

증례

## 클로르플루아주론 살충제 음독 후 발생한 의식변화 1례

인하대학교 의학전문대학원 응급의학교실

박은석 · 강 수 · 김아진 · 백진휘 · 정현민

### A Case of Chlorfluazuron Insecticides Poisoning with Mental Change

Eun Suk Park, M.D., Soo Kang, M.D., Ah Jin Kim, M.D., Jin Hue Baek, M.D., Hyun Min Jung, M.D.

Department of Emergency Medicine, College of Medicine, Inha University, Incheon, South Korea

Benzoylureas are chemical compounds best known for their use as insecticides. Diflubenzuron is one of the more commonly used benzoylurea pesticides. Others include chlorfluazuron, flufenoxuron, hexaflumuron, and triflumuron. They act as insect growth regulators by inhibiting synthesis of chitin in the body of the insect. They have low toxicity in mammals because mammals have no chitin. Chlorfluazuron insecticides, which are mixed with solvent naphtha, are commonly used. Thus we assume that in the presented case mental change outcome of poisoning was connected with toxic effects of solvent naphtha rather than with chlorfluazuron action. Components of solvent naphtha, particularly trimethylbenzenes, exert strong irritant action on the gastric mucosa and are very well absorbed from the gastrointestinal tract. We report on a 67-year-old man with stuporous mentality after intentional ingestion of approximately 200 ml of liquid chlorfluazuron in a suicide attempt. He was discharged after conservative treatments including gastric irrigation, charcoal, mechanical ventilation, hydration, and antibiotics for aspiration pneumonia without complications.

**Key Words:** Chlorfluazuron, Complications, Solvent naphtha

## 서론

Chlorfluazuron은 benzoylurea계 살충제로, 대부분의 살충제가 신경기능 저해제로 작용하는 약제들과 대조적으로 성장 조절 물질에 영향을 주어 곤충표피의 구성물질인 chitin 합성을 저해하여 털갈이 진행을 막아 약효를 나타내며 높은 효능과 폭넓은 살충능력으로 많이 쓰이고 있

다(Fig. 1). Chlorfluazuron은 비교적 독성이 낮으며(급성 경구독성 LD<sub>50</sub> >8,500 mg/kg) chitin이 없는 포유동물에게는 일반적으로 문제가 되지 않는다고 알려져 있다<sup>1-3)</sup>. 하지만 이번 증례의 살충제인 아타브론 유제는 chlorfluazuron 외 용제로 naphtha가 87%임이 확인되었다(Fig. 2).

이러한 포유류에게 낮은 독성을 갖는 chlorfluazuron은 중독 증례가 보고되지 않고 있지만 저자들은 아타브론 유제(chlorfluazuron 5%, 유화제 8%, 용제 87%) 음독 후 의식저하를 주소로 내원한 환자가 수일간의 과민한 상태 및 의식저하 지속되는 증례를 경험했기에 용제로 인한 독성가능성에 대해 문헌과 함께 보고하는 바이다.

## 증례

67세 남자환자가 내원 1시간 50분전 아타브론 유제(chlorfluazuron 5%, 유화제 8%, 용제 87%) 200 ml 빈병

책임저자: 정 현 민

인천광역시 중구 인항로 27

인하대학교병원 응급의학과

Tel: 032) 890-2310, Fax: 032) 890-2310

E-mail: hyunmin72@hanmail.net

투고일: 2015년 5월 13일

1차 심사일: 2015년 5월 15일

게재 승인일: 2015년 5월 27일

과 함께 눈에 쓰러져 있는 상태로 발견되어 119를 통해 본원으로 내원하였다. 내원 시 Glasgow coma scale (GCS)은 11점으로 의식은 혼미하였고, 활력징후는 혈압 101/60 mmHg, 맥박 분당 80회, 호흡수 분당 18회, 체온 36.4°C였으며 산소포화도 80%였다.

