대한방사선의학회지 2003;48:475 - 477

질산 취급 시 발생한 급성 화학적 폐렴의 방사선소견: 증례 보고[1]

최형심 · 이인재 · 고은영 · 이재영 · 김현범 · 황대현 · 이관섭 · 이 열 · 배상훈

질산 취급시 발생한 화학적 폐렴은 드문 질환으로 방사선학적 소견으로는 그 시기에 따라 폐부종, 폐쇄성 세기관지염, 기관지확장증 등이 보고된 바 있지만 급성 폐포 손상의 소견을 보인 예는 드물다. 저자들은 질소산화물 흡입 후 기관지 혈관속(bronchovascular bundle) 주변의 중심부 폐야에서 폐포경화 및 간유리음영 등 급성 폐포 손상의 방사선학적 소견을 보인 급성 화학적 폐렴 1예를 보고하고자 한다.

질산은 금속의 정련, 도금, 세척 등에 쓰이는 강산으로 주로 산업현장에서 쓰이는 물질이다(1). 질산은 공기중의 산소 또는 금속과 반응하여 일산화질소 및 이산화질소와 같은 질소산화물을 생성하는데 이러한 질소 산화물들이 폐에 손상을 주는 것으로 알려져 있다(1). 질산 흡입 후 발생한 화학적 폐렴의 방사선학적 소견으로는 급성기에는 주로 비심인성 폐부종의 소견을 보이는 것으로 알려져 있고, 나중에 합병증으로 남는 경우에는 폐쇄성 세기관지염, 기관지확장증 등이 보고된 바 있지만 급성기에 급성 폐포 손상의 소견을 보인 예는 드물다(1-7). 이에 저자들은 질산 흡입 후 기관지 혈관속 주변의 중심부 폐야에서 폐포경화 및 간유리음영 등 급성 폐포 손상의 방사선학적 소견을 보인 급성 화학적 폐렴 1예를 보고하고자 한다.

증례 보고

50세 남자 환자가 내원 2일전 시작된 호흡곤란, 기침, 두통을 주소로 내원하였다. 환자는 에어컨 동관세척 작업장 감독관으로서 내원 2일전, 결근한 작업장 직원 대신 액체 성분의 질산탱크에 구리동관을 담근 후 꺼내는 세척 작업을 약 5시간 동안 하였다. 작업도중 콧물, 기침 등의 자각증상이 경미하게 있었고 퇴근 후 기침 및 현기증이 지속되었으나 감기 증세로 생각하고 상비약을 먹었을 뿐 치료 받지 않다가 증상이 호전되지 않고, 호흡곤란이 심해져 다음날 인근 일차병원을 방문한 후 전원 되었다. 환자는 이전에 질산을 포함한 다른 유해가스에 폭로된 적이 없었으며, 폭로 당시의 공기 중 질산 농도는 측정되지 않았고, 작업장은 실내이었지만 밀폐된 공간은 아니었다.

이학적 검사상 전 폐야에 걸쳐 흡기성 천명이 청진되었고, 분당 26회의 과 호흡을 하였으며,체온은 36.4℃로 정상이었다. 내원 당시 동맥혈 산소분압은 42.6 mmHg였고 혈중 산소 포화도는 80%였다. 즉시 산소마스크를 통하여 분당 5 l의 산소가 공급되었고 스테로이드와 기관지확장제의 혼합물을 이용한 흡기 치료가 병행되었다. 단순흉부촬영에서 폐포성 경화가 양측 폐문을 중심으로 한 중심부 폐야에서 관찰되었지만 양측 폐의 첨부나 변연부에서는 특이 소견이 없었고 심장비대와 흉수는 동반되지 않았다(Fig. 1A). 고해상 전산화 단층촬영(이하 HRCT라 함)에서도 양측 중심부 기관지혈관속 주변으로 기강경화와 간유리 음영이 관찰되었지만 말초 폐야에서는 특이 소견이 없었다. 기관과 기관지 벽의 비후나 협착 혹은 기관지확장증의 소견은 없었고 종격동 및 폐문에 커진 림프절은 없었으며 심장비대나 흉수도 동반되지 않았다(Figs. 1B, C).

