

Trauma

외상 후 발생한 조기 폐색전증 2례

계명대학교 의과대학 동산의료원 응급의학교실

진상찬 · 최우익

Two Case Report of Early Pulmonary Thromboembolism after Injury

Sang-Chan Jin, M.D., Woo-Ik Choi, M.D.

Pulmonary embolism (PE) is generally thought to occur between days 5 to 7 after acute injury. However, PE can occur early after injury and the features of early PE after injury have not been well studied. We report on two cases of acute PE within two days after thoracic and lower extremity injury. First, a 39-year-old female presented to the emergency department complaining of chest pain and dyspnea. Fifteen hours earlier, she had fallen from a 1 m height drawer at home. She had a history of idiopathic pulmonary arterial hypertension. Initial blood pressure was normal; however, oxygen saturation was 83% on room air. Chest computerized tomography (CT) showed a low density filling defect in the left main pulmonary artery. However, no deep vein thrombus was observed on low extremity CT angiogram. Second, a 21-year-old male was transferred from a local clinic to the emergency department. He had pelvic ramus, right femur shaft and ankle fracture from a motorcycle accident, which had occurred 36 hours ago. Initial vital signs were stable and he had no symptoms related to PE, except leg pain. We performed CT scan in order to rule out injury associated with pelvic bone fracture. CT scan showed filling defects in the segmental pulmonary artery of the left lower lobe. We did not find deep vein thrombus on low extremity CT angiogram. PE related to trauma can occur in early days after injury and is not commonly associated with deep vein thrombus. Emergency

physicians should consider PE in the differential for patients with unexplained dyspnea, even early after injury.

Key Words: Pulmonary embolism, Injuries, Venous thromboembolism

Department of Emergency Medicine, School of Medicine, Keimyung University, Dongsan Medical Center, Daegu, Korea

서론

급성 폐색전증(acute pulmonary thromboembolism)은 대부분에서 부동(immobility), 비만, 임신, 종양, 최근의 수술, 에스트로겐 증가와 같은 위험 인자를 가진 경우 심부정맥혈전증과 동반되어 나타날 수 있다¹⁾. 그 외에도 급성 폐색전증은 외상에 의해서도 발생할 수 있는데 40세 이상의 연령, 골반 및 하지 골절, 두부 및 척추 손상, 3일 이상 인공호흡기를 유지하거나 주요 수술을 시행한 환자에서 그 위험이 높다^{2,3)}.

다른 폐색전증과 다르게 외상에 의해서 발생하는 급성 폐색전증은 외상 부위 및 정도, 수술 여부 등에 의해 그 빈도가 달라지며, 주로 사고 후 5~7일에 발생하는 것으로 알려져 있으나 그보다 빠른 시간에도 발생할 수 있다²⁻⁴⁾. 또한, 척추, 하지 및 골반의 손상 외에도 흉부 손상과 관련된 폐색전증도 발생할 수 있으며, 심부정맥혈전증과 동반하지 않은 경우도 많은 것으로 알려져 있다⁴⁾.

한편, 외상으로 인한 폐색전증은 응급실에서 드물게 접하는 질환으로 외상 당시 저산소증과 빈맥의 원인을 외상과 관련지어 생각하여 초기에 폐색전증을 의심하기 어려운 경우가 많다³⁾. 또한, 외상과 연관된 폐색전증은 보다 빠른 시간 내에도 발생할 수 있다는 점을 염두에 두지 않아 그 진단이 늦어질 수도 있다^{3,5,6)}.

이에 저자들은 외상 후 1일째와 2일째에 발생한 조기 급성 폐색전증 2례를 경험하였기에 임상 경과와 함께 외상 후 빠른 시기에 발생한 폐색전증의 특징에 대해서 문헌 고찰을 통해 살펴보고자 한다.

