

폐부종을 동반한 왼팔머리정맥 내의 공기 음영

가톨릭대학교 의과대학 내과학교실

이승원, 강현희, 김민희, 권혁민, 이지명, 이종율, 오수진, 이상학, 문화식

Air in the Left Brachiocephalic Vein Accompanied with Pulmonary Edema

Sung Won Lee, M.D., Hyeon Hui Kang, M.D., Min Hee Kim, M.D., Hyuk Min Kwon, M.D., Ji Myoung Lee, M.D., Jong Yul Lee, M.D., Su Jin Oh, M.D., Sang Haak Lee, M.D., Hwa Sik Moon, M.D.

Department of Internal Medicine, The Catholic University of Korea, College of Medicine, Seoul, Korea

A fifty-seven year old female patient visited the emergency department with tachypnea and a decreased mental status. The patient had been receiving fluid therapy at home and a bolus of air was injected into the fluid bottle in order to increase the infusion speed. Chest computed tomography revealed air in the left brachiocephalic vein that was accompanied with pulmonary edema the diagnosis of venous air embolism was made. Venous air embolism can result from various procedures that are performed in almost all clinical specialties and they can be fatal in cases of massive air embolism. Therefore, it is important for all clinicians to be aware of this problem. (*Tuberc Respir Dis* 2008;65:57-60)

Key Words: Air embolism, Pulmonary embolism, Home infusion therapy, Computed tomography, Pulmonary edema

증례

환자: 57세 여자

주소: 30분간의 빈호흡 및 의식 저하

현병력: 내원 수일 전부터 기운 없음을 호소하여 내원 당일 집에서 수액제를 맞던 중 환자 보호자가 수액 주입 속도를 늘리기 위하여 수액병에 주사기를 이용하여 공기를 주입하였고, 이후 환자 빈호흡 보이며 의식 저하되어 본원 응급실에 내원함.

과거력: 10년 전 제2형 당뇨병을 진단받고, 약 복용 없이 지내는 중임.

사회력: 특이 사항 없음.

진찰 소견: 내원 당시 혈압 120/80 mmHg, 맥박수 84 회/분, 호흡수 24회/분, 체온 36.5°C였으며 의식상태는 혼미하였다. 흉부 청진에서 천명음이나 수포음은 들리지 않

았으며, 심음은 규칙적이었고 심잡음도 들리지 않았다. 그 외 신체 검사 소견에서 특이 이상 소견은 발견되지 않았다.

검사실 소견: 내원 당시 대기 공기 하에서 시행한 동맥혈 가스 검사에서 pH 7.44, PaCO₂ 36 mmHg, PaO₂ 51 mmHg, HCO₃⁻ 24 mmol/L, SaO₂ 87.7%이었으며 일반 혈액 검사에서 혈색소 13.2 g/dl, 헤마토크리트 39%, 백혈구 10,100/mm³, 혈소판 175,000/mm³이었다. 생화학 검사에서 나트륨 141 mEq/L, 칼륨 3.3 mEq/L, 혈액요소질소 24.6 mg/dl, 크레아티닌 0.9 mg/dl, AST 30 IU/L, ALT 38 IU/L, 총단백 7.5 g/dl, 알부민 4.2 g/dl이었다. 심전도 소견은 정상 동조율이었다.

방사선 소견: 흉부 방사선 사진에서는 양측 폐 하부에 간질성 음영이 증가되었고(Figure 1), 흉부 컴퓨터 단층촬영에서 양측 폐에 간유리혼탁화를 동반한 소엽사이막과 틈새의 비후 소견이 관찰되어 폐부종이 의심되었으며 왼팔머리정맥(left brachiocephalic vein)에서 공기 음영이 관찰되었다(Figure 2). 뇌 컴퓨터 단층촬영에서는 특이 소견이 관찰되지 않았다.

임상경과 및 치료: 응급실 내원 이후 바로 코삽입관으로 분당 4 L의 산소를 투여하였으며 그 후 시행한 동맥혈 가스 검사 결과는 pH 7.43, PaCO₂ 29.8 mmHg, PaO₂

Address for correspondence: Sang Haak Lee, M.D.

