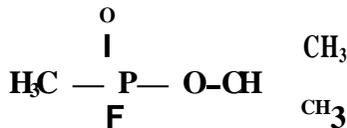


# Sarin

Synonyma:

Methylfluorophosphonsäureisopropylester, GB, Propoxy-(2)-methylphosphorylfluorid

Formel:



Beschaffenheit:

fast geruchlose bis schwach aromatische, farblose Flüssigkeit; thermisch relativ stabil; Siedepunkt: 147° C; Schmelzpunkt: -56° C; Dampfdruck: 1,48 Torr bei 20° C; Flüchtigkeit: 12500 mg/m<sup>3</sup> bei 20° C; Sättigungskonzentration: 21,9 mg/l<sup>n</sup> bei 25° C;

Hydrolyse ist pH-abhängig: Halbwertzeit 7,5 Std. bei pH 1,8; sehr schnell in alkalischen Lösungen mit pH 8-9;

Molekulargewicht: 140,1 g/mol; Dichte der Flüssigkeit bei 25° C: 1,0887 g/cm<sup>3</sup>.

## Verwendung:

Als Flüssigkeiten, Dämpfe, Aerosole. Wird als sogen. binärer Kampfstoff verwendet, d. h., die Synthese erfolgt aus weniger giftigen oder praktisch ungiftigen Vorstufen erst beim Abschuß. In Artilleriegranaten, Mörsergeschossen, Minen, Sprühtanks, Raketen. Vorwiegend zur Luftvergiftung vorgesehen. Einsatz zur Gelände- und Trinkwasservergiftung möglich. Binärmunition: Methylphosphonyldifluorid und Isopropylalkohol in getrennten Behältern.

Stoffwechselverhalten:

Ist sehr gut lipoidlöslich und wird daher durch die Haut, die Schleimhäute und durch die Augenbindehaut resorbiert; zusätzliche inhalatorische Aufnahme; die Resorptionsgeschwindigkeit läßt sich durch Zusatz von Tensiden und Lösungsmitteln erhöhen.

Wirkungscharakter:

Bewirkt eine Hemmung der Acetylcholinesterase (AcChE) und der Butyrylcholinesterase (BuChE), die im ersten Fall zu einem Acetylcholinanstau führt, der im wesentlichen das Vergiftungsbild bestimmt. Die BuChE hat bislang nur für die Diagnostik eine gewisse Bedeutung erlangt (biochemischer Nachweis). Das Vergiftungsbild läßt sich pharmakologisch in muskarinartige und in nikotinartige Effekte unterscheiden. Die Anlagerung und damit die Hemmung der AcChE verhindert die sonst spontane Reaktivierung (Halbwertzeit 1 Millisekunde). Es ist äußerst stabil und langwierig (Halbwertzeit 10<sup>8</sup> Tage = chemisch reversibel, biologisch irreversibel). Sarin »altert« erst nach Stunden, d.h. bildet nach Abspaltung von Substituenten eine irreversible kovalente Bindung aus. Der Wirkungsmechanismus von Antidotem beruht grundsätzlich auf 2 Maßnahmen:

- Besetzung der muskarinartigen und der nikotinartigen Rezeptoren (bei höchsten Dosen) durch kompetitive Hemmung mit Atropin.
- Abfangen der Organophosphate, die noch nicht den Rezeptor erreicht haben und Aufhebung der Bindung des Giftes an die Cholinesterase durch ein Oxim, solange noch keine »Alterung« eingetreten ist.

Toxizität:

3 - 4 x giftiger als Tabun.

LCT<sub>50</sub> inhalatorisch: 0,07-0,1 mg/l<sup>n</sup> min

ICT<sub>70</sub> inhalatorisch: 0,02 - 0,055 mg/l' min  
LCT<sub>50</sub> p.c. in Aerosolform: 12 mg/l' min; flüssig: 1700 mg je Mensch  
LD<sub>50</sub> oral: 0,14 mg kg<sup>-1</sup> (geschätzt); T,:0 - 10 Min.