마스크로 산소 5 L 공급하면서 시행한 동맥혈검사에서 pH 7.21, pCO<sub>2</sub> 30.9 mmHg, pO<sub>2</sub> 359.0 mmHg, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 11.8 mmol/L, Base excess -15.0 mmol/L, 일반혈액검사는 백혈구 16460/μl, 일반화학검사에서 Blood urea Nitrogen (BUN) 26.2 mg/dL, creatinine 0.88 mg/L였으며 amylase 422 IU/L, Lipase 47 U/L, ethanol 246 mg/dL이었고, 그 외 전해질에서는 특이소견 보이지 않았다. 심전도에서는 정상동리듬이 확인되었다.

내원 후 다량의 땀은 변화 수차례의 구토를 한 후, GCS 8점으로 감소되어 환자의 기도 유지를 위해 기관 삽관 후 위세척을 진행하였고 흰색의 액체가 다량으로 배액되었다. 위세척 후 활성탄 투여하고 기계 호흡 유지를 위해 진정제 (midazolam 5 mg/hr, remifentanyl 0.01 mcg/kg/min) 투여하며 경과 관찰을 위해 중환자실에 입원하였다.

입원 1일째 체온 37.9°C로 한차례 발열이 있었고 입원 2일째 가슴 X선 촬영에서 infiltration증가(Fig. 3), C-반응성 단백질 검사에서 7.38 mg/dL 상승하여 흡입성 폐렴 치료로 3세대 cephalosporin인 ceftriaxone 1 g과 quinolone계 항생제인 ciprofloxacin 400 mg투여를 시작하였다. 기계호흡은 Synchronized intermittent mandatory ventilation (SIMV) 모드로 일회호흡량은

450 ml/kg, 호흡수는 14회/분, 흡입산소농도는 40%, 호기말양압은 5 cm H<sub>2</sub>O로 유지하였다.

입원 5일째 GCS (E2M4V<sub>1</sub>=7점)이었고 과민한 양상을 보여 진정제(midazolam 15 mg/hr, remifentanyl 0.03 mcg/kg/min)를 증량 투여하였다.

입원 7일째 일반혈액검사에서 백혈구 5100 /μl, C-반응성 단백질 검사에서 3.76 mg/dL로 감소되어 ventilator weaning을 위해 midazolam 5 mg/hr로 투여량을 감소하였다.

입원 8일째 환자의 이름을 불렀을 때 고개를 끄덕일 수 있는 상태로 의식이 호전되었고 지시에 따라 팔을 움직임이 가능해져, 기관 삽관 제거하였고, 입원 9일째 일반병실로 전실하였다.

입원 11일째 당뇨 진단 받은 적은 없으나 혈당이 251 mg/dL, 당화혈색소 12.1%로 상승되어 혈당 조절 위해 내분비 내과 협진을 진행하였고, 당뇨 진단되어 metformin 500 mg 투여 시작하였으며, 정신과 협진을 통해 우울증 상담을 진행 후 입원 15일째 특별한 합병증 없이 퇴원하였다.

## 고찰

Chlorfluazuron은 나방류의 알과 유충제거, 치사량의 경우 딱정벌레와 쌍시류의 해충에게 영향을 주며, 거의 치사량의 가까운 경우 발달과 번식에 영향을 주는 살충제로 포유류에게 낮은 독성과 엄청난 생물학적 활성도를 가진 4세대 살충제이다<sup>4,5)</sup>.

국내에서는 잔류량 측정 연구 외에는 발표가 없는 살충제로 쥐 실험에서 급성독성 LD<sub>50</sub>은 경구 8,500 mg/kg 초

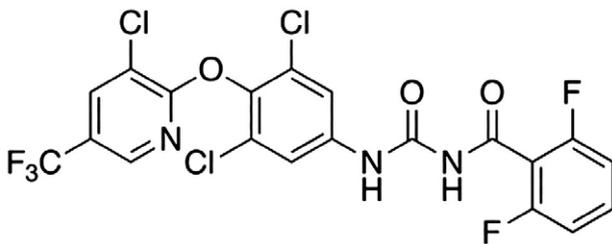


Fig. 1. Structural formula of chlorfluazuron.

