

총례

염산 흡입 후 발생한 Reactive Airways Dysfunction Syndrome (RADS) 1례

연세대학교 의과대학 응급의학교실, 을지대학교 의과대학 응급의학교실¹

조광현¹ · 김승환 · 조영순 · 이한식 · 박준석¹

Reactive Airways Dysfunction Syndrome (RADS) from Chlorine Gas Releasing Cleaning Agents

Kwang Hyun Cho, M.D.¹, Seung Hwan Kim, M.D., Young Soon Cho, M.D.,
Hahn Shick Lee, M.D., Joon Seok Park, M.D.¹

Department of Emergency Medicine, Yonsei University College of Medicine,
Department of Emergency Medicine, Eulji University¹

A previously healthy 57-year-old woman with dyspnea and wheezing presented to the emergency department a few minutes after exposure to unknown gas from mixing bleach (sodium hypochlorite) and cleaning agent (hydrochloric acid) at work place. Initial physical examination revealed severe wheezing on both whole lung fields, but the chest radiograph was normal. Arterial blood gas analysis showed only moderate hypoxemia. The patient was treated with oxygen, β adrenergic bronchodilators, antihistamines and corticosteroids, after then symptoms were improved. And the patient discharged against medical advice.

We report a rare case of reactive airways dysfunction syndrome from chlorine gas exposure.

Key Words: Chlorine, Emergency

서론

염산은 사업장, 연구실, 종이 공장, 수영장, 수도꼭지 등에서 널리 사용되고 있다. 소독제나 세정제로 사용하며 액체 상태에서 기체로 기화되어 점막에 노출되면 산과 산화제를 형성하여 손상을 일으킨다. 1915년 1차 세계대전 때 벨기에에서 화학전 물질로 사용되어 염산 흡입은 중심기도 손상, 폐부종 등을 일으키는 것으로 알려졌다¹ 그러나 독특한 매운 냄새 때문에 바로 피하기 때문에 비교적 심각한 문제는 많지 않았다². 그 후 수영장 소독제로 사용되면서 간헐적인 보고가 있었으나 세정제의 혼합사용으로 생긴 염산 흡

입으로 병원을 찾는 경우는 거의 없었다. 저자들은 염산 성분의 세정제를 혼합사용한 후 reactive airways dysfunction syndrome (RADS)이 의심되는 환자를 보고한다.

중례

57세 여자가 30분전에 청소하기 위해 염산 성분의 세정제를 락스와 섞어 바닥에 뿌린 후 호흡곤란이 생겨하여 응급의료센터로 왔다. 과거에 천식이나 알레르기 등은 없었으며, 사용한 세정제는 처음 사용하는 것이라고 한다. 호흡이 곤란하다고 하였으며, 활력징후는 혈압 180/110 mmHg, 맥박수 80회/분, 호흡수 32회/분, 체온 36.2°C 이었다. 신체검사상 폐 전체에 천명음이 청진되었으며, 수포음은 없었다. 동맥혈가스 검사에 pH 7.464, PaO₂ 64.0 mmHg, PaCO₂ 40.2 mmHg, 산소포화도 93.2%였으며, 흉부 방사선 검사에는 이상이 관찰되지 않았다. 산소, 기

책임저자: 이 한 식
서울특별시 강남구 도곡1동
영동세브란스병원 응급의학과
Tel: 02) 3497-3551, Fax: 02) 3462-0713
E-mail: emer6657@yumc.yonsei.ac.kr

관지 확장제, 항히스타민제, 스테로이드를 투여로 증상은 완화되었고, 증상 완화된 후에 동맥혈 가스 검사 결과는 pH 7.398, PaO₂ 90.9 mmHg, PaCO₂ 42.0 mmHg, 산소포화도 97.3%로 호전되었으며, 이후 더 이상 불편함이 없어 퇴원하였다. 추후 증상 관찰 및 폐기능 검사를 위해 외래 방문을 권유하였으나 본인 거부하여 외래 추적 관찰은 이루어지지 않았다.

고 찰

Reactive airways dysfunction syndrome (RADS)은 고용량의 자극성 기체에 노출된 후 수 분에서 수 시간 이내에 천식과 유사한 증상을 나타내는 질병이다. RADS라는 용어는 1981년 Brooks 등²⁾에 의해 처음으로 사용되었다. RADS는 특징적으로 고용량의 자극성 기체에 노출된 후 발생하는데, 보통 갑작스런 사고로 노출되는 경우가 보통이다. 증상의 발생에는 지연기가 없이 발생되며, 면역학적 원인의 전형적인 직업성 천식과는 구분이 되고, 발생 시간은 노출 직후부터 수 시간 이내이다³⁾.

가장 흔한 증상으로 눈이나 목의 자극, 기침, 두통, 흉통과 불안이라고 하지만 본 증례에서처럼 호흡곤란이 주증상인 경우도 많다고 한다⁴⁾.

이번 증례에서 볼 수 있듯이 과거에 천식이나 알레르기 등의 병력이 없었으나 세정제를 뿌리고 나서 바로 호흡곤란 증상이 생겼고 응급실에서는 천명음이 청진되었다. RADS는 이렇게 특징적인 병력과 지속적이고 비특이적 기도 과민성을 보일 때 진단할 수 있다. 또한 천식이나 아토피의 과거력이 없어야 한다. Bardana⁵⁾가 1999년 RADS의 진단 기준을 제시한 바 있으나 아직 확립된 것은 없다 (Table 1).

