

## 자동차의 사이드미러가 흉강에 박힌 채로 내원한 흉부관통상 - 2례 보고 -

동국대학교 의과대학 흉부외과학교실

김수성

— Abstract —

### Penetrating Chest Injuries Caused by the Sideview Mirror of the Patient's Car - Report of 2 cases -

Soo Sung Kim, M.D.

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Dongguk University, Kyungju, Korea

Penetrating chest trauma caused by the components of one's own car is rare in motor vehicle accidents. We experienced two cases of penetrating chest injury caused by the sideview mirror of the patient's vehicle. One was a 25-year-old man. The sideview mirror penetrated the left chest, went through the diaphragm, and ruptured the spleen. He was in shock upon arrival at the emergency room. An emergency thoracotomy and laparotomy were done. The ruptured spleen was resected, the lung and the diaphragm were debrided and repaired, and the chest wall was reconstructed. The other patient was a 57-year-old male, who was transported to our emergency room with the sideview mirror of his truck stuck into his right chest wall as the result of an accident. He also had a right Bennet's fracture and an open fracture of the right tibia. Air had been sucked into the right pleural cavity through the wound. Multiple rib fractures and lung lacerations had also occurred. Removal of the sideview mirror, repair of the lacerated lung, and reconstruction of chest wall were done immediately. Both patients recovered without complication and were discharged. (J Korean Soc Traumatol 2007;20:47-51)

**Key Words:** Penetrating Trauma, Chest, Sideview mirror

#### 1. 서론

현대인의 생활이 복잡 다양해지고 이동수단도 고속화되어 교통사고를 포함한 각종 사고의 발생빈도가 증가함에 따라 흉부외상 환자 또한 증가하고 있는데, 평시에는 흉부

관통상의 빈도가 둔상에 비해 훨씬 적게 발생한다. LoCicero(1)는 외상으로 사망하는 환자 중 약 20~25%는 흉부손상이 직접적으로 관련되며, 나머지 사망환자에서도 약 25~50%는 흉부손상이 사망에 기여한다고 하였다. 특히 흉부관통상은 생명과 직결되는 흉강내 장기들을 손상

\* Address for Correspondence : **Soo Sung Kim, M.D.**

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Dongguk University,  
1090-1, Sukjang-dong, Kyungju, Kyungbuk 780-350, Korea

Tel : 82-54-770-8237, Fax : 82-54-770-8378, E-mail : kimss215@yahoo.co.kr

접수일: 2007년 4월 26일, 심사일: 2007년 4월 27일, 수정일: 2007년 5월 9일, 승인일: 2007년 5월 16일

시킬 가능성이 클 뿐만 아니라 이들 장기들이 직접 손상되지 않았다 하더라도 흉강의 해부 생리학적 구조와 기능을 파괴하여 원활한 호흡운동이 어렵게 됨으로써 즉각적인 치료가 이루어지지 않으면 생명을 잃게 되는 특징을 가지고 있는데, 대부분 총이나 칼, 유리 또는 기타 날카로운 물건들에 의한 경우인 것으로 보고 되었다.(2,3)

현대 사회에서 흉부손상을 가져오는 주요 원인인 교통사고의 경우 대부분 둔상으로 흉부관통상은 흔하지 않은데, 특히 자동차의 외부에 있는 사이드미러(sideview mirror)가 운전자 혹은 동승자의 흉강에 박힌 채로 응급실에 후송된 경우는 발생 경위 자체가 매우 흥미롭고 희귀하다고 판단하여 증례 보고와 함께 문헌 고찰을 하고자 한다.

