

Commotio Cordis 1예

계명대학교 의과대학 내과학교실,¹ 홍부외과학교실,² 핵의학교실,³
 한동대학교 포항 선린병원 내과학교실⁴

박형섭¹ · 한성욱¹ · 조운경¹ · 윤혁준¹ · 이영수¹ · 현대우¹ · 허승호¹
 김기식¹ · 김윤년¹ · 김권배¹ · 박남희² · 원경숙³ · 박세관⁴

A Case of Commotio Cordis

Hyoung-Seob Park, MD¹, Seong-Wook Han, MD¹, Yun-Kyeong Cho, MD¹, Hyuck-Jun Yun, MD¹,
 Young-Soo Lee, MD¹, Dae-Woo Hyun, MD¹, Seung-Ho Hur, MD¹, Kee-Sik Kim, MD¹,
 Yoon-Nyun Kim, MD¹, Kwon-Bae Kim, MD¹, Nam-Hee Park, MD²,
 Kyoung-Sook Won, MD³ and Sea-Kwan Park, MD⁴

¹Department of Internal Medicine, ²Cardiothoracic Surgery and ³Nuclear Medicine, College of Medicine,
 Keimyung University, Daegu,

⁴Department of Internal Medicine, College of Medicine, Handong University, Pohang, Korea

ABSTRACT

Commotio cordis is sudden death due to a non-penetrating chest wall impact in the absence of structural injury to the heart and chest wall. It usually occurs during sports games, like baseball, ice-hockey and soft balls, in young children. When objects (baseball, hockey puck, etc) strike the chest, a fatal arrhythmia like ventricular fibrillation can occur. We report a case of ventricular fibrillation that occurred after a light blunt trauma to the chest wall. (Korean Circulation J 2003;33(8):719-722)

KEY WORDS : Sudden cardiac death ; Ventricular fibrillation.

서론

Commotio cordis는 심장 질환이 없는 사람에서 흉곽에 비관통성 충격 후에 심장이나 흉곽의 손상없이 생기는 급사를 말한다. 이는 주로 운동 중 야구공, 하키용 펙 등의 물체에 의해 흉곽에 충격이 가해졌을 때 심부정맥이 유발되어 발생하는 것으로 알려져 있으며 가장 흔한 부정맥은 심실 세동으로 보고 되고 있다.

논문접수일 : 2003년 5월 28일
 심사완료일 : 2003년 6월 24일
 교신저자 : 한성욱, 700-712 대구광역시 중구 동산동 194
 계명대학교 의과대학 내과학교실
 전화 : (053) 250-7314 · 전송 : (053) 250-7034
 E-mail : swhan@dsmc.or.kr

저자들은 흉곽에 가벼운 충격 후 심실 세동이 발생한 Commotio cordis 환자를 경험하여 이를 보고하는 바이다.

증례

환자 : 이○성, 남자 19세.
 주소 : 의식 소실.
 과거력 : 고혈압이나 당뇨병, 실신, 경련 등의 병력은 없었음.
 가족력 : 심질환이나 급사의 가족력은 없었음.
 사회력 : 음주력, 흡연력 없었음.
 현병력 : 상기 환자는 내원 1일전 오후 11시경 학교

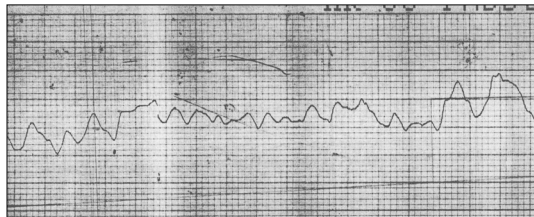


Fig. 1. The electrocardiogram showed ventricular fibrillation.

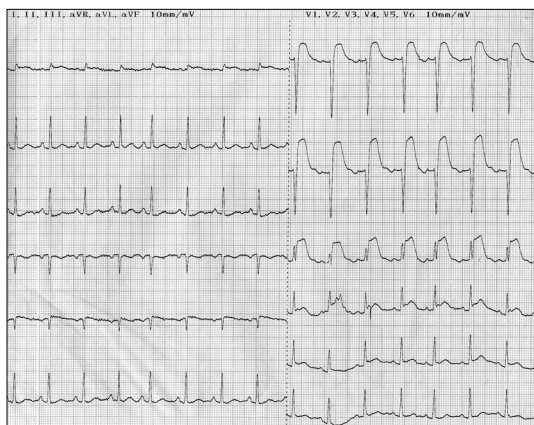


Fig. 2. The electrocardiogram showed sinus rhythm with marked ST segment elevation in V1-4.