책임저자: 최 우 익

대구광역시 중구 달성로 56

계명대학교 동산의료원 응급의학교실

Tel: 053) 250-7609, Fax: 053) 250-7028

E-mail: emtaegu@dsmc.or.kr

접수일: 2014년 1월 21일, 1차 교정일: 2014년 1월 22일

게재승인일: 2014년 2월 27일

증례

1. 증례 1

39세 여자 환자가 내원 15시간 전 집안의 1 m 높이 서랍장에서 추락하여 바닥에 우측가슴을 부딪힌 후 발생한 흉통 및 호흡곤란을 주소로 계명대학교 동산의료원 응급실로 내원하였다. 내원 당시 의식은 명료한 상태로 흉부 둔상 외에 다른 외상은 관찰되지 않았다. 과거력에서 갑상선 항진증, dieulafoy 궤양과 함께 9년 전 운동성 호흡곤란으로 본원에서 특발성 폐동맥 고혈압으로 진단받고 inhaled iloprost, bosentan, sildenafil 등의 약물로 조절하며 외래 관찰 중인 병력이 있었으며 분당 2.5 L의 가정산소치료를 하고 있었다. 내원 이전에 폐색전증이나 심부정맥혈전의 병력은 없었다. 내원 당시 활력 징후는 혈압 110/60 mmHg, 맥박 분당 92회, 호흡 분당 22회, 체온은 36°C였으며, 맥박산소포화측정기에서 산소포화도는 80%였다. 폐청진 시 특이 소견은 없었고, 단순 흉부 방사선 사진에서 심비대와 함께 폐동맥 음영 확장 소견을 보였고, 심전도 검사에서는 이전과 같은 우측 편위와 흉부 유도의 ST 분절 하강을 보였다. 내원하여 실시한 말초혈액검사에서 백혈구 6,180/ μ l(호중구 50.4%), 혈색소 12.0 g/dl, 적혈구용적률 40.2%, 혈소판 291,000/ μ l였고, 혈청생화학검사에서는 혈액요소질소 16 mg/dl, 크레아티닌 0.9 mg/dl, 알부민 4.3 g/dl, 아스파르테이트아미노전달효소 25 IU/L, 알라닌 아미노전달효소 13 IU/L, 알칼리인산분해효소 294 IU/L, 총 빌리루빈 1.5 mg/dl, 아밀라아제 100 IU/L, 리파제 34 IU/L였으며, 혈청전해질검사 및 심근 효소 검사 결과는 정

상 범위 이내였다. 동맥혈가스분석은 room air에서 pH 7.4, PaCO₂ 35.0 mmHg, PaO₂ 47.0 mmHg, HCO₃⁻ 22.3 mmol/L, 산소포화도 83.8%였다.

환자의 병력과 동맥혈 가스 검사 소견으로 외상에 의한 심장과 폐 손상을 배제하기 위해 응급실에서 실시한 흉부 전산화단층촬영에서 좌측 주폐동맥의 충만 결손이 관찰되었으며(Fig. 1), 늑골 골절, 혈흉 및 기흉은 없었다. 심부정맥혈전을 확인하기 위한 골반 및 하지 전산화단층촬영 조영술에서 특이 소견은 없었다. 외상 및 기저 질환인 원발성 폐고혈압과 연관된 급성 폐색전증으로 진단하였고, dieulafoy 궤양에 의한 위출혈 병력이 있으면서 이전과 비교하여 낮은 혈색소 수치로 인하여 급성 출혈 위험이 있어 항응고제치료는 시행하지 못한 채 일반 병실로 입원하여 보존적 치료를 시행하였으며 입원 13일째 실시한 추적 흉부 전산화단층촬영에서 이전에 관찰되던 충만 결손은 감소된 상태로 특별한 합병증 없이 입원 15일째 퇴원하여 외래 관찰 중이다.

2. 증례 2

21세 남자 환자가 내원 36시간 전 오토바이를 타고 가던 중 차량과 부딪힌 후 발생한 우측 대퇴골 골간 골절, 우측 발목 양측 복사 골절, 좌측 아래 두덩뼈가지 골절로 타 의료기관에 1일간 입원 후 수술을 위해서 계명대학교 동산의료원 응급실로 전원되었다. 내원 당시 의식은 명료한 상태로 우측 하지 통증 외에 다른 증상은 없었으며 우측 하지의 골절은 모두 비개방성 골절이었다. 특이 과거력은 없었고, 내원 당시 활력 징후는 혈압 113/74 mmHg, 맥박 분당 62회, 호흡 분당 20회, 체온은 36.1°C였으며, 맥박산

