

자동차 페인트 도장공에서 발생한 과민성 폐렴 1예

예수병원 내과

오미나, 조명진, 백훈기, 조기성, 강지훈, 김 영, 곽진영

A Case of Hypersensitivity Pneumonitis in an Automobile Paint Sprayer

Mi Na Oh, M.D., Myoung Jin Cho, M.D., Hoon Ki Baek, M.D., Ki Sung Cho, M.D., Ji Hoon Kang, M.D., Young Kim, M.D., Jin Young Kwak, M.D.

Department of Internal Medicine, Presbyterian Medical Center, Jeonju, Korea

Hypersensitivity pneumonitis (HP) is an immunologically-mediated disease resulting from repeated exposure to sensitizing agents, such as organic dusts or chemicals. Isocyanate is a volatile and highly reactive chemical that is extensively used in the manufacturing of automobiles, upholstery, and polyurethane foam. Occupational respiratory diseases associated with isocyanate, such as bronchial asthma, are well-known. It is thought that HP is one of the rare diseases induced by isocyanate with a very low frequency worldwide. We report a case of HP in an automobile painting sprayer which appeared to be associated with isocyanate. (*Tuberc Respir Dis* 2008;65: 541-545)

Key Words: Hypersensitivity pneumonitis, Isocyanate, Paint sprayer

서 론

과민성 폐렴은 외인성 알레르기성 폐포염으로도 불리는 간질성 폐질환으로 감작된 물질을 반복적으로 흡입함으로써 발생하는 면역성 염증질환이다. 원인 물질은 매우 다양하여 세균, 동식물 단백질, 유기 화학물질 등 거의 모든 흡입물질이 과민성 폐렴을 유발할 수 있는 것으로 알려져 있다^{1,2}.

직업성 천식의 가장 흔한 원인으로 알려진 isocyanate는 저분자 유기 화합물로서 플라스틱, 페인트, 접착제 등에 포함되어 널리 사용된다. Isocyanate에 노출된 근로자의 5~10%에서 직업성 천식을 일으키는 것으로 알려져 있다³. Isocyanate에 의한 과민성 폐렴 발생은 드물게 보고되고 있으며, 국내에서는 1예의 증례보고가 있었다. 저자들은 6개월간 자동차 공장 페인트 도장공으로 일한 중

국인 노동자에서 발생한 isocyanate에 의한 것으로 생각되는 과민성 폐렴 1예를 보고하는 바이다.

증 례

환 자: 김 ○ ○, 42세, 남자

주 소: 호흡 곤란, 기침

현병력: 환자는 중국인 노동자로 6개월 전부터 자동차 공장에서 페인트 도장공으로 일해 왔다. 약 3개월 전부터 작업 중 흉부 압박감과 운동 시 호흡곤란이 있었다. 이러한 증상은 주말에는 호전되었으나, 월요일 아침에 일을 시작하면 다시 반복되었다. 최근 한 달 전부터는 기침과 가래가 동반되고 휴식 시에도 호흡 곤란을 느꼈으며, 특히 계단을 오르거나 조금만 빨리 걸어도 숨이 차오르는 등 호흡 곤란이 지속적으로 심화되어 내원하였다. 6개월간 5 kg의 체중감소 동반되었다. 환자는 일반 주택에 거주하고 있었으며, 애완동물은 키우지 않았다.

과거력: 특이 소견 없었다.

사회력: 20갑년의 흡연력이 있었고 한 달 전부터 금연하였다.

가족력: 특이 소견 없었다.

신체검사 소견: 내원 당시 혈압은 120/70 mmHg, 맥박

Address for correspondence: Jin Young Kwak, M.D.
Department of Internal Medicine, Presbyterian Medical Center, 344-2, Jungwhasan-dong, Wansan-gu, Jeonju 570-711, Korea
Phone: 82-63-230-8902, Fax: 82-63-230-8917
E-mail: dnjao@yahoo.co.kr

