

ピレスロイド含有エアゾール式殺虫剤

ピレスロイド含有エアゾール式殺虫剤は、ハエ、蚊、ゴキブリ、ダニなどの衛生害虫の駆除を中心に家庭で広く用いられている。日本中毒情報センターには年間約 150 件の問い合わせがある。小児の誤飲事故のほか、成人の誤使用による問い合わせが散見され、吸入による事故が多い。そこで、本研究ではピレスロイド含有エアゾール式殺虫剤による症例を収集して疫学的に検討することにより、そのリスクを評価した。

その結果、日本中毒情報センターで把握した症例においては、ピレスロイド含有エアゾール式殺虫剤を吸入した事例の約 7 割で症状があり、呼吸困難や咳などの呼吸器症状以外に消化器症状、粘膜の刺激による咽頭痛や舌のしびれ、頭痛やめまいなどがみられたが、重症化した事例はなかった。一方、経口摂取においては症状の出現率は吸入に比べて低かったが、高齢者で 2 日後に痙攣を生じた症例がみられた。また文献による症例報告では、大量吸入により痙攣や意識障害を起し、搬送中に心停止となり死亡した例や、誤飲した小児が呼吸障害や意識障害を起した症例などが散見された。以上を基に、受診の必要性に関して、電話で相談を受けた際のトリアージアルゴリズムを作成した。

[製品について]

- ・ 噴射剤の圧力を利用して有効成分を含む殺虫剤を空中に微粒子状に噴霧することにより、殺虫効果を示す¹⁾。ハエ、蚊、ゴキブリ、ダニ等を対象とした医薬品や医薬部外品のほか、農薬登録のある家庭園芸用製品、アリ、ムカデ、ハチ等の不快害虫を対象とした製品などがある。
- ・ 殺虫成分としてピレスロイドを0.1～0.4%含有し、溶剤および噴射剤(ジメチルエーテル、LPガスなど)が耐圧容器に充填されている。溶剤には灯油を使用しているものが多いが、界面活性剤と水を成分とする水性タイプの製品もある。その他、ピレスロイド共力剤や香料を含有する製品がある。
- ・ ピレスロイドは用途に合わせて選択され、ハエ・蚊用には速効性(ノックダウン効果)が高いフタルスリンと殺虫効果が高いレスメトリンの組み合わせが使われる。ゴキブリ用には速効性が高いイミプロトリンと残効性の高いフェントリンやペルメトリンの組み合わせ、ダニ用には残効性のあるフェントリンやペルメトリンなどが使用される。
- ・ ハエ、蚊を対象として室内で空間に噴霧する空間エアゾールと、ゴキブリやダニなどの駆除、予防を目的とした塗布型エアゾールがある。ゴキブリ用では特殊長口ノズルのスプレー、ダニ用では量注入用スプレーなどの製品がある¹⁾。

[日本中毒情報センターにおける受信状況]

2004-2006 年受信件数

(家庭用品-家庭用ピレスロイド含有殺虫剤-殺虫スプレー(エアゾール))²⁾³⁾⁴⁾

2004 年 125 件 (医療機関 27 件、一般市民 98 件、その他 0 件)

2005 年 141 件 (医療機関 27 件、一般市民 113 件、その他 1 件)

2006 年 141 件 (医療機関 24 件、一般市民 111 件、その他 6 件)

家庭用化学製品による急性中毒に関する電話相談トリアージアルゴリズム
A09 ピレスロイド含有エアゾール式殺虫剤

- ・ 医療機関からの問い合わせの割合は 19.2%であり、他の家庭用品に比べてやや多い。
- ・ 5歳以下の小児の問い合わせが57.0%と多いが、成人の問い合わせも26.3%と家庭用品全体の成人の割合(7.1%)と比べて高い。
- ・ 吸入の割合は37.7%で、経口(38.3%)とほぼ同じであり、他の家庭用品に比べて吸入の割合が高い。
- ・ 不慮の事故では、容器や噴射箇所をなめるなど、5歳以下の小児による事故が9割近い。数分間の連続使用や食品近くでの使用などの誤使用では、6割以上が成人による事故であった。
- ・ 受信時に症状が発現した割合は、44.7%であった。

[医療機関による問い合わせにおける症状と処置、転帰]

2003-2007年の医療機関からの問い合わせ 145 件のうち、急性中毒症例調査用紙を用いたアンケート形式の追跡調査を行い、回答が得られた 64 件(回収率 44.1%)64 例について、その内容を検討した。64 例の摂取経路は吸入 40 例(62.5%)、吸入・経口 1 例(1.6%)、吸入・眼 1 例(1.6%)、吸入・経皮・眼 1 例(1.6%)、経口 16 例(25.0%)、経皮 3 例(4.7%)、経皮・眼 1 例(1.6%)、耳 1 例(1.6%)であった。以下、吸入のみの事例と経口のみの事例についてまとめる。

吸入(40 例)

患者背景、曝露状況

- ・ 成人や高齢者による使用時の事故が 16 例あり、規定量を超えて使用した、使用中に風向きが変わった、使用中に隣の部屋で就寝していた等により、吸入した事例であった。
- ・ 小児による事例は、5 歳以下が 10 例、小学生が 6 例あり、スプレーをいたずらして口腔内に噴射した等以外に、小学生が友達とかけあって遊んでいた事例、空き地で全量を噴霧したあと風の流れの影響で大量に吸入した事例などがみられた。
- ・ 自殺企図や悪意による意図的な事故は 8 例であった。

曝露量

- ・ 曝露した量は、数回から数秒間のスプレー14 例、1/2 缶以上の使用もしくは大量曝露 6 例、不明 20 例であった。

症状と出現時間

- ・ 40 例中、なんらかの症状がみられたのは 27 例(67.5%)で、5 歳以下の小児による 10 例では 1 例に症状(口腔粘膜の発赤、流涎など)のみみられたのみだった。
- ・ 最も多かったのは消化器症状で 16 例(40.0%)にみられ、悪心 13 例、嘔吐 4 例であった。呼吸器症状は 8 例(20.0%)にみられ、呼吸困難 2 例、咳 3 例、嘎声 2 例、過呼吸 1 例等であり、咽頭痛、舌しびれ感、口腔内の発赤等の刺激による症状も 11 例(27.5%)にみられた。その他、頭痛 5 例、めまい 3 例等がみられた。
- ・ 症状出現時間が判明した事例では、直後に出現した例が多かったが、過量使用して翌日になって咽頭痛や舌のしびれ感を発症した事例が 2 例みられた。

治療

- ・ 4 例は医療機関への電話相談のみで、受診しなかった。
- ・ 受診前に応急処置が行われたのは 5 例(12.5%)で、希釈 1 例、うがい 2 例、催吐 1 例、洗浄 1

例であった。

- ・ 医療機関で処置をしたのは 19 例 (47.5%) で、輸液 11 例、酸素投与 1 例、薬剤投与 4 例等であった。
- ・ 入院を要した事例は 5 例で入院期間は最大 4 日であった。うつ病の患者が自殺企図でスプレーを吸入し、軽度の呼吸困難と口腔、咽頭に疼痛と発赤を生じた症例であった。
- ・ 転帰が判明した 31 例では、死亡、後遺症を残した症例はなかった。

