

シアンおよびシアン化物

0. 概要

シアン化物は分子構造にシアン基(-CN)をもつ。シアン化物による中毒は、シアン化物の摂取、またはシアン化水素ガスの吸入に起因することが最も多いが、高濃度の塩の溶液への経皮曝露も報告されている。また、ビニル、ポリウレタン、絹のような窒素含有ポリマーから生じる煙には大量のシアンガスが含まれており、火災時には煙の吸入によっても中毒が起こる。このほか、アセトニトリルなどのニトリルや、青酸配糖体含有植物のように代謝されてシアン化物を生成する物質によっても起こる。 1)

[毒性]

シアン化水素の塩は、シアン化水素、シアン、シアンイオン(CN-)を容易に解離し、毒性はシアン化水素に類似する。臭化シアンや塩化シアンなどのハロゲン化シアンは毒性および作用機序はシアン化水素と同様であるが、低濃度であっても刺激性が強く、びらん性ガスと類似した刺激作用を有する。 2)

(1)シアン

[ヒト中毒量]

吸入 TCLo 16 ppm 刺激性 3)

(2)シアン化水素

[ヒト致死量]

・ヒトでの経口致死量は 50 mg 5)

・経口 LDLo : 0.57 mg/kg 3)

・吸入 LCLo : 180 ppm・10分 3)

(3)シアン化カルシウム

[動物急性毒性]

経口ラット ; LD50 : 39 mg/kg 3)

(4)シアン化カリウム

[ヒト中毒量]

・ヒトで 1 g (あるいはそれ以上) 服用して回復した症例がある。 4)

[ヒト致死量]

・ヒト経口 LDLo : 2.9 mg/kg 5)

・ヒト(成人)での経口致死量は 200~300 mg 6)

(5)シアン化ナトリウム

[ヒト致死量]

・ヒト経口 LDLo : 2.9 mg/kg 5)

・ヒト(成人)での経口致死量は 200~300 mg 6)

(6)塩化シアン

[ヒト中毒量]

・ヒト ; TCLo : 10 mg/m(3) 4)

[ヒト致死量]

・ヒト 159 ppm・10分の吸入で死亡 3)

(7)臭化シアン

[ヒト中毒量]

吸入 LCLo : 92 ppm ・ 10 分 3)
20 ppm ・ 1 分、耐えられず 3)
8 ppm ・ 10 分、耐えられず 3)
1.4 ppm ・ 10 分 (最低刺激濃度) 3)

[中毒学的薬理作用]

シアンイオン (CN⁻) が細胞内ミトコンドリアの呼吸鎖にあるチトクロームオキシダーゼの Fe³⁺に結合して安定な化合物を作り、細胞呼吸 (細胞の ATP 産生) を阻害する。 4)7)

[中毒症状]

症状の進行は早い。組織における酸素利用の障害により生じるため、酸素に感受性の高い臓器から障害を受け、臨床症状は中枢神経系と循環器系症状が早期から出現する。 7)8)

初期症状として、紅潮、頻脈、頭痛、頻呼吸、めまいが出現する。続いて、興奮、混迷、昏睡、無呼吸、全身性痙攣、徐脈、血圧低下、肺水腫、死亡となる可能性がある。 4)

重症患者では、固定散瞳、呼吸・循環機能の悪化を伴う意識障害 9)、昏睡、痙攣 4)が認められる。

吸入：ハロゲン化シアンは、低濃度であっても刺激性が強く、強い催涙効果や急性および遅発性肺刺激と肺水腫を起こす。 2)

経皮：シアン化物は皮膚より吸収され、全身性の症状を起こす可能性があるが、多くは労災で、シアン化物溶液中に全身が浸るか、溶融したシアン化物の塩により体表面積の大部分に熱傷を生じた例である。 4)

シアン化物はアルカリ溶液中で安定であるため、腐食性の皮膚熱傷が起こる可能性がある。 4)

眼に入った場合：ヒトでは、全身症状を認めた報告はないが、実験動物では眼曝露後に死亡した報告がある。 4)

[治療法]

症状の進行が早いため、速やかに気道確保、100%酸素投与、静脈路確保、輸液などの救命処置と、アシドーシスの補正など、対症療法を優先する。 9)

バイタルサインの悪化がみられなければ、解毒剤の投与は必ずしも必要ではない。 9)

・解毒剤・拮抗剤：有

- 1) ヒドロキソコバラミン
- 2) チオ硫酸ナトリウム
- 3) 亜硝酸アミル・亜硝酸ナトリウム (未承認)
- 4) 4-ジメチルアミノフェノール (DMAP) (未承認)
- 5) ジコバルト EDTA (未承認)