## II. 증례

### 1. 증례 1

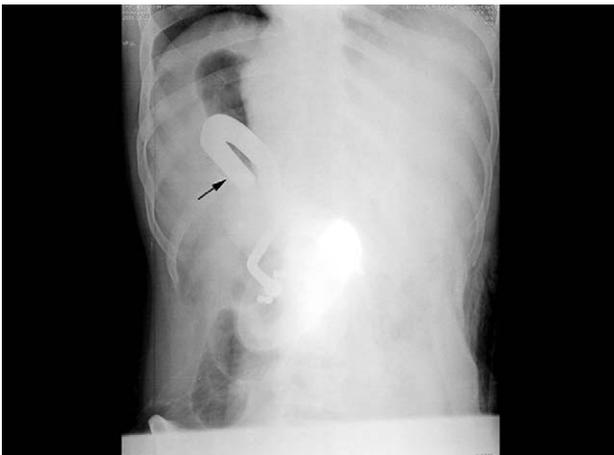
25세 남자 환자로 트럭 조수석에 타고 가다 교통사고로 차가 전복되면서 타고 가던 차의 사이드미러가 좌측 흉부를 관통하여 흉부에 박힌 채로 응급실로 후송되었다. 응급실 내원 당시 환자의 의식 상태는 혼미하였고 심한 호흡곤란 양상을 보였으며, 활력징후로는 혈압 90/60 mmHg, 맥박 123회/분, 호흡 32회/분, 체온 36.3°C였다. 신체진찰에서 쇼크 상태였고, 좌측 후흉부에 트럭의 사이드미러가 박혀 있었으며 흡기와 호기 시 모두 공기의 출입을 관찰할 수 있었고 호흡음도 심하게 감소되어 있었다. 복부에 압통이 있었으나 환자를 정상적으로 눕힐 수가 없었을 뿐만 아니라 저산소증으로 몸부림치는 상태에서 정확한 신체진찰은 불가능하였다.

응급실 내원 당시 검사소견으로는 헤모글로빈 12.5

g/dL, Hct 35.3%, 백혈구 19,200/ $\mu$ L, 동맥혈가스분석에서 pH 7.347, PaO<sub>2</sub> 58.7 mmHg, PaCO<sub>2</sub> 45.0 mmHg, BE -4.3, 산소포화도 92.4%였고, 소변검사에서 RBC +++였으며, 혈중 전해질은 Na 143 mmol/L, K 3.9 mmol/L, Cl 109 mmol/L였고, 간기능검사에서 BUN 10 mg/L, Creatinine 1.0 mg/L, AST 87 U/L, ALT 46 U/L, T-bilirubin 3.08 mg/L, Amylase 101 U/L이었다.

사이드미러가 박혀 있는 상태에서는 그 사이로 공기가 드나들어 관통 부위의 폐쇄가 불가능하였기 때문에 응급실에서 사이드미러를 제거하려 하였으나 사이드미러의 최부분이 갈고리 모양으로 구부러진 채 박혀 있어 제거가 불가능하였다.

기관삽관하여 호흡을 유지한 후 즉시 환자를 수술실로 옮겨 개흉하여 사이드미러를 제거할 수 있었다. 사이드미러는 9, 10, 11번 늑골을 복잡골절 시키면서 흉강으로 들어가 좌폐하엽을 관통하고 횡격막을 파열시킨 후 비장에 박혀 있었다(Fig. 1). 우측 옆으로 눕힌 자세에서 표준적 좌측 측방개흉술을 먼저 시행하여 사이드미러를 제거한 후 흉강내의 장기를 먼저 지혈시키고 횡격막을 통하여 비장 동정맥을 혈관검자로 물어놓았다. 환자를 바로 누운 자세로 전환하고 복부를 정중절개하여 심하게 손상된 비장을 적출한 뒤 복강 내 장기를 검사하였으나 비장 외의 장기 손상은 없었다. 개복술을 마친 후 환자를 다시 우측 옆으로 눕힌 자세로 전환하여 횡격막과 좌폐하엽을 좌절조직 제거 후 복원하였다. 그러나 좌측 9, 10, 11번 늑골을 포함한 흉벽 근육이 심하게 손실되어 10번 늑골을 K-wire를 이용하여 고정시키고 11번 늑골은 철사(wire)로 고정시킨 후 주위 근육을 전위시켜 복원하였는데, 수술 1개월 후 찍은 흉부단순촬영 상 거의 정상에 가까운 소견을 보였다(Fig. 2).



