

Phosphortrichlorid (PCl₃)

B 1

Informationen und Empfehlungen für Notfallsanitäter/Notärzte/Ärzte vor Ort

- **Bevor die Notfallsanitäter/Notärzte/Ärzte vor Ort sich einem Patienten nähern, muss sichergestellt sein, dass für sie selbst keine Gefahr durch Phosphortrichlorid besteht.**
- **Eine Gefahr durch Kontakt mit Patienten, die nur gegenüber Phosphortrichloridgas exponiert waren, besteht nicht. Ein Patient, der selbst oder dessen Kleidung mit flüssigem Phosphortrichlorid (Siedepunkt 76°C) benetzt ist, kann andere Personen durch direkten Kontakt oder durch ausgasenden Phosphortrichlorid gefährden. Bildet mit Feuchtigkeit Hydrogenchlorid.**
- **Phosphortrichlorid und mit Feuchtigkeit gebildetes Hydrogenchlorid wirken stark ätzend auf die feuchte Haut, die Augen und die oberen Atemwege und führt zu Augenreizungen, Husten, Schmerzen in der Brust und Atembeschwerden. Laryngospasmus und Zeichen eines Lungenödems (Atemnot, Zyanose, Auswurf und Husten) können auftreten.**
- **Ein spezifisches Antidot ist nicht bekannt. Die Behandlung richtet sich nach dem Ausmaß der Exposition und der Beschwerden.**

1. Informationen zur Substanz

Phosphortrichlorid (PCl₃), CAS 7719-12-2
 Synonyme: Phosphorchlorid, Phosphor-III-chlorid
 Phosphortrichlorid ist bei Raumtemperatur eine farblose bis leicht gelbliche Flüssigkeit (Siedepunkt 76°C) mit einem scharfen oder stechenden Geruch. Sich bildende Dämpfe sind ätzend. Bildet mit Feuchtigkeit Hydrogenchlorid.
 Es wird bei der Produktion von Pflanzenschutzmitteln, Treibstoffzusätzen Weichmachern, Farben und Textilhilfsmitteln eingesetzt.

2. Exposition

Einatmen

Die Exposition gegenüber Phosphortrichlorid erfolgt im Wesentlichen durch Einatmen. Der Geruch von Phosphortrichlorid und die Reizwirkung auf die oberen Atemwege haben eine deutliche Warnwirkung vor gefährlichen Konzentrationen. Da Phosphortrichlorid schwerer als Luft ist, besteht in schlecht gelüfteten, niedrig liegenden oder geschlossenen Räumen Erstickungsgefahr. Bildet mit Feuchtigkeit Hydrogenchlorid.

Haut-/Augenkontakt

Die direkte Einwirkung von Phosphortrichlorid/Hydrogenchlorid auf nasse oder feuchte Haut bzw. Augen führt zu starken Verätzungen. Es werden nur geringe Mengen über die Haut aufgenommen.

Verschlucken

Ein Verschlucken von Phosphortrichlorid am Arbeitsplatz ist unwahrscheinlich. Wässrige Lösungen können starke Verätzungen hervorrufen.

3. Akute gesundheitliche Wirkungen

Atemwege

Phosphortrichlorid/Hydrogenchloridgas führt zu Reizungen der Augen und der oberen Atemwege (Rachenreizungen, Husten). Bei hohen Konzentrationen kann es schnell zu thorakalen Schmerzen, Dyspnoe, Laryngospasmus und Lungenödem (Kurzatmigkeit, Zyanose, Auswurf, Husten) kommen. Die Beschwerden können mit der Zeit zunehmen.

Hautkontakt

Konzentriertes Phosphortrichlorid/Hydrogenchlorid kann starke Verätzungen mit Geschwür- und Schorfbildung verursachen und damit eventuell zu entstellenden Narben. Niedrigere Konzentrationen können zu Brennen, Rötung, Entzündung und Blasenbildung führen.

Augenkontakt

Niedrige Konzentrationen verursachen Brennen, Rötung, Tränenfluss und Lidschluss. Die Einwirkung hoher Konzentrationen kann zu einer

Trübung der Augenoberfläche und späteren dauernden Schädigung des Auges führen.