RADS를 잘 일으키는 물질은 toluene diisocyanate, 염

소, 포스젠, 황산, 연기 흡입, 인산, 염산, 황화수소, metal sodium, 탈수 암모니아 등이 있다. 또한 직업성 천식 발작 중 12%가 청소용 제품에 노출된 후 발생하였고, 그 중 22%가 RADS에 합당하였다는 보고가 있어, 주변의 청소용품에서의 발생하는 자극성 물질이 RADS의 주요 원인 중 하나로 생각된다⁶⁾.

염소계 표백제에는 알칼리성 합성세제와 혼합사용을 하면 중화작용으로 염소가스가 발생하며 치명적일 수 있다. 이런 이유로 10여 년 전까지만 하더라도 발견할 수 있었던 복합세정제가 없어졌다. 그뿐만 아니라 위의 증례와 같이 염산 세정제와 차아염소산나트륨인 락스를 서로 섞어서 사용하면 염소가 발생하게 된다. 몇몇 국가는 아직도 이런 복합세정제를 널리 사용하고 있어서 간혹 이런 일이 발생한다고 보고한다. 그러나 보고된 사례가 적어 추적 관찰 보고는 거의 없고, 따라서 RADS 환자 중 어떤 환자가 만성 증상을 나타내게 될지도 예측하기 어렵다. 다만, 환자에 따라 증상이 수개월 뒤 회복되거나 오히려 더 악화되는 경우도 보고된 바 있어 다양한 예후를 보일 수 있을 것으로 생각되며 환자의 추적관리가 필요하다고 생각된다^{7,8)}.

RADS의 다른 측면들처럼 치료에 대한 자료도 충분치 않다. 통상적인 산소, beta-2 agonist 치료에 대한 반응은 직업성 천식에 비해서 좋지 않은 것으로 알려져 있다^{9,10)}. 흡입 ipratropium과 corticosteroid를 1개월에서 3개월 간 사용하지는 제안도 있으나, 확립된 치료법은 없다. 또한 sodium bicarbonate 흡입치료도 제안되고 있으나 논란이 많다¹⁾.

염산 성분은 세정제로 널리 쓰이고 있어 많은 사람들이 접할 기회가 있으며 잘못된 사용법으로 인해 RADS가 유발될 수 있다. 아직 진단기준이나 적절한 치료가 확립되지 않았으므로 추적 관찰을 하고 이에 대한 연구와 홍보가 필요하다.

Table 1. Diagnostic criteria of reactive airways dysfunction syndrome

Major criteria	Documented absence of preceding respiratory complaints Onset of symptoms after a single exposure incident or accident Exposure to very high concentrations of a gas, smoke, fume, or vapor with irritant properties Onset of symptoms within 24 hours after exposure with persistence of symptoms for at least three months Symptoms simulating asthma with cough, wheeze, and dyspnea Presence of airflow obstruction on pulmonary function testing and/or presence of nonspecific bronchial hyperresponsiveness All other pulmonary diseases excluded
Minor criteria	Absence of an atopic state Absence of peripheral or pulmonary eosinophilia Absence of cigarette smoking for 10 years Bronchial hyperreactivity of moderate to severe degree Histopathology and/or BAL showing minimal lymphocytic inflammation

참고문헌

1. Tintinalli JE, Kelen GD, Stapczynsky JSI. Emergency Medicine: A comprehensive study guide. 6th Ed. New York: McGraw-Hill;2000,1158.
2. Brooks SM, Lockey J. Reactive airways dysfunction syndrome(RADS): A newly defined occupational disease. *Am Rev Respir Dis* 1981;123(suppl):133.
3. Brooks SM, Weiss MA, Bernstein IL. Reactive airways dysfunction syndrome (RADS): Persistent asthma syndrome after high-level irritant exposure. *Chest* 1985;88: 376-84.
4. Guloglu C, Kara IH, Erten PG. Acute accidental exposure to chlorine gas in the southeast of Turkey: a study of 106 cases. *Environ Res*:2002;88:89-93.
5. Bardana EJ. Reactive airways dysfunction syndrome (RADS): Guidelines for diagnosis and treatment and insight into likely prognosis. *Ann Allergy Asthma Immunol*:1999;83:583-6.
6. Goldfrank LR, Flomenbaum NE, Lewin NA, Howland MA, Hoffman RS, Nelson LS. Goldfrank's Toxicologic Emergencies, 7th Ed. New York: McGraw-Hill;2002,1463-4.
7. Schonhofer B, Voshaar T, Kohler D. Long-term lung sequelae following accidental chlorine gas exposure. *Respiration*:1996;63:155-9.
8. Mrvos R, Dean BS, Krenzelok EP. Home exposure to chlorine/chloramine gas: review of 216 cases. *South Med J*:1993;86:654-7.
9. Wang J, Zhang L, Walther SM. Administration of aerosolized terbutaline and budesonide reduces chlorine gas-induced acute lung injury. *J Trauma*:2004;56:850-62.
10. Sexton JD, Pronchik DJ. Chlorine inhalation: The big picture. *J Toxicol Clin Toxicol*:1998;36:87-93.