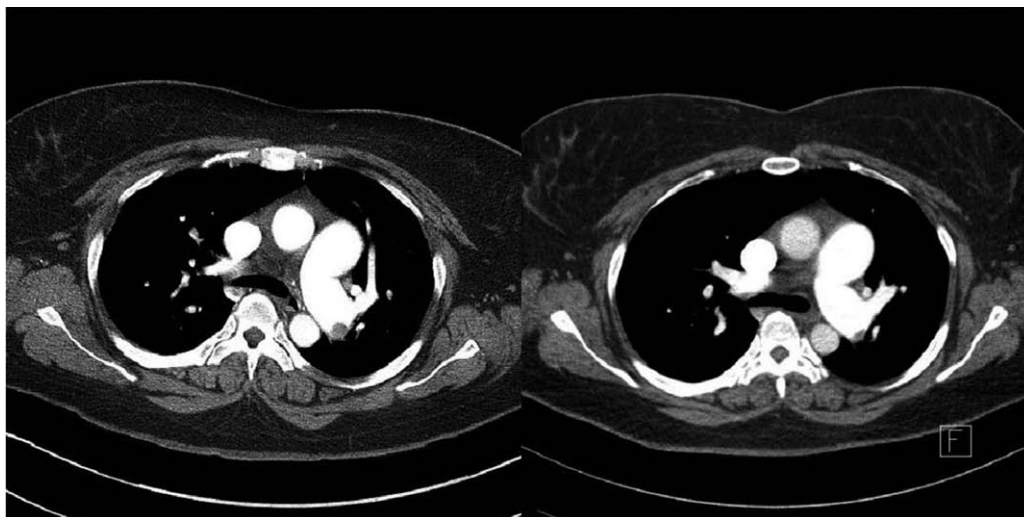


Fig. 1. Chest computed tomography of case 1. Chest computed tomography showed low density filling defect in left main pulmonary artery on admission day (left). And the filling defect was diminished after conservative therapy on 13 hospital day (right).

소포화측정기에서 산소포화도는 96%였다. 이학적 검사 상 우측 대퇴부 및 발목 압통 외에는 특이소견 없었으며, 단순 흉부 방사선 사진 및 심전도 검사에서도 정상이었다. 내원하여 실시한 말초혈액검사서 백혈구 8,940/ μ l(호중구 70.5%), 혈색소 12.6 g/dl, 적혈구용적률 37.8%, 혈소판 201,000/ μ l였고, 혈청생화학검사에서는 혈액요소질소 14 mg/dl, 크레아티닌 0.9 mg/dl, 알부민 3.8 g/dl, 아스파르테이트아미노전달효소 88 IU/L, 알라닌아미노전달효소 42 IU/L, 알칼리인산분해효소 144 IU/L, 총 빌리루빈 1.4 mg/dl, 아밀라아제 99 IU/L, 리파제 16 IU/L였으며, 혈청 전해질검사 및 심근 효소 검사 결과는 정상 범위 이내였다.

골반의 골절이 있어 흉부 및 복부의 동반 손상 유무를 확인하기 위해 실시한 흉부 전산화단층촬영에서 좌하엽 앞안 쪽과 외측기저 구역 폐동맥에서 충만 결손이 관찰되었으며 (Fig. 2), 복강 내 장기 손상, 늑골 골절, 혈흉 및 기흉은 없었다. 심부정맥혈전을 확인하기 위한 골반 및 하지 전산화단층촬영 조영술에서는 특이 소견 없었다. 외상으로 인한 급성 폐색전증으로 진단하고 enoxaparin 피하주사를 이용한 항응고제치료를 시행하면서 일반 병실로 입원하였으며, 입원 12일째 하지 골절에 대한 수술을 시행하였고 술 후 3 일째 시행한 흉부 전산화단층촬영에서 이전에 관찰되던 충만 결손은 소실되었다. 이 후 특별한 합병증 없이 입원 30 일째 퇴원하였다.