앞서 언급한 흡기 치료를 제외하고는 항생제를 포함한 다른 약물은 투여하지 않은 상태에서 내원 1일 후 동맥혈 산소분압(PO_2)은 90.3 mmHg, 혈중 산소 포화도는 97.3%로 호전되었다. 내원 3일 후 단순 흉부촬영에서 기강경화의 범위와 정도가 현저히 감소하였으며 환자의 증상 및 징후도 뚜렷이 호전되었다. 내원 3일째 시행한 기관지내시경에서 기관 및 기관지 내 병변은 없었고 조직검사는 시행하지 않았으며 좌상엽 설상분절에서 얻어진 기관지 폐포 세척액 소견은 호중구 83%, 단핵구 14%, 호산구 3% 등이었다. 내원 7일 후 환자의 증상 및 징후가 완전히 소실되었고 단순흉부사진에서도 기강경화 및 간유리 음영등의 음영증가 병변은 더 이상 관찰되지 않았다. 한달 후 단순흉부촬영 추적검사에서 이상소견은 없었다.

고 찰

화학적 폐렴은 여러 가지 화학물의 흡입에 의한 폐의 염증반응을 총칭한다(2). 이러한 화학물은 크게 유기물 및 비유기

[1]한림대학교 성심병원 진단방사선과학교실
이 논문은 2003년 1월 7일 접수하여 2003년 5월 15일에 채택되었음.

물로 나누어지는데, 유기물로는 광유(mineral oil), 유기인산염, 파라콰트, 폴리염화비닐 등이 있고, 비유기물로는 암모니아, 염화물, 황화수소, 산화질소, 이산화황등의 기체와 카드뮴, 수은, 니켈 등의 금속물이 있다(2). 화학적 폐렴의 주된 병리 기전은 1) 흡입된 유해물질에 의한 기관 및 기관지 자극 및 염증반응 2) 호흡기, 위장관, 점막, 피부를 통한 흡수 3) 고농도의 유해 물질의 산소치환에 따른 질식 등이다(2). 일반적으로 암모니아와 같은 수용성 기체일수록 상기 기도 자극이 심하여 기관지 경련을 일으킬 수 있는 반면 하부기도 및 폐포 손상이 적고, 이산화질소와 같이 수용성이 적은 기체일수록 상기도 자극은 적은 반면, 말초 기도 및 폐포에 손상을 주어 즉시 또는 지연성 폐부종이 발생하는 것으로 알려져 있다(1).

본 증례에서 화학적 폐렴의 원인이 되었던 질산은 금속의 정련, 도금, 세척등에 쓰이는 강산으로서 주로 산업현장에서 쓰이는 물질이다. 질산은 공기중의 산소 또는 금속과 반응하여 일산화질소를 생성하고(A), 일산화 질소는 다시 공기중의 산소와 결합하여 이산화 질소를 만들게 되는데(B), 폐 손상은 고농도의 일산화질소와 이산화질소에 의해 일어나게 된다(1).

$3Cu + 8HNO_3 \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 4H_2O + 2NO$ (A)

$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$ (B)

앞서 설명한 것처럼 질소 산화물은 비수용성이어서 결막이나, 인후에서는 자극을 일으키지 않거나 경미하며 냄새도 없다(1). 따라서 환자는 유해가스에 노출됨을 인지하지 못하고 많은 양의 가스에 노출될 수 있다. 그러나 하기도 및 폐포에 도달한 질소 산화물은 강력한 산화제로서 염증반응과 조직손상을 주며, 일산화질소는 유리산소 라디칼을 생성하여 폐내 지방성분을 분해하고, 이산화질소 역시 폐내 계면활성물질의 작용을 방해하고 교원질을 분해 시켜 폐포의 모세혈관막을 손상시킴으로써 폐부종을 포함한 폐 손상을 일으킨다(5).