에서 친구로부터 주먹으로 흉곽에 가벼운 충격을 받은 후 의식 소실이 생겨 개인 병원 응급실에 방문하였다가 당시 심전도상 심실 세동의 소견이 보여 직류 제세동 및 심폐 소생술 후에 본원 응급실로 전원되었다.

이학적 소견 : 내원 당시 혈압은 70/40 mmHg, 맥박수는 분당 98회, 체온은 37도였고 자발호흡은 없는 상태로 기도 삽관이 된 상태였다. 이학적 검사와 신경학적 검사상에서 특이한 소견은 없었다.

심전도 소견 : 개인 병원 응급실에서 시행한 심전도는 심실 세동의 소견을 나타내었으나(Fig. 1) 본원으로 전원 되어 시행한 심전도상에서는 동조율 98회에 흉부 유도(V1-4)의 ST 분절 상승 소견을 보였다(Fig. 2).

심초음파 소견 : 심장의 구조적 이상은 보이지 않았고 좌심실 구혈율은 정상이었으며 특정부위의 국소벽 장에도 관찰되지 않았다.

방사선학적 소견 : 흉부 X전상에서는 우상엽에 국소적 폐침윤이 관찰되었고 심비대나 폐울혈의 소견은 보이지 않았다.

검사실 소견 : CK-MB 102 ng/mL, Troponin T는



Fig. 3. The electrocardiogram at 1 week after admission did not show ST segment elevation in V1-4.

1.71 ng/mL로 상승 소견을 보였고 그 외 다른 혈액 검사는 특이 소견이 없었다.

치료 및 경과 : 본원으로 내원하여 기계 호흡으로 호흡을 유지하면서 혈압 상승제 등으로 보존적 치료를 시행하였다. 심근 효소의 상승은 직류 제세동, 심폐 소생술의 결과로 생각으나 심전도상 ST 분절 상승 소견을 보여 허혈성 심질환에 의한 심실 세동을 완전히 배제할 수 없어 항 혈소판 제제 등으로 치료를 하면서 경과를 관찰하였다. 입원 7병일째 시행한 심전도상에서는 이전에 보이던 ST 분절 상승은 소실된 소견을 보였다(Fig. 3). 이후 의식 상태에 큰 호전이 없고 자발 호흡이 없어 기관 절개술을 시행하고 대증적 치료를 지속하였다. 이후 자발 호흡이 돌아왔고 혈압 등의 다른 생체징후가 안정되었으며 입원 1개월 후 환자의 의식 상태는 가족을 알아보고 서로 의사를 소통할 정도로 호전되었다. 심실 세동의 원인을 밝히기 위해 관상동맥 조영술과 전리 생리학적 검사 등을 계획하던 중 입원 46병일째 기관 절개술 부위에 대량의 급성 출혈이 발생하여 환자는 사망하였다. 사망 후 시행한 부검상 심장은 육안적으로 이상이 없는 정상 소견을 보였고(Fig. 4A, B) 환자의 사인은 기관 절개술 부위의 미란으로 인해 비정상적으로 위치하고 있던 동맥이 파열되어 발생한 대량

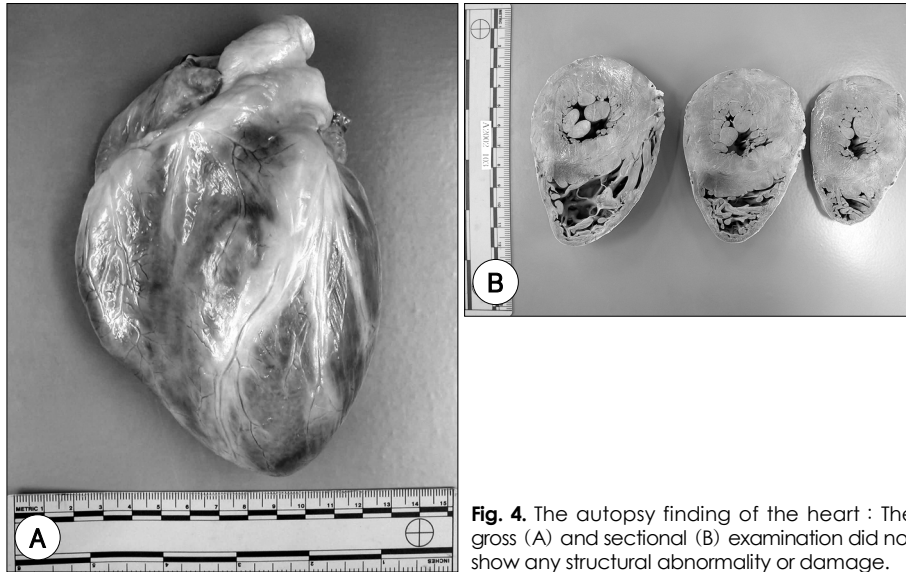


Fig. 4. The autopsy finding of the heart : The gross (A) and sectional (B) examination did not show any structural abnormality or damage.

