

심정지 이후에 장시간 시행된 흉부압박에 의해 발생한 우심실 파열 1예

순천향대학교 의과대학 순천향대학교 서울병원 ¹내과, ²흉부외과

이희정¹ · 권성순¹ · 강혜란¹ · 방덕원¹ · 박병원¹ · 이민호¹ · 장원호²

Right Ventricular Rupture Caused by Prolonged Cardiopulmonary Resuscitation after Sudden Cardiac Arrest

Hee Jeong Lee¹, Seong Soon Kwon¹, Hye Ran Kang¹, Duk Won Bang¹,
Byoung Won Park¹, Min-Ho Lee¹, and Won-Ho Chang²

*Departments of ¹Internal Medicine and ²Cardiovascular and Thoracic Surgery,
Soonchunhyang University Seoul Hospital, Soonchunhyang University College of Medicine, Seoul, Korea*

A 46-year-old male arrived at the emergency department with acute dyspnea. On the way to the hospital, heart massage was performed in the ambulance due to asystole on electrocardiography. After 2 hr of resuscitation, sinus rhythm was restored. Extracorporeal life support and an intra-aortic balloon pump were applied due to cardiogenic shock, but the patient showed sustained hypotension. Echocardiography showed moderate pericardial effusion with physiological evidence of cardiac tamponade; emergency pericardiocentesis was performed, which produced bloody pericardial fluid. An explorative sternotomy revealed a massive hematoma in the mediastinum and right ventricular (RV) free wall rupture. After primary repair, echocardiography showed improved left ventricular systolic function and the patient was stable clinically. This case presents RV free wall rupture as an unusual complication of prolonged heart massage. Heart rupture should be considered in hemodynamically unstable patients after prolonged heart massage. (Korean J Med 2015;88:434-437)

Keywords: Heart rupture; Heart massage; Cardiopulmonary resuscitation

서 론

폐쇄성 흉부압박술은 가장 효과적인 심폐소생술로 흉골

및 갈비뼈 골절과 같은 경한 합병증부터 기흉, 혈흉, 심장 파열과 같이 치명적인 합병증이 동반되기도 하지만[1] 실제 손상의 정도에 비해 증상이 경하게 나타나는 경우가 많다[2].

Received: 2014. 8. 11
Revised: 2014. 9. 18
Accepted: 2014. 9. 26

Correspondence to Duk Won Bang, M.D., Ph.D.
Division of Cardiology, Department of Internal Medicine, Soonchunhyang University Seoul Hospital, Soonchunhyang University College of Medicine, 59 Daesagwan-ro, Yongsan-gu, Seoul 140-743, Korea
Tel: +82-2-709-3082, Fax: +82-2-790-2313, E-mail: schbdw@schmc.ac.kr

Copyright © 2015 The Korean Association of Internal Medicine
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

흉부압박 후 발생할 수 있는 심실 파열은 약 0.1%에서 발생하는 것으로 알려졌으며 신속한 진단 및 즉각적인 수술적 교정은 환자의 생존율을 높일 수 있다[3]. 장시간의 흉부압박 후 설명되지 않는 지속적인 저혈압, 초음파상 심낭압전과 같은 소견이 보이는 경우 진단적 개흉술을 고려해야 한다[4].

원인을 알 수 없는 급성 심장정지 환자에서 2시간 이상의 흉부압박 시행 후 진단적 개흉술로 확인되고 성공적으로 봉합된 우심실 파열 1예를 보고하고자 한다.

증 례

환 자: 한○○, 46세 남자

주 소: 수면 중 갑자기 발생한 호흡곤란

현병력: 46세 남자가 새벽에 수면 중 갑자기 호흡곤란이 발생하였으며 응급 구조대가 환자 발견 시 혈압 및 맥박이 측정되지 않아 응급실 도착 시까지 응급 흉부압박술을 시행하였다.

과거력 및 사회력: 5년 전 알코올성 간염으로 약물 치료 중.

가족력: 특이사항 없음.

신체 검사 소견: 내원 시 혈압, 맥박, 호흡수 모두 측정되지 않았으며 정신상태는 혼수상태였으며 외관상 외상은 없었다.