Received: Sep. 23, 2008

Accepted: Oct. 14, 2008

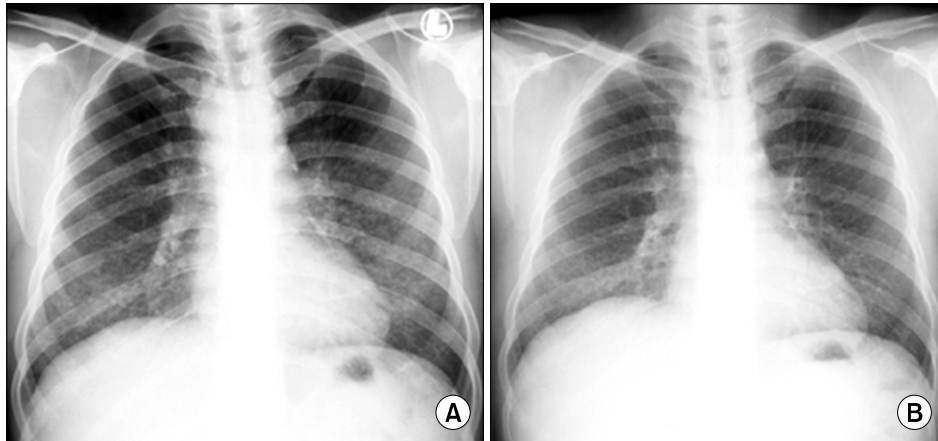


Figure 1. Initial chest PA shows diffuse ground glass opacities in both lung fields (A). Follow up chest PA (24 days later), diffuse ground glass opacities are nearly improved (B).

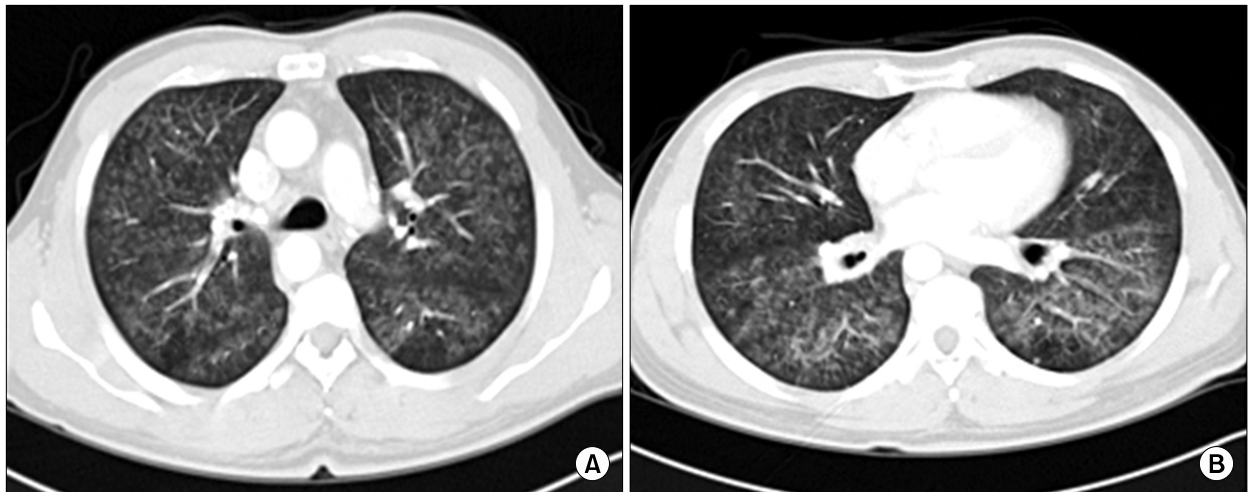


Figure 2. Chest CT on admission shows diffuse centrilobular nodules and ground glass opacity lesions (A, B).

수 82회/분, 체온 36.3°C, 호흡수는 24회/분이었으며 의식은 명료하였다. 흉부 청진상 악설음이 양 폐에서 들렸고 심음은 정상이었다. 그 외 복부 등의 진찰 상 특이 소견 없었다.

검사실 소견: 말초 혈액 검사상 백혈구 7,800/mm³ (중성구 65%, 림프구 20.2%, 호산구 1.3%), 혈색소 19.6 g/dL, 혈소판 252,000/mm³이었다. 혈청 생화학 검사 상 총 단백 7.2 g/dL, 알부민 3.8 g/dL, AST/ALT 18/23 U/L, BUN/Cr 10/0.9 mg/dL로 정상이었다. 대기 중에서 시행한 동맥혈 가스 검사에서 pH 7.434, pCO₂ 34.7 mmHg, pO₂ 66.2 mmHg, 산소 포화도 93%였다. 폐기능 검사 소견상 FEV₁ 2.5 L (예측치의 80%), FVC 2.83 L (예측치의 73%), FEV₁/FVC 88%, TLC 3.70 L (예측치의 74%)로 제한성 환

기 장애를 보였으며, 폐 확산능은 10.5 L/mmHg/min (예측치의 50%)로 감소되어 있었다. 환자의 혈액 및 객담 배양 검사에서 자라는 균은 없었고 항산균 객담 도말 검사 및 배양 검사도 음성이었다. 마이코플라스마 항체 및 클라미디아 항체 역가도 정상 수치를 보였다. TDI 흡입유발 검사와 특이 항체 검사는 시행하지 못하였다.

