
Informationen und Empfehlungen für Patienten

- Eine Gefahr durch Kontakt mit Patienten, die nur Chlorformiate-Gasen ausgesetzt waren, besteht nicht. Ein Patient, der selbst oder dessen Kleidung mit flüssigen Chlorformiaten oder Chlorformiate-enthaltenden Lösungsmitteln benetzt ist, kann andere Personen durch direkten Kontakt oder durch ausgasende Chlorformiate gefährden.
 - Chlorformiate führen zu starken Reizungen der Lunge. Aufgrund der langsamen Zersetzung in den Lungenbläschen können Beschwerden und schwere Lungenschäden auch noch 24 Stunden nach der Einwirkung auftreten. Zeichen einer Ansammlung von Flüssigkeit in der Lunge (Atemnot, blaurote Färbung von Haut und Schleimhäuten, Auswurf, Husten) treten auch bei schweren Einwirkungen normalerweise erst mehrere Stunden nach der Einwirkung auf.
 - Ein spezifisches Gegenmittel ist nicht bekannt. Die Behandlung richtet sich nach dem Ausmaß der Einwirkung und der Beschwerden.
-

Was sind Chlorformiate?

Methylchlorformiat ($\text{CH}_3\text{-OCOCI}$), CAS 79-22-1

Synonyme: Chlorameisensäuremethylester, Methoxycarbonylchlorid

Methylchlorformiat ist bei Raumtemperatur eine farblos-gelbliche, klare Flüssigkeit mit einem Schmelzpunkt von -61°C und einem Siedepunkt von 71°C .

Ethylchlorformiat ($\text{C}_2\text{H}_5\text{-OCOCI}$), CAS 541-41-3

Synonyme: Chlorameisensäureethylester, Ethoxycarbonylchlorid

Ethylchlorformiat ist bei Raumtemperatur eine farblos-gelbliche, klare Flüssigkeit mit einem Schmelzpunkt von -80°C und einem Siedepunkt von 93°C .

2-Ethylhexylchlorformiat ($\text{C}_8\text{H}_{17}\text{-OCOCI}$), CAS 24468-13-1

Synonyme: Chlorameisensäureethylhexylester,

Ethoxyhexylcarbonylchlorid

2-Ethylhexylchlorformiat ist bei Raumtemperatur eine farblos-gelbliche, klare Flüssigkeit mit einem Schmelzpunkt von -55°C und einem Siedepunkt von 100°C .

Isopropylchlorformiat ($\text{C}_3\text{H}_7\text{-OCOCI}$), CAS 108-23-6

Synonyme: Chlorameisensäureisopropylester,

Isopropoxycarbonylchlorid

Isopropylchlorformiat ist bei Raumtemperatur eine farblos-gelbliche, klare Flüssigkeit mit einem Schmelzpunkt von -70°C und einem Siedepunkt von 34°C .

Butylchlorformiat ($\text{C}_4\text{H}_9\text{-OCOCI}$), CAS 592-34-7

Synonyme: Chlorameisensäurebutylester, Butoxycarbonylchlorid

Butylchlorformiat ist bei Raumtemperatur eine farblos-gelbliche, klare Flüssigkeit mit einem Schmelzpunkt von -70°C und einem Siedepunkt von 138°C .

Methylchlorformiat ist der Methylester der Chlorameisensäure, einem Phosgen-Abkömmling. Methylchlorformiat sollte nicht mit Methylchloroform (1,1,1-Trichlorethan) verwechselt werden.

Chlorformiate werden in Lösungsmitteln gelöst verwendet. Sie haben einen scharfen, strengen und erdrückenden Geruch. Sie zersetzen sich durch Feuchtigkeit langsam zu Salzsäure.

Chlorformiate sind ein bedeutender Ausgangsstoff bei der Herstellung vieler Chemikalien wie Isocyanate, Polyurethane, Polycarbonate, Farbstoffe, Pflanzenschutzmittel und Medikamente.

Welche akuten gesundheitlichen Wirkungen können Chlorformiate hervorrufen?

Eine Gefährdung durch Chlorformiate erfolgt in den meisten Fällen dadurch, dass das Gas eingeatmet wird. Ist jemand geringen Mengen von Chlorformiate-Gasen ausgesetzt, so treten normalerweise Reizungen der Augen und der oberen Atemwege auf. Allerdings können diese Reizwirkungen zunächst so mild sein, dass die betroffene Person den Bereich, in dem sich Chlorformiate befinden, nicht verlässt. Werden Chlorformiate über eine längere Zeit eingeatmet, oder ist die Konzentration sehr hoch, so können schwere Störungen der Atemfunktion auftreten, die zu einer Störung des Gasaustausches in der Lunge, zu einer Lungenentzündung und zum Tod führen können. Solche Störungen der Atemfunktion können sich auch noch bis zu 24 Stunden nach dem Einatmen von Chlorformiaten entwickeln.