Department of Internal Medicine, St. Paul's Hospital, The Catholic University of Korea, 620-56, Jeonnong 2-dong, Dongdaemun-gu, Seoul 130-709, Korea

Phone: 82-2-958-2445, Fax: 82-2-968-7250

E-mail: mdlee@catholic.ac.kr

Received: Jun, 19, 2008

Accepted: Jul, 4, 2008

104.3 mmHg, HCO_3^- 19.1 mmol/L, SaO_2 98%이었다. 폐 부종에 대해서 이노제를 투여하였고 내원 3시간 후 의식 상태는 명료해졌으며 활력징후는 계속 안정적이었다. 입원 다음 날부터 모든 증상이 호전되었으며 환자는 후유증 없이 입원 3병일째에 퇴원하였다.

고찰

공기 색전증은 많은 경우에서 의인성으로 발생하는데 임상에서 시행하는 다양한 시술을 통해 발생할 수 있으므로 이러한 시술과 관련하여 공기 색전증의 발생 가능성이 있음을 인식하는 것이 중요하다. Muth 등¹은 내시경 검사,

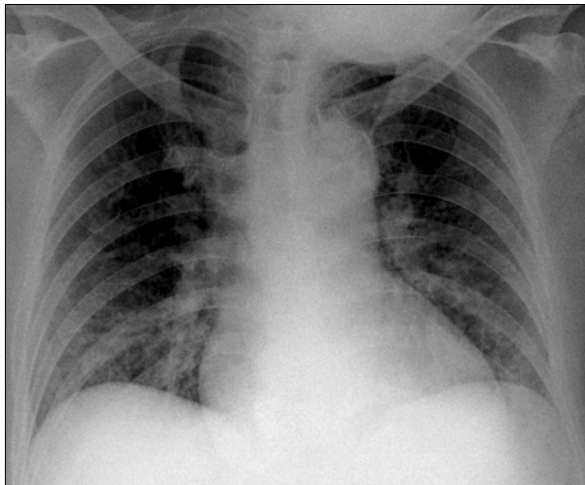


Figure 1. Simple chest radiograph shows increased vascular markings and ground glass opacities in both lower lung fields.

관상동맥 조영술, 혈액 투석 등 흔히 시행되는 시술 과정에서 발생한 공기 색전증에 대하여 보고한 바 있다.

공기 색전증의 대부분에서는 색전된 공기의 양이 적고 증상이 없으나 대량의 공기 색전은 치명적일 수 있다. 공기 색전증이 발생하면 호흡 곤란, 흉통, 빈호흡, 저혈압, 부정맥, 폐고혈압, 우심실긴장, 심장 기능 부전, 의식소실, 국소적인 신경학적 이상 등의 다양한 임상 양상이 나타날 수 있으며¹⁴, 많은 양의 공기가 갑작스럽게 주입된 후 공기 색전증이 발생할 경우에는 급성 폐심장증, 심장무수축 등의 심각한 결과를 초래할 수 있다⁵.

본 증례의 환자에서는 빈호흡 증상 외에 일시적인 의식 소실이 관찰되었는데, 이런 경우에는 공기 색전이 정맥 순환계에서 동맥 순환계로 유입되어 종동맥(end artery) 폐색을 일으키는 기이성 색전증(paradoxical embolism)에 의한 대뇌동맥의 일시적인 폐색을 고려해야 한다. 공기 색전에 의한 대뇌동맥 폐색을 방사선학적으로 진단하는 데는 컴퓨터 단층촬영, 자기공명영상, 단일광자 단층촬영(single photon emission computed tomography, SPECT)이 이용될 수 있는데, 정확성이 높지 않아서 뇌동맥 색전증의 진단에는 임상적 평가가 가장 중요하다고 보고된 바 있다⁶.

