

증례

알루미늄 포스파이드 중독 1례

인하대학교 의과대학 응급의학교실

정현민 · 김지혜 · 백진휘 · 김준식 · 김정훈 · 한승백

A Case of Aluminum Phosphide Poisoning

Hyun Min Jung, M.D., Ji Hye Kim, M.D., Jin Hui Paik, M.D., Jun Sig Kim, M.D.,
Jung Hun Kim, M.D., Seung Baik Han, M.D.

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

Aluminum phosphide is commonly used as a rodenticidal agent in agricultural workplaces. However, reported cases of aluminum phosphide poisoning in Korea are rare. Upon contact with moisture in the air, aluminum phosphide releases highly toxic phosphine gas (PH_3). PH_3 is readily absorbed through lung epithelium and into the bloodstream. Phosphine may cause denaturing of oxyhemoglobin and enzymes important to respiration and metabolism, and also may effect cellular membranes. There are numerous complications associated with acute aluminum phosphide poisoning including gastrointestinal, respiratory, and cardiac toxicities. We report the case of a 46-year-old man who suffered from respiratory and cardiac toxicities after unintentional aluminum phosphide exposure. More intensive education for prevention is recommended.

Key Words: Aluminum phosphide, Phosphine gas, Complications

서론

알루미늄 포스파이드(Aluminum phosphide)는 작업장에서 사용되는 훈증 소독제로 해충 및 설치류 제거에 효과적이다¹⁾. 알루미늄 포스파이드는 수분과 접촉 시 강한 독성의 포스파인 가스(Phosphine gas, PH_3)를 배출한다. 포스파인 가스는 피부, 폐, 위장관 등을 통하여 생체로 흡수되며 정확히 알려져 있지는 않지만 혈관과 적혈구 막에 직접적인 손상을 주고 미토콘드리아의 산화적 인산화(Oxidative phosphorylation) 과정을 저해하여 다장기 기능 이상(Multi-organ dysfunction)과 전신적 독성을 나타내는 것으로 알려져 있다²⁾. 저자들은 현재까지 국내에

서 알루미늄 포스파이드 중독에 의한 사망 사례나 증례 보고가 없어 흡입 후 심부정맥과 호흡기 독성을 나타낸 증례 1례를 경험하였기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례

46세 남자가 알루미늄 포스파이드로 훈증 소독을 시행한 공장에서 2시간가량 환기 후에 시작한 작업 중 발생한 가슴 답답함과 전신 쇠약감을 주소로 동료 3명과 함께 본원 응급의료센터에 내원하였다. 내원 당시 활력 징후는 혈압 120/80 mmHg, 맥박수 82회/분, 호흡수 18회/분, 체온 36°C 이었으며, 혈액, 흉부 방사선, 심전도 검사를 시행하였으나 심방 세동(Fig. 1) 이외 특이 소견이 보이지 않아 2시간 동안 비강으로 3 L/분 산소 공급 후 증상이 호전되어 귀가하였다. 퇴원 2일 후 특별한 치료 없이 지내던 중 전신 쇠약감이 지속되고 두통이 발생하여 본원 응급의료센터로 재 내원하였다. 재 내원 시 활력 징후는 혈압 130/74 mmHg, 맥박수 75회/분, 호흡수 18회/분, 체온

투고일: 2011년 8월 1일 게재승인일: 2011년 9월 6일

책임저자: 한 승 백
인천광역시 중구 신흥동 3가 7-206
인하대학교 의과대학 응급의학교실
Tel: 032) 890-2310, Fax: 032) 890-2314
E-mail: LIFESAV@inha.ac.kr