Dosis-Wirkungs-Beziehungen

Die Dosis-Wirkungs-Beziehungen sind wie folgt:

<u>Phosphortrichloridkonzentration</u>	<u>Effekt</u>
0,2 ppm	- Arbeitsplatzgrenzwert (ACGIH-USA)
0,5 ppm	- Kurzzeitwert-Arbeitsplatz (ACGIH-USA)
25 ppm	- IDLH
<u>Hydrogenchloridkonzentration</u>	<u>Effekt</u>
0.067-0.134 ppm	- Keine Veränderungen der Lungenfunktion
5 ppm	- Keine organischen Schäden
10 ppm	- Reizungen; Arbeitsfähigkeit noch nicht beeinträchtigt
10-50 ppm	- Rachenreizungen nach kurzer Einwirkung; Arbeitsfähigkeit beeinträchtigt
50-100 ppm	- Reizungen unerträglich; kein Arbeiten möglich
1000-2000 ppm	- Schon kurze Einwirkung gefährlich; Laryngospasmus, tödlich innerhalb weniger Minuten

4. Maßnahmen

Selbstschutz der Helfer

Wenn der Verdacht besteht, dass der Bereich, den der Helfer betreten muss der Phosphortrichlorid/Hydrogenchlorid enthält (siehe unten), müssen ein umluftunabhängiges Atemschutzgerät und ein Chemieschutzanzug getragen werden.

Eine Gefahr durch Kontakt mit Patienten, die nur gegenüber Phosphortrichloridgas exponiert waren, besteht nicht. Ein Patient, der selbst oder dessen Kleidung mit flüssigem Phosphortrichlorid benetzt ist, kann andere Personen durch direkten Kontakt oder durch ausgasenden Phosphortrichlorid gefährden.

Rettung

Patienten sollten unmittelbar aus dem Gefahrenbereich entfernt werden. Falls sie nicht in der Lage sind selbstständig zu gehen, sollten sie zügig mit geeigneten Mitteln unter Beachtung des Eigenschutzes aus dem Gefahrenbereich verbracht werden.

Absoluten Vorrang hat dann das "A, B, C-Schema" (**Atemwege freimachen, Beatmung, Circulation**) lebensrettender Maßnahmen.

Reinigung

Patienten, die nur gegenüber Phosphortrichloridgas exponiert waren und keine Zeichen einer Haut- oder Augenreizung aufweisen, benötigen im Unterschied zu allen anderen keine speziellen Reinigungsmaßnahmen. Wenn möglich, sollten die Patienten bei ihrer eigenen Reinigung mitwirken. Kam es zu einer Einwirkung von flüssigem Phosphortrichlorid und ist die Kleidung verunreinigt, muss sie entfernt und zweifach eingepackt werden.

Es ist sicherzustellen, dass die betroffenen Haut- und Haarpartien mit Wasser über mindestens 15 Minuten gespült wurden. Andere wichtige Hilfsmaßnahmen müssen währenddessen fortgesetzt werden. Augen während des Spülens schützen. **Es muss gewährleistet sein, dass die Augen mit Wasser oder neutraler Kochsalzlösung über mindestens 20 Minuten gespült wurden und der pH-Wert der Tränenflüssigkeit wieder normal ist (pH 7).** Vorhandene Kontaktlinsen - soweit ohne zusätzliche Gefahr fürs Auge möglich - entfernen. Andere wichtige Hilfsmaßnahmen sind währenddessen fortzusetzen.

Initiale Behandlung

Empirische Therapie; kein spezifisches Antidot verfügbar.

Die folgenden Maßnahmen werden empfohlen, falls die Chlorwasserstoffgaskonzentration 10 ppm oder mehr beträgt (abhängig von der Dauer der Einwirkung), Symptome vorhanden sind (z.B. Reizungen der Augen oder der oberen Atemwege) oder

falls keine Konzentration abgeschätzt werden kann, aber von Exposition auszugehen ist:

- **Sauerstoffgabe**
- **Verabreichung von 8 Sprühstößen Beclometason (800 µg Beclometasondipropionat) aus einem Dosieraerosol.**

Bei Zeichen einer Verengung der Atemwege (z.B. Bronchospasmus oder Stridor)