검사실 소견: 입원 당시 응급실에서 시행한 혈액 검사에서 백혈구 13,400개, 혈색소 13.6 g/dL 적혈구 용적률 42.0%, 혈소판 138,000개였고 심근효소는 creatine kinase-MB (CK-MB) 1.47 ng/mL, troponin-T 0.016 ng/mL로 정상이었다. 동맥혈 가스 검사에서 pH 6.859, pCO₂ 94.6 mmHg, PO₂ 51 mmHg, HCO₃ 16.9 mmol/L, O₂ saturation 54%였다. 자발 순환 회복 후 시행한 심전도는 정상동성리듬 및 완전우각차단을 보였지만 ST분절이나 T파의 허혈성 변화는 보이지 않았다.

방사선학적 소견: 입원 당시 흉부방사선에서 양측 폐부종을 보였고 뇌 전산화 단층촬영에서는 뇌출혈 등 특이소견이 없었다.

심장초음파 소견: 일시적인 자발 순환 회복 후 응급으로 시행한 심초음파에서 전반적으로 좌심실의 운동이 저하되어 있고 좌심실 구혈률은 약 19% 정도였으며 중등도의 심낭액이 관찰되었고 급성 허혈성 변화의 소견은 보이지 않았다.

임상경과 및 치료: 환자는 이송 시부터 약 2시간 이상의 흉부압박을 시행한 후 자발 순환으로 회복하였다. 회복 후

활력징후로 혈압은 102/58 mmHg였다.

심폐소생술 시 에피네프린(1 mg)은 총 21회 투여하였고 제세동(이상성; biphasic, 200 J)은 4차례 시행하였다. 중환자실 이동 후 지속적인 저혈압 및 심인성 쇼크 상태로 체외 순환 보조치료 및 대동맥내 풍선펌프를 시행하였다. 시행 후 활력징후는 혈압 75/40 mmHg였다.

체외 순환 보조치료 시행 후 몇 시간 후에도 70/50 mmHg 이하로 지속적인 저혈압과 급격한 체외순환기의 유량 감소, 중심정맥압의 상승 소견을 보여 심초음파를 시행하였고 심낭액은 중등도였으며 우심실이 이완기 시 눌리는 심낭압전 소견을 보여(Fig. 1) 응급으로 심낭천자 시행 후 다량의 혈액이 배액되었다. 혈심낭의 원인으로 심장 파열을 의심하여 응급으로 진단적 개흉술을 시행하였고 수술 소견으로 우심실의 파열(Fig. 2), 심낭 내 다량의 혈액(약 1,500 cc), 흉골 골절, 종격동 내 다량의 혈전이 관찰되었다. 성공적으로 우심실 봉합 후 환자의 활력징후는 안정되었다. 수술 후 2일째 혈압은 150/70 mmHg였고 대동맥내 풍선펌프는 제거하였다. 수술 후 3일째 시행한 추적 심초음파에서 좌심실 구혈률은 약 30%였다. 수술 후 4일째 체외 순환기 도관을 제거하였고 수술 후 14일째 심장초음파에서 좌심실 구혈률은 약 67%였고 좌심실벽 운동은 정상이었으며 심낭액은 거의 관찰되지 않았다(Fig. 3). 하지만 환자는 수술 후 6일째부터 혈중 크레

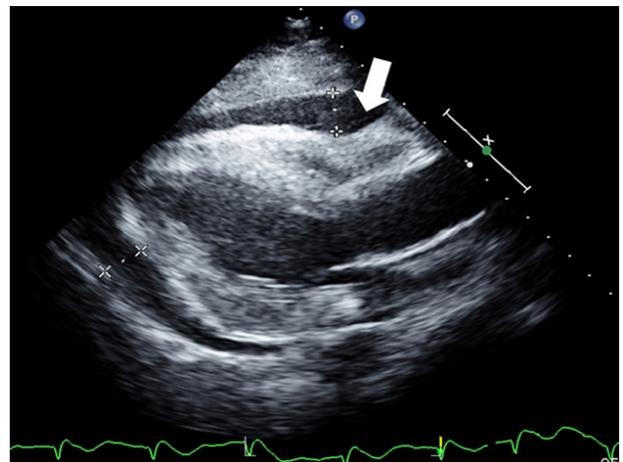


Figure 1. Moderate pericardial effusion (maximum 2 cm) and signs of cardiac tamponade were seen on the initial echocardiograph. The RV free wall was collapsed by the pericardial effusion (arrow). The size of the left ventricular cavity was normal and the ejection fraction of the left ventricle was decreased markedly to 20%. RV, right ventricular.