일반적인 공기 색전증의 진단에는 경식도 심초음파와 도플러 초음파가 가장 민감도가 높으며, 경식도 심초음파가 실용성은 초음파에 비해서 떨어지지만 심장 안의 공기를 검출하는데 가장 확실한 방법이다^{5,7-9}. 흉부 컴퓨터 단층촬영을 이용할 경우에는 조영제 주입과 스캐닝 사이에 시간 및 위치에 따라 소량의 공기 색전을 발견하지 못할 수 있으나¹⁰, 초음파 검사에 비해서 쉽게 시행할 수 있다는 장점이 있다.

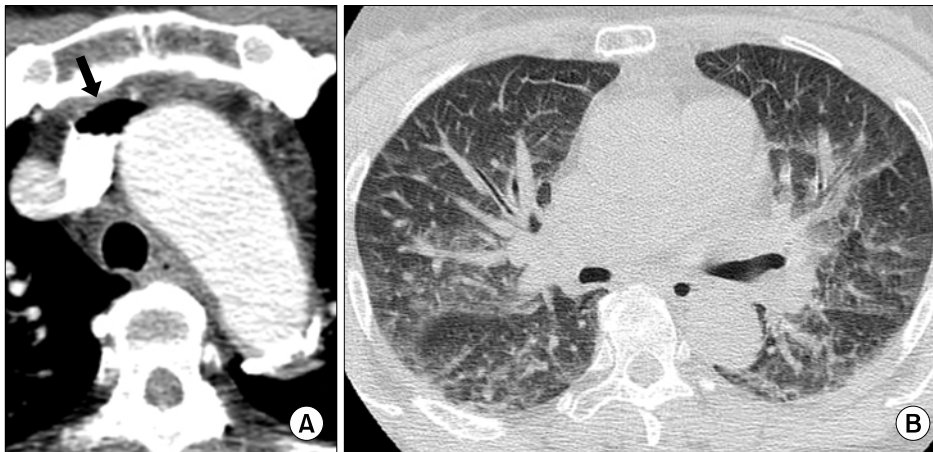


Figure 2. Contrast enhanced chest computed tomography scans show air (arrow) in the left brachiocephalic vein (A). Also, thickenings of interlobular septa, fissure, and bronchovascular bundles are seen in both lung fields with ground glass opacities, suggesting pulmonary edema (B).

본 증례는 컴퓨터 단층촬영을 통해서 진단한 예로, 공기 색전이 발견된 위치는 왼팔머리정맥이었다. 흉부 컴퓨터 단층촬영 상에서 공기 색전이 흔하게 발견되는 위치에 대해 Groell 등⁴이 발표한 연구 결과를 보면 주폐동맥(62%), 상대정맥(14%), 우심실(11%), 빗장밑정맥 또는 팔머리정맥(7%), 우심방(6%) 등의 순서로 보고된 바 있다.

공기 폐색전이 발생하게 되면 혈관 활성 매개체(vasoactive mediator)가 유리되어 폐포-모세혈관 투과성이 증가하거나, 내인성 폐표면활성제의 용량 의존성 비활성화에 의해 모세혈관 누출이 일어날 수 있는데, 이로 인해 급성 폐부종이 발생할 수 있다¹¹. 이러한 현상은 일반적으로 공기 색전증이 발생한 후 수 시간 이내에 발생한다고 알려져 있으며¹², 본 증례에서도 공기 색전증이 발생한지 약 한 시간 후에 촬영한 흉부 컴퓨터단층촬영 상에서 급성 폐부종 소견이 관찰되었는데, 산소 공급과 이뇨제 치료로 호전되었다.

정맥 공기 색전증의 일반적인 치료에 있어서는 추가 공기 유입 예방, 혈량 증가, 산소 공급이 가장 중요하다고 할 수 있다. 산소 공급은 기포에서 질소 배출을 증가시킴으로써 색전된 공기의 크기를 감소시키는데 효과가 있으며¹³ 혈량 증가는 정맥압 상승을 유발해 정맥순환계로의 공기 유입이 계속되는 것을 예방하는 효과가 있다. 중증의 경우에는 중심 정맥관을 이용해서 우심실로부터 공기를 흡출하는 치료가 권장되기도 하는데, 환자나 정맥관의 위치가 적절하지 않아 치료 효과가 충분하게 나타나지 않는 경우가 더욱 많다^{5,14,15}. 고압산소요법은 일차 치료로 권장되지는 않으나 중증의 경우에는 보조 치료로 도움이 될 수 있으며 신경학적 변화가 환자에서 일어날 경우에는 특히 고려되어야 한다.