고 찰

외상에 의한 폐색전증은 외상 후 주로 5~7일에 발생하며 4일 이전에는 드물게 발생하는 것으로 알려져 있으나, 최근 연구에 의하면 외상 후 24시간 이내에도 발생할 수 있다고 한다⁵⁾. 또한 Menaker 등³⁾은 외상으로 인한 폐색전증은 전

체 환자 중 37%에서 첫 4일 이내에 발생하였으며, 그 중에서 40%는 첫 2일 이내에 발생한 것으로 보고하였다.

이처럼 외상으로 인한 폐색전증은 중증의 외상으로 인한 부동 환자에서 혈전의 생성과 색전으로 외상 후 수일 이후에 발생할 수도 있지만, 그보다 빠른 시기에 발생하는 경우도 있어 이번 증례와 같이 외상 후 24시간이내에서도 발생할 수 있다. Rogers 등⁶⁾은 평소 건강한 19세 환자에서 교통사고로 인해 골반 및 하지 골절 수상 후 1시간 55분 만에 발생한 폐색전증을 보고하기도 하였다.

외상에 의한 폐색전증을 손상 부위에 따라서 살펴보았을 때, 주로 골반 골절, 하지 골절, 중증 두부 및 척수 손상 등의 고위험군에서 그 빈도가 더 높은 것으로 보고되고 있다⁷⁾. Tuttle-Newhall 등⁸⁾은 1988년~1993년에 발생한 318,554명의 외상 환자를 대상으로 한 연구에서 952명 (0.3%)의 폐색전증이 발생하였고 그 중 고령, 높은 손상중점수(Injury Severity Score, ISS), 사지, 흉부, 연부 조직 손상 환자에서 폐색전증의 위험이 높으며, 특히 중증의 외상일수록 그 위험이 커진다고 보고하였다. 한편, Jeremitsky 등⁹⁾의 연구에 따르면 2008년 발생한 627,775명의 외상 환자 중 2,182명(0.3%)에서 폐색전증이 발생하였고, 각 부위별 손상 중에서 폐색전증이 발생한 빈도를 살펴보았을 때 흉부 손상에서 가장 높은 빈도 (0.52%)를 보였으며, 이는 빈맥과 저산소증을 보이는 흉부 외상의 특성 상 맥박산소측정을 통한 환자 감시 및 방사선학적 검사를 통해 폐색전증의 진단이 보다 용이한 것과 관련된다.

일반적으로 폐색전증은 주로 혈류의 정체, 혈관 내피 손상, 과응고 상태에서 혈전의 생성으로 인해서 발생된다⁴⁾. 외상에 의한 폐색전증도 이러한 기전이 복합적으로 작용하여 나타난다. 즉, 외상으로 인한 출혈에 대하여 인체는 응고 체계를 활성화시키게 되고, 두부 손상으로 인한 부동 상

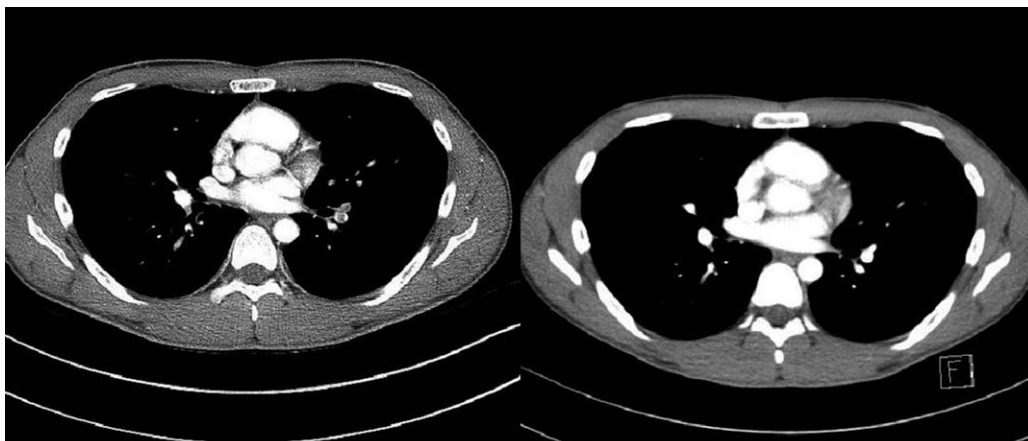


Fig. 2. Chest computed tomography of case 2. Chest computed tomography showed low density filling defects in anteromedial and lateral basal segmental pulmonary artery of left lower lobe on admission day (left). And the filling defect was disappeared after anticoagulation therapy on 15 hospital day (right).