経口 (16 例)

- ・ 5 歳以下の小児の事例は 6 例 (37.5%) で、スプレーのノズルをなめた、殺虫剤の付着した飲食物を摂取した等による事故であった。1 例に刺激によると思われる咽頭痛がみられたが、他の 5 例では症状はみられなかった。
- ・ 自殺企図等の意図的摂取は 5 例あり、他の容器などにスプレーしたものを経口摂取していた。コップに溜めた原液を摂取した 2 例のうち、1 例で頭痛、下肢のしびれ等がみられたが、もう 1 例は無症状であった。手掌にスプレーしたものをなめた 1 例は胸部不快感と呼吸苦を訴えた。コップの水に噴射したものを摂取した 1 例では、昏睡と低酸素血症を生じたが、催眠鎮静剤を同時に摂取している可能性が示唆された。いずれも輸液、酸素投与等の処置をうけ、3 例が入院したが、全て翌日には退院した。
- ・ 成人や高齢者が殺虫剤の付着した飲食物を摂取した事例が 3 例あり、うち 2 例で悪心、嘔吐、下痢等の消化器症状が認められた。
- ・ 酩酊状態で酒に殺虫剤を混ぜて摂取した 1 例では灼熱感がみられた。
- ・ 高齢者施設入所中で、スプレーの先をくわえているところを発見された認知症の高齢者の 1 例では、無症状であったため無処置で経過観察したところ、2 日後に痙攣を発症した。

以上をまとめると、ピレスロイド含有エアゾール式殺虫剤を吸入した事例では約 7 割で症状が出現し、呼吸困難や咳などの呼吸器症状以外に消化器症状、粘膜の刺激による咽頭痛や舌のしびれ、頭痛やめまいなどがみられたが、重症化した事例はなかった。一方、経口摂取においては症状の出現率は吸入に比べて低かったが、高齢者で 2 日後に痙攣を生じた症例がみられた。

[American Association of Poison Control Centers における受信状況と取り扱い]

- ・ National Poison Data System (NPDS、旧 TESS)⁵⁾⁶⁾⁷⁾

(Non-pharmaceuticals—Pesticides—Insecticides—pyrethrins only, pyrethrin, pyrethroid)

エアゾール単独での設定がなく、ピレスロイド剤全体として確認したところ、2003 年約 21,000 件、2004 年約 24,000 件、2005 年約 26,000 件の問い合わせがあり、成人が約 60%、小児が約 30% である。不慮の事故は、93% 程度を占める。医療機関で何らかの治療を受けたのは 2 割以下である。転帰が判明した事例 (照会の約 43%) のうち約 9 割は無症状または軽症であった。死亡例は、2003 年に 3 件、2004 年に 1 件、2005 年に 4 件報告されている。

- ・ AAPCC: PRACTICE GUIDELINE

Guideline for the Out-of-Hospital Management of Human Exposures to Minimally Toxic Substances には記載がなく、該当しない⁸⁾。

[文献報告]

・医学中央雑誌検索結果

医中誌 web で 1983～2007 年の間について“ピレスロイド” および“アレスリン”ほか 34 種類の成分名をキーワードに検索した結果、「ピレスロイド含有エアゾール式殺虫剤」に該当する製品による症例報告は 4 件(5 症例)⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾あった。エアゾール 3 本の吸入により、痙攣、意識障害を来とし、搬送中に心停止となり死亡した例⁹⁾では、気管支痙攣などによる呼吸困難、咽頭浮腫による上気道閉塞などのアナフィラキシーによると思われる病態以外に、痙攣や循環器に対するピレスロイドの直接作用、溶剤の灯油による作用が考察されていた。また、1 歳の小児が水の入ったペットボトルに殺虫剤を噴霧したものを誤飲した症例では、呼吸障害や意識障害を起こし、人工呼吸管理を必要とした¹⁰⁾。

・PubMed 検索結果

Pubmed で“pyrethroid” および“Allethrin”ほか 34 種類の成分名をキーワードに症例報告を検索し、検索し得た 143 件中、「ピレスロイド含有エアゾール式殺虫剤」に該当する製品による症例報告は 4 件¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁶⁾あった。誤って口中に噴射し、口腔内の灼熱感がみられた例¹³⁾、吸入により症状が発現した例¹⁴⁾、経皮・吸入により皮膚の感覚麻痺、呼吸困難等の症状が発現した例¹⁵⁾、自殺目的で静注した例¹⁶⁾であった。

[ピレスロイド含有エアゾール式殺虫剤におけるリスク評価(結論)]

ピレスロイド含有エアゾール式殺虫剤は、誤使用による吸入事故が多く、呼吸困難や咳以外に悪心、嘔吐、咽頭痛、舌のしびれ、頭痛やめまいなどがみられる可能性が高い。重症化する事例は少ないが、大量に吸入した場合、あるいは大量に経口摂取した場合には、気管支痙攣や上気道閉塞による呼吸困難、全身の痙攣、循環不全等が起こることもあるので注意が必要である。またピレスロイドはアレルギーを起こすことがあり、アレルギー体質等がある場合は、量にかかわらず、アナフィラキシーによる全身症状をきたす可能性もある。

トリアージのために必要な情報(経口・吸入の場合)

[曝露状況と量]

- ・ 使用時に規定量を超えて使用したり、風向きが変わったりすることにより、吸入したり、眼や皮膚に曝露する可能性がある。
- ・ 飲食物の近辺で使用した場合、殺虫剤が付着した飲食物を誤って摂取する可能性がある。
- ・ エアゾール剤の構造上、不慮の事故で大量に経口摂取する可能性は低いが、意図的摂取では、他の容器等にスプレーして大量摂取する可能性がある。
- ・ 小学生がいたずらでエアゾール式殺虫剤を噴霧する可能性がある。

[曝露経路]

- ・ 吸入する事故が最も多いが、経口摂取する可能性もある。

[症状]

- ・ 吸入では少量であっても、直後より、呼吸困難や咳などの呼吸器症状以外に悪心、嘔吐、咽頭痛、舌のしびれ、頭痛やめまいなどが出現する可能性が高い。

- ・ 経口摂取では悪心や嘔吐などの消化器症状や呼吸困難などの呼吸器症状がみられる可能性がある。
- ・ 大量に吸入した場合、あるいは大量に経口摂取した場合、気管支痙攣や上気道閉塞による呼吸困難、全身の痙攣、循環不全等が起こる可能性がある。
- ・ アレルギー体質等がある場合は、量にかかわらず、アナフィラキシーによる全身症状をきたす可能性がある。
- ・ 数日後に咽頭痛や舌のしびれ感などの症状が出現する可能性もある。

照会時の対応(経口・吸入の場合)

