

# Chlor

Chem. Formel



Verwendung

Desinfektionsmittel für Trinkwasser, Schwimmbäder, Vergiftungen meist durch Ausströmen von Behältern und Leitungen, durch Bleichmittel für Papier, Zellulose und Textilien, in den chem. Industrien zur Herstellung von Chlorverbindungen.

Haushaltsvergiftungen: Chlorfreisetzung durch gleichzeitige Verwendung von Domestos und anderen WC-Reinigern.

Beschaffenheit

Grün-gelbes, stechend riechendes Gas; schwerer als Luft; wasserlöslich; nicht entzündbar; ätzend; stark korrosiv, reagiert besonders im feuchten Zustand mit fast allen Metallen und vielen anderen anorganischen und organischen Verbindungen unter Wärmeentwicklung, z. T. unter Entzündung (Chlorknallgas aus Chlor und Wasserstoff)

Phys. Daten:

MG: 70,9; Gaszustand: Dichte 3,2; rel. Gasdichte 2,5; flüss. Zustand: Smp.  $-101^\circ\text{C}$ ; Sdp.  $-34^\circ\text{C}$

Wirkungscharakter

Stark oxidierende Wirkung. Mit der Feuchtigkeit der Schleimhäute entsteht aktiver Sauerstoff und Salzsäure. Beide haben starke Reizwirkung auf das Gewebe.

Toxizität

MAK: 0,5 ppm; Geruchschwelle: 0,02-0,05 ppm (für junge Personen) 1 ppm unschädlich, schon etwas reizend und wenig lästig; 1~2 ppm Arbeit nicht gestört; 2-3 ppm Arbeit noch möglich, Aufenthalt aber lästig; 4 ppm Arbeit unmöglich; 5-15 ppm nach 3-7 Std. Pneumonie evtl. toxisches Lungenödem; 50 ppm rasch letal durch Glottisödem und Atemstillstand.

Nachweis

Träger-Prüfröhrchen »Chlor«; Bestellzeichen je nach Meßbereich.

Symptome

Bei Inhalation von 3-6 ppm Schleimhautreizung, Husten, Tränenfluß; nach längerer Einwirkung - Bluthusten, Atemnot, Erstickungserscheinungen und Zyanose. Bei 5-15 ppm Entwicklung der Symptome in kürzerer Zeit. Zusätzlich nach 3-7 Std. Latenzzeit u. U. Pneumonie selten tox. Lungenödem. Bei 50 ppm und mehr rasch Tod durch Glottisödem und Atemstillstand. Spätfolgen nach schwerer Vergiftung: Lungenemphysem und chron. Bronchitis möglich.

Hautkontakt mit flüssigem Chlor verursacht Erosionen und Ulzerationen.

Therapie

A 3 Rettung aus Gasmilieu

Zur Rettung von bewußtlosen Vergifteten aus gasverseuchten oder verrauchten Räumen möglichst vorher Brandschutzkleidung (Wolle statt Kunststoff) und Atemschutzmaske anlegen und anseilen, die Sicherungen herausdrehen (Explosionsgefahr), sofort Fenster aufreißen oder einschlagen, kein Licht machen und

den Vergifteten rasch aus dem Raum entfernen. Bei Bränden zum Schutz vor giftigem Rauch und zur besseren Orientierung mit dem Kopf nahe am Boden (30 cm) kriechen.

Bei Bergung aus Gruben und Silos unbedingt vorheriges Anlegen von schwerem Atemschutz beim Retter und anseilen.

Kontaminierte Kleidung sofort entfernen, Haut mit warmem Wasser duschen oder PEG 400 auftragen, Augen spülen.

### **B 1 Frischluft**

Sofort Frischluft, besser mit Sauerstoff angereicherte Luft, zuführen.

### **B 2 Künstliche Beatmung**

Bei Patienten mit blauen Lippen sofort mit der künstlichen Beatmung beginnen, am besten mit einem Beatmungsbeutel; nur im Notfall durch Mund-zu-Mund- oder Mund-zu-Nase-Beatmung. Der Retter vermeidet einen Kontakt mit der Ausatemluft des Vergifteten.