Figure 2. Operative findings indicated successful repair of the RV free wall rupture (2 × 2 cm) (arrow). RV, right ventricular.

아티닌이 5.73 mg/dL로 증가하였고 뇌 전산화 단층촬영에서 광범위한 허혈성 손상이 확인되었으며 지속적 신대체요법 시행 후에도 다발성 장기 손상이 호전되지 않아 수술 후 19 일째 사망하였다.

고 찰

1960년 도입 이후로 폐쇄성 흉부압박술은 심정지 환자에서 가장 선호되는 소생술 중 하나이다[5]. 하지만 흉부압박 후 역류, 흡인 흉골 및 갈비뼈 골절과 같은 다양한 합병증이 발생할 수 있다[1].

또한 드물지만 심방 및 심실 파열, 관상동맥 또는 대동맥 파열과 같은 심각한 합병증이 발생하기도 하는데 심장 파열은 약 5% 이하로 알려졌으며 그 중 심실 파열은 0.1% 정도로 보고되고 있다. 심장 파열은 갈비뼈 및 흉골 골절, 부족한 흉부압박술, 기존의 심근 손상과 관련된다고 알려졌다[6,7]. 흉부압박술에 의한 심장 파열의 기전은 직접적인 흉부의 압박으로 인한 파열, 흉골과 척추뼈 사이에서 심장이 압박되는 경우, 골절된 흉골이나 갈비뼈에 의한 손상으로 나누어 볼 수 있다[8]. 특히 우심실은 흉골과 척추뼈 사이에 위치해 있기 때문에 우심실 파열이 발생했을 경우 심폐소생술에 의한 외상성 손상이 가장 흔한 원인이며 또한 흉부압박이 추천된 위치보다 높은 곳에서 시행될 경우 우심실 유출로가 폐쇄되고 동시에 삼첨판이 높은 압력에 의해 닫혀 결국 우심실 파열을 유발할 수 있다[9].

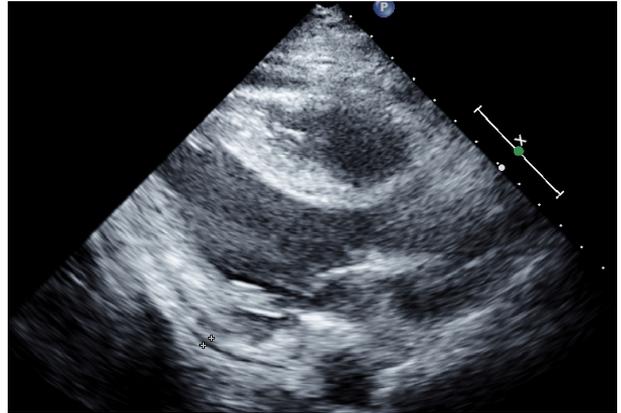


Figure 3. The ejection fraction of the left ventricle was normalized at 67% 14 days after the operation. Minimal pericardial effusion was seen.

심장 손상의 임상양상은 다양하나 실제 손상의 정도에 비해 경하게 나타나는 경우가 대부분이며 흔히 저혈압이 동반된다[2]. 신체검사 소견으로 저혈압, 경정맥의 확대 등이 있을 때 심장 압전 및 혈심낭을 의심할 수 있고 단순 흉부 촬영을 시행하여 심낭 내 공기의 존재, 심장의 편위, 심낭안의 장관으로부터 나온 공기의 존재를 확인하는 경우 심장 및 심낭의 손상을 강력하게 의심할 수 있다[10].