36.5°C 이었으며 심전도에서 2일 전과 동일한 심방 세동을 보였고, 환자는 경과 관찰을 위해 입원하였다. 환자의 심전도는 입원 3병일부터 정상 동성 리듬(Fig. 2), 심방조기수축을 동반한 동성 서맥(Fig. 3) 및 동성부정맥(Fig. 4)으로 변화하였다. 입원 후 심전도 변화가 지속되어 포스파인 가스에 의한 심장 독성 여부를 진단하기 위해 순환기내과 협진을 진행했으나 입원 7병일과 8병일에 시행한 경흉부 심초음파 검사와 24시간 심전도 검사에서 심기능은 정상이었고, 발작성 심실성 빈맥을 동반한 동성리듬 이외 특이 소견이 없는 상태였다. 대증적 치료와 경과 관찰을 하던 중 입원 7병일부터 경한 호흡 곤란을 호소하여 시행한 동맥혈 검사에서 산소 분압이 78.3 mmHg 로 감소된 것 이외 특이 소견 없었고, 시행한 폐기능 검사에서 FVC (L) 64%, FEV1 (L) 67%, FEF 25-75% (L/sec) 77%,

FEV1/FVC (%) 104%로 제한성 폐질환 소견이 관찰되었다. 고해상도 흉부 전산단층촬영에서는 특이 소견이 관찰되지 않았다. 호흡곤란과 가슴 답답함에 대해 산소 공급과 같은 대증적 치료와 경과 관찰하던 중 다시 환자의 심전도는 심방 세동을 보이기 시작하여 이후 동성부정맥과 심방 세동이 반복되어 입원 23병일부터 염산필시카이니드 (Pilsicainide hydrochloride) 25 mg와 아스피린 100 mg 사용 후 환자의 심전도는 입원 24일부터 동성리듬 유지되었으며 호흡곤란 및 전신 쇠약감 등의 증상이 호전되어 환자는 입원 28병일에 퇴원하였으며 현재 외래 추적 관찰 중이다.

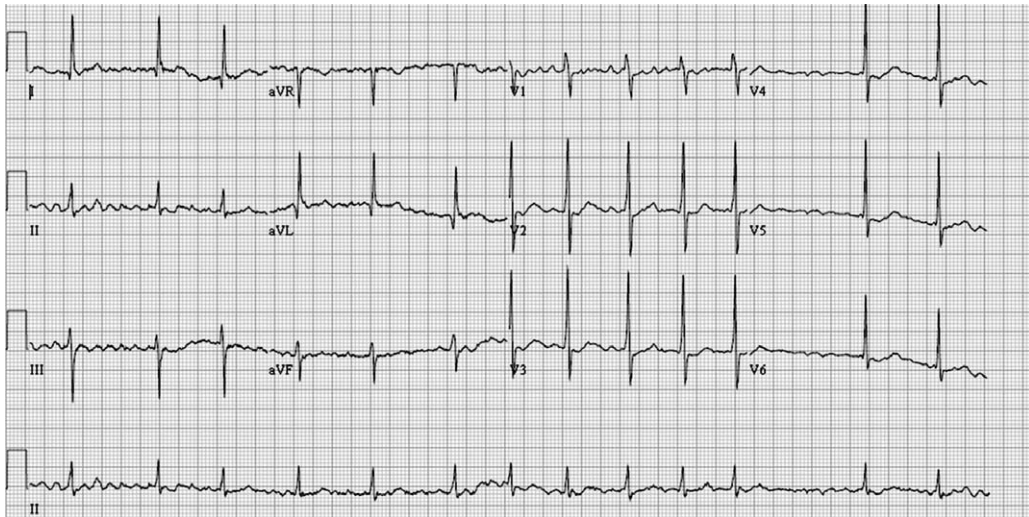


Fig. 1. 심방 세동(입원 1병일).