Die Beatmungsfrequenz beträgt bei Erwachsenen 15-10 mal pro Minute, bei Kindern 30mal pro Minute.

Am Ende des Beutels kann eine Sauerstoffleitung angeschlossen werden, falls mit sauerstoff-angereicherter Luft beatmet werden soll. Richtige Maskengröße wählen!

Der Arzt wird Bewußtlose *intubieren* und bei geblockter Manschette mit dem Atembeutel beatmen.

### **C 2 Schock**

*Zeichen* des Schocks:

- a) aschgraue, kalte Arme und Beine
- b) kaum tastbarer, schneller Puls (über 100 Schläge pro Minute)
- c) Schlecht meßbarer Blutdruck (unter 100 mm/Hg)
- d) oberflächliche, schnelle Atmung
- e) Ausbleiben einer ausreichenden Urinproduktion (unter 20 ml pro Std.)

*Der Vergiftete kann im Schock sterben, daher stets dem Schock vorbeugen durch Laienmaßnahmen:*

- a) Ruhe
- b) Wärme {Unterlage, Zudecke}
- c) flache Lagerung (Beine hoch, Kopf tief = Körpereigene »Bluttransfusion«)
- d) warme Getränke (Tee, Kaffee)

### *Schocktherapie (Arzt)*

- a) Als Therapievoraussetzung wird vom Arzt meist ein zentraler Zugang z.B. über eine Subclavia-Anomya-Punktion gelegt.
- b) Beim *hypovolämischen*, dem häufigsten Schock bei Vergiftungen, erfolgen sofortige Infusionen ausreichender Mengen von Gelatine- oder HES-Lösungen (Plasmaexpander). Bei Vergiftungen wird wegen Urineindickung möglichst wenig Dextran infundiert. Keine peripheren Kreislaufmittel, die die Nierendurchblutung drosseln wie Adrenalin- oder Noradrenalin-derivate, sondern anschließend Infusion von Dopamin (G19).
- c) Beim schweren *anaphylaktischen Schock* kann die initiale Injektion von Adrenalin (0,05 bis 0,1 mg langsam i.V., G 56) indiziert sein; die Dosis kann in Abständen von 1-2 min. wiederholt werden.
- d) Beim *kardiogenen* Schock oder nach Auffüllen einer Hypovolämie kann Dopamin (G 19) im Dauertropf gegeben werden (Dosierung: 4 gamma/kg/min, d. h. 50 mg in 500 ml Laevulose, 40 Tropfen pro min. bei 50 hg).
- e) Es folgt die Bekämpfung der *Azidose* mit Bikarbonatdosen entsprechend wiederholten arteriellen Blutgasanalysen oder im Notfall vorübergehend dem Urin pH (über 7) (G 35).
- f) Bei Spastik im Bronchialtrakt Theophyllin (G 20) oder Orciprenalin (G 2).

### **C 3 Lungenödem, toxisches**

Die eingeatmeten oder beim Erbrechen in die Luftröhre gelangten ätzenden Substanzen können zu einem toxischen Lungenödem führen. Hier kann trotz späterer Behandlung der Tod eintreten. Frühzeichen sind: Hustenreiz, Kratzen im Hals, Atembeschwerden, Unruhe. Nach einer beschwerdefreien Zeit von einigen

Stunden bis 48 Stunden kann das Vollbild mit Bluthusten, blauen Lippen (Zyanose), Erstickung (Aspiration) oder Herzversagen auftreten.

Vorbeugend sollte in jedem geringsten Verdachtsfall sofort ein Dexamethasonspray (Auxiloson Dosier Aerosol 5 Hübe alle 10 Minuten G 7) inhaliert werden. Dieses kristalline Kortison dichtet die Lungenwände ab und verhindert rechtzeitig angewandt in jedem Fall ein toxisches Lungenödem. Der Reizgasvergiftete sollte stets warm zugedeckt ruhig in Frischluft liegen.