**Fig. 1.** Sideview mirror penetrated the chest wall, left lower lobe, diaphragm, and abdominal cavity. Complete form of sideview mirror can be seen (arrow).



**Fig. 2.** K-wire (arrow) in the 10th rib can be seen on the chest P-A which was checked one month after operation.

## 2. 증례 2

57세 남자 환자로 오토바이를 타고 가다 봉고차와 충돌한 후 오토바이 사이드미러의 쇠 부분이 우측 전흉부에 박힌 상태로 응급실로 후송되었다. 환자는 호흡곤란을 심하게 호소하였고 사이드미러가 박힌 부위는 환자의 옷으로 인위적으로 압박된 상태였다. 응급실 내원 당시 활력징후는 혈압 140/90 mmHg, 맥박 108회/분, 호흡수 28회/분, 체온 36.7°C 였으며, 혈액검사 소견으로 헤모글로빈 10.4 g/dL, Hct 32.8%, 백혈구 8,900/ $\mu$ L, 혈소판 100,000/ $\mu$ L였고 동맥혈가스분석에서 pH 7.264, PaO<sub>2</sub> 58.7 mmHg, PaCO<sub>2</sub> 46.6 mmHg, BE -8.8, 산소포화도는 89.3%였으며, 소변검사서 RBC +++였고, 혈중 전해질은 Na 141 mmol/L, K 4.2 mmol/L, Cl 106 mmol/L였으며, 간기능검사는 BUN 21 mg/dL, Creatinine 0.8 mg/L, AST 130 U/L, ALT 75 U/L, Amylase 26 U/L이었다. 방사선검사서 우측 3~9번 늑골의 복잡골절과 공기혈액가슴증 소견을 보였고, 우측 손목의 Bennet 씨 골절 및 우측 경골의 개방성 복잡골절이 합병되어 있었다.

사이드미러는 흉강에 박혀 있는 상태로 응급실에서 곧바로 제거가 불가능하여 즉시 우측 폐쇄식흉관삽관술을 시행하여 호흡을 유지하면서 수술실로 옮겨 전신마취 하에 개흉하여 제거할 수 있었다. 사이드미러의 쇠 부분 끝이 구부러진 상태로 복잡하게 골절된 늑골 사이를 통해 흉강으로 들어가 있었으며, 우측폐 상엽에 중등도의 열상이 있었다. 사이드미러를 제거한 후 생리식염수로 충분히 세척하고 괴사된 폐조직을 제거한 후 흡수성 봉합사로 봉합하였고, 분쇄된 늑골편을 제거하였으며, 파열된 늑간동맥을 결찰하고 대흉근과 소흉근도 좌멸조직제거 후 봉합하였다. 우측 경골의 개방성 골절은 감염에 대한 응급처치

만 하고 수술을 마쳤으며, 우측 손목과 우측 경골골절에 대해서는 약 10일이 경과했을 때 1차 수술을 했고, 약 2개월이 경과한 시점에서 2차 수술을 하였으며 별 합병증 없이 치유되어 퇴원하였고 5년 후 찍은 흉부단순촬영 상 여러 개의 변형된 늑골 소견을 보였으나 호흡곤란 등의 증상은 없었다(Fig. 3).

## III. 고 찰

흉부관통상은 원인이나 치료방법 및 결과가 전시와 평시에 크게 차이를 보이는데, 전시에는 총상이나 파편창이 대부분인 반면, 평시에는 총상이나 칼, 유리, 가위 등에 의한 경우가 많다.(2,3) 전시의 흉부관통상 환자에 대한 보고에서 Zakharia(2)는 1,992명의 흉부관통상 환자 중 71%가 개흉술을 필요로 하였고 수술 환자 중 22%에서 폐절제술이 필요했으며 나머지 21%는 폐쇄식흉관삽관술만으로 치료가 가능하였다고 하였다. 반면, Robinson 등(4)은 흉부관통상을 입은 민간인 1,168명 중 885명(76%)에서 폐쇄식흉관삽관술만으로 치료가 가능했으며 폐손상으로 개흉술을 필요로 했던 경우는 5.5%였고 폐절제술이 필요했던 경우는 1.5%였다고 하였다. 이렇게 같은 흉부관통상임에도 평시와 전시에 치료 방법이나 결과 면에서 크게 차이를 보이는 것은 여러 요인이 있겠지만 손상기전의 차이가 중요한 요인이라 생각된다.