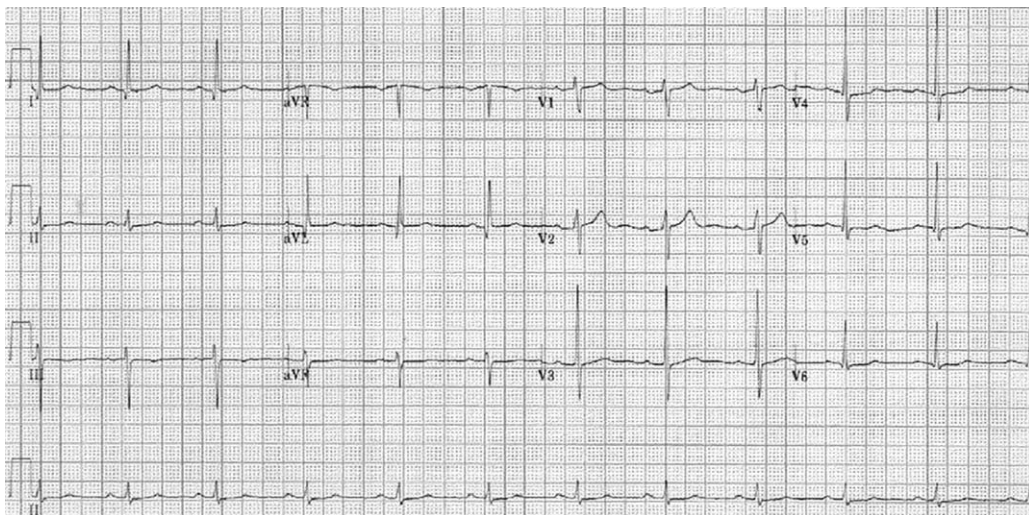


Fig. 2. 정상 동성 리듬(입원 3병일).

고 찰

알루미늄 포스파이드는 농촌에서 흔히 쓰이는 곡물을 보호하는 살서제 성분의 물질이다. 수분과 접촉하면 무색의 마늘향과 썩은 생선 냄새가 특징적인 포스파인 가스(PH_3)를 배출하게 되며, 이는 피부, 폐, 위장관등을 통하여 생체로 흡수된다. 흡수된 포스파인 가스는 산화제 자유라디칼(Oxidant free radicals) 배출과 시트크롬 c 산화효소(Cytochrome c oxidase)의 작용을 저해하여 세포막에 손상을 입히고 호흡계 독성을 나타낸다¹⁻³⁾. 알루미늄 포스파이드 중독 시 나타날 수 있는 초기 증상은 오심, 구토, 복통과 호흡 곤란이다. 그러나 설사는 흔하지 않고, 불안과 초조 증상은 흔하다. 심장 독성으로 순환 장애가 사망의 흔한 원인이고, 저혈압, 심근 괴사, 심근 수축력의 이

상, 심전도 이상, 빈맥, 서맥, 지속적 심실 빈맥 등 다양한 부정맥이 나타날 수 있으며, 호흡기 독성으로 빈호흡, 호흡 곤란, 염발음, 수포음, 폐부종 등이 나타날 수 있다. 또한 소화기 독성으로 토혈, 부식성 손상, 위와 식도 점막 미란, 심한 경우 식도 협착까지 나타날 수 있고, 간독성으로 알라닌 아미노기 전이 효소와 아스파르트산 아미노기 전이 효소의 일시적 상승, 황달 등이 생길 수 있고, 급성 간부전과 간성 뇌병증으로 사망에 이르기도 하지만 흔하진 않다. 게다가 혈액 독성과 전해질, 대사 이상 등 다양한 합병증을 나타낸다⁴⁾.

2002년 Brautbar 등⁵⁾은 알루미늄 포스톡신(Aluminum phosphotoxin)과 카바산암모늄(Ammonium carbamate)에 노출된 곡식 운반 차량 위를 보호 장비 없이 보행 후 생긴 소양증과 작열감, 두통, 호흡 곤란, 오심, 구토 등의 증상