방사선 소견: 단순 흉부 사진에서 미만성의 간유리 음영 소견이 보였고(Figure 1A), 흉부 전산화 단층 촬영 상 양측 폐야에 미만성 소결절 음영들과 간유리 음영이 관찰되었다(Figure 2A, B).

기관지 내시경 검사 소견: 기관지 내에는 특별한 병변은 보이지 않았다. 기관지폐포 세척액을 이용한 백혈구 세포 감별검사에서는 대식세포 19.7%, 림프구 75.3%, 중

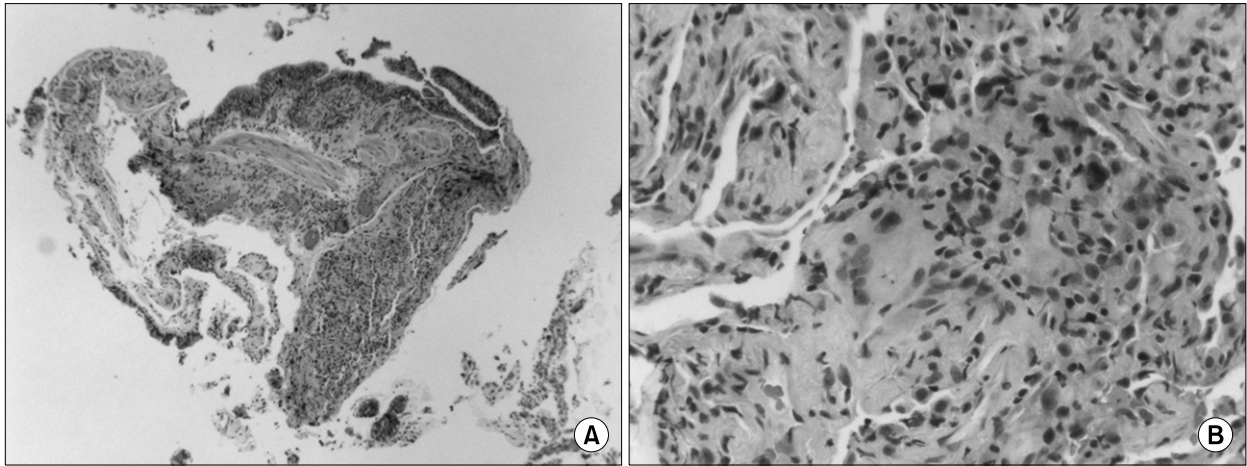


Figure 3. Transbronchial biopsy reveals interstitial infiltration of inflammatory cell infiltration (A, H&E stain, $\times 40$) and non-necrotizing granuloma (B, H&E stain, $\times 100$).

성구 1%, 호산구 4%로 림프구의 증가 소견을 보이고 있었다. 경기관지 폐생검술로 얻은 폐 조직의 병리학적 소견상 미만성 간질성 폐 염증 소견과 함께 비건락성 육아종 소견 보였다(Figure 3A, B).

치료 및 경과: 환자는 입원 후 검사 및 경과 관찰 중 특별한 치료 없이 호흡곤란, 기침 등의 증상 호전 보였고, 직장을 바꾸도록 교육하고 내원 10일째 퇴원하였다. 퇴원 2주 후 외래에서 시행한 흉부 사진은 거의 정상 소견을 보였다(Figure 1B).

고 찰

과민성 폐렴은 외인성 알레르기 폐포염이라고도 하며, 모든 간질성 폐질환 중 2%정도를 차지한다⁴. 과민성 폐렴의 발병은 항원의 반복적 노출, 항원에 대한 면역성 감각, 면역성 염증 반응 발생으로 이해되고 있다.

원인 물질은 매우 다양하여 진균이나 세균, 동식물 단백질, 유무기 화학물질 등 거의 모든 흡입물질이 과민성 폐렴을 유발할 수 있는 것으로 알려져 있다^{1,2}. 화학물질에 의한 과민성 폐렴은 진균이나 세균, 동식물 단백질에 의한 경우보다 흔하지 않은데, 일부 연구에서 isocyanate에 노출된 근로자의 1~4.7%에서 과민성 폐렴 발생을 보고하고 있다^{5,6}.