日本で医薬品として市販され、シアン中毒の適応があるものは、ヒドロキソコバラミン、チオ硫酸ナトリウム、亜硝酸アミルである。

解毒剤の選択、単独投与については比較検討できるデータが充分にない。

- ・禁忌：未ファイル
- ・経過観察の基準：
 - シアン化物曝露後に症状を認める患者は医療機関にて経過観察を行ない 4)、代謝性アシドーシスが完全に消退するまで集中治療室に入院させる。 1)
- *経口の場合
 - 大量摂取の場合は、症状を認めない患者も受診させ、ルート確保、血液検査を行なう。少なくとも8時間は経過観察し、無症状であれば退院可能である。 4)
- *吸入の場合
 - 症状が認められない患者は入院の必要はない。 1)
- *経皮の場合
 - 未ファイル
- *眼に入った場合
 - ヒトでは、眼曝露時に全身症状を認めた報告はないが、実験動物では眼曝露後に死亡した報告がある。眼に入った場合、数時間はシアン化物中毒の症状の発現について医療機関にて観察する必要がある。 4)
- ・二次汚染防止対策：未ファイル

[参考資料]

- 1) Kathleen A. Delaney(嘉糠由利子):86章 シアン化物.内藤裕史監訳,化学物質毒性ハンドブック 臨床編(Clinical Toxicology (WB Saunders, 2001)). (第2巻).丸善,東京,2003.834-840.
- 2) Rolf Hartung(都河明子):33章 シアン化物、ニトリル.内藤裕史(監訳),化学物質毒性ハンドブック(Patty's Industrial Hygiene and Toxicology 4th). (第IV巻).丸善,,2000.338-359.
- 3) XXXV シアン化合物およびニトリル類.後藤,池田,原,産業中毒便覧(増補版).医歯薬出版,東京,19811155-1182.
- 4) Editorial Staff: CYANIDE (Management/Treatment Protocol). In:Klasco RK (137): POISINDEX System. Thomson Healthcare,Greenwood Village, Colorado (Edition expires [9/2008]).
- 5) Editorial Staff: CYANIDE (Management/Treatment Protocol). In:Klasco RK (66・114): POISINDEX System. Thomson Healthcare,Greenwood Village, Colorado (Edition expires [1990/2002]).
- 6) 3 シアン、塩化シアン、ニトリル.内藤裕史,中毒百科 事例・病態・治療. (改訂第2版).南光堂,東京,2001.13-22.
- 7) Nicholas A.Buckley:137 Antipsychotic Drugs.Richard C Dart MD ,PhD, MEDICAL TOXICOLOGY. (3rd).LWW Products,Philadelphia,2004.861-870.
- 8) 浅利靖:-3- 工業用品・その他 青酸化合物.日本中毒学会,急性中毒標準診療ガイド.じほう,東京,2008166-171.
- 9) Meredith TJ, Jacobsen D and. Haines JA et al eds. IPCS/CEC Evaluation of Antidotes, Antidotes for Poisoning by Cyanide. (Vol. 2). Cambridge University Press, Cambridge, 1993.(Meredith TJ, Jacobsen D and. Haines JA et al eds. IPCS/CEC Evaluation of Antidotes,

Antidotes for Poisoning by Cyanide. (Vol. 2).

<http://www.intox.org/databank/documents/antidote/antidote/ant02.htm>
(参照 2008-05-02))