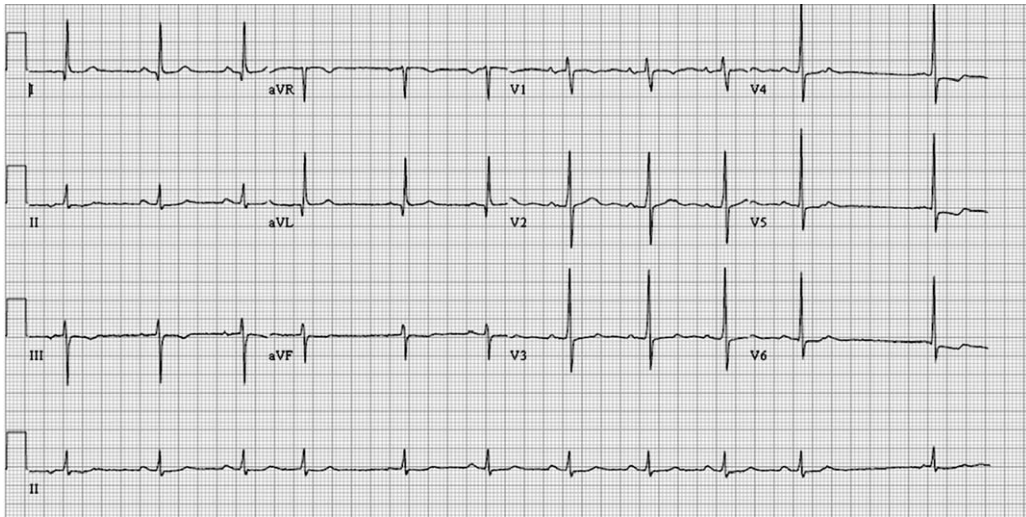


Fig. 3. 심방조기수축을 동반한 동성 서맥(입원 3명일).

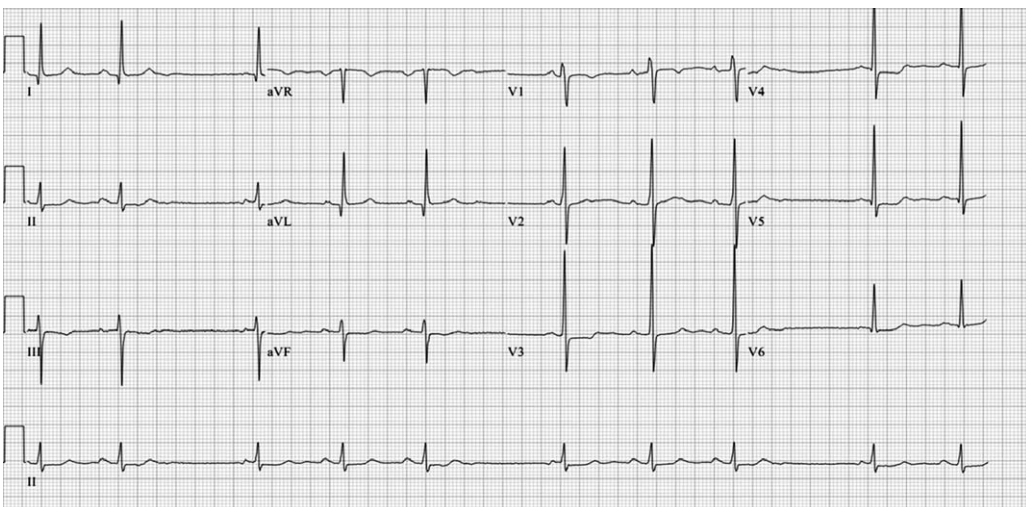


Fig. 4. 동성부정맥(입원 4명일).

이 발생한 후 감각성 신경병증으로 장기적 후유증이 생긴 사례와 환기가 되지 않는 컨테이너 안에서 포스파인 가스에 노출 후 생긴 호흡 곤란, 두통, 흉부 압박감 등의 증상으로 시행한 폐기능 검사에서 폐쇄성 폐질환 소견이 있어 기관지 확장제로 증상이 좋아진 사례를 보고하였다.

2008년 Shadnia 등²⁾은 숨겨져 있던 20개의 알루미늄 포스파이드 정제가 들어 있는 가방에서 배출된 포스파인 가스로 인한 호흡 부전, 심한 구토, 복통, 저혈압 등의 증상이 발생하여 3일간 중탄산나트륨, 황산마그네슘 그리고 대증적 치료 후에 증상 호전되어 퇴원한 사례를 보고하였고, 알루미늄 포스파이드 노출 후 발생한 심장 독성으로 인한 저혈압, 심기능 저하, 부정맥 등으로 입원 후, 승압제, 혈관 작용제, 항부정맥제를 사용하여 치료한 사례를 보고하였다^{5,8)}.