Treten voraussichtlich gesundheitliche Folgeschäden auf?

Einmaliger Kontakt oder einmaliges Einatmen von Chlorformiaten, von dem sich die betroffene Person schnell erholt, bewirkt normalerweise keine verzögerten oder andauernden gesundheitlichen Wirkungen. Einige Personen, die eine größere Menge Chlorformiate eingeatmet haben, haben andauernde Atemstörungen entwickelt und waren in der Folge anfälliger für Infektionskrankheiten der Lunge.

Anweisungen für das weitere Verhalten

Bitte dieses Blatt behalten und zum nächsten Arzttermin mitnehmen! Nur die unten angekreuzten Anweisungen sind zu befolgen.

- Den Hausarzt oder die Notaufnahme des nächstgelegenen Krankenhauses anrufen, falls innerhalb der nächsten 24 Stunden irgendwelche Auffälligkeiten oder Symptome auftreten, insbesondere:
- Husten, keuchendes oder pfeifendes Atmen
 - Atembeschwerden oder Kurzatmigkeit
 - Vermehrte Schmerzen oder Absonderungen im Bereich betroffener Hautpartien oder der Augen
 - Schmerzen oder Engegefühl im Brustbereich
- Kein weiterer Arzttermin ist notwendig, wenn keines der o.g. Symptome auftritt.
- Dr. _____ anrufen, dabei über die Behandlung im Klinikum _____ berichten und auf die Notwendigkeit einer Kontrolluntersuchung in ____ Tagen hinweisen.
- Erneute Vorstellung in der Klinik _____ am _____ zur Kontrolluntersuchung.
- Innerhalb der nächsten ein bis zwei Tage körperliche Anstrengungen vermeiden.
- Die üblichen täglichen Aktivitäten inklusive Fahr- und Steuertätigkeiten können wiederaufgenommen werden.
- Die Arbeitstätigkeit sollte frühestens nach _____ Tagen wiederaufgenommen werden.
- Rauchen und Aufenthalt in verqualmten Räumen für mindestens 72 Stunden vermeiden. (Passiv-)Rauchen kann den Zustand der Lungen verschlechtern.
- Alkohol innerhalb der nächsten 72 Stunden meiden. Alkohol kann den gesundheitlichen Zustand verschlechtern.
- Folgende Medikamente auf keinen Fall einnehmen: _____
- _____
- Folgende vom Hausarzt verschriebene Medikamente können weiterhin eingenommen werden: _____
- _____
- Weitere Anweisungen: _____
- _____

Unterschrift des Patienten _____ Datum _____

Unterschrift des Arztes _____ Datum _____

Literaturangaben

Buttgereit F, Dimmeler S, Neugebauer E, Burmester GR. Wirkungsmechanismen der hochdosierten Glucocorticoidtherapie. Dtsch Med Wschr 1996, 121, p 248-252.

Bisesi M S. Chloroformate. In: Patty's industrial hygiene and toxicology, Clayton and Clayton (ed.), 1994, 4th ed., p 3086-3090

Diller WF. Anmerkungen zum Unglück in Bhopal. Dtsch Med Wschr 1985; 110: 1749-1751.

Health & Safety Executive (HSE), Occupational exposure limits 2002, EH40/2002, 2002, 105 pp.

Micromedex, Inc.: Methyl Chloroformate Hazardtext ® Hazard Management, 2006, 41 pp.

Micromedex, Inc.: Methyl Chloroformate Meditext ® Medical Management, 2006, 30 pp.

Micromedex, Inc.: Isopropyl Chloroformate Hazardtext ® Hazard Management, 2006, 24 pp.

Micromedex, Inc.: Isopropyl Chloroformate Meditext ® Medical Management, 2006, 22 pp.

Rosbacher R, Chloroformates / Phosgene AEGL Values as discusses by the AEGL Committee Jan. 2006, CF_AEGL_Draft_Mar2006, BASF-Product Safety, 2006, 2 pp.

WHO/IPCS/ILO – CDC/NIOSH. International Chemical Safety Cards n-Butyl chloroformate, ICSC # 1593, 2006, 3 pp.

WHO/IPCS/ILO – CDC/NIOSH. International Chemical Safety Cards Ethyl chloroformate, ICSC # 1025, 2006, 3 pp.

WHO/IPCS/ILO – CDC/NIOSH. International Chemical Safety Cards Isopropyl chloroformate, ICSC # 0287, 2006, 3 pp.

WHO/IPCS/ILO – CDC/NIOSH. International Chemical Safety Cards Methyl chloroformate, ICSC # 1110, 2006, 3 pp.

Foncerrada G et al, Safety of Nebulized Epinephrine in Smoke Inhalation Injury, J Burn Care Res 2017;38:396–402

Walker PGF et al, Diagnosis and management of inhalation injury: an updated review, Critical Care (2015) 19:351

Olasveengen TM, Semeraro F, et. Al: European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support. Resuscitation 2021, 161: 98-114