- 1) 意識がない、呼吸や脈が通常と違うなど、患者の全身状態が良くない場合は直ちに受診するよう勧める。
- 2) 自傷行為、自殺あるいは他殺の可能性がある、アレルギーのある患者もしくはハイリスク群*患者である場合は直ちに受診するよう勧める。
*ハイリスク群: 知覚異常や認知症、知的障害、精神疾患などがある患者。
小児の誤飲と比較して大量に摂取することがあり、また症状の確認が困難な場合があるため、ここではハイリスク群とした。
- 3) 咳、呼吸困難等の呼吸器症状がある場合は直ちに受診するよう勧める。
- 4) 悪心、嘔吐等の消化器症状がある場合、受診するよう勧める。
- 5) 症状はないが一人暮らし、家族が外出予定など、家庭で十分な経過観察が可能な環境にない場合は念のため受診するよう勧める
- 6) 1~2 日経過観察している間に舌のしびれや咽頭痛などの症状が出現した場合、直ちに受診するよう勧める
- 7) 上記 1)~6)に当てはまらない場合は、吸入では新鮮な空気の下へ移動し、経口摂取では吐かせず家庭で経過観察する。いずれの場合も症状が出れば受診するよう勧める

今後の課題

ピレスロイド含有エアゾール式殺虫剤による重症例発生の有無に関して、継続的に監視する。

[文献]

- 1) 日本家庭用殺虫剤工業会: 家庭用殺虫剤概論Ⅲ. 2006.
- 2) 日本中毒情報センター: 2004 年受信報告. 中毒研究 2005; 18: 165-195.
- 3) 日本中毒情報センター: 2005 年受信報告. 中毒研究 2006; 19: 173-203.
- 4) 日本中毒情報センター: 2006 年受信報告. 中毒研究 2007; 20: 159-189.
- 5) Watson WA, Litovitz TL, Klein-Schwartz W, et al: 2003 Annual Report of the American Association of Poison Control Centers Toxic Exposure Surveillance System. Am J Emerg Med 2004; 22: 335-404.
- 6) Watson WA, Litovitz TL, Rodgers GC, et al: 2004 Annual Report of the American Association of Poison Control Centers Toxic Exposure Surveillance System. Am J Emerg Med 2005; 23: 589-666.
- 7) Lai, MW ,M.D, Klein-Schwartz W, Rodgers GC, et al,: 2005 Annual Report of the

[ピレスロイド含有エアゾール式殺虫剤のトリアージアルゴリズム]

(経口・吸入の場合)

意識がない、呼吸や脈が通常と違うなど、患者の全身状態がよくない	はい→直ちに医療機関を受診する
↓ いいえ	
自傷行為、自殺あるいは他殺の可能性がある、アレルギー体質である、もしくはハイリスク群*患者である	はい→直ちに医療機関を受診する
↓ いいえ	
咳、呼吸困難等の呼吸器症状がある	はい→直ちに医療機関を受診する
↓ いいえ	
悪心、嘔吐等の消化器症状がある	はい→医療機関を受診する
↓ いいえ	
一人暮らし、家族が外出予定など、家庭内で十分な経過観察が可能な環境にない	はい→念のため医療機関を受診する
↓ いいえ	
1~2日経過観察している間に舌のしびれや咽頭痛などの刺激症状がある	はい→直ちに医療機関を受診する
↓ いいえ	

吸入の場合は新鮮な空気の下に移動し、
経口摂取の場合は吐かせずに、
家庭で経過観察し、症状が出れば受診する

*ハイリスク群: 知覚異常や認知症、知的障害、精神疾患などがある患者
小児の誤飲と比較して大量に摂取することがあり、また症状の確認が困難な場合があるため、ここではハイリスク群とした

くん煙剤・全量噴射型エアゾール

くん煙剤や全量噴射型エアゾールは、ゴキブリ、ダニ等の駆除に広く用いられ、人のいないところで短時間に高濃度処理することを特徴としている。薬剤を使用中に、知らずにあるいは忘れて室内に入って曝露する事故が発生しており、日本中毒情報センターには年間約70件の問い合わせがあるが、ヒトでの特異的な急性中毒に関する報告は少ない。そこで、本研究では、くん煙剤および全量噴射型エアゾールによる症例を収集して疫学的に検討することにより、そのリスクを評価した。

その結果、日本中毒情報センターで把握した症例53例では、吸入曝露で症状の出現率が95%と高く、曝露時から直後にかけて咳、呼吸困難等の呼吸器症状が出現することが明らかになった。また、認知症のある高齢者が酸化カルシウムを含有する加熱蒸散型くん煙剤を経口摂取した事例で、びらん性胃炎が認められた。以上を基に、受診の必要性に関して、電話で相談を受けた際のトリアージアルゴリズムを作成した。

[製品について]

- ・ 人のいないところで短時間に高濃度処理することを目的とした製剤である¹⁾。有効成分が短時間で容器から揮散し、その後すみやかに室内に充満して害虫を駆除する。
- ・ ゴキブリやダニの駆除には2～3時間、ハエや蚊などでは30分間部屋を閉め切り、その後、室内の空気を完全に外気と入れ替えるようにする¹⁾。
- ・ 殺虫成分はピレスロイドが中心である。殺虫効果の高いペルメトリンと、ピレスロイド剤に抵抗性を示すゴキブリに効くメキサジアゾン(オキサジアゾール系)が配合された製品が多い¹⁾。ペルメトリンより残効性の高いシフェントリンが使用されている製品も出ている。また、ダニ用には残効性の高いフェントリンが使用されている。
- ・ くん煙剤は、くん煙剤(発熱剤に着火し、発熱剤の煙とともに殺虫成分を空中に揮散させる)と加熱蒸散剤(酸化カルシウムと水の反応熱により殺虫薬剤が発泡溶解し、発生した窒素ガスとともに揮散する)の2つに大別される¹⁾。全量噴射型エアゾールは殺虫成分、溶剤(灯油等)、噴射剤(ジメチルエーテル、LPガス等)を耐圧容器に充填したもので、いったん噴射開始の操作を行うとボタンが止まるロック機構を有して、全量が一気に噴射される¹⁾。

[日本中毒情報センターにおける受信状況]

2004-2006年受信件数(家庭用品-くん煙剤)²⁾³⁾⁴⁾

2004年 70件 (医療機関 43件、一般市民 27件、その他 0件)

2005年 55件 (医療機関 28件、一般市民 27件、その他 0件)

2006年 64件 (医療機関 37件、一般市民 25件、その他 2件)

- ・ 医療機関からの問い合わせは57.1%であり、他の家庭用品に比べて多い。
- ・ 20歳～64歳の成人についての問い合わせが全体の49.2%を占める。
- ・ 吸入による問い合わせが73.4%を占め、経口摂取についての問い合わせは18.7%であった。
- ・ 使用中もしくは使用後の換気が不十分な場所に立ち入るなど、誤使用による問い合わせが52.9%を占めた。

- ・ 受信時の症状出現率は73.0%で、家庭用品全体(13.4%)に比べて著しく高い。

〔医療機関による問い合わせにおける症状と処置、転帰〕

2003-2007年の医療機関からの問い合わせ180件について、急性中毒症例調査用紙を用いたアンケート形式の追跡調査を行い、回答が得られた53件(回収率29.4%)53例について、その内容を検討した。