화학적 폐렴의 진단에는 직업력, 이학적 검사 및 방사선학적 검사가 중요한 역할을 한다. 특히 방사선학적 검사에 있어서 단순흉부촬영이 중요한데, 본 증례에서도 일차의료기관에서는 이학적 소견에 근거하여 천식으로 치료하다가 단순흉부촬영과 직업력의 문진 후 화학적 폐렴으로 진단했던 경우이다. 질산흡입으로 인한 급성기 화학적폐렴의 단순흉부촬영은 전 폐야에 미만성 폐포성 간유리 음영이 관찰되고, 심장비대와 흉수는 관찰되지 않는 급성 성인 호흡곤란증후군의 비특이적 소견을 보이는 것이 일반적이다(1-7). 그러나, 본 증례의 경우 양측 폐문을 중심으로 중심부 폐야에서 폐포성 경화가 관찰된 반면, 양측 폐의 첨부, 흉막하부 폐야와 좌측늑골횡경막각의 폐의 음

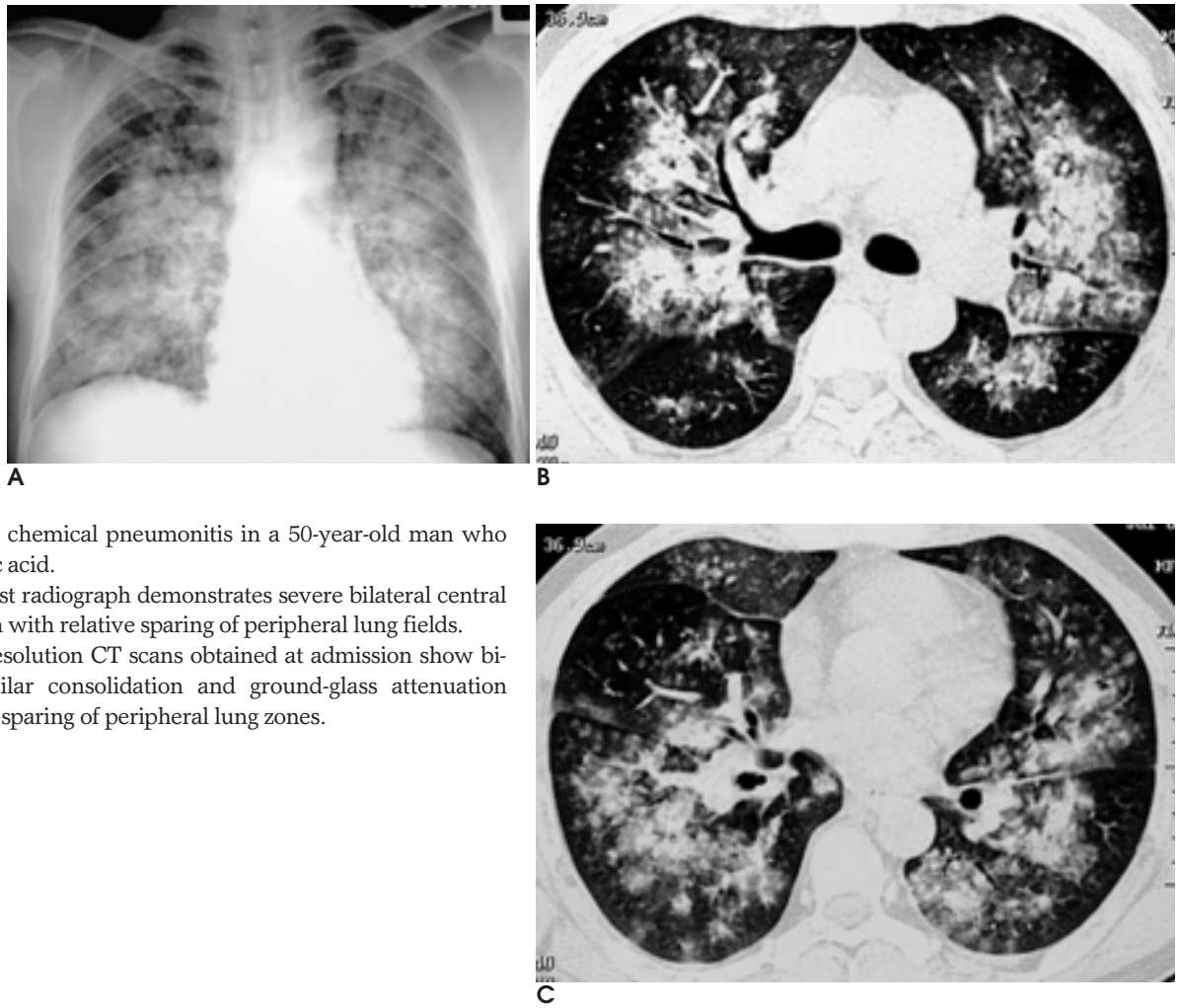

Fig. 1. Acute chemical pneumonitis in a 50-year-old man who inhaled nitric acid.
A. Initial chest radiograph demonstrates severe bilateral central consolidation with relative sparing of peripheral lung fields.
B, C. High resolution CT scans obtained at admission show bilateral perihilar consolidation and ground-glass attenuation with relative sparing of peripheral lung zones.