초기에는 저혈압이나 흉부 사진의 이상소견이 저명하지 않아 간과될 수 있기 때문에 심장 손상이 의심되는 경우 반복적으로 심초음파를 시행하여 심낭압전 또는 혈심낭 여부를 확인해야 한다. 본 사례에서도 원인을 알 수 없는 저혈압이 지속되어 심초음파를 반복적으로 시행하였으며 심낭압전 소견이 보여 심낭막 천자술을 시행하였고 혈액이 배액되는 것을 확인 후 심장 파열을 의심하여 응급 개흉술을 시행하였다. 심장 파열을 시사하는 경우 즉각적인 진단적 개흉술을 시행하여 진단할 수 있으며, 개흉술 후에는 손상 부위를 확인하여 봉합하여 추가적인 출혈을 방지하는 것이 필요하고 신속한 진단과 성공적인 봉합이 이루어진 경우 높은 생존율을 기대할 수 있다[3]. 본 증례에서는 장시간 시행된 흉부압박이 우심실 파열의 가장 큰 원인으로 생각되며 이러한 장시간의 심폐소생술은 동요흉(flail chest), 다발성 장기 손상, 저산소성 뇌 손상 등 치명적인 합병증이 동반될 수 있으므로 이러한 다양한 합병증을 줄이기 위해 심정지 초기에 체외 순환 보조치료(extracorporeal life support)를 적용하는 것도 고려해야 하겠다. 심폐소생술 실시 후 소생되어 환자는

안정적인 상태였으나 설명되지 않는 저혈압이 지속되어 혈
심낭을 의심하에 빠른 심초음파 검사 및 심낭천자를 시행하
였고 이후 즉시 시행된 개흉술로 환자가 회복될 수 있었다.

요 약

원인이 명확하지 않은 46세 급성 심장정지 환자에서 2시
간 이상의 흉부압박을 시행 후 자발 순환 회복되었으나 설
명되지 않는 지속적 저혈압을 보여 반복적인 심초음파를 시
행하였고, 심낭압전 및 혈심낭이 확인되어 진단적 개흉술로
우심실벽 파열을 진단한 환자를 경험하여 보고하는 바이다.

중심 단어: 심장 파열; 심장마사지; 심폐소생술

REFERENCES

1. Krischer JP, Fine EG, Davis JH, Nagel EL. Complications of cardiac resuscitation. *Chest* 1987;92:287-291.
2. Jang I, Choi JY, Kim SH, Lee CE, Kim JW, Rhie S. Right atrium rupture as a result of blunt trauma from a traffic accident: one case report. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg* 2007;40:66-68.
3. Parmley LF, Manion WC, Mattingly TW. Nonpenetrating traumatic injury of the heart. *Circulation* 1958;18:371-396.
4. Nan YY, Lu MS, Liu KS, et al. Blunt traumatic cardiac rupture: therapeutic options and outcomes. *Injury* 2009;40:938-945.
5. Kouwenhoven WB, Jude JR, Knickerbocker GG. Closed-chest cardiac massage. *JAMA* 1960;173:1064-1067.
6. Sokolove PE, Willis-Shore J, Panacek EA. Exsanguination due to right ventricular rupture during closed-chest cardiopulmonary resuscitation. *J Emerg Med* 2002;23:161-164.
7. Biggart JD, McClure J. Right atrial laceration. Complication of external cardiac massage. *Br Heart J* 1975;37:652-655.
8. Machii M, Inaba H, Nakae H, Suzuki I, Tanaka H. Cardiac rupture by penetration of fractured sternum: a rare complication of cardiopulmonary resuscitation. *Resuscitation* 2000;43:151-153.
9. Natsuaki M, Yamasaki A, Morishige N, Nishimi M, Okabe M, Yamamoto Y. Right ventricular rupture induced by cardiopulmonary resuscitation. *Journal of Cardiology Cases* 2010;1:e42-e44.
10. Kang JK, Yoon YS, Kim HT, Park ID, Soh DM, Lee CJ. Surgical management of traumatic cardiac injury. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg* 2004;37:335-341.