53例中、44例(83.0%)が吸入による事例であり、その他、経口8例(15.1%)、眼および経皮による事例1例(1.9%)であった。以下、経路別にまとめる。

吸入(44例)

患者年齢

- ・ 年齢構成は、5歳以下の小児2例(4.5%)、6～12歳1例(2.3%)、13～19歳2例(4.5%)、20～64歳26例(59.1%)、65歳以上の高齢者13例(29.5%)であった。

曝露状況

- ・ 使用時の事故が42例(95.5%)で、34例(77.3%)は薬剤を使用中に知らずにあるいは忘れて曝露した事例であり、そのうち1例は規定の量を超えて使用していた。他は手に持って噴射を開始したなど、用法を十分確認せず使用して曝露した事例2例、未使用の容器を取り出す際に誤って噴射し曝露した事例1例などがあつた。
- ・ 誤使用以外の不慮の事故は2例(4.5%)で、いずれも小児のいたずらによる事故であつた。

曝露量

- ・ 曝露した時間が判明した31例(70.5%)では、数秒～数十秒程度が12例、10分以内14例、10～30分以内3例、30分～1時間以内が2例であつた。

症状と出現時間

- ・ 42例(95.5%、因果関係不明3例を含む)でなんらかの症状を認め、症状出現時間は曝露時～直後が39例と大半であつた。
- ・ 呼吸器症状は21例(47.7%)に認められ、呼吸困難14例(因果関係不明1例を含む)、咳10例などが多く、酸素飽和度の低下を認めた症例もあつた。また呼吸器の刺激による症状が14例(31.8%)に認められ、口腔・咽頭痛11例、口腔発赤2例、くしゃみ・鼻汁1例であつた。
- ・ 15例(34.1%)で消化器症状が認められ、悪心9例、嘔吐8例、下痢1例(因果関係不明)であつた。
- ・ その他、頭痛3例(因果関係不明1例を含む)、手足や口腔のしびれ感3例、めまいや倦怠感2例、心悸亢進1例(因果関係は不明)等があり、自覚症状の強い1症例で傾眠、過呼吸等が認められた。

治療

- ・ 応急処置が行なわれていたのは12例(27.3%)あり、酸素投与、うがい、水洗等であつた。
- ・ 医療機関で処置が行われたのは20例(45.5%)あり、酸素投与8例、輸液8例、薬剤投与7例(うち4例はステロイド剤の投与)、うがい4例、強制利尿1例等であつた。
- ・ 22例は処置を受けず、経過観察のみであり、2例は不明であつた。

転帰・後遺症

家庭用化学製品による急性中毒に関する電話相談トリアージアルゴリズム
A10 くん煙剤・全量噴射型エアゾール

- ・ 転帰が判明した 36 例では重症例、死亡例はなく、後遺症を認めた症例もなかった。
- ・ 受診当日のみで軽快した症例が多く、入院加療を必要とした症例は 5 例のみであった。入院期間が 9 日と最も長かった症例は、仕事で業務用のくん煙剤を使用し、気道浮腫と咽頭痛が続くため、2 日後に受診した症例であった。

経口(8例)

- ・ 認知症のある 65 歳以上の高齢者による 4 例は中身を直接経口摂取したと思われる事例であった。2 例で嘔吐、軽度の意識障害が認められ、症状出現時間は摂取直後 1 例、数時間後 1 例であった。呼吸器症状は認められなかった。入院加療を行った症例は 2 例であり、加熱蒸散剤の中身を 2/3 摂取した 1 例は、内視鏡検査で表層性胃炎を認め、入院期間 14 日で保存的治療が行われた。
- ・ 成人の自殺企図 1 例では直後に嘔吐がみられたが、電話相談のみで受診しなかった。
- ・ 5 歳以下の小児 3 例はいずれも薬剤が付着した食品を経口摂取した事例であり、症状を認めず、医療機関での処置も行われなかった。

眼・経皮曝露(1例)

- ・ 説明書が読めなかった外国人が足で押すところを手で押したため、眼と皮膚に浴びた事例であった。水洗後、眼の違和感が認められ、点眼薬と外用薬による処置が行われた。

以上より、吸入曝露では症状の出現率は 95%と高く、曝露時から直後にかけて咳、呼吸困難等の呼吸器症状が出現することが明らかになった。しかし、重症化した症例はなかった。また、認知症のある高齢者が加熱蒸散型くん煙剤(酸化カルシウム含有)を経口摂取した事例で、びらん性胃炎が認められた。

[American Association of Poison Control Centers における受信状況と取り扱い]

・ National Poison Data System (NPDS、旧 TESS)⁵⁾⁶⁾⁷⁾

くん煙剤(Non-pharmaceuticals-Pesticides-Fumigants)の項目は、農業についての報告であり、家庭用のくん煙剤・全量噴射型エアゾールは含まれない。また米国には家庭用くん煙剤・全量噴射型エアゾールの製品がないため抽出は難しい。

ピレスロイド剤(pyrethrins only, pyrethrin, pyrethroid)としては、2003 年約 21,000 件、2004 年約 24,000 件、2005 年約 26,000 件の問い合わせがあり、成人が約 60%、小児が約 30%である。不慮の事故は、93%程度を占める。医療機関で何らかの治療を受けたのは 2 割以下である。転帰が判明した事例(照会の約 43%)のうち約 9 割は無症状または軽症であった。死亡例は、2003 年に 3 件、2004 年に 1 件、2005 年に 4 件報告されている。

・ AAPCC: PRACTICE GUIDELINE

Guideline for the Out-of-Hospital Management of Human Exposures to Minimally Toxic Substances には記載がなく、該当しない⁸⁾。

[文献報告]

・ 医学中央雑誌検索結果

厚生労働科学研究補助金化学物質リスク研究事業「家庭用化学製品のリスク管理におけるヒトデータの利用に関する研究」研究班
財団法人日本中毒情報センター

3/6

家庭用化学製品による急性中毒に関する電話相談トリアージアルゴリズム

A10 くん煙剤・全量噴射型エアゾール

医学中央雑誌(医中誌 web)で1983～2007年の間について、“ピレスロイド” および“アレスリン” ほか 34 種類の成分名をキーワードに誤飲、誤使用の症例報告を検索した結果、症例報告は 59 件あり、「くん煙剤・全量噴射型エアゾール」に該当する製品による症例報告は 1 報告 3 症例⁹⁾ があり、いずれも吸入により呼吸困難を起こした事例であった。

・PubMed 検索結果

Pubmed で“pyrethroid” および“Allethrin”ほか 34 種類の成分名をキーワードに検索したが、「ピレスロイド含有くん煙剤・全量噴射型エアゾール」に該当する製品による症例報告はなかった。

[くん煙剤・全量噴射型エアゾールにおけるリスク評価(結論)]

くん煙剤・全量噴射型エアゾールは、誤使用による吸入事例が多く、曝露時から直後に咳、呼吸困難等の呼吸器症状が出現する可能性が高い。重症化した事例は少なかったが、ピレスロイドではアレルギーを起こすことがあるため注意を要する。経口摂取においては認知症の高齢者が酸化カルシウムを含有する加熱蒸散型くん煙剤を経口摂取してびらん性胃炎を発症した事例があるので、認知症の高齢者や自殺企図等で大量に摂取した場合は注意が必要である。