Barach 등(5)은 흉부관통상에서 조직 손상의 정도는 관통을 일으키는 물질이 인체에 전달되는 운동 에너지의 크기에 따라 결정된다고 하였다. 저속(low-velocity)손상으로는 자상(예: 칼과 같은 날카로운 물건에 의한 관통상)이 있는데 이 경우에는 관통된 부분만 손상 되며, 중속(medium-velocity)손상으로는 대부분의 권총과 공기총에 의한 손상이 포함되는데 고속에 의한 손상보다는 손상부위가 훨씬 적다고 하였다. 고속(high-velocity)손상으로는 소총에 의한 손상이 있는데 흉부손상의 정도가 가장 심하다. 대부분의 무기에 의한 손상은 중속손상이지만 손상을 받는 에너지 정도가 고속손상에 해당하기 때문에 고속손상에 포함시킨다. 관통상을 일으키는 물질과 손상을 받는 인체 사이에 교환되는 에너지의 양은 관통상을 일으키는 물질이 가진 역학적 에너지 뿐만 아니라 관통하는 물질이 직면하는 인체 조직의 밀도에 따른 에너지 손실의 정도에 의해 결정된다.

관통하는 물질의 에너지가 클수록 흉강 내 손상되는 조직의 정도가 커지게 되는데, 조직의 손상의 정도가 크면 괴사에 이르는 조직의 양만큼 공동이 생기게 되며, 술자에게는 대혈관의 손상 합병에 대한 부담과 함께 손상된 폐를 포함한 정상부위까지 절제해야 할 것인지 아니면 좌멸조직만을 제거하고 봉합할 것인지를 결정해야 하는 부담이 있으며, 환자의 예후에도 크게 영향을 미치게 될 것



**Fig. 3.** Chest P-A which was checked 5 years after injury shows multiple deformed ribs on right chest (arrow).

로 생각된다.

흉부관통상 환자는 우선 정상적인 호흡운동이 가능하도록 개방된 부위가 있으면 폐쇄시킨 후 폐쇄식흉관삽관술을 하여 흉강내의 공기나 혈액을 제거해 준 후 심장이나 혈관 또는 광범위한 폐손상 여부 등을 신속히 파악하여 다음 치료 방향을 결정해야 할 것이다.

자동차는 교통사고 시 그 파편에 의한 인체손상을 최대한 줄일 수 있도록 설계되어 있어 사고의 빈도나 다양성에 비해 관통상은 극히 적게 발생하는 것으로 보이나 우리나라에서 그 통계는 아직 찾지 못했다. 고속에 의한 교통사고인 경우 안전벨트를 매지 않으면 환자가 차량 밖으로 튀겨져 나가면서 자동차의 파편에 의해 관통상을 입을 수 있다고 생각되는데, 증례 1에서는 안전벨트를 매지 않은 상태에서 트럭이 전복되면서 환자가 차량 밖으로 튀겨져 나갔고, 떨어져 나온 사이드미러 위를 덮치면서 관통상을 입은 것으로 보였으며, 증례 2는 오토바이 운전자로 상대방 차량과 충돌하는 순간 떨어져 나온 오토바이의 사이드미러가 쇠 부분이 구부러진 채 운전자 자신의 흉강에 박힌 것으로 보였는데, 두 경우 모두 사이드미러의 유리부분은 거의 원형 상태를 유지한 채 흉강에 박히게 된 과정을 추정하기가 매우 어려웠다.