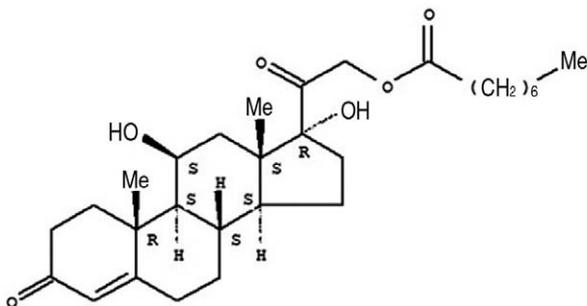


Fig. 2. Structural formula of solvent naphtha.

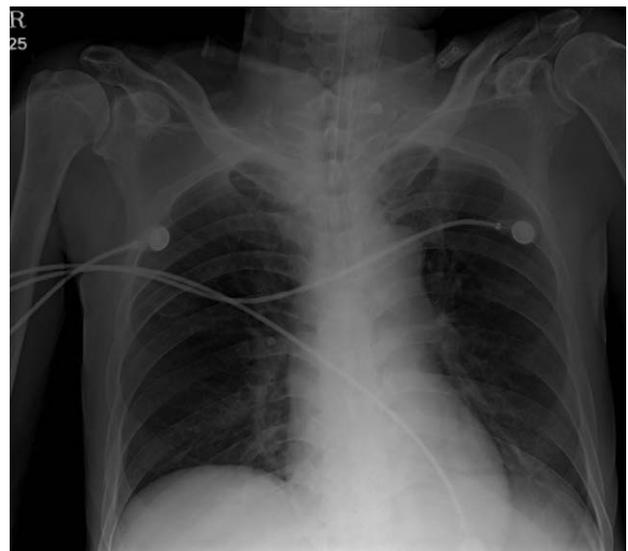


Fig. 3. Chest AP: There is pneumonic infiltration in left lower lobe.

과, 피부 1,000 mg/kg 초과로 측정되었고, 피부자극 및 피부과민은 관찰되지 않았으며 눈 자극은 약하게 나타난 저독성 살충제로 분류된다. 대부분의 살충제가 신경기능 저해제로 작용, 효능을 나타나는 것과 달리 chlorfluazuron의 경우 성장조절 물질에 영향을 주어 곤충표피의 구성물질인 chitin합성 저해로 효능을 나타내 chitin이 존재하지 않는 포유류에서는 독성이 거의 없다고 알려져 있다. 이러한 특성으로 현재까지 중독증례가 발표되지 않았던 이유라고 생각된다.

위와 같이 Chlorfluazuron은 성장 조절 물질에 영향을 주어 살충효과를 보이는 약제로 이번 증례처럼 10여 일 동안 지속된 의식변화 및 과민한 반응, 흡입성 폐렴은 설명되지 않았다. 이러한 이유로 추후 업체에 성분에 대해 문의하였고 정확한 성분은 받을 수 없었다. 그러나 수차례 통화 후 용제가 전체의 87%이며 나프타가 사용되었다는 회신을 받았고 나프타 용제의 독성의 특성을 확인해 보았다.

나프타는 주로 지방족 탄화수소와 벤젠고리를 가지고 있는 적은 양의 방향족 탄화수소 그리고 약간의 불순물로 이루어져 있는 낮은 석유 점도액을 이루며 휘발성을 나타낸다. 이것은 탄소수가 8개에서 10로 구성되어 있는 방향족 탄화수소이고 끓는점은 약 135°C to 210°C이다. 또한 담배나, 숯 라이터의 연료로 사용되고 훌륭한 지용성의 특성으로 용제로 사용된다. 나프타의 세포독성은 지질막의 용해도를 높여 세포의 불안정성과 기능장애를 일으키고, 지질이 풍부한 미세혈관으로 구성되어 있는 구조에 영향을 주어 출혈과 괴사를 일으킨다. 대표적 임상적 특성은 위점막을 강하게 자극하며 위장관에서 대부분 흡수가 일어난다. 또한 높은 지방친화성을 가지고 있다. 이 특성으로 인해 나프타는 빠르게 뇌혈관 장벽을 통과하여 중추신경계에 영향을 주어 행복감, 흥분성, 과민성, 현기증, 혼란, 두통, 오심, 이명, 운동 실조, 떨림을 유발하기도 한다. 인체 내에서 부분적으로 신장과 폐를 통해서 배출되며, 횡문근 용해증과 음독 후 흔하게 기도를 통해 흡입되어 폐의 손상을 일으킬 수 있다. 임상적으로 기침, 호흡곤란, 열이 발생할 수 있지만 대부분 가벼운 증상으로 나타난다. 또한 나프타는 카테콜아민에 예민하여 부정맥, 특히 심실에 영향을 줄 수 있다. 또한 매우 드물지만 심장전도에 영향을 주어 서맥을 일으키기도 한다<sup>6,9)</sup>. 그러나 이번 증례에서는 횡문근 용해증은 및 서맥은 나타나지는 않았다.