- a) Vernebelung von Adrenalin (Epinephrin): 2 mg Adrenalin (2 ml) mit 3 ml NaCl 0,9% mischen und über eine Verneblermaske inhalieren lassen
- b) Gabe eines β_2 -selektiven Adrenozeptor-Agonisten, z.B. vier Hübe Terbutalin oder Salbutamol oder Fenoterol (ein Hub enthält üblicherweise 0,25mg Terbutalinsulfat; bzw. 0,1 mg Salbutamol; bzw. 0,2 mg Fenoterol); dies kann einmal nach 10 Minuten wiederholt werden.
Alternativ können 2,5 mg Salbutamol und 0,5 mg Ipratropiumbromid über eine Verneblermaske verabreicht werden.
Falls eine Inhalation nicht möglich ist, Gabe von Terbutalinsulfat (0,25 mg bis 0,5 mg) subkutan oder Salbutamol (0,2 mg bis 0,4 mg über 15 Minuten) intravenös.
- c) Intravenöse Gabe von 250 mg Methylprednisolon (oder einer äquivalenten Steroiddosis)

Bei Zeichen eines toxischen Lungenödems (z.B. schaumiger Auswurf, feuchte Rasselgeräusche)

- a) CPAP-Therapie
- b) Intravenöse Gabe von 1000 mg Methylprednisolon (oder einer äquivalenten Steroiddosis)

Bei (zunehmender) respiratorischer Insuffizienz erweitertes Atemwegsmanagement, z.B. endotracheale Intubation oder ggf. Koniotomie.

Anmerkung: Die Wirksamkeit der Gabe eines Corticosteroids ist bislang nicht in kontrollierten klinischen Studien nachgewiesen worden.

Durch Hautkontakt mit Phosphortrichlorid können schwere Schädigungen hervorgerufen werden; diese sind wie Verbrennungen zu behandeln: adäquate Flüssigkeitsgabe, analgetische Therapie, Aufrechterhaltung der Körpertemperatur, Abdeckung des betroffenen Hautareals mit einer sterilen Auflage oder einem sauberen Tuch.

Bei Exposition der Augen kann ebenfalls zu schweren Schädigungen kommen; auch diese sind wie Verbrennungen zu behandeln. Es ist unverzüglich ein Augenarzt zu konsultieren.

Entlassung des Patienten/ Anweisungen für das weitere Verhalten **Asymptomatische Patienten**, die einer Konzentration von **weniger als 0,5 ppm Phosphortrichlorid/10 ppm Hydrogenchlorid** ausgesetzt *Verhalten* waren (in Abhängigkeit der Expositionsdauer) können unter folgenden Umständen entlassen werden:

- a) Der behandelnde Arzt ist erfahren in der Beurteilung von Patienten mit Phosphortrichlorid-/Hydrogenchlorideinwirkungen.
- b) Informationen und Empfehlungen für Patienten mit Anweisungen für das weitere Verhalten wurden mündlich und schriftlich erteilt. Der Patient wurde aufgefordert, sich sofort in ärztliche Behandlung zu begeben, falls gesundheitliche Beschwerden auftreten.
- c) Der Arzt hat den Eindruck, dass der Patient die toxischen Wirkungen von Phosphortrichlorid/Hydrogenchlorid kennt bzw. verstanden hat.

- d) Der weiterbetreuende Arzt ist unterrichtet, so dass ein regelmäßiger Kontakt zwischen Patient und Arzt in den folgenden 24 Stunden möglich ist.
- e) Keine schwere körperliche Arbeit in den folgenden 24 Stunden.
- f) Mindestens 72 Stunden nicht rauchen und Zigarettenrauch meiden; der Rauch kann die Lungenfunktion verschlechtern.

In diesem Dokument hat die BASF alle mögliche Sorgfalt aufgewandt, um die Richtigkeit und Aktualität der dargestellten Informationen sicherzustellen, beansprucht aber nicht, dass dieses Dokument umfassend alle diesbezüglich möglichen Situationen erfasst. Dieses Dokument ist als zusätzliche Informationsquelle für Notfallsanitäter, Notärzte und Ärzte vor Ort konzipiert und soll bei der Beurteilung des Zustands und bei der Behandlung von Phosphortrichlorid ausgesetzten Patienten Hilfe leisten. Es ersetzt aber nicht die professionelle Beurteilung der jeweiligen Situation durch Notfallsanitäter, Notärzte und Ärzte vor Ort und muss unter Berücksichtigung gesetzlicher Regelungen und Vorschriften sowie spezifischer, über den jeweiligen Patienten zur Verfügung stehender Informationen interpretiert werden.

BASF SE
Corporate Health Management
Carl-Bosch-Straße 38
67056 Ludwigshafen
Deutschland

BASF Corporation
Medical Department
100 Park Avenue
Florham Park, NJ 07932
USA