본 증례들은 증속에 의한 흉부관통상으로 판단되지만 관통한 물질이 날카롭지 않고 둔탁하여 다발성 늑골골절을 일으키면서 흉곽을 관통하였고, 한 증례에서는 폐실질 뿐만 아니라 횡격막이나 비장 같은 주위 장기를 광범위하게 손상시켜 환자의 상태를 급격히 나빠지게 했던 것으로 보였다. 또 사이드미러의 쇠 부분이 구부러진 채로 흉강을 관통하고 있어 사고 후 즉시 뽑아내려 하였으나 수술에 의하지 않고는 제거할 수 없는 상태였고, 이 상태에서는 흉강과 외부와의 공기 출입을 막을 수 없는 개방성 공기 가슴증 상태였기 때문에 생명이 매우 위험했음에도 환자가 생존할 수 있었던 것은 비교적 빨리 병원에 후송될 수 있었기 때문이었다고 생각된다.

흉부관통상은 횡격막과 함께 복강 내 장기손상을 동반하는 경우가 있는데, 진단의 문제와 더불어 흉강 또는 복강 중 어느 쪽을 먼저 수술해야 할 것인지를 결정 또한 어려운 문제이다.(6,7) 흉강을 먼저 수술하는 경우 옆으로 누운 자세로 개흉하는 경우가 많은 반면 개복은 바로 누운 자세로 이루어지는 경우가 많기 때문에 개흉과 개복 어느 쪽을 먼저 하든 환자의 위치 변동이 필요한 경우가 많다. 어느 쪽을 먼저 해야 할 지 잘 판단되지 않을 경우에는 개흉을 먼저 하는 것이 좋다고 생각하는데, 그 이유는 흉강 내에 있는 장기의 손상이 좀 더 생명에 직결되는 경우가 많고 개흉한 후 복강 내 장기의 손상이 의심되면 횡격막을 통하거나 또는 절개선을 복부로 연장하여 수술을 할 수도 있기 때문이다. 증례 1에서도 흉강과 복강 및

횡격막이 같이 손상되었는데, 폐손상 외에도 횡격막과 비장파열이 동반되어 있었지만 사이드미러를 제거하기 위해서는 개흉을 먼저 할 수 밖에 없었다. 사이드미러를 제거한 후에 파열된 횡격막을 통해 비장을 관찰한 후 비장적출술이 필요하다고 판단하여 비장의 동정맥을 혈관검자를 사용하여 지혈함으로써 시간을 벌고 환자를 다시 바로 누운 자세로 눕혀 개복함으로써 복강 내 장기 손상 여부를 좀 더 확실하게 검사하여 수술할 수 있었다.

평시의 흉부관통상에서는 동요가슴은 거의 발생하지 않지만, 둔상의 경우에 동요가슴이 발생할 경우 사망률은 10~20%인 것으로 보고되고 있다.(8-10) 동요가슴의 치료법으로는 1956년 전에는 주로 외부흉곽고정법(external chest wall stabilization)이 사용되었고, 그 이후에는 조기에 기관삽관을 하고 인공호흡기를 사용하여 고정하는 방법(early intubation and ventilatory support)이 사용되었으며, 최근에는 직접 수술 방법으로 동요가슴을 일으키는 부분을 금속편을 이용하여 고정하는 법 등이 사용되고 있는데, (10,11) 증례 1에서는 동요가슴을 일으켰던 부분이 광범위하지 않았기 때문에 동요를 심하게 일으키는 늑골 중 한 개는 K-wire를 이용하고 한 개는 철사(wire)를 이용하여 고정하였으며 결과도 만족할 만 하였고, 증례 2에서는 인공호흡기를 2주 정도 사용하는 방법을 사용하였다.