**Symptome:**

annähernd gleich wie Tabun; Miosis tritt nicht so unmittelbar und so stark in Erscheinung:

**Nachweis:**

mit Hilfe der Schönemann-Reaktion (0,1 µg/ml Empfindlichkeit); Y-(p-Nitro-benzyl)-pyridin-Methode n. Epstein (25 µg/ml); Diisonitrose-aceton-Methode nach Sass (1 µg/ml); Enzymatische Methode; Dräger-sches Gasspürgerät mit Prüfröhrchen für Phosphorsäureester

**Therapie:**

**Erste Hilfe:**

ABC-Schutzmaske (B2, P3) und Schutzkleidung anlegen, Giftentfernung von der Haut mit Wasser und Seife oder Roticlean® (Fa. C. Roth, Karlsruhe), benetzte Kleider entfernen; Augen reichlich mit Wasser ausspülen; Entfernung des Vergifteten aus der kontaminierten Umgebung unter Beachtung des Selbstschutzes; künstliche Beatmung mit dem Beutel nur in giftstofffreier Luft oder mit vorgeseztem Filter. Dekontamination mit Chlorkalk oder Kalziumhypochlorit-Chlorid. Mindestens 3 x 2 mg Atropin i.m. im Abstand von 15 Min. jeweils bis zum Auftreten von einer Hemmung der Schleim- und Schweißsekretion, Erweiterung der Pupille und Tachykardie.

**Arzt:**

evtl. künstliche Beatmung, Herzdruckmassage, Fortsetzung der Atmungs- und Kreislauftherapie, dann bei gesicherter Diagnose: initial 2-10-100 mg Atropin i.v. oder i.m. (Kinder: 0,1 mg/kg KG), anschließend nach Bedarf (4-200 mg/h) im Dauertropf bis die Vagussympptomatik durch ein Sympatikusbild verdrängt ist. Es können bis zu 80 g Atropinsulfat innerhalb von 24 Stunden erforderlich sein.

Eine Atropinüberdosierung (Hyperthermie, Ileus, Atemlähmung, Koma, extreme Trockenheit der Schleimhäute) verschwindet von selbst.

Bei versehentlicher (Verwechslung) Atropintherapie: initial 0,5-2,0 mg Physostigminsalicilat (Anticholinum® Fa. Köhler) i.m. oder i.v. injizieren; bei Bedarf Wiederholung bis zur Beseitigung der toxischen Symptome, jedoch nicht bei Atropinüberdosierung eines Alkylphosphat-Vergifteten.

Obidpxim: nicht später als 12 Stunden (besser 6 Std.) nach Eintritt der Vergiftung. Toxogonin® (Fa. Merck): Erwachsene: 1 Amp. = 1 ml = 250 mg langsam i.v.; Kinder: 4-5 mg/kg KG langsam i.v.; Erste Wiederholungs-dosis nicht vor 2 Std. nach der Erstinjektion. Evtl. zweite Wiederholungs-dosis nicht vor 4 Std. nach der Erstinjektion.

**Zusätzliche Behandlung:**

Diazepam (Valium®) 10-20 mg i.v./i.m. pro die; Volumensubstitution, Elektrolytsubstitution

**Prognose:**

Leichte Vergiftungen werden ohne Folgen überwunden. Mittelschwere Vergiftungen bedürfen über Wochen und Monate der ärztlichen Hilfe. Bei Überlebenden starke psychische Probleme (Depressionen).

**Literatur:**

DAUNDERER, M.: Therapie der schweren Alkylphosphatvergiftung. Med.Klin. 79 (1984), 400 (Nr.16)  
FRANKE, S.: Lehrbuch der Militärchemie, Bd. 1, Berlin, Militärverlag der DDR (VEB), 1977  
HELM, U., WEGER, N.: Grundzüge der Wehrttoxikologie. Wehrmedizin, Rebentisch, U.S.-Verlag, München 1980  
JACOBSEN, U.: Chemische Kampfstoffe. Geo-Verlag, Bonn 1969  
LOHS, K.-H.: Synthetische Gifte. 4. Auflage, Militärverlag der DDR (VEB), Berlin 1974  
MOESCHLIN, S.: Klinik und Therapie der Vergiftungen. 5. Auflage, Georg Thieme, Stuttgart 1972  
MUMENTHALER, M.: Die C-Katastrophe-Maßnahmen gegen Nervengifte. Zivilverteidigung Heft IV, Ferdinand Enke-Verlag, Stuttgart 1980  
WEGER, N.: Chemische Katastrophen und ihre Bewältigung. Therapiewoche 31, 2392—2396, Verlag G. Baun, Karlsruhe, 1981