

흉부 둔상 환자에서 심초음파도로 진단한 심손상

- 증례 보고 -

연세대학교 의과대학 마취과학교실

박 원 선 · 고 신 옥 · 방 은 치

- Abstract -

Cardiac Injury Diagnosed with Echocardiogram in the Patient of Blunt Chest Trauma

- A case report -

Won Sun Park, M.D., Shin Ok Koh, M.D. and Eun Chi Bang, M.D.

Department of Anesthesiology, College of Medicine, Yonsei University

Blunt trauma of the chest and abdomen frequently result in cardiac injury. We experienced a 47 year-old male patient of myocardial contusion with aortic insufficiency after blunt chest trauma. On the second day after admission, the patient developed sudden hypoxemia and wide pulse pressure. A pulmonary arterial catheter was inserted and initial cardiac output and pulmonary capillary wedge pressure was 3.56 L/min/m² and 32 mmHg, respectively. There was akinesia of the anterior septum, anterior wall, inferior wall and inferior septum with aortic regurgitation(I/IV), and the ejection fraction was 25% on echocardiogram. Myocardial contusion with valvular injury was suspected. Dobutamine infusion was started and after five days the pulmonary capillary wedge pressure was decreased to 14 mmHg. The ejection fraction was increased to 69% in spite of decreasing dobutamine but aortic regurgitation(II/VI) remained. Therefore echocardiogram and pulmonary artery catheterization will be helpful to diagnose suspected cardiac contusion and for better outcome. (Korean J Anesthesiol 1996; 30: 353~357)

Key Words: Equipment: pulmonary arterial catheter. Heart: cardiac injury. Monitoring: echocardiogram

흉부와 복부에 둔상을 입은 환자에서 종종 심장의 손상을 동반하게 되는데, 그 손상의 정도는 심근 기능이나 전기적 전도의 미세한 변화에서부터 급성 심근 파열이나 급사에까지 이른다¹⁾. 심손상은 특별한 증상을 보이지 않는 경우에는 흉벽이나 다른 장기의 수상으로 인한 증상으로 오인되어 간과됨으로써 치료의 시기를 놓치게 된다.

저자들은 교통 사고로 흉부 및 경부 손상을 입은 환자가 갑작스런 저산소혈증 및 불안정한 혈역학적

상태를 보여 폐동맥카테테르를 삽입한 후에 심초음파도를 시행하여 심손상에 의한 심부전을 진단하고 혈역학적 자료를 근거로 적극적 치료후 호전되었던 예를 경험하고 문헌적 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증 례

47세 남자 환자가 교통 사고 후 10 cm 깊이의 전 경부 열상과 좌측 3, 5, 6번 늑골골절 및 좌측 혈흉, 경도의 안면 열상을 주소로 본원 응급실에 내원하

였다. 내원 당시 의식은 명료하였고, 전정부 열상에 따른 출혈과 심경부 손상이 의심되어 양측 하악선 절제, 상경부 열상의 일차 봉합, 좌측 흉관 삽관, 안면 열상의 일차 봉합 및 진단적 복강경 시행후 기관내 삽관을 시행한 상태로 중환자실로 이송되었다.

환자는 중환자실에 입실한 직후 용량주기형 환기 기인 Puritan-Benett 7200(Puritan-Benett[®] Corporation, Santa Monica, U.S.A.)으로 흡입산소분율(FiO₂) 0.5, 일회호흡량 600 ml, 분당호흡수 14회/분으로 조절 기계환기(controlled mechanical ventilation, CMV)를 시작하였다. 조절환기 30분후 동맥혈가스분석은 pH 7.24, 산소분압 159 mmHg, 이산화탄소분압 33.1 mmHg, 산소포화도 99.8 %로 저산소혈증이나 고탄산혈증의 소견은 보이지 않았으며(Table 1), 수축기/이완기 혈압이 140/50 mmHg, 맥박은 분당 95회로 특별한 치료를 요하지는 않았다. 수술 직후의 흉부 X선 사진상 종격동 확장이 의심되어 흉부 단층촬영을 응급으로 시행한 결과, 종격동내 미만성 혈종이 보이고, 좌측 심실 크기가 증가되고, 양측 폐하엽에 폐좌상을 시사하는 기관지 공기조영(air-bronchogram)과 동반된 경화(consolidation)가 보였다.