태로 생기는 혈류의 정체나 하지 손상과 연관된 혈관 손상으로 심부정맥혈전이 생성된다^{4,6)}.

외상으로 인한 폐색전증은 심부정맥혈전증과 연관되어 발생하는 경우가 20%로 보고되고 있어 심부정맥혈전증과 관련되지 않은 경우가 더 많다⁴⁾. 이는 심부정맥혈전이 진단 검사에서 발견되지 않았을 가능성도 있지만, 외상 당시에 혈전의 이탈로 인해 외상 후 검사에서 심부정맥의 혈전을 발견하지 못하였을 가능성도 있다. 그러나 심부정맥혈전 없이 폐색전증이 발생할 수 있는 이유를 정맥 혈전의 생성 병리에서 찾아볼 수 있어, 국소적인 염증 반응에 의한 정맥 내피의 손상으로 von Willebrand factor (VWF)와 membrane-bound P-selectin을 함유한 Weibel-Palade bodies라 하는 과립의 분비가 일어나고 이 두 단백질이 tissue factor를 생성하는 단핵구와 결합하게 되면 이것이 혈전을 발생시킨다¹⁰⁾.

이러한 정맥 혈전의 생성 기전은 이번 증례들과 같이 외상으로 인한 폐색전증에서 심부정맥혈전 없이 발생하는 경우와 연관이 있으며, 특히 흉부 외상의 경우에는 폐 손상으로 인한 저산소증에 의해 혈관 내피 세포가 활성화되고 P-selectin 및 VWF의 작용이 더욱 가속화 될 수 있다¹⁰⁾. 그래서 흉부 외상의 경우에는 다른 부위의 외상보다 심부정맥혈전 없이 발생하는 폐색전증의 위험이 더 크다고 한다⁴⁾.

그러나, 이번 증례 중 흉부 외상 후 발생한 폐색전증에서 심부정맥혈전이 발견되지 않은 것은 이와 같이 해석 가능하지만 환자는 특발성 폐동맥 고혈압의 병력으로 응고 및 피브린용해 체계의 이상이 있어 혈전이 이미 존재하고 있었을 가능성이 있으며, 특발성 폐동맥 고혈압 환자에서 폐색전증이 발생된 증례 등을 미루어 볼 때, 추락에 의한 흉부 둔상으로 외상 전에 발생된 혈전이 떨어져 나감에 따라 폐색전증이 발생하였을 가능성도 배제할 수 없다¹¹⁻¹³⁾.

외상으로 인한 폐색전증의 치료는 막혀 있는 혈전을 녹이고 추가적인 색전을 방지하는 데 있다. 주로 헤파린과 같은 항응고제를 사용하나 외상에 의한 손상부위의 재 출혈과 같은 합병증이 발생할 수 있어 주의 깊게 고려하여야 하며, 예방 목적으로 하지 압박 기구를 사용하거나 폐색전증의 고위험군에서는 하대정맥 필터를 고려할 수 있다⁴⁾.

이번 증례는 흉부 외상 및 하지 골절에 의해 초기에 발생한 급성 폐색전증으로 첫째 증례의 경우 흉통과 호흡 곤란 등의 증상을 호소하며 저산소증이 있어 흉부 전산화단층촬영을 통하여 빠른 시간 내에 폐색전증을 진단할 수 있었으나, 두 번째 증례의 경우에는 증상이 없는 환자에서 우연히 발견된 폐색전증이었으며 두 증례 모두에서 응급실 내원 시 외상으로 인한 폐색전증의 가능성은 고려되지 못하였다. 한편, 일반적으로 외상으로 인한 폐색전증은 주로 중증 두부 손상, 척추 손상, 골반골 골절 및 하지 손상에서 보행 불능 및 절대적 침상 안정과 연관되거나 수술 등의 처치와 연관되어 발생하는 것으로 알려져 있어, 첫째 증례의 경우

흉부 외상에 의해 발생하였고 두 증례 모두는 외상 후 수술 및 침상 안정 시기 이전에 발생한 조기 폐색전증이었던 점이 특이하였다.

