N° RTECS BO0875000 N° ICSC 0414 N° NU 1005 N° CE 007-001-00-5</p>			
<p>AMONIACO (ANHIDRO) Trihidruro de nitrógeno NH₃ Masa molecular: 17.03</p>			
			
TIPOS DE PELIGRO/ EXPOSICIÓN	PELIGROS/SINTOMAS AGUDOS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS/ LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	Inflamable.	Evitar las llamas, NO producir chispas y NO fumar.	En caso de incendio en el entorno: usar medio de extinción adecuado.
EXPLOSIÓN	Las mezclas gas/aire son explosivas.	Sistema cerrado, ventilación, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosiones	En caso de incendio: mantener fría la botella por pulverización con agua.
EXPOSICIÓN		¡EVITAR TODO CONTACTO!	
INHALACIÓN	Sensación de quemazón, tos, dificultad respiratoria, jadeo, dolor de garganta. (Síntomas de efectos no inmediatos: véanse Notas).	Ventilación, extracción localizada o protección respiratoria.	Aire limpio, reposo, posición de semiincorporado y atención médica. Respiración artificial si estuviera indicado.
PIEL	Enrojecimiento, quemaduras, dolor, ampollas. EN CONTACTO CON LIQUIDO: CONGELACION.	Guantes aislantes del frío, traje de protección.	EN CASO DE CONGELACION: Aclarar con agua abundante. NO quitar la ropa y solicitar atención médica.
OJOS	Enrojecimiento, quemaduras, dolor, ampollas. EN CONTACTO CON LIQUIDO: CONGELACION.	Pantalla facial o protección ocular combinada con la protección respiratoria.	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad), después consultar a un médico.
INGESTIÓN			

DERRAMAS Y FUGAS	ALMACENAMIENTO	ENVASADO Y ETIQUETADO
Evacuar la zona de peligro; consultar a un experto; ventilación. NO verter NUNCA chorros de agua sobre el líquido. Eliminar el gas con agua pulverizada. Protección personal: traje de protección completa incluyendo equipo autónomo de respiración.	A prueba de incendio. Separado de oxidantes, ácidos, halógenos. Mantener en lugar frío y bien ventilado.	Botellas con accesorios especiales. símbolo T símbolo N R: 10-23-34-50 S: (1/2-)9-16-26-36/37/39-45-61 Clasificación de Peligros NU: 2.3 Riesgos subsidiarios de las NU: 8
		

VEASE AL DORSO INFORMACION IMPORTANTE

ICSC: 0414 Preparada en el Contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión de las Comunidades Europeas © CCE, IPCS, 2005

DATOS IMPORTANTES	<p>ESTADO FISICO; ASPECTO Gas licuado comprimido incoloro, de olor acre.</p>	<p>VIAS DE EXPOSICION La sustancia se puede absorber por inhalación.</p>
	<p>PELIGROS FISICOS El gas es más ligero que el aire.</p>	<p>RIESGO DE INHALACION Al producirse una pérdida de gas se alcanza muy rápidamente una concentración nociva en el aire.</p>
	<p>PELIGROS QUIMICOS Se forman compuestos inestables frente al choque con óxidos de mercurio, plata y oro. La sustancia es una base fuerte, reacciona violentamente con ácidos y es corrosiva (p.ej: Aluminio y zinc). Reacciona violentamente con oxidantes fuertes y halógenos. Ataca el cobre, aluminio, cinc y sus aleaciones. Al disolverse en agua desprende calor.</p>	<p>EFFECTOS DE EXPOSICION DE CORTA DURACION La sustancia es corrosiva para los ojos, la piel y el tracto respiratorio. La inhalación de altas concentraciones puede originar edema pulmonar (véanse Notas). La evaporación rápida del líquido puede producir congelación.</p>
	<p>LIMITES DE EXPOSICION TLV (como TWA): 25 ppm; (como STEL): 35 ppm (ACGIH 2004). MAK: 20 ppm, 14 mg/m³; Categoría de limitación de pico: I(2), Riesgo para el embarazo: grupo C (DFG 2004)</p>	
PROPIEDADES FISICAS	<p>Punto de ebullición: -33°C Punto de fusión: -78°C Densidad relativa (agua = 1): 0.7 a -33°C Solubilidad en agua: Buena (54 g/100 ml a 20°C) Presión de vapor, kPa a 26°C: 1013</p>	<p>Densidad relativa de vapor (aire = 1): 0.59 Temperatura de autoignición: 651°C Límites de explosividad, % en volumen en el aire: 15-28</p>
DATOS AMBIENTALES	La sustancia es muy tóxica para los organismos acuáticos.	
NOTAS		
<p>Los síntomas del edema pulmonar no se ponen de manifiesto a menudo hasta pasadas algunas horas y se agravan por el esfuerzo físico. Reposo y vigilancia médica son por ello imprescindibles. Debe considerarse la inmediata administración de un spray adecuado por un médico o persona por él autorizada. Con el fin de evitar la fuga de gas en estado líquido, girar la botella que tenga un escape manteniendo arriba el punto de escape. Tarjeta de emergencia de transporte (Transport Emergency Card): TEC (R)-20S1005 o 20G2TC Código NFPA: H 3; F 1; R 0;</p>		
INFORMACION ADICIONAL		
FISQ: 1-030 AMONIACO (ANHIDRO)	Los valores LEP pueden consultarse en línea en la siguiente dirección: http://www.insht.es/	
ICSC: 0414	AMONIACO (ANHIDRO)	
	© CCE, IPCS, 2005	
NOTA LEGAL IMPORTANTE:	Ni la CCE ni la IPCS ni sus representantes son responsables del posible uso de esta información. Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales.	

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo INSHT, Ministerio de Empleo y Seguridad Social, Gobierno de España. Disponible en

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTécnicas/FISQ/Ficheros/401a500/nspn0414.pdf>

ANEXO N°2

Área de Descontaminación en la IPRESS

Las áreas de descontaminación deben estar ubicadas preferentemente al exterior de la emergencia. En el caso de no disponerse de condiciones favorables en los exteriores la segunda opción es implementar un cuarto de descontaminación dentro de la IPRESS que esté lo más alejado posible de otras áreas de atención al paciente y debe contar con amplia ventilación.

Equipamiento para el área de descontaminación

1. Ducha móvil o fija. En caso de no contar con duchas pueden adaptarse mangueras limpias.
2. Cepillos suaves de mango largo (2)
3. Mesa de lavado horadada
4. Contenedores de agua contaminada o lavatorios con drenaje hacia cisterna especial
5. Si el área de descontaminación es interna el suelo ha de estar en declive y tener coladeras
6. Sillas plásticas horadadas
7. Carpas o Biombos
8. Señalizaciones en pisos y muros
9. Sábanas limpias
10. Bolsas plásticas para ropa y material contaminados

Referencias:

- OSHA BEST PRACTICES for HOSPITAL-BASED FIRST RECEIVERS OF VICTIMS from Mass Casualty Incidents Involving the Release of Hazardous Substances.
- Facilities for chemical decontamination in accident and emergency departments in the United Kingdom G George, K Ramsay, M Rochester, R Seah, H Spencer, D Vijayasankar, L Vasicuro. Emerg Med J 2002;19:453–457
- CBRNE - Chemical Decontamination: Overview, Purpose of Chemical Decontamination, Recognizing a Chemical Contamination. Updated: Aug 26, 2015. Author: Liudvikas Jagminas, MD, FACEP; Chief Editor: Duane C Caneva, MD, MSc more...