トリアージのために必要な情報

[曝露状況]

- ・ 薬剤を使用中であることを知らずに、あるいは忘れて入室し、吸入する事例がある。
- ・ 自殺企図など意図的摂取の疑いがある場合には、大量摂取する可能性がある。

[曝露経路]

- ・ 吸入する事故が最も多い。
- ・ 自殺企図以外に、小児、認知症の高齢者が誤飲する事故も散見される。

[曝露量]

- ・ 吸入の場合は、ごく短時間であっても刺激等による症状が出る可能性が高い。

[症状、症状出現時間]

- ・ 吸入曝露では、曝露時もしくは直後に咳や呼吸困難等の呼吸器症状、くしゃみ等の刺激症状、悪心、嘔吐等の消化器症状が出現する可能性が高い。
- ・ 経口摂取では悪心、嘔吐等の消化器症状がみられる。また、加熱蒸散型では少量摂取でも酸化カルシウムによる化学熱傷でびらん、浮腫が起こる可能性がある。
- ・ 喘息等の既往のある患者では、吸入により喘息発作を誘発する恐れがある。またアレルギー体質の患者では、経路によらず、発赤や湿疹等の皮膚症状が出る可能性がある。

照会時の対応

- 1) 意識がない、呼吸や脈が通常と違うなど、患者の全身状態が良くない場合は直ちに受診するよう勧める。
- 2) 自傷行為、自殺あるいは他殺の可能性があり、喘息の既往がある、アレルギー体質である、もしくはハイリスク群*患者である場合は直ちに受診するよう勧める。

* ハイリスク群: 知覚異常や認知症、知的障害、精神疾患などがある患者

小児の誤飲と比較して大量に摂取することがあり、また症状の確認が困難な

場合があるため、ここではハイリスク群とした。

- 3) 咳、呼吸困難等の呼吸器症状がある場合は直ちに受診するよう勧める。
- 4) 加熱蒸散型くん煙剤(酸化カルシウム含有)を経口摂取し、刺激感や疼痛、口腔内の腫脹、発赤などの症状がある場合、直ちに受診するよう勧める。
- 5) 眼に入り、15分以上洗浄したのちも、刺激感、疼痛、腫脹、流涙、羞明が続く場合は、直ちに眼科を受診するよう勧める。
- 6) 悪心、嘔吐等の消化器症状がある場合、受診するよう勧める。
- 7) 皮膚に付き、15分以上水洗したのちも、発赤、痛みなどがある場合は、皮膚科を受診するよう勧める。
- 8) 症状はないが一人暮らし、家族が外出予定など、家庭で十分な経過観察が可能な環境にならない場合は念のため受診するよう勧める。
- 9) 上記 1)~8)に当てはまらない場合は、吸入では新鮮な空気の下へ移動し、経口摂取の場合は吐かせずに、家庭で経過観察する。いずれの場合も症状が出れば受診するよう勧める。

今後の課題

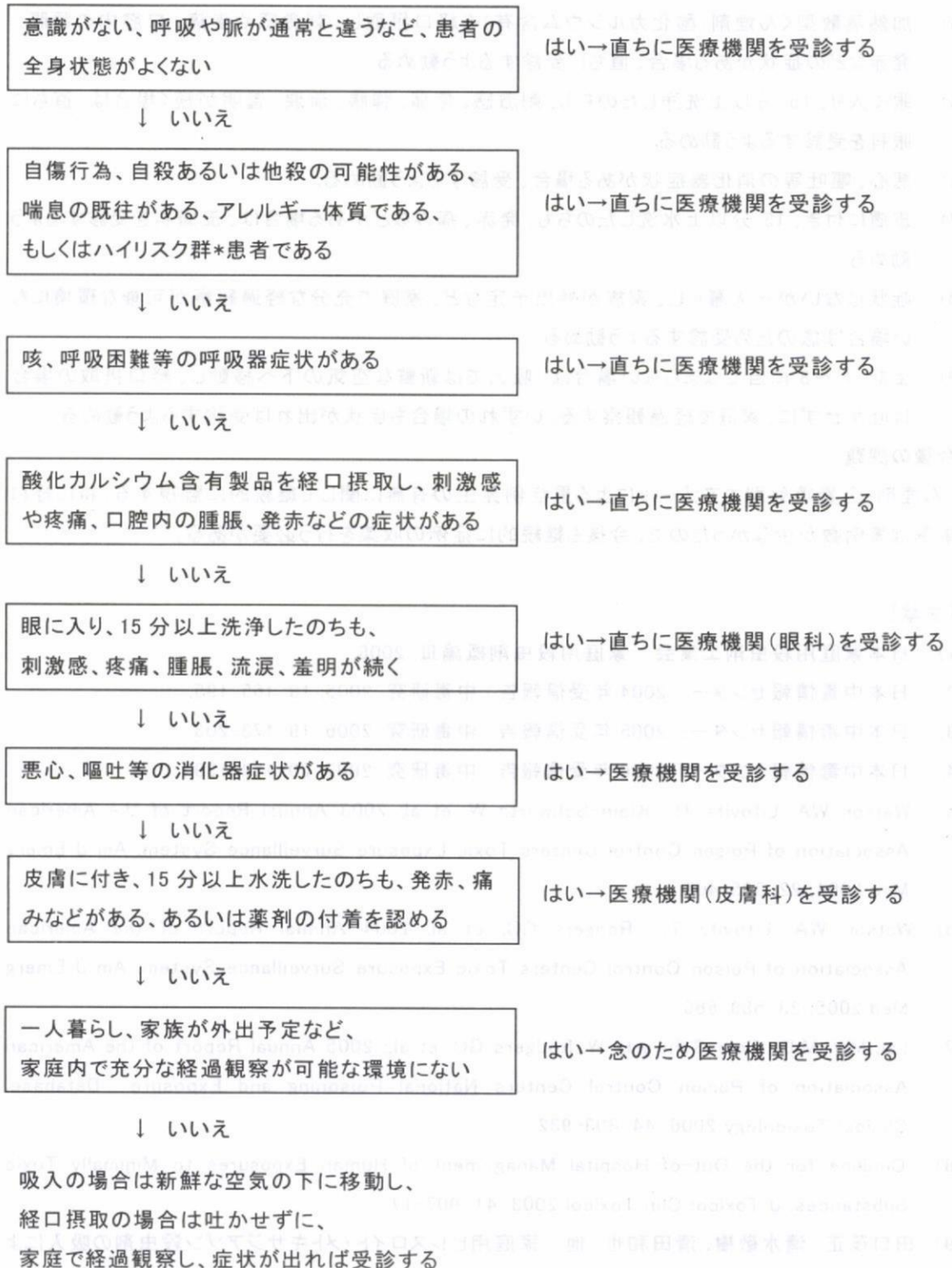
くん煙剤・全量噴射型エアゾールによる重症例発生の有無に関して継続的に監視する。特に経口事例は事例数が少なかったため、今後も継続的に症例の収集を行う必要がある。