- 10) Beuhler Michael, Tomaszewski Christian:Hydroxocobalamin versus Thiosulfate for Cyanide Poisoning..Annals of emergency medicine. 2008;51:338-339.
- 11) The Merck Index. (14th edition).MERCCK & Co.,USA,2006.
(1)シアン(0002691)、(2)シアン化水素(0004795)、(3)シアン化カルシウム(0001664)、(4)シアン化カリウム(0007626)、(5)シアン化ナトリウム(0008605)、(6)塩化シアン(0002694)、(7)臭化シアン(0002693)、(8)ヨウ化シアン(0002695)
- 12) 国立医薬品食品衛生研究所(NIHS).“ICSC CARD”
[http://www.nihs.go.jp/ICSC/\(20080829\)](http://www.nihs.go.jp/ICSC/(20080829))
CIS/ILO.“International Chemical Safety Cards(ICSCs)”[http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cis/products/icsc/\(20080829\)](http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cis/products/icsc/(20080829))
(1)シアン(1390)、(2)シアン化水素(0492)、(3)シアン化カルシウム(0407)、(4)シアン化カリウム(0671)、(5)シアン化ナトリウム(1118)、(6)塩化シアン(1053)、(7)臭化シアン(0136)、(8)ヨウ化シアン(0662)
- 13) RTECS(R):Registry of Toxic Effects of Chemical Substances. From MDL Information Systems, Inc. (electronic version). Thomson Healthcare, Greenwood Village, Colorado, USA. (Edition expires [9/2008]).
(1)シアン(GT1925000. [200802])、(2)シアン化水素(MW6825000. [200802])、(3)シアン化カルシウム(EW0700000. [200711])、(4)シアン化カリウム(TS8750000. [200802])、(5)シアン化ナトリウム(VZ7525000. [200802])、(6)塩化シアン(GT2275000. [200802])、(7)臭化シアン(GT2100000. [200711])、(8)ヨウ化シアン(NN1750000. [200711])
- 14) 独立行政法人農林水産消費安全技術センター.
“登録農薬有効成分の魚毒性・毒性一覧”. 農林水産消費安全技術センター.
[http://www.acis.famic.go.jp/toroku/dokusei.htm\(20081021\)/](http://www.acis.famic.go.jp/toroku/dokusei.htm(20081021)/)
“登録失効有効成分一覧”. 農林水産消費安全技術センター.
[http://www.acis.famic.go.jp/toroku/sikkouseibun.htm\(20081021\)](http://www.acis.famic.go.jp/toroku/sikkouseibun.htm(20081021))
- 15) 独立行政法人製品評価技術基盤機構.
“化学物質総合情報提供システム”
[http://www.safe.nite.go.jp/japan/sougou/Top.do\(20080829\)](http://www.safe.nite.go.jp/japan/sougou/Top.do(20080829))
- 16) 独立行政法人製品評価技術基盤機構.
“PRTR 制度対象物質データベース”[http://www.safe.nite.go.jp/japan/prtrmsds/PRMS_db_index.html\(20080829\)](http://www.safe.nite.go.jp/japan/prtrmsds/PRMS_db_index.html(20080829))
- 17) 34 Airborne Toxins CYANIDE. M. J. Ellenhorn, D. G. Barceloux, Medical Toxicology Diagnosis and Treatment of Human Poisoning. (1st). ELSEVIER, NewYork, 1988, 829-835.
- 18) 斎藤徹: [中毒 新しい治療指針] 青酸化合物. 救急医学 1988;12:1383-1389.
- 19) 田伏久之, 土肥直文, 井上恵介:中毒の治療 頻度の高い中毒 18 シアン中毒に対する拮抗薬. 救急医学 1993;17:67-70.
- 20) シアノキット(R)注射用セット 医薬品インタビューフォーム (新様式第1版)

-) (メルクセローノ), 2008年2月
- 21) シアノキット(R)注射用セット 新医薬品の「使用上の注意」の解説. (メルクセローノ株式会社), 2008年2月
 - 22) Beuhler Michael, Tomaszewski Christian:Hydroxocobalamin versus Thiosulfate for Cyanide Poisoning..Annals of emergency medicine. 2008;51:338-339.
 - 23) デトキシソール(R)静注液 2g 医薬品インタビューフォーム (新様式第5版), (万有製薬株式会社) 2008年6月
 - 24) Baskin SI, Horowitz AM, Nealley EW.:The antidotal action of sodium nitrite and sodium thiosulfate against cyanide poisoning..Journal of clinical pharmacology 1992;32:368-375.
 - 25) 66. Respiratory Toxicology Cyanide Poisoning. M. J. Ellenhorn, Ellenhorn's Medical Toxicology: Diagnosis and Treatment of Human Poisoning. (2nd). Williams&Wilkins, USA, 1997, 1476-1483.
 - 26) Sodium Nitrite/Sodium Thiosulfate. United States Pharmacopeial Convention, Inc., USP DI . Drug Information for the Health Care Professional. (1). (17th). U. S. Pharmacopeia, Massachusetts, 1997, pp2640-2641, 2651-2652.
 - 27) Editorial Staff: DRUGS USED IN TOXICOLOGY (Management/Treatment Protocol). In:Klasco RK (137): POISINDEX System. Thomson Healthcare, Greenwood Village, Colorado (Edition expires [9/2008]).
 - 28) 亜硝酸アミル 医薬品インタビューフォーム (第5版) (第一三共株式会社), 2007年11月
 - 29) 奈女良昭, 内海兆郎, 金森久幸, 他:シアン化合物の簡易検出キット. 中毒研究 1998;11:395-397.
 - 30) I 揮発性毒物試験法 2. 各論 B. シアン. 日本薬学会, 薬毒物化学試験法注解. (第3版). 南山堂, 東京, 1985, 33-40.
 - 31) 法医中毒学ワーキンググループ:III 各論 2. 有毒ガス B. シアン. 日本法医学会, 薬毒物検査マニュアル. (第2追補版). 日本法医学会, 東京, 2006, 87-92.

ID 022700

16. 作成日

19901200 Ver. 1.00 新規作成
20081001 Ver. 1.03 部分改訂