영은 정상이었는데 이는 흡입에 의한 폐포 손상을 반영하는 것으로 생각된다.

유해가스 폭로 후 임상 증상은 다음 네 가지 1) 기관지 경련 혹은 질식으로 인한 급성기 사망 2) 대량 폭로 수시간의 잠복기 후에 발생하는 폐포 손상 및 폐부종 3) 수주 후 발생하는 가역적 폐쇄성 세기관지염 4) 폐실질의 섬유화에 의한 비가역적 폐쇄성 세기관지염으로 나누어 볼 수 있다(2). 따라서 HRCT는 유해가스 폭로 후 초기 폐병변의 유무, 범위, 정도 등을 파악하는데 도움이 되고 합병증으로 발생하는 기관지확장증이나 폐쇄성 세기관지염의 발생 여부를 관찰하는데도 도움이 되며 본 증례에서도 추적 HRCT가 필요할 것으로 생각된다(2, 5).

결론적으로 본 증례는 직업적 질산 취급 후 방사선학적으로 중심부 폐야의 기강경화 및 간유리 음영 등 급성 폐포 손상의 소견을 보인 예로서 정확한 문진과 방사선학적 소견의 이해는 화학적 폐렴의 진단과 치료에 중요하고 특히 HRCT는 폐병변의 유무, 범위, 정도 및 예후 등을 평가하는데 유용하다.

참 고 문 헌

1. Bur A, Wagner A, Roggla M, et al. Fatal pulmonary edema after nitric acid inhalation. *Resuscitation* 1997;35:33-36
2. White CS, Templeton PA. Chemical pneumonitis. *Radiol Clin North Am* 1992;30:1231-1243
3. Gurney JW, Unger JM, Dobry CA, Mitby JK, Von Essen SG. Agricultural disorders of the lung. Radiographics 1991;11:625-634
4. Douglas WW, Hepper NG, Colby TV. Silo-filler 's disease. *Mayo Clin Proc* 1989;64:291-304
5. McLoud TC. Occupational lung disease. *Radiol Clin North Am* 1991;29:931-941
6. Hajela R, Janigan DT, Landrigan PL, Boudreau SF, Sebastian S. Fatal pulmonary edema due to nitric acid fume inhalation in three pulp-mill workers. *Chest* 1990;97:487-489
7. Morrissey WL, Gould IA, Carrington CB, Gaensla EA. Silo-Filler 's disease. *Respiration* 1975;32:81-92

J Korean Radiol Soc 2003;48:475 - 477

Acute Chemical Pneumonitis Caused by Nitric Acid Inhalation: Case Report[1]

Hyung Shim Choe, M.D., In-Jae Lee, M.D., Eun Young Ko, M.D.,
Jae Young Lee, M.D., Hyun Beom Kim, M.D., Dae Hyun Hwang, M.D.,
Kwan Seop Lee, M.D., Yul Lee, M.D., Sang Hoon Bae, M.D.

[1]All authors from the Department of Radiology, Hallym University Sacred Heart Hospital

Chemical pneumonitis induced by nitric acid inhalation is a rare clinical condition. The previously reported radiologic findings of this disease include acute permeability pulmonary edema, delayed bronchiolitis obliterans, and bronchiectasis. In very few published rare radiologic reports has this disease manifested as acute alveolar injury; we report a case of acute chemical pneumonitis induced by nitric acid inhalation which at radiography manifested as bilateral perihilar consolidation and ground-glass attenuation, suggesting acute alveolar injury.

Index words : Lung, CT
Lung, chemical pneumonitis
Lung, nitric acid

Address reprint requests to : In Jae Lee, M.D., Department of Radiology, Hallym University Sacred Heart Hospital,
896 Pyungchon-dong, Dongan-gu, Anyang-city, Kyungki-do 431-070, Korea.
Tel. 82-31-380-3885 Fax. 82-31-380-3878 E-mail : ijlee2003@yahoo.co.kr