[文献]

- 1) 日本家庭用殺虫剤工業会：家庭用殺虫剤概論Ⅲ. 2006.
- 2) 日本中毒情報センター：2004年受信報告. 中毒研究 2005; 18: 165-195.
- 3) 日本中毒情報センター：2005年受信報告. 中毒研究 2006; 19: 173-203.
- 4) 日本中毒情報センター：2006年受信報告. 中毒研究 2007; 20: 159-189.
- 5) Watson WA, Litovitz TL, Klein-Schwartz W, et al: 2003 Annual Report of the American Association of Poison Control Centers Toxic Exposure Surveillance System. Am J Emerg Med 2004; 22: 335-404.
- 6) Watson WA, Litovitz TL, Rodgers GC, et al: 2004 Annual Report of the American Association of Poison Control Centers Toxic Exposure Surveillance System. Am J Emerg Med 2005; 23: 589-666.
- 7) Lai, MW ,M.D, Klein-Schwartz W, Rodgers GC, et al.: 2005 Annual Report of the American Association of Poison Control Centers National Poisoning and Exposure Database. Clinical Toxicology 2006; 44: 803-932.
- 8) Guidline for the Out-of-Hospital Management of Human Exposures to Minimally Toxic Substances. J Toxicol Clin Toxicol 2003; 41: 907-17.
- 9) 田口茂正、清水敬樹、清田和也、他：家庭用ピレスロイド・メキサジアゾン殺虫剤の吸入により呼吸困難をきたした3症例. 中毒研究 2006; 19: 147-153.

家庭用化学製品による急性中毒に関する電話相談トリアージアルゴリズム
A10 くん煙剤・全量噴射型エアゾール

【くん煙剤・全量噴射型エアゾールのトリアージアルゴリズム】



*ハイリスク群: 知覚異常や認知症、知的障害、精神疾患などがある患者

小児の誤飲と比較して大量に摂取することがあり、また症状の確認が困難な場合があるため、ここではハイリスク群とした

ホウ酸含有誘引殺虫剤

ホウ酸を含有する誘引殺虫剤(毒餌剤、ベイト剤)は、ゴキブリやアリの駆除に家庭でも広く用いられている。日本中毒情報センターには年間約 400 件の問い合わせがあり、市販の誘引殺虫剤や手作りのホウ酸団子を小児が誤食する事例が 9 割を占めている。一方、高齢者が食べ物と間違えて大量に摂取した事例もある。そこで、本研究ではホウ酸含有誘引殺虫剤による症例を収集して疫学的に検討することにより、そのリスクを評価した。

その結果、日本中毒情報センターで把握した症例 114 例において 18 例(15.8%)にホウ酸によると思われる症状がみられ、うち 2 例に腎機能障害が疑われ、死亡例があった。文献においても、高齢者が食べ物と間違えて大量に摂取し死亡となった 2 症例¹⁾²⁾がある。ホウ酸は摂取後数時間以内に消化器症状がみられ、数日経ってから腎機能障害、皮膚症状がみられることがある。以上を基に、受診の必要性に関して、電話で相談を受けた際のトリアージアルゴリズムを作成した。

[製品について]

- ・ ホウ酸を含有する毒餌をゴキブリやアリが食べることにより、殺虫・駆除効果を示す。
- ・ 製品の形態は団子状、錠剤、半固形状、顆粒状、ペースト状などで、毒餌の入ったプラスチック容器を床などに設置して使用する。
- ・ 市販の誘引殺虫剤に含まれるホウ酸の含有量は、ゴキブリ用では 5~70%と製品によって異なるが、15%前後の製品が多い。また、アリ用ではホウ酸もしくはホウ砂を 3~5%含有する。いずれもホウ酸以外に、賦形剤(小麦粉、デンプン)、誘引剤(糖類)、着香剤、誤食防止剤などを含有する。
- ・ 手作りする場合は、ホウ酸に玉ねぎ、小麦粉、砂糖、牛乳等を加え、団子状にして乾燥させる。ホウ酸を 50%以上含有するケースが多いが、家庭により組成、大きさが異なる。

[日本中毒情報センターにおける受信状況]

2003-2005 年受信件数(家庭用品-殺虫剤-ホウ酸含有殺虫剤)³⁾⁴⁾⁵⁾

2003 年 425 件(医療機関 90,一般市民 324,その他 11)

2004 年 375 件(医療機関 56,一般市民 316,その他 3)

2005 年 375 件(医療機関 71,一般市民 299,その他 5)

- ・ 問い合わせ者の割合は医療機関 18.5%、一般市民 79.9%、その他 1.6%であり、一般市民からの問い合わせが多い。
- ・ 5 歳以下の小児による事故が多く、特に 1 歳以下が全体の 86.3%を占める。一方、65 歳以上の高齢者は全体の 2.1%であるが、手作りのホウ酸団子をマッシュポテトや菓子と間違えて、大量に摂取した事例もある。
- ・ 手作りホウ酸団子と確認できた問い合わせは 26.9%であり、市販の誘引殺虫剤は 47.7%であった。
- ・ 発生場所は居住内が 96.0%と多いが、医療機関、高齢者施設、学校での発生も認められる。
- ・ 問い合わせ時の症状発現率は 4.9%(58 件)である。しかし、ホウ酸は摂取後、時間が経過して

家庭用化学製品による急性中毒に関する電話相談トリアージアルゴリズム
A11 ホウ酸含有誘引殺虫剤

から症状が出現する可能性のある物質であることを考慮し、一般市民およびその他からの問い合わせの 28.6%に対して、直ちに受診するよう勧めている。この割合は、家庭用殺虫剤全般の 14.6%に比べて高い。

[医療機関による問い合わせにおける症状と処置、転帰]

2003-2005 年の医療機関からの問い合わせ 217 件のうち、急性中毒症例調査用紙を用いたアンケート形式の追跡調査により転帰が判明した 114 件 114 例(回収率 52.5%)に関して、その内容を検討した。

摂取経路

- ・ 全て経口摂取による曝露であった。(経口および経皮が 1 例)
- 患者年齢と既往歴
- ・ 114 例の年齢構成は、5 歳以下の小児 97 例(85.1%)、高齢者 12 例(10.5%)、成人 4 例(3.5%)、6～19 歳 1 例(0.9%)であり、小児による事故が 85%以上であった。
- ・ 高齢者の事故 12 例のうち、9 例(75.0%)は認知症の既往歴があり、成人の事故 4 例のうち、知的障害のある患者などによる事故は 3 例(75.0%)であった。

摂取理由(状況)および発生場所

- ・ 小児による事故は全て不慮の事故であった。
- ・ 小児、認知症を有する高齢者、知的障害のある患者による事故は 109 例(95.6%)であった。残りの 5 例はすべて食品と誤認した事故であった。
- ・ 事故発生時の製品の形態は、1 例を除き製品そのものを摂取した事例であった(1 例はヤカンにホウ酸団子が入っていたことに気づかず、ホウ酸団子が溶けたお茶を摂取した)。
- ・ 意図的な摂取例はなかった。
- ・ 発生場所は 112 例が居住内であり、2 例が医療機関であった。