중환자실 입실 3일째 새벽부터 분당 160회 이상의 동성빈맥과 수축기 혈압이 180 mmHg에서 80 mmHg까지 변동하면서 이완기 혈압이 30~40 mmHg로 하강하여 맥압이 증가하고, 중심체온이

40.1°C로 증가하였으며 빈맥과 혈압의 변동이 지속되었다. 당시 맥박산소계측기(pulse oximeter)상 산소포화도(SpO₂)가 90% 이하로 감소하여 흡입산소분율을 1.0으로 증가시킨후 시행한 동맥혈가스분석상 pH 7.28, 산소분압 51.7 mmHg, 이산화탄소분압 52.7 mmHg, 산소포화도가 81.0%로 저산소혈증을 보여(Table 1) 호기말양압을 10 cmH₂O까지 증가시켰으나 흡입산소분율 1.0에서 지속적으로 60~80%의 산소포화도를 보였다. 저산소혈증 및 불안정한 생명징후의 원인 규명을 위해 폐동맥카테테르를 삽입하였던바, 심장지수 3.56 L/min/m², 우심방압 13 mmHg, 수축기/이완기 폐동맥압이 33/13 mmHg이었으며 폐모세혈관쇄기압(pulmonary capillary wedge pressure)이 32 mmHg로 비정상적으로 높았다(Table 2). 또한 당시 시행한 흉부 방사선 검사 소견상 폐좌상 및 폐부종에 의한 것으로 생각되는 음영이 양쪽 폐하엽과 폐문 주위에 더 증가된 양상을 보였다.

이학적 검사상 지속적인 수축기 잡음이 청진되고 폐모세혈관쇄기압의 증가 및 맥압이 확장되어 입실 3일째에 경흉 심초음파도(transsthoracic echocardiogram)를 시행하였다. 좌심실박출계수 25%, 좌심실의 하벽, 전벽, 전중격 및 하중격의 운동불능(akinesia)과 1도의 대동맥판막부전, 2도의 삼첨판막부전이 있어 수상에 의한 심근좌상과 이에 의한 심부전의 발생을 의심하였다. 그러나 당일 시행한 심근효소인

Table 1. Arterial Blood Gas Analysis

ICU day	Respiratory Care	FiO ₂	pH	PaO ₂ (mmHg)	PaCO ₂ (mmHg)	HCO ₃ ⁻ (mEq/L)	BE	SaO ₂ (%)
1	C/AMV PEEP 6 cmH ₂ O	0.5	7.24	159.0	33.1	23.1	+1.0	99.1
3	C/AMV PEEP 6 cmH ₂ O	1.0	7.28	51.7	52.7	22.5	-1.8	81.0
4	C/AMV PEEP 6 cmH ₂ O	1.0	7.47	75.7	36.7	26.2	+3.8	95.3
5	C/AMV PEEP 10 cmH ₂ O	0.6	7.44	77.6	37.9	26.0	+2.5	95.9
17	SIMV PEEP 4 cmH ₂ O	0.4	7.41	115.0	42	27.0	+3.0	99.0

ICU; intensive care unit, C/AMV; controlled/assist mode ventilation, PEEP; positive end expiratory pressure, BE; base excess

Table 2. Hemodynamic Data

ICU day	BP	PR	CI	SVR	RAP	PAP	PCWP	Treatment
3	125/51	142	3.56	777	13	33/13	32	Dopamine(2.5 µg/kg)
4	123/50	126	4.52	628	10	33/20	25	Dopamine(2.5 µg/kg) Dobutamine(2.5 µg/kg)
5	140/44	112	5.31	529	10	30/17	14	Dopamine(2.5 µg/kg) Dobutamine(8 µg/kg)

ICU; intensive care unit, BP: blood pressure, mmHg, PR: pulse rate, beats/min, CI: cardiac index, L/min/m², SVR: systemic vascular resistance, dyne · sec/cm⁵, RAP: right atrial pressure, mmHg, PAP: pulmonary arterial pressure, mmHg, PCWP: pulmonary capillary wedge pressure, mmHg, BP and PAP are expressed as systolic/diastolic pressure.

Table 3. Cardiac Enzyme Level

ICU day	CK	CK-MB	LDH
3	1468	3.83	319
4	1081	2.64	562
5	502	0.2	304

CK; creatinine kinase, (20-134 IU/L), CK-MB; CK-muscle brain, (0-5 µg/dl), LDH; lactic dehydrogenase, (52-127 IU/L), (): reference values

creatinine kinase(CK)는 1468 IU/dl로 상승되었으나 creatinine kinase - muscle brain(CK-MB)가 3.83 IU/dl, 락트산탈수소효소(lactic dehydrogenase)는 319 IU/dl로 정상 수치로 심근좌상을 뒷받침하지 못하였다 (Table 3).