또한 이번 증례의 흉부 손상과 하지 골절에 의한 폐색전증 모두에서 심부정맥혈전은 발견되지 않았는데, 이는 외상에 의한 폐색전증에서는 심부정맥혈전의 발견률이 20%에 불과하다는 타 연구 결과와 부합한다⁴⁾. 그러나 외상에 의한 폐색전증에서 외상 후 발병 시간에 따른 심부정맥혈전과의 연관성 및 심부정맥혈전 검사의 의의에 대해서는 아직까지 연구가 부족하다.

결론적으로 응급실에서 외상으로 인한 호흡 곤란과 흉통 등의 증상이 있거나 원인을 찾기 어려운 저산소증이 있을 때 심장과 폐의 손상 이외에도 폐색전증의 가능성을 반드시 고려하여야 하며, 특히 외상 후 초기에 폐색전증이 발생할 수 있다는 점을 염두에 두어 환자 내원 초기에 빠른 진단과 적절한 치료가 이루어져야 될 것으로 판단된다.

참고문헌

1. Tintinalli JE, Stapczynski JS, Ma OJ, Cline DM, Cydulka RK, Meckler GD. Emergency Medicine. A comprehensive study guide. 7th ed. New York: McGraw-Hill; 2011. p.430-41.
2. Knudson MM, Ikossi DG, Khaw L, Morabito D, Speetzen LS. Thromboembolism after trauma: an analysis of 1602 episodes from the American College of Surgeons National Trauma Data Bank. *Ann Surg.* 2004;240:490-6.
3. Menaker J, Stein DM, Scalea TM. Incidence of early pulmonary embolism after injury. *J Trauma.* 2007;63:620-4.
4. Knudson MM, Gomez D, Haas B, Cohen MJ, Nathens AB. Three thousand seven hundred thirty-eight posttraumatic pulmonary emboli: a new look at an old disease. *Ann Surg.* 2011;254:625-32.
5. Owings JT, Kraut E, Battistella F, Cornelius JT, O'Malley R. Timing of the occurrence of pulmonary embolism in trauma patients. *Arch Surg.* 1997;132:862-6.
6. Rogers FB, Osler TM, Shackford SR. Immediate pulmonary embolism after trauma: case report. *J Trauma.* 2000;48:146-8.
7. Stawicki SP, Grossman MD, Cipolla J, Hoff WS, Hoey BA, Wainwright G, et al. Deep venous thrombosis and pulmonary embolism in trauma patients: an overstatement of the problem? *Am Surg.* 2005;71:387-91.
8. Tuttle-Newhall JE, Rutledge R, Hultman CS, Fakhry SM. Statewide, population-based, time-series analysis of the frequency and outcome of pulmonary embolus in 318,554 trauma patients. *J Trauma.* 1997;42:90-9.
9. Jeremitsky E, St Germain N, Kao AH, Ong AW, Smith

- RS. Risk of pulmonary embolism in trauma patients: not all created equal. *Surgery*. 2013;154:810-4.
10. López JA, Chen J. Pathophysiology of venous thrombosis. *Thromb Res*. 2009;123:S30-4.
11. Herve P, Humbert M, Sitbon O, Parent F, Nunes H, Legal C, et al. Pathobiology of pulmonary hypertension: the role of platelets and thrombosis. *Clin Chest Med*. 2001;22:451-8.
12. Hoeper MM, Sosada M, Fabel H. Plasma coagulation profiles in patients with severe primary pulmonary hypertension. *Eur Respir J*. 1998;12:1446-9.
13. Abdullah BB, Shetty S, Khan P, Parkar M. Acute pulmonary thromboembolism in a patient with primary pulmonary hypertension: a diagnostic challenge. *J Postgrad Med*. 2011;57:136-7.