이번 증례에서 환자는 특별한 원인을 알 수 없는 의식변화가 나타났고 흡입성 폐렴으로 항생제 치료가 진행되었다는 점에서 나프타에 의한 독성의 임상적 특징 비교했을 때 일치하는 점을 확인할 수 있었다. 최근 인체의 영향을 많이 주지 않는 저독성의 살충제가 많이 출시되어 있다. 하

지만 이러한 살충제의 용제나 용매의 경우 오히려 성분함량 비율이 높아 살충제 음독 후 환자의 치료적 접근시 어려움을 겪는 경우가 많아지고 있다. 또한 생산업체에서 업무상 비밀이라는 이유로 성분에 대해서 알려주기를 꺼려하고 있어 환자 치료에 더욱 더 어렵게 만드는 이유가 된다.

그러나 독성이 약한 살충제 음독 후 설명되지 않는 신경학적 문제 및 원인미상의 의식 변화가 발생했다면 치료적 접근을 위해 용제나 용매에 의한 가능성을 반드시 고려, 적극적으로 업체와 접촉하여 성분을 확인하는 것이 원인 규명 및 치료에 도움이 된다는 점을 이번 증례로 확인할 수 있었다.

## 참고문헌

1. Min Ho Lee, Seok Ho Kim, Young Guin Park, Byung Gon Shin, Jong Han Kim, Chan Hyeok Kwon, et al. Residual Pattern of Pesticide, Chlorfluazuron in Perilla Leaves Under Plastic House, The Korean journal of pesticide science 2007;11:106-16.
2. Zhou Q, Wang G, Xie G. Dispersive liquid-phase microextraction in combination with HPLC for the enrichment and rapid determination of benzoylurea pesticides in environmental water samples. J Sep Sci 2013;36:2323-9.
3. Tomlin c. The pesticide Manual. 10th ed. British Crop Protection Council and The Royal Society of Chemistry, London;1994. p.176-7.
4. Ferveen F and Miyata T. Effects of sublethal dose of chlorfluazuron on ovarian development and oogenesis in the common cutworm *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). Annentomol Soc Amer 2000;93:1131-37.
5. Tomlin CDS The pesticide manual. 12th ed. British Crop Protection Council, Farnham; 2000. p.157-8.
6. International Program of Chemical Safety/Commission of the European Communities: International Chemical Safety Card on 1,2,3-Trimethylbenzene (March 2001). Available from: <http://www.inchem.org/pages/icsc.html>[cited 9 October 2007]
7. Standards Development Branch, Ontario Ministry of the Environment. Information Draft on the Development of Ontario Air Standards for 1, 2, 4-Trimethylbenzene; 2005 July. p.6.
8. Horovitz R. Aromatic hydrocarbons. In: Ford MD, Delaney KA, Ling LJ, Erickson T, editors. Clinical toxicology. 1st ed. Philadelphia, London, New York, St. Louis, Sydney, Toronto: W.B. Saunders Company; 2001. p.802-12.
9. Acute myocardial infarction and renal failure following naphtha ingestion. Roberge RJ, Crippen DR, Jayadevappa D, Kosek TL, J emerg Med 2001;21:243-7.