Therapie des ausgebildeten Lungenödems:

- a) Sedieren, z. B. mit Diazepam i.v. (G 60)
- b) Digitalisieren, mit Metildigoxin i.v. (G 28)
- c) Kortikosteroide: Dexamethason-Spray lokal (G 7) und Triamcinolonacetonid i.v. (G 53)
- d) Hypertonie: Furosemid (G 30) oder Nitroglycerin (G 52)
- e) Intubation, PEEP-Beatmung
- f) Azidoseausgleich: Natriumbikarbonat (G 35)

#### E 1 Haut

Bei *Verätzungen* sofort unter die lauwarme Dusche gehen oder ein Vollbad nehmen, in jedem Fall benetzte Kleider entfernen, sofort Wasser trinken. Benetzte Haut mit Wasser und Seife reinigen. Bei fettlöslichen Stoffen, bei Säuren oder Laugen sollte Polyethylenglykol 400 (G 33) verwandt werden. In keinem Fall Benzin oder andere Lösungsmittel, die die Resorption des Giftes fördern könnten, verwenden! Das volle Ausmaß der Hautschäden kann erst nach Stunden sichtbar werden.

Nach Verätzungen Grad I und II Flumetason Schaum auftragen (G 31). Bei Verbrennungen ebenfalls sofort mit Kleidern in kaltes Wasser springen bzw. Extremitäten unter fließendes kaltes Wasser mindestens 15 (!) Minuten halten; dabei Kleider entfernen. Dann in Rettungsdecke (Aluminiumfolie, H14) einwickeln und wie unter C 2 (Schocktherapie) angegeben verfahren. Viel trinken lassen; Volumina notieren, keine Hautcremes, -puder oder -salben auftragen, steril verbinden. Als Schmerzmittel kann Metamizol (G 42) oder, nur durch den Arzt, Morphin (G 18) gegeben werden.

#### E 2 Augen

Mit beiden Händen das Auge weit aufhalten und ca. 10 Min. unter fließendem Wasser oder mit der Augenspülflasche oder mit einer Plastikspritzflasche, die mit Leitungswasser oder physiologischer Kochsalzlösung gefüllt ist oder mit Isogutt-Augenspülflasche (G 23) spülen.

Bei Schmerzen in das betroffene Auge zur Schmerzlinderung Chibro-Kerakain-Tropfen (G13) tropfen und anschließend zur Pufferung bei Säuren und Laugen mit Isogutt-Augenspülflasche (G 23) beide Augen spülen. Anschließend wird ein Deckverband (Taschentuch oder Halstuch) über das vergiftete Auge gelegt und der Verletzte möglichst bald zum Augenarzt geführt.

#### G 7 Dexamethason-Spray

5 Hübe alle 10 Minuten.

#### Kasuistik

Im Jahre 1981 kamen 29 Menschen bei einem Vergiftungsunglück in Mexiko nahe der amerikanischen Stadt San Luis Potosi um. Neun mit Chlor gefüllte Kesselwagen waren aus den Schienen gesprungen. Ein Gebiet von ca. einem Quadratkilometer war in eine Gaswolke gehüllt. Mindestens tausend Menschen nahmen Schaden. Mit Reizsymptomen des Respirationstraktes, akuten Erstickungserscheinungen und Verätzungen mußten sie stationär behandelt werden. Auch in der Bundesrepublik ist eine derartige Katastrophe denkbar, denn auch hierzulande werden gefährliche Güter auf der Schiene befördert.

#### Literatur

KÜHN, BRETT: Merkblätter gefährliche Arbeitsstoffe. Ecomed, Landsberg, 1987.

KUMMER, F., JAHN, O.: Chlorgasvergiftungen; Therapiewoche 41 5930 (1975)

LEUBE, G., KREITER, H.: Akute Chlorgasvergiftung; Med. Klin. (München) 66 354-357 (1971)

SEONCE, J. S. ed.: Chlorine, its Manufacture, Properties and Uses; Van Nostrand, Reinhold; Princeton, New J. 10,461-482 (1962)

THIESS, A. M., FERARA, F. G.: Toxikologische Schäden durch Reizgase; Fortschr. Med. 88,147-151 (1970)