요 약

공기 색전증은 임상 각 과에서 시행하는 많은 시술을 통하여 흔히 발생할 수 있고 대량의 공기 색전은 치명적일 수도 있으므로 어떠한 시술을 시행하던지 공기 색전증의 발생 가능성에 대해서 인식하고 있는 것이 중요하다고 하겠다. 저자들은 수액 주입 속도를 늘리기 위하여 수액병에 주사기를 이용하여 공기를 주입한 후 발생한 빈호흡을 주소로 내원한 환자에서 흉부 컴퓨터 단층촬영상 폐부종을 동반한 왼팔머리정맥내에 공기음영을 발견하여 의인성 공기 색전증을 진단한 1예를 경험하였기에 문헌고찰과

함께 보고하는 바이다.

참 고 문 헌

1. Muth CM, Shank ES. Gas embolism. *N Engl J Med* 2000;342:476-82.
2. van Hulst RA, Klein J, Lachmann B. Gas embolism: pathophysiology and treatment. *Clin Physiol Funct Imaging* 2003;23:237-46.
3. Park BC, Kil H, Park CS, Jeong JI, Choi EY, Shin YM, et al. A case of massive air embolism after contrast-enhanced computed tomography. *Tuberc Respir Dis* 2007;63:178-82.
4. Groell R, Schaffler GJ, Rienmueller R, Kern R. Vascular air embolism: location, frequency, and cause on electron-beam CT studies of the chest. *Radiology* 1997;202:459-62.
5. Palmon SC, Moore LE, Lundberg J, Toung T. Venous air embolism: a review. *J Clin Anesth* 1997;9:251-7.
6. Elliot DH, Moon RE. Manifestations of decompression disorders. In: Bennett PB, Elliot DH, editors. *The physiology and medicine of diving*. 4th ed. Philadelphia: Saunders; 1996. p. 481-505.
7. Gildenberg PL, O'Brien RP, Britt WJ, Frost EA. The efficacy of Doppler monitoring for the detection of venous air embolism. *J Neurosurg* 1981;54:75-8.
8. Porter JM, Pidgeon C, Cunningham AJ. The sitting position in neurosurgery: a critical appraisal. *Br J Anaesth* 1999;82:117-28.
9. Mammoto T, Hayashi Y, Ohnishi Y, Kuro M. Incidence of venous and paradoxical air embolism in neurosurgical patients in the sitting position: detection by transesophageal echocardiography. *Acta Anaesthesiol Scand* 1998;42:643-7.
10. Pham KL, Cohen AJ. Iatrogenic venous air embolism during contrast enhanced computed tomography: a report of two cases. *Emerg Radiol* 2003;10:147-51.
11. Lachmann B, Eijking EP, So KL, Gommers D. In vivo evaluation of the inhibitory capacity of human plasma on exogenous surfactant function. *Intensive Care Med* 1994;20:6-11.
12. Frim DM, Wollman L, Evans AB, Ojemann RG. Acute pulmonary oedema after low level air embolism during craniotomy. Case report. *J Neurosurg* 1996;85:937-40.
13. Van Liew HD, Conkin J, Burkard ME. The oxygen window and decompression bubbles: estimates and significance. *Aviat Space Environ Med* 1993;64:859-65.
14. De Angelis J. A simple and rapid method for evacua-

SW Lee et al: Air in the left brachiocephalic vein accompanied with pulmonary edema

tion of embolized air, *Anesthesiology* 1975;43:110-1.
15. Albin MS. Air embolism. In: Albin MS, editor. *Textbook of neuroanesthesia with neurosurgical and neuro-*

science perspectives, 1st ed, New York: McGraw-Hill; 1997. p. 1009-25.