公益財団法人 日本中毒情報センター　医師向け中毒情報　概要

ヒ素およびヒ素化合物

0. 概要

ヒ素およびヒ素化合物は、毒物及び劇物取締法において、有機ヒ素剤であるメタンアルソン酸カルシウム、メタンアルソン酸鉄が劇物に指定されているのを除き、全て毒物に指定されている。経口摂取すると、灼けるような食道痛や腹痛、嘔吐、血性下痢等の激しい消化器症状と血管拡張作用による早期からの血圧低下、重篤な場合には血管壁透過性亢進による大量の体液、電解質の消失をきたしショックとなる。治療は必要に応じて消化管除染を行い、循環不全が死亡原因となるため輸液を中心とした循環管理が重要となる。特異的な治療として、BAL によるキレート療法があり、重篤な症状（激しい下痢、低血圧、心伝導異常など）がある場合や尿中ヒ素濃度に応じて実施する。

0.8. 毒性

ヒ素化合物の毒性は、無機化合物か有機化合物か、ヒ素の価数（3 価または 5 価）、水溶性に依存する。　17)

・有機ヒ素化合物は無機ヒ素化合物と比較して低毒性である。　18)

・3 価のヒ素(As^{3+})は 5 価のヒ素(As^{5+})よりも毒性が高い。　6)17)

・水溶性化合物は難溶性化合物より毒性が高い。　6)

◎無機ヒ素化合物

・三酸化ヒ素

［ヒト致死量］

経口

・成人致死量：100～300 mg と推測される　20)

・死亡例 1：21 歳男性 2 g 経口摂取　21)

・死亡例 2：集団－和歌山カレー事件　22)
患者 67 名（うち死亡 4 名）の推定経口摂取量は 22～205 mg(平均±標準偏差 75.1±36.7)。

・亜ヒ酸ナトリウム

［ヒト中毒量］

経口

・小児は 1 mg/kg 未満の経口摂取でも確実に重篤な症状を引き起こす。　24)

［ヒト致死量］

経口

・小児は 2 mg/kg の経口摂取では死に至る可能性もある。　24)

・死亡例：31 歳男性 推定約 10 g 経口摂取　25)

［血中濃度・尿中濃度］

ヒ素は食物から体内に取り込まれるので、ベースライン（正常値）が高いことに留意する。

(a)血中濃度：あまり有用ではない（半減期が短いため）。　7)

(b)尿中ヒ素濃度

・正常値：魚介類を喫食していない場合、50μg/L 未満、あるいは 25μg 未満/24 時間尿。魚介類を喫食後 4 時間以内は、200～1700μg/L となる可能性あり。　17)

・急性曝露の場合、通常、曝露後 1～3 日にメチル化体として尿中に検出される。　17)

copyright © 2009 公益財団法人 日本中毒情報センター All Rights Reserved

尿の単回採取による濃度測定は、曝露を裏付ける助けとなるが、尿中濃度から曝露量（血中濃度）を推定することはできない。　17)
100μg/24時間尿を超えると異常。　18)
・慢性曝露が疑われる場合、200μg/L以上は異常値とみなす。　17)

(c)毛髪中の含有量　17)
・ヒ素に曝露される環境下にないヒトの場合、乾燥毛髪1ｇ中に1μｇ（1 ppm）以下。
工業地帯などに居住しているヒトで0.02～8.17μg/gの報告あり。
・経口摂取した場合、無機ヒ素化合物は摂取後30時間以内に毛髪に沈着するが、有機ヒ素化合物は毛髪に沈着しない。

0.9. 中毒学的薬理作用

・3価のヒ素(As^{3+})は、生体内のスルフヒドリル基と結合してさまざまな酵素（解糖系、ピルビン酸脱水素酵素、TCAサイクルに関わる酵素）を阻害する。その結果、ATP合成が阻害される。　1)7)17)18)
・5価のヒ素(As^{5+})は、生体内（解糖系）でリン(P)と置き替わり、ミトコンドリアにおける酸化的リン酸化の脱共役（アンカップリング）を引き起こして、ATP合成を阻害する。　7)17)18)
・ヒ素は溶血を起こすが作用機序は不明である。（生体内で産生された三酸化ヒ素が赤血球蛋白を変性させるという説がある。他に、カタラーゼの阻害、細胞内での過酸化水素発生説などもある）　17)