흉부관통상은 개흉을 필요로 하는 경우가 많은데, 개흉의 적응증으로 심한 저혈압, 흉관삽관술 후 처음 출혈량이 1,000~1,500 ml 이거나 처음 출혈 후 시간 당 150~200 ml의 출혈이 3시간 이상 지속될 때, 흉강내 응고된 다량의 혈액이 고여 있을 때, 심장 압전, 다량의 공기누출이 지속될 때, 횡격막 손상, 흉복강 동시 손상 등이 포함된다고 하였고, 변연부 폐실질손상이나 늑간정맥의 손상은 자연히 해결되기도 하지만 지속적 출혈을 일으키기도 한다고 하였다.(12) 본 증례에서는 모두 심한 폐실질 손상을 동반함과 동시에 개방성 공기 가슴증을 유발하고 있었으며 또 관통하고 있는 이물질을 제거하기 위해서는 개흉이 반드시 필요하였다.

흉부관통상은 관통한 이물질이 오염되어 있기 때문에 감염에 대해서도 염두에 두어야 할 것으로 보인다. 본 증례에서는 모두 괴사된 조직을 깨끗이 제거하고 다량의 생리식염수로 세척한 후 봉합하였으며 폐절제는 시행하지 않았고 예방적 목적의 항생제를 2주간 사용하였다. 증례 모두에서 수술 전 좌절괴사된 폐조직이 폐의 한 구역을 차지할 정도였지만 폐절제는 시행하지 않았음에도 공동에 의한 문제나 감염은 발생되지 않았다.

흉부관통상의 사망률은 손상된 장기의 종류와 범위에 따라 차이가 있었으며, 전체적으로는 1.9~30%였지만(1-3,13) 흉부대동맥이 손상된 경우에는 90% 이상의 사망률을 보였다.(13,14)

## REFERENCES

- 1) LoCicero J 3rd, Mattox KL. Epidemiology of chest trauma. Surg Clin North Am 1989;69:15-9.
- 2) Zakharia AT. Thoracic battle injuries in the Lebanon war: review of the early operative approach in 1,992 patients. Ann Thorac Surg 1985;40:209-13.
- 3) Lee SS. Clinical Observation of Penetrating Thoracic Injury. J Korean Soc Traumatol 1999;12:24-9.
- 4) Robinson P, Herman PK, Trinkle JK, Grover FL. Management of penetrating lung injuries in civilian practice. J Thorac Cardiovasc Surg 1988;95:184-90.
- 5) Barach E, Tomlanovich M, Nowak R. Ballistics: A pathophysiologic examination of the wounding mechanism of firearms: Part I & II. J Trauma 1986;26:225-35, 374-83.
- 6) Merlotti GJ, Dillon BC, Lange DA, Robin AP, Barrett JA. Peritoneal lavage in penetrating thoracoabdominal trauma J Trauma 1988;28:17.
- 7) Asensio JA, Demetriades D, Rodriguez A. Injuries to the diaphragm: In Trauma, 3rd edition, Feliciano DV, Moore EE, Mattox KL, editors. Newark, CT, Appleton & Lange, 1995, pp.461-85.
- 8) Clark GC, Schechter WP, Trunkey DD. Variables affecting outcome in blunt chest trauma: Flail chest vs. pulmonary contusion. J. Trauma 1988;28:298-304.
- 9) Glinz W. Problems caused by the unstable thoracic wall and by cardiac injury due to blunt injury. Injury 1986;17:322-6.
- 10) Richardson JD, Adams L, Flint LM. Selective management of flail chest and pulmonary contusion. Ann Surg 1982;196:481-7.
- 11) Trinkle JK, Richardson JD, Franz JL. Management of flail chest without mechanical ventilation. Ann Thorac Surg 1975;19:355-63.
- 12) Demetriades D, Velmahos GC. Penetrating injuries of the chest: Indications for operation. Scandinavian Journal of Surgery 2002;91:41-5.
- 13) Demetriades D. Penetrating injuries to the thoracic great vessels. J Card Surg 1997;12:173-80.
- 14) Demetriades D, Theodorou D, Murray J, Asensio JA, Cornwell EE, Velmahos G, Belzberg H, Berne TV. Mortality and prognostic factors in penetrating injuries of the aorta. J Trauma 1996;40:761-3.