본 증례에서 환자는 알루미늄 포스파이드로 혼증 소독을 시행한 공장에서 2시간가량 환기 후에 작업을 시작하였지만 가슴 답답함과 전신 쇠약감이 발생하여 본원 응급의료센터로 내원하여 시행한 혈액, 흉부 방사선, 심전도 검사에서 심방 세동외에 특이 소견 없어 산소 공급과 같은 대증적 치료 후 증상이 호전되어 퇴원하였다. 그러나 증상이 지속되어 재 내원 후 입원하여 경과 관찰 및 대증적 치료를 한 경우로 시행한 혈액 검사와 흉부 방사선에서는 특이 소견 없었으나 지속적인 경한 호흡 곤란과 두근거림을 호소하여 시행한 심전도에서 동성부정맥과 심방 세동이 반복되었다. 이에 시행한 심초음파와 24시간 심전도 검사에서 심기능은 정상이었고, 발작성 심실성 빈맥을 동반한 동성리듬 이외 특이 소견 없는 상태였으며, 폐기능 검사에서 제한성 폐질환 소견이 관찰되어 항부정맥제와 대증적 치료로 증상이 호전되어 퇴원 후 외래에서 추적 검사를 하고 있는 중이다.

알루미늄 포스파이드 중독은 위에서 언급했듯이 가벼운 증상에서 심각한 증상을 나타낼 수 있고, 호흡기, 순환기, 소화기, 간담도계, 혈액, 전해질에 영향을 미쳐 다양한 합병증을 유발시킬 수 있다. 또한 심한 경우에는 순환 장애, 급성 간부전과 간성 뇌병증 등으로 사망까지 이를 수 있기 때문에 사용에 주의하여야 한다. 사용 장소는 사람이 상주하는 사무실이나 방에서 떨어진 독립 창고, 사이로, 물 위에 떠 있는 선박에 한하고, 병을 열 때는 통풍이 잘 되는

곳에서 개관하고 혼증 시에는 반드시 경고문을 붙여 놓아야 한다. 소정의 혼증기간이 지난 뒤에는 출입문 및 창문을 전부 열고 3시간 이상 환기 시킨 후 냄새가 없는 것이 확인 되었을 때 창고 내에 출입하여야 한다¹⁰⁾. 이 외에도 정확한 사용법의 숙지와 교육도 필요할 것이라고 생각된다. 본 증례와 같이 증상이 가벼운 경우에도 응급의료센터에 내원한 경우 비록 초기 검사가 정상이라고 하더라도 추후 발생할 수 있는 호흡기, 순환기, 소화기, 간담도계, 혈액, 전해질에 영향을 미쳐 다양한 합병증이 발생할 수 있음을 경고하여야 한다.

참고문헌

1. Brautbar N, Howard J. Phosphine toxicity: report of two cases and review of literature. *Toxicol Ind Health* 2002;18:71-5.
2. Shadnia S, Mehrpour O, Abdollahi M. Unintentional poisoning by phosphine released from aluminum phosphide. *Hum Exp Toxicol* 2008;27:87-9.
3. Available from: <http://extoxnet.orst.edu/pips/alumphos.htm>
4. Proudfoot T. Aluminum and zinc phosphide poisoning. *Clin Toxicol* 2009;47:89-100.
5. Akkaoui M, Achour S, Abidi K, Himdi B, Madani A, Zeggwagh AA, et al. Reversible myocardial injury associated with aluminum phosphide poisoning. *Clin Toxicol* 2007;45:728-31.
6. Siwach SB, Singh H, Jagdish, Katyal VK, Bhardwaj G. Cardiac arrhythmias in aluminum phosphide poisoning studied by on continuous holter and cardioscopic monitoring. *J Assoc Physicians India* 1998;46:598-601.
7. Bogle RG, Theron P, Brooks P, Dargan PI, Redhead J. Aluminum phosphide poisoning. *Emerg Med J* 2006; 23:e3.
8. Duenas A, Perez-Castrillon JL, Cobos MA, Herreros V. Treatment of the cardiovascular manifestations of phosphine poisoning with trimetazine, a new antiischemic drug. *Am J Emerg Med* 1999;17:219-20.
9. Wahab A, Rabbani MU, Wahab S, Khan RA. Spontaneous self-ignition in a case of acute aluminum phosphide poisoning. *Am J Emerg Med* 2009;27:752.e5-6.
10. Available from: <http://koreacpa.org>.