직업성 천식의 흔한 원인으로 알려진 isocyanate (toluene diisocyanate [TDI], diphenylmethane diisocyanate[MDI], hexamethylene diisocyanate [HDI])는 저분자 유기 화합물로서 폴리우레탄 중합체를 만드는데 이용된

다. 이는 가구, 약기의 도장제, 페인트, 접착제, 광택제 등에 포함되어 널리 사용된다. Isocyanate 중 TDI가 가장 많이 이용되고 있으며, 그로 인한 인체에 대한 독성이 문제가 되고 있다⁷. 고농도의 TDI (공기 중 농도 > 0.5 ppm)에 노출되면 직접자극에 의해 비강, 인후, 상부기관지의 작열감 및 기침, 천명 등의 증상이 노출 즉시 혹은 수 시간 내에 나타나며, 저농도의 TDI (공기 중 농도 < 0.02 ppm)에 지속적으로 노출된 경우에는 비교적 서서히 감작 증상이 나타난다^{7,8}. 따라서 TDI의 공기 중 농도가 0.005 ppm (0.035 mg/m³) 이상인 경우 적합한 보호구를 비롯한 호흡기 보호 장치들과 프로그램을 권장하고 있다⁸. TDI에 노출된 근로자의 5~10%에서 직업성 천식을 일으키는 것으로 알려져 있고³, 그 외에도 비염이나 결막염, 그리고 만성적인 노출 후 과민성 폐렴의 원인이 되기도 한다. 국내에서는 Kim 등⁹이 자동차 정비공장 수리공에서 isocyanate에 의한 과민성 폐렴 발생을 보고한 예가 있다.

과민성 폐렴의 임상적 발현, 심한 정도 및 자연 경과를 개인의 감작 정도와 유전적 소인, 항원 노출 양 및 빈도 등에 따라 매우 다양하다. 발생 시기에 따라 급성, 아급성, 만성으로 나눈다¹⁰. 급성의 경우 항원 노출 후 4~12시간 내에 기침, 호흡곤란, 발열, 근육통 등 독감 유사 증상을 일으킨다. 이런 증상들은 원인 항원에 더 이상 노출되지 않으면 증상은 저절로 회복된다. 아급성은 급성형보다 적은 농도의 항원에 노출되는 경우에 급성형과 같은 발작 없이 잠행성으로 증상이 나타난다. 호흡곤란, 기침 등의 호흡기 증상 외에 식욕부진, 피로감, 체중감소 등이 나타난다. 대부분 급성, 아급성형은 과민성 폐렴 증상 증후가

Table 1. Proposed diagnostic criteria for hypersensitivity pneumonitis for clinical purpose Major Criteria

Major Criteria

1. symptoms compatible with HP
2. evidence of exposure to appropriate antigen by history or detection in serum and/or BAL fluid antibody
3. findings compatible with HP on chest radiograph or HRCT
4. BAL fluid lymphocytosis (if BAL performed)
5. pulmonary histologic changes compatible with HP (if biopsy performed)
6. positive "natural challenge" (reproduction of symptoms and laboratory abnormalities after exposure to the suspected environment)

Minor Criteria

1. bibasilar rales
2. decreased DLCO
3. arterial hypoxemia, either at rest or during exercise

HP: hypersensitivity pneumonitis; BAL: bronchoalveolar lavage; HRCT: high-resolution computed tomography; DLCO: diffusing capacity of the lung for carbon monoxide.

원인 항원에 더 이상 노출되지 않으면 수일 내지 수개월 사이에 증상이 호전된다. 만성형은 원인 항원에 장기간 반복 노출되는 경우에 올 수 있고 비가역적인 폐 섬유화로 진행한다.

Schuyler 등¹¹은 과민성 폐렴 진단에 주기준 6개와 부기준 3개를 제시하고(Table 1), 다른 폐질환의 증거가 없고 주기준 4개 이상과 부기준 2개 이상을 만족하면 과민성 폐렴을 진단할 수 있다고 하였다. 본 증례의 경우 내원 이전 6개월간 페인트 도장공으로 일한 과거력이 있었고 작업장을 떠난 후 기침 호흡곤란 등의 증상이 호전된 점, 방사선학적으로 특징적인 미만성 미세결절 및 간유리 음영 소견, 기관지폐포세척액 검사상 현저한 림프구 증가, 폐 생검상 전형적 조직소견, 청진상 양 폐야 악설음, 폐기능 검사상 폐확산능 감소, 동맥혈 저산소증으로 주기준 4개와 부기준 3개를 만족하여 isocyanate에 의한 과민성 폐렴으로 추정진단 하였다. TDI 흡입 유발검사와 혈청 및 기관지 폐포 세척액에서 특이 항체 검사는 시행하지 못한 제한점이 있다.