0.11. 中毒症状

（1）循環器系症状
・血圧低下：早期からヒ素の血管拡張作用により、また血管壁透過性亢進により大量の体液、電解質の消失をきたし、hypovolemia、重篤な場合はショック。　1)6)7)
・頻脈：hypovolemiaなどから二次的に生ずる。　1)
・循環不全が死亡原因となる（24時間以内から4日後）。　7)
・稀に心室性頻脈、心室細動　7)
・回復後も数ヵ月QTの延長、T波の反転が続くことがある。　7)

（2）呼吸器系症状
・呼気にニンニク臭　1)7)
・呼吸筋麻痺による呼吸不全、肺浮腫、ARDSの報告がある。　1)

（3）神経系症状
・頭痛、嗜眠、譫妄、昏睡、痙攣　7)
・遅れて、末梢性神経炎　1)7)

（4）消化器系症状
30分以内～2時間後までに、嘔吐、血性下痢、激しい腹痛、灼けるような食道痛　1)7)

（5）肝症状
遅れて、黄疸　7)

（6）泌尿器系症状
・遅れて、腎不全　7)
・無尿、血尿、タンパク尿、急性尿細管壊死、腎不全　1)

（7）その他
(1)血液：溶血、汎血球減少症　1)
(2)皮膚：紅潮、発汗、手掌の角化症、末梢浮腫、過度の色素沈着と茶色の落屑、剥脱性の皮膚炎　1)

copyright © 2009 公益財団法人 日本中毒情報センター All Rights Reserved

0.12. 治療法

急性ヒ素中毒の症状があれば入院して、保存的治療とキレート療法を行う。

・解毒剤・拮抗剤：有（キレート療法）

1)BAL（一般名；ジメルカプロール(dimercaprol)）

・製品名：バル(R)筋注 100 mg[第一三共]；1 アンプル中 100 mg 含有

2)チオ硫酸ナトリウム

チオ硫酸ナトリウム注射液（デトキソール(R)注射液 2 g（日医工））の効能・効果にヒ素剤中毒の記載があるが、海外の中毒学教科書には解毒剤としてチオ硫酸ナトリウムの記載はない。

＊経口の場合

（1）基本的処置

消化管除染：急性ヒ素中毒では頻回に嘔吐することが多く、したがって消化管除染は必須ではない 17)が、大量摂取が予想される場合は、胃洗浄および腸洗浄を考慮するべきである 18)。X 線撮影により下部消化管にヒ素が確認されれば、腸洗浄を考慮する。　1)

（2）生命維持療法および対症療法

A. 呼吸・循環管理

・体液電解質バランスに十分な注意が必要。　1)7)

・低血圧には昇圧剤よりもまず輸液。　1)7)

・頻脈も hypovolemia より起こっているのでまず輸液。　1)

（3）排泄促進

1)血液透析：腎不全があれば　1)7)、ヒ素-BAL 複合体を除去するために必要。　6)

＊経皮の場合

（1）基本的処置：付着部分を石鹸と水で 2 回以上十分に洗う。

（2）生命維持療法および対症療法

その後も刺激感や疼痛が残るなら、医師の診察が必要。
三塩化ヒ素などは酸としての腐食作用に注意が必要で、経皮吸収の可能性がある。処置は経口の場合に準じる。

17. 作成日

19920402　Ver.1.00　新規作成
20180514　Ver.1.03　部分改訂
ID 029600_0103_3

＊この中毒情報は患者の治療に必要な緊急の医療情報のみを抜粋しており、参考資料のリストは省略しております。

copyright © 2009 公益財団法人 日本中毒情報センター All Rights Reserved