摂取した製品

- ・ 市販の誘引殺虫剤が 71 例で、うち製品名判明 46 例、製品名は不明だが会社名判明 3 例、製品名・会社名ともに不明が 22 例であった。
- ・ 手作りのホウ酸団子が 36 例であった。
- ・ 市販の製品か手作りか不明であったものが 7 例あった。

摂取量

- ・ 小児による事故では、1 個以下の摂取が 87 例、1 個が 1 例、1～2 個が 1 例、不明が 8 例であった。
- ・ 食品と誤認した 6 例では、1 個以下が 2 例、1 個が 4 例であった。
- ・ 市販の誘引殺虫剤ではなめた程度が 19 件であったが、手作りのホウ酸団子ではなめた程度は 5 件であった。

摂取後来院までの経過時間

- ・ 居住内で発生した事故 112 例の受診までの経過時間は、30 分以内 36 例、1 時間以内 19 例、3 時間以内 24 例、6 時間以内 3 例、12 時間以内 5 例、24 時間以内 6 例、1 日以上 1 例、受診せず 16 例、不明 2 例であった。

出現症状

なんらかの症状を認めた症例は22例であった。うち、受診後ロタウィルスに感染1例、上気道炎2例、翌日の熱性痙攣・発疹1例の4例は因果関係がないようであるため、これらを除く18例について以下に示す。

消化器系症状が14例に、皮膚症状が2例に認められ、泌尿器系症状(腎機能障害)が3例に疑われた。このうち、消化器系症状を認めず、他の症状のみを認めた事例は4例であった。

- ・ 消化器症状
 - ・ 嘔吐7例、悪心4例、下痢2例、食欲不振2例、腹痛1例、便の異常1例、便秘1例であった。このうち、便の異常を認めた事例では固形洗剤と一緒に服用していた。
 - ・ ホウ酸との因果関係が低い症例として、嘔吐と悪心が出現した1例(胃洗浄の刺激による症状出現の可能性)、嘔吐と下痢が出現した1例(ウィルス性胃腸炎の可能性、顔面紅潮、発熱も出現)があった。
- ・ 皮膚症状
 - ・ 顔面発赤・紅斑1例、両頬の発赤1例を認めた。
- ・ 泌尿器症状
 - ・ 腎機能障害が2例で疑われた。
 - ・ そのほか、既往に腎機能障害があり、ホウ酸との因果関係はないと判断された1例があった。
- ・ 中枢神経症状
 - ・ 痙攣、意識障害を1例で認めた。
- ・ 循環器症状
 - ・ 頻脈、血圧低下を伴うチアノーゼを1例に認めた。

症状出現時間

- ・ 30分以内5例、1時間以内0例、3時間以内3例、6時間以内5例、12時間以内1例、24時間以内1例、1日以上0例、不明3例であった。
- ・ 30分以内に認められた症状は嘔吐4例、悪心2例、下痢1例であった(うち、胃洗浄の刺激による症状出現の可能性のある症例が1例)。

治療

- ・ 診察前に応急処置が行なわれていたのは18例であり、拭いた2例、洗浄・うがい2例、希釈8例、催吐6例であった。
- ・ 来院後の処置として、消化管除染として胃洗浄41例、活性炭・吸着剤13例(活性炭11例、クレメジン2例)、下剤8例、強制利尿6例が行われていた。透析や血液浄化法が施行された症例はなかった。
- ・ 来院後、経過観察・処置なしは38例であった。

転帰・後遺症

- ・ 死亡は2例認められたが、1例は循環不全(ショック、腎不全)で死亡し、ホウ酸含有誘引殺虫剤との因果関係が疑われたが、もう1例は既往に高血圧、腹部大動脈瘤があり、腎動脈、上腸間腹動脈血栓で死亡したため、ホウ酸含有誘引殺虫剤との因果関係は不明である。

家庭用化学製品による急性中毒に関する電話相談トリアージアルゴリズム
A11 ホウ酸含有誘引殺虫剤

- ・ 後遺症を認めた症例はなかった(不明の9例は除く)。
 - ・ 入院加療を必要とした症例は30例であった(なお、既往の喘息性気管支炎1例と、入院中だった症例の1例は除く)。
 - ・ 通院加療が行われた症例は15例で、通院期間は1日が8例、3日が1例、5日が1例、不明が5例であった。
 - ・ 当日のみ外来受診した症例は41例であった。
 - ・ 受診しなかった症例は17例であり、摂取量は不明の2例を除き1個以下であった。受信時の聞き取りでは全て無症状であった。
 - ・ 摂取量と入院・通院などの関係について、
 - ・ 1個以下摂取92例では受診せず15例、外来のみ33例、通院12例(通院中だった症例1例は除く)、入院23例(喘息による入院1例は除く)、転院7例であった。
 - ・ 1個摂取8例では外来のみ3例、通院1例、入院4例(入院中だった症例1例は含まない)であった。
 - ・ 1~2個摂取1例は、外来のみであった。
 - ・ 2個以上摂取2例では、外来のみ1例、通院の後、転院1例(死亡例)であった。
- 以上より、日本中毒情報センターで把握した症例114例において18例(15.8%)にホウ酸によると思われる症状がみられ、うち2例に腎機能障害が疑われた。また、死亡例が2例あった。

[American Association of Poison Control Centers における受信状況と取り扱い]

- ・ National Poison Data System (NPDS, 旧 TESS)⁶⁾⁷⁾⁸⁾
(Pesticides-Insecticides-Borate/boric acid)
年間4,000件前後のホウ酸含有殺虫剤に関する照会では、不慮の事故が約98%を占め、また5歳以下の小児が約83%を占める。約1割(年間300件前後)が医療機関で何らかの処置を受けている。転帰が判明した例(照会の約3割)でみる限り、死亡例はなく、重症例は年間1~3例、中等症と軽症例が合わせて年間百数十例であり、転帰判明例のうち約87%(年間千例前後)は無症状である。
- ・ AAPCC: PRACTICE GUIDELINE
Guideline for the Out-of-Hospital Management of Human Exposures to Minimally Toxic Substances には記載がなく、該当しない⁹⁾。

[文献報告]

- ・ 医学中央雑誌検索結果
医中誌 web で1983~2006年の間について、“ホウ酸” and “中毒”で検索したところ、ヒトの中毒症例報告が15件あった。うち誘引殺虫剤による症例が4件7症例あり、いずれも高齢者および小児のホウ酸団子摂取例で、うち高齢者の3例中2例は死亡例であった¹⁾²⁾¹⁰⁾¹¹⁾。
Litovitz らは、急性ホウ酸中毒の治療として、ホウ酸の摂取量が体重30kg未満の患者で200mg/kg未満、体重30kg以上の患者で6.0g未満であれば、経過観察のみでよいと提唱している¹²⁾。
- ・ PubMed 検索結果