의 출혈과 이로 인한 질식사로 밝혀졌다.

고 찰

흉곽에 비관통성 기계적 충격이 가해졌을 때 심장이나 흉곽에 육안적, 현미경적 이상 없이 심한 부정맥을 초래하여 급사를 일으킬 수 있는 데 이를 Commotio cordis(disturbance of the heart)라 한다.¹⁾²⁾ 이에 반하여 심장이나 흉곽에 손상이 동반되었을 경우를 Contusio cordis(bruising of the heart)라 한다.

Commotio cordis는 이전의 심장 질환이 없는 5~15세의 어린이들에게 주로 일어나며³⁾⁴⁾ 대개 운동 경기 중에 야구공이나 하키용 펙 등에 의해 흉곽에 가벼운 충격을 입었을 때 발생하게 된다.⁵⁻⁷⁾ Commotio cordis에 의한 급사는 대부분 부정맥에 의해 나타나며 가장 흔한 것은 심실 세동이다.⁴⁾⁵⁾⁷⁻¹¹⁾ 이 외에 나타나는 심전도 변화로는 ST 분절 상승, 방실 차단 등이 있다.¹²⁾

Link 등¹²⁾이 가축용 돼지를 대상으로 한 연구에 의하면 심전도 상에서 T파의 정점과 그 이전의 15~30 msec의 기간에 충격이 가해졌을 때 심실 세동이 나타났으며 QRS 복합체에 충격이 가해졌을 때는 ST 분절 상승, 좌각 차단 또는 완전 방실 차단이 나타났다.

심장의 구조적 손상이 없이 기계적 충격에 의해 이러한 전기적인 심전도 변화가 나타나는 원리에 K^+ ATP 선택적

채널이 중요한 역할을 한다고 알려져 있다. Link 등¹³⁾은 심근 허혈시에 K^+ ATP 선택적 채널이 심실 세동이나 ST 분절 상승에 중요한 역할을 한다는 데에 착안하여 K^+ ATP 채널에 대한 길항제인 Glibenclamide를 사용하여 가축용 돼지를 대상으로 연구를 하였다. Glibenclamide를 사용한 군에서 심실 세동이나 ST 분절 상승이 나타나는 것이 사용하지 않은 군보다 의미 있게 적게 나타났다. 이 결과를 토대로 K^+ ATP 선택적 채널의 기계적 자극에 의한 활성화가 Commotio cordis에서 부정맥이 나타나는 중요한 기전으로 이해되고 있다. 본 증례에서는 환자가 개인 병원 응급실에 도착하였을 때의 심전도 상에서는 심실 세동이 나타났다가 이후의 심전도에는 정상 동조율에 ST 분절 상승을 동반하고 있었다. 부검상에서 심근은 허혈성 손상을 나타내지 않는 정상 소견을 보였으므로 이 경우에서도 칼륨 이온 채널의 활성화에 의해 심실 세동과 ST 분절 상승이 일어났을 것으로 보인다. 그러나 이러한 ST 분절 상승이 관동맥의 연축 또는 심폐 소생술 시에 심장에 가해진 충격에 의해 생겼을 가능성도 배제할 수는 없다.

Commotio cordis 외에 부정맥을 동반한 급성 심장사의 원인으로 가능한 예로 Long QT 증후군, Brugada 증후군, 비후성 심근증, 변이형 협심증, 부정맥 유발성 우심실 이형성증 등이 있을 수 있다. 본 증례에서는 심전도상에 QT 간격의 연장이나 Brugada 증후군시에 나

타나는 특징적인 ST 분절 상승이나 우각 차단 등의 소견은 보이지 않았으며 부검상 심장의 구조적인 이상이나 손상은 없었다. 그러나 Brugada 증후군에 대한 유발 검사나 전기생리학적 검사, 관동맥 조영술과 관동맥 연축의 유발 검사 등은 환자의 사망으로 인하여 시행하지 못하였다.