저알부민혈증(3.1 g/dL)과 폐의 부종을 치료하기 위해 albumin과 colloid를 병용하면서 저용량의 dopamine(2.5 µg/kg)과 이노제를 사용하여 시간당 소변량을 100 cc 이상 유지하였다.

dopamine과 함께 dobutamine(2.5~8.0 µg/kg/min)의 투여로 폐모세혈관쇄기압이 입실 4일째 25 mmHg, 입실 5일째 14 mmHg로 감소되었으며 (Table 2), 혈압이 안정되고, 맥박산소계측기상 산소 포화도가 증가하면서 동맥혈가스분석상 산소분압이 호전되었다 (Table 1). 중환자실 입실 17일째 환기보조를 이탈하고, 입실 18일째 기도내 튜브를 발관하였으며 입실 22일째 경식도 심초음파도(transesophageal echocar-

diogram)를 추적 검사하여 대동맥판막 및 삼첨판막 부전은 남아 있으나, 심근 수축제 보조 없이 좌심실 박출계수가 69%로 호전되어, 입실 28일째 일반 병실로 이송되었다.

고 찰

심손상은 병리학적으로 심근진탕, 심근좌상으로 크게 나뉘며, 심판막파열이나 심낭삼출, 심장압전 등으로도 나타난다. 일반적으로, 비관통성 심손상을 심근좌상이라 통칭하기도 한다¹⁾. 흉부 둔상에 의한 심근좌상은 흉벽에 가까운 우측 심실벽이 흔하고, 압력이 높은 좌측의 승모판막과 대동맥판막의 손상이 우측보다 흔하며, 대동맥판막이 가장 손상 받기 쉽다^{2~4)}. Freidberg¹⁾는 기왕의 판막증이 있는 경우 수상시 판막 손상의 빈도가 증가한다고 하였다.

환자의 대부분은 흉부나 복부 외상이 동반되나 심손상이 심할지라도 외상이 미미하거나 없을 수 있다⁶⁾. Snow등⁷⁾에 의하면 심근좌상으로 확진되었던 환자의 73%에서 흉부 외상이, 60%에서 이학적 검사나 방사선 검사상 흉부 수상을 의심할만한 소견이 있었다고 했다. 흔히 동반되는 흉부 수상으로 늑골절 53%, 폐좌상 44%, 기흉 33%, 혈흉 30%, 동요흉(flail chest) 18%, 흉골 골절 7%, 대혈관 손상 등이 7%로서, 본 환자에서도 늑골절과 양측 혈흉, 폐좌상이 동반되었다.

조직 검사를 하지않는 한 심근좌상을 진단하기는 쉽지 않으나, 이학적 검사와 흉부 둔상의 기전에 대한 병력이 가장 중요하고, 심전도, 혈청내 심장효소

수치, 방사성동위원소 검사, 심초음파도 등을 통해 심근 손상이 의심되는 환자를 감별하거나 적절한 치료의 지침으로 삼아 경과를 추적하는데 도움이 될 수 있다⁸⁻¹¹⁾.

본 환자에서 저산소혈증이 갑자기 발생하였던 것은 폐좌상에 의한 폐실질의 손상에 의하여 폐내단락이 증가했던 것과 함께 심근좌상에 의한 급작스러운 심장기능의 저하에 의해 폐의 가스 교환이 적절히 이루어지지 못하였기 때문으로 생각된다. 또한 일시적인 과이산화탄소혈증을 보였던 것은 기관지 분비물의 불완전한 배출로 인한 것으로 해석할 수 있었다. 이를 뒷받침하는 혈액학적 자료를 얻기 위하여 폐동맥 카테테르를 삽입하였던 바 심장지수는 정상이었으나 폐모세혈관폐기압이 비정상적으로 상승되었고 좌심실박출작업지수(left ventricular stroke work index)가 $14.9 \text{ g} \cdot \text{m}/\text{m}^2$ 로 감소되어 있었다. 또한 좌심실 및 중격의 전반적인 운동 불능과 좌심실 박출계수 25%로의 현저한 감소 및 대동맥판막부전 등이 동반된 폐좌상과 늑골골절 등으로 미루어 보아 심근좌상에 의한 심부전을 시사하였다. 또한 심근 수축제인 dobutamine의 증량으로 폐모세혈관폐기압이 감소하고 저산소혈증이 교정되었고, 심근 수축제의 보조 없이 좌심실박출계수가 69%로 호전되었던 것도 이를 뒷받침한다. 그러나 본 예에서 심초음파도상의 소견이 외상에 의한 것이라고 확진할 수는 없었으며 기존의 대동맥판막부전이나 심부전이 있었을 가능성을 배제할 수 없었다. 또한 심근의 조직검사를 시행하지 못하였고 심근좌상시에 일반적으로 상승하는 심장 효소인 CK-MB와 락트산탈수효소의 수치도 정상이었다. 그러나 심손상이 존재하더라도 CK-MB, 락트산탈수효소 등의 혈청내 심장효소의 증가는 보이지 않을 수 있는데, 그 이유로 첫째, CK-MB isoenzyme 은 대개 심근 좌상 24시간 이후에 최고 수치를 보인 후 72시간째 정상으로 떨어지는데, 본 예에서는 수상 후 72시간 이후에 혈청 검사를 시행하였다. 둘째, 조직 검사를 시행하지 않아 감별하기는 힘들지만, 심근진탕의 경우 세포 손상이 없어 심장효소를 방출하지는 않지만 치료를 요하는 부정맥이나, 혈액학적 장애를 유발할 수 있다¹⁾. 본 환자에서 CK 농도만이 현저히 상승했던 것은 외상에 의한 골격근의 손상에 의한 것으로 생각