PubMedで"boric acid", "borate", "boric acids"をキーワードに症例報告を検索した結果、関連する症例報告が10報(英文)あった。77歳男性が誤使用で推定30gを摂取し、嘔吐、下痢、しゃっくり、血液所見から腎障害がみられ、治療により血中濃度は減少したが、循環器障害で死亡した例が報告されていた¹³⁾。

[ホウ酸含有誘引殺虫剤におけるリスク評価(結論)]

ホウ酸含有誘引殺虫剤は製品によりホウ酸の含有量が異なる。ホウ酸には細胞毒性があり、主な排泄経路である腎では高濃度となり、腎不全を起こす可能性がある。ホウ酸を摂取した場合は、消化器症状、皮膚症状が最も一般的であるが、大量摂取した場合には腎不全など重篤化する可能性がある。

トリアージのために必要な情報

[曝露状況]

- ・ 自殺など意図的曝露、誤使用、悪意による投与が明らかに疑われる場合は、摂取量・症状発現の有無に関わらず受診する。
- ・ 認知症など理解力や判断力が低下している者または小児による事故の場合、手作りのホウ酸団子を食品として多量に誤食している可能性があり、全身症状を診る必要がある。
- ・ 市販の誘引殺虫剤と手作りのホウ酸団子では、薬剤が容器で覆われているか否かの違いがあるため曝露状況が異なることが多い。また市販の誘引殺虫剤ではホウ酸含有率の幅が大きい。曝露状況および摂取した製品について可能な限り把握する必要がある。

[曝露経路]

- ・ ホウ酸含有誘引殺虫剤の曝露は主として経口曝露であり、摂取すると吸収されやすい。

[摂取量]

- ・ 製品によってホウ酸含有率が異なるため、ホウ酸としての摂取量が判明し、体重30kg未満の場合200mg/kg、体重30kg以上の場合6gを上回る場合は受診する。製品そのものの摂取量はトリアージのための情報としては適当ではない。

[症状]

- ・ ホウ酸の曝露では経路にかかわらず、嘔吐や下痢など消化器症状の発現で始まるため、自覚症状がある場合は受診する。
- ・ 3~5日経過して皮膚症状を伴う場合があるため、顕著な症状があれば受診する。
- ・ ホウ酸は腎排泄で、完全に排泄されるまで5~7日以上かかる。摂取から数日経ってから乏尿、無尿を来す場合があるので、摂取量に応じて腎障害を考慮する必要がある。

[摂取後経過時間]

- ・ 受診が必要な場合は可及的速やかに受診すべきである。
- ・ 摂取から数時間が経過し無症状の場合は、その後重篤化する可能性は低いと考えられるので、経過観察を続ける。
- ・ 摂取から数時間が経過し症状が発現している場合は、その後に腎障害を伴うことがあるので、摂取量・症状によっては適切な処置を行う必要がある。

除外した項目について

[摂取経路]

- ・ ホウ酸の吸入および眼・皮膚曝露の場合は、粘膜や傷付いた皮膚からも吸収されやすいため、局所的な粘膜刺激症状や経口摂取と同様の全身症状が見られる場合には受診をするが、ペイト剤では吸入および眼・皮膚曝露は起こりにくいため、除外した。

照会時の対応

- 1) 意識がない、呼吸や脈が通常と違うなど、患者の全身状態が良くない場合は、直ちに受診するよう勧める。
- 2) 自傷行為、自殺あるいは他殺の可能性がある、もしくはハイリスク群*患者である場合は、直ちに受診するよう勧める。
*ハイリスク群：知覚異常や認知症、知的障害、精神疾患などがある患者
小児の誤飲と比較して大量に摂取することがあり、また症状の確認が困難な場合があるため、ここではハイリスク群とした。
- 3) 悪心、嘔吐等の消化器症状がある場合は、受診するよう勧める。
- 4) ホウ酸としての摂取量が、体重 30kg 未満の場合 200mg/kg 以上、体重 30kg 以上の場合 6g 以上である場合は、受診するよう勧める。
- 5) 症状はないが、一人暮らし、家族が外出予定など、家庭で十分な経過観察が可能な環境にならない場合は、念のため受診するよう勧める。
- 6) 家庭で経過観察し、数時間の間に消化器症状が出現した場合は直ちに受診するよう勧める。
- 7) 家庭で数日間経過観察している間に、皮膚症状、乏尿、無尿などが出現した場合は、直ちに受診するよう勧める。
- 8) 上記 1)~7)に当てはまらない場合は、家庭で経過観察し、症状が出れば受診するよう勧める。

今後の課題

- ・ ホウ酸含有誘引殺虫剤による重症例発生の有無に関して、継続的に監視する。また実際に摂取したホウ酸の絶対量に関する情報とともに症例を収集し、症状との関係を検討する。

[文献]

- 1) 宮崎鉄次、屋敷幹雄、他：ホウ酸中毒死の一例。法医学の実際と研究 1992; 35: 173-176.
- 2) 佐藤文子、斎藤剛、他：ホウ酸団子を摂取して死亡した一剖検例。日本法医学雑誌 2005; 59(2): 181-182.
- 3) 日本中毒情報センター：2003 年受信報告。中毒研究 2004; 17: 173-203.
- 4) 日本中毒情報センター：2004 年受信報告。中毒研究 2005; 18: 165-195.
- 5) 日本中毒情報センター：2005 年受信報告。中毒研究 2006; 19: 173-203.
- 6) Watson WA, Litovitz TL, Klein-Schwartz W, et al.: 2003 Annual Report of the American Association of Poison Control Centers Toxic Exposure Surveillance System. Am J Emerg Med. 2004; 22: 335-404.
- 7) Watson WA, Litovitz TL, Rodgers GC, et al.: 2004 Annual Report of the American Association Of Poison Control Centers Toxic Exposure Surveillance System. Am J Emerg Med. 2005; 23:589-666.

家庭用化学製品による急性中毒に関する電話相談トリアージアルゴリズム
A11 ホウ酸含有誘引殺虫剤

- 8) Lai, MW ,M.D, Klein-Schwartz W, Rodgers GC, et al.: 2005 Annual Report of the American Association of Poison Control Centers National Poisoning and Exposure Database. Clinical Toxicology, 2006; 44: 803-932.
- 9) Guidline for the Out-of-Hospital Management of Human Exposures to Minimally Toxic Substances. J Toxicol Clin Toxicol 2003; 41: 907-17.
- 10) 黒田豊: ホウ酸中毒の1例. 天草医学会雑誌 2004; 18: 17-20.
- 11) 塚本徹哉、安部東子、他: ホウ酸ダンゴ誤嚥による小児急性ホウ酸中毒. 小児科臨床 1990; 43: 1079-1084.
- 12) T.Litovitz, Klein-Schwartz W, Gary M.Oderda, et al: Clinical Manifestations of Toxicity in a Series of 784 Boric Acid Ingestions. Am J Emerg Med. 1988; 6: 209-213.
- 13) Yoshitaka Ishii, Naoto Fujiduka, Toshihiko Takahashi , et al: A Fatal Case of acute boric acid poisoning. Clinical toxicology. 1993, 31: 345-352.