Commotio cordis에 대한 보고가 늘어남에 따라 나타난 문제 중의 하나는 보호 장구를 통하여 Commotio cordis를 예방할 수 있느냐 하는 것이다. Maron 등⁵⁾에 의한 25명의 Commotio cordis의 증례를 통한 보고에 의하면 운동 중 발생한 대부분의 환자에서 흉부의 타격 시에 보호 장구를 착용하지 않았던 것으로 나타났으나 28%의 환자들에서는 보호 장구를 착용하고 있었던 것으로 나타났다. 이로서 앞으로 보호 장구 착용에 대한 교육과 더불어 적절한 크기와 강도의 보호 장구의 개발도 필요할 것으로 보인다.

많은 운동선수들에 있어서 발생한 사망 중에 Commotio cordis에 속하는 급사가 많을 것으로 예상되나 아직 이에 대한 이해가 부족한 관계로 원인을 밝히지 못하여 보고 되지 못한 예가 상당히 많을 것으로 예상된다. 또 Commotio cordis에 의한 급사를 살인으로 오인하여 법적인 문제로 제기된 경우가 있었을 것이다.¹⁴⁾ 앞으로 Commotio cordis의 발생기전에 대한 연구와 더불어 운동 중 보호 장구에 대한 개발, 급사의 원인 중 하나라는 인식의 확산 등이 필요할 것으로 생각된다.

요 약

본 증례는 이전의 심장 질환이 없는 환자에서 흉곽의 가벼운 충격 후 심실 세동이 있었고 부검상 심장에 구조적 이상이나 기질적인 손상이 보이지 않아 Commotio cordis의 한 증례로 보고하는 바이다.

중심 단어 : 급성 심장사 ; 심실 세동.

■ 감사문

본 증례에 대한 부검 결과를 제공해 주신 경북대학교 법의학 교실 채종민 교수님, 이상한 교수님 감사드립니다.

REFERENCES

- 1) Kohl P, Nesbitt AD, Cooper PJ, Lei M. Sudden cardiac death by Commotio cordis: role of mechanoelectric feedback. *Cardiovas Res* 2001;50:280-9.
- 2) Futterman LG, Lemberg L. Commotio cordis: sudden cardiac death in athletes. *Am J Crit Care* 1999;8:270-2.
- 3) Link MS, Wang PJ, Maron BJ, Estes NA. What is Commotio cordis? *Cardiol Rev* 1999;7:265-9.
- 4) Maron BJ, Link MS, Wang PJ, Estes NA 3rd. Clinical profile of Commotio cordis: an under appreciated cause of sudden death in the young during sports and other activities. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1999;10:114-20.
- 5) Maron BJ, Poliac LC, Kaplan JA, Mueller FO. Blunt impact to the chest leading to sudden death from cardiac arrest during sports activities. *N Engl J Med* 1995;333:337-42.
- 6) Deady B, Innes G. Sudden death of a young hockey player: case report of Commotio cordis. *J Emerg Med* 1999;17:459-62.
- 7) Van Amerongen R, Rosen M, Winnik G, Horwitz J. Ventricular fibrillation following blunt chest trauma from a baseball. *Pediatr Emerg Care* 1997;13:107-10.
- 8) Kaplan JA, Karofsky PS, Volturo GA. Commotio cordis in two amateur ice hockey players despite the use of commercial chest protectors: case reports. *J Trauma* 1993;34:151-3.
- 9) Abrunzo TJ. Commotio cordis: the single, most common cause of traumatic death in youth baseball. *Am J Dis Child* 1991;145:1279-82.
- 10) Vincent GM. Commotio cordis: a deadly consequence of chest trauma. *Phys Sportsmed* 2000;28:31-9.
- 11) Maron BJ, Strasburger JF, Kugler JD, Bell BM, Bodkey FD, Poliac LC. Survival following blunt chest impact-induced cardiac arrest during sports activities in young athletes. *Am J Cardiol* 1997;79:840-1.
- 12) Link MS, Wang PJ, Pandian NG, Bharati S, Udelsom JE, Lee MY, Vecchiotti MA, van der Brink BA, Mirra G, Maron BJ, Estes NA 3rd. An experimental model of sudden death due to low-energy chest-wall impact (Commotio cordis). *N Engl J Med* 1998;338:1805-11.
- 13) Link MS, Wang PJ, van der Brink BA, Avelar E, Pandian NG, Maron BJ, Estes NA 3rd. Selective activation of K (+) (ATP) channel is a mechanism by which sudden death is produced by low-energy chest wall impact (Commotio cordis). *Circulation* 1999;100:413-8.
- 14) Denton JS, Filkins JA, Stephenson D. Criminal consequences of Commotio cordis. *Am J Cardiol* 2002;90:1181-2.