치료에서 가장 중요한 것은 조기 진단과 원인 항원에 더 이상 노출을 피하는 것이다. 유발 항원에 대한 계속적인 노출은 폐기능의 지속적인 감소를 초래하고 비가역적인 변화를 초래하므로 이 질환에 대한 조기 진단과 항원에 대한 회피 요법이 가장 중요하며, 필요에 따라 증상이 심한 경우에는 전신적인 부신피질 호르몬의 투여가 도움이 된다.

과민성 폐렴의 발생률 및 유병률은 잘 알려져 있지 않다. 이는 어느 한 가지 검사로 진단을 내릴 수 없고 질환의 정의 및 진단 방법 등에 많이 좌우되며 증상이 거의 없거

나 가벼운 환자들은 병원을 찾지 않거나 진단이 내려지지 않은 채 지나치기 때문이다. 본 증례는 자동차 페인트 도장공에서 발생한 과민성 폐렴 예이다. 원인 항원에 수개월간의 노출력, 임상 증상 및 방사선학적 소견 등을 근거로 아급성형으로 판단하였고 원인 항원에 더 이상의 노출을 피함으로써 특별한 치료 없이 호전되었다. Isocyanate는 접착제, 페인트, 플라스틱을 생산하는데 흔히 사용되는 화학물질로서 가구나 자동차 공장 도장공에서 호흡곤란이나 기침 등의 호흡기 증상 발생시 isocyanate에 의한 폐질환 가능성을 고려함이 필요하리라 사료된다.

요 약

페인트, 가구 도장제 등에 포함된 Isocyanate는 직업성 천식의 흔한 원인물질로 알려져 있고, 과민성 폐렴을 일으키기도 한다. 저자들은 6개월간 자동차 공장 페인트 도장공으로 일한 중국인 노동자에서 isocyanate에 의한 것으로 추정되는 과민성 폐렴 1예를 경험하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

참 고 문 헌

1. Selman M. Hypersensitivity pneumonitis. In: Schwarz MI, King TE Jr, editors. Interstitial lung disease. 3rd ed. Hamilton, BC: Decker; 1998. p. 393-422.
2. Glazer C, Rose CS. Hypersensitivity pneumonitis. In: Resenstock L, Cullen MR, Brodtkin CA, Redlich CA, editors. Textbook of clinical occupational and environmental medicine. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier

- Saunders; 2005. p. 346-56.
3. Butcher BT, Salvaggio JE, O'Neil CE, Weill H, Garg O. Toluene diisocyanate pulmonary disease: immunopharmacologic and mecholyl challenge studies. *J Allergy Clin Immunol* 1977;59:223-7.
4. Coultas DB, Zumwalt RE, Black WC, Sobonya RE. The epidemiology of interstitial lung diseases. *Am J Respir Crit Care Med* 1994;150:967-72.
5. Vandenplas O, Malo JL, Dugas M, Cartier A, Desjardins A, Levesque J, et al. Hypersensitivity pneumonitis-like reaction among workers exposed to diphenylmethane diisocyanate (MDI). *Am Rev Respir Dis* 1993;147:338-46.
6. Baur X. Hypersensitivity pneumonitis (extrinsic allergic alveolitis) induced by isocyanates. *J Allergy Clin Immunol* 1995;95:1004-10.
7. Bernstein IL. Isocyanate-induced pulmonary diseases: a current perspective. *J Allergy Clin Immunol* 1982;70:24-31.
8. NIOSH Criteria Documents Criteria for a recommended standard for a toluene diisocyanate standard and occupational exposure to toluene diisocyanate.[database on the Internet] Bethesda (MD): National Institute of Occupational Safety and Health (US); c1973 [updated 2007 Apr 25; cited 2007 May 22]. Available from: <http://www.cdc.gov/niosh/73-11023.html>
9. Kim GT, Choo WS, Park SU, Kim DG, Jeong GS, Nam SH. Hypersensitivity pneumonitis by Isocyanate. *Tuberc Respir Dis* 1991;38:483.
10. Cecile S. Chapter 62. Hypersensitivity pneumonitis. In: Mason R, Murray J, Broaddus V, Nadel J, editors. Murray and Nadel's textbook of respiratory medicine. 4th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005. p. 1783-99.
11. Schuyler M, Cormier Y. The diagnosis of hypersensitivity Pneumonitis. *Chest* 1997;111:534-6.