된다.

Doty등¹²⁾과 Uitley등¹³⁾은 동물 실험을 통해 심근좌상이 심한 경우 수상 직후 심박출량이 감소되며, 심장 억제 정도의 정도는 좌상을 받은 심근의 양과 직접 관계가 있다고 하였다. 본 예에서, 심초음파도상 좌심실박출계수의 현저한 감소에도 불구하고 심박출량이 유지되었던 것은, 입실 3일째의 심혈관계 부전과 함께 중심체온이 증가되어 있었으며, 전신혈관저항이 감소되고 당시 시행하였던 혈액 배양 검사 결과 그람 음성 균주가 배양되어 폐혈종의 초기 단계에 따른 과역동상태 (hyperdynamic state)가 공존하였기 때문인 것으로 생각된다. Torres-Mirabal 등^{14,15)}은 심근 좌상을 입은 환자에게 폐동맥카테테르를 거치하여 혈액학적 감시를 하면서 수액과 약물 요법후 myocardial performance curve plotting을 통해 심근 좌상의 경중을 구별하였고, 침습적이나 적극적인 감시와 치료가 유병율과 사망률을 예측하는데 도움이 된다고 하였다.

본 예에서와 같이 흉부 둔상을 입은 환자에서 혈액학적 불안정을 보일때 폐동맥카테테르를 거치하여 심부전이나 폐동맥고혈압과 같은 심혈관계 부전을 파악하여 약물 및 수액 보조의 지침으로 삼으면 심초음파도를 시행하여 심근이나 판막의 손상 유무를 진단하고 경과를 관찰하는 것이 도움이 될 것이다.

참 고 문 헌

1. Tenzer ML: The spectrum of myocardial contusion, a review. *J Trauma* 1985; 25: 620-7.
2. Leidtke AJ, DeMuth WE: Nonpenetrating cardiac injuries, a collective review. *Am Heart J* 1973; 86: 687-97.
3. Mazzucco A, Rizzoli G, Faggian G: Acute mitral regurgitation after blunt chest trauma. *Arch Intern Med* 1983; 143: 2326-9.
4. Parmley LF, Manion WC, Mattingly TW: Nonpenetrating traumatic injury of the heart. *Circulation* 1958; 18: 371-96.
5. Freidberg CK: Disease of the heart. 1st ed. Philadelphia, Saunders, 1969.
6. Saunders CR, Doty DB: Myocardial contusion. *Surg Gyn Obstet* 1977; 144: 595-603.

7. Snow N, Richardson JD, Flint LM: Myocardial contusion-implications for patients with multiple traumatic injuries. *Surg* 1982; 92: 744-50.
 8. David HW, William HR, Robert SR: Suspected myocardial contusion. *Ann Surg* 1990; 212: 82-6.
 9. Ralph FP, Jack BP, David LTS: Diagnosis of myocardial contusion. *South Med J* 1993; 86: 867-70.
 10. 신광일: Non-invasive cardiovascular monitoring. *대한마취과학회지* 1986; 19: 418-27.
 11. 김원옥, 남용택, 김종래, 박광원, 조승연: 마취유도시에 좌심실 기능의 평가를 위한 초음파 심장촬영술의 이용. *대한마취과학회지* 1985; 18: 140-4.
 12. Doty DB, Anderson AE, Rose EF: Clinical and experimental correlations of myocardial contusion. *Ann Surg* 1974; 180: 452-60.
 13. Utley FR, Doty EB, Collins JC: Cardiac output, coronary flow, ventricular fibrillation and survival following varying degrees of myocardial contusion. *J Surg Res* 1976; 20: 539-43.
 14. Torres-Mirabal P, Gruenberg JC, Talbert JG: Ventricular function in myocardial contusion - a preliminary study. *Crit Care Med* 1982; 10: 19-24.
 15. Torres-Mirabal P, Gruenberg JC, Brown RS: Spectrum of myocardial contusion. *Am Surg* 1982; 48: 383-92.
-