

## 심폐소생술 후 발생한 다량의 기복증

최정우<sup>1</sup>, 신상열<sup>2</sup>, 황용<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>원광대학교 의과대학 응급의학교실, <sup>2</sup>호원대학교 응급구조학과

### Massive pneumoperitoneum following cardiopulmonary resuscitation.

Jeonjwoo Choi<sup>1</sup>, Sangyol Shin<sup>2</sup>, Yong Hwang<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Emergency Medicine, Wonkwang University College of Medicine

<sup>2</sup>Department of Emergency Medical Service, Howon University

**요약** 본 연구는 74세 여자 환자가 심정지 후 일반인과 119구급대원들에게 시행된 심폐소생술의 합병증인 기복증에 대한 증례를 경험하였기에 이에 대한 임상양상과 병태생리를 조사하기 위해 시도되었다. 평소 건강했던 74세 여자가 식당에서 일하던 중 갑자기 발생한 의식저하로 쓰러졌다. 증상발생 후 즉시 119에 신고를 하였고 현장에서 목격자에 의한 즉각적인 심폐소생술이 시행되었으며, 현장에 도착한 119구급대원에 의한 심폐소생술과 제세동이 시행된 결과 자발순환을 회복하였다. 자발순환 회복 후 환자는 인근 2차병원으로 이송되어 시행한 심전도 검사에서 급성심근경색이 의심되어 추가적인 검사와 치료를 위해 3차병원으로 이송되었다. 이후 시행한 X-ray 검사와 복부전산화 단층촬영 검사결과 위문첩합부의 파열과 다량의 기복증을 보여 수술치료를 결정하였으나 수술실에서 다시 심정지가 발생하여 심폐소생술을 시행하였으나 환자는 결국 사망하였다. 따라서 병원 전 현장에서 심폐소생술을 시행 할 때 흉부압박의 정확한 위치 선정이 필요하며 양압 환기에 대한 신중한 고려가 필요하겠다. 또한 심폐소생술 후 발생한 기복증의 치료는 환자의 혈액학적 상태를 충분히 고려해야 할 것으로 사료된다.

**Abstract** The purpose of this study was attempted to investigate the clinical presentation and pathophysiology of 74-year-old female who developed pneumoperitoneum as complications of chest compression from sudden cardiac arrest. Such chest compression is the same one exercised by by-stander and paramedics. A healthy 74 year female had a sudden mental deterioration while working at a restaurant. She was transferred from 119 emergency medical system to the hospital. After the symptom developed, by-stander called 119 who carry out 6 minutes Cardiopulmonary resuscitation(CPR). Defibrillation and CPR was carried out by health provider after the arrival, and the patients spontaneous circulation returned. After Return of spontaneous circulation(ROSC), patients was transferred to the nearest hospital, but suspicious of myocardial infarction, she was again transferred to a larger scale hospital. At the hospital she took X-rays and Abdominal CT, and the results of suspicious gastro-intestinal perforation near gastro-esophageal junction, surgical repair was recommended. But in operation room, while operation went on, cardiopulmonary arrest appeared again, and she expired. For this reason, prehospital CPR needs more accurate localization of cardiac massage and serious consideration of positive pressure ventilation. Moreover, treatment of pneumoperitoneum after CPR needs more cautious consideration of patients hemodynamic stability.

**Key Words** : Cardiac arrest, Pneumoperitoneum, Cardiopulmonary resuscitation, Gastric rupture

### 1. 서론

미국 심장협회의 2010년 심폐소생술 지침에서는 목

격자에 의한 적절한 흉부압박의 시행이 양질의 심폐소생술을 결정하는 중요한 요소임을 강조하고 있다[1]. 구조자에 의한 적절한 가슴압박의 위치 선정은 심박출량 및

본 논문은 2014년도 원광대학교 교내학술연구비 지원으로 수행되었음.

\*Corresponding Author: Yong Hwang(Wonkwang University)

Tel: +82-10-9654-1582 email: b612sky2@naver.com

Received April 15, 2015

Revised (1st April 27, 2015, 2nd May 6, 2015)

Accepted May 7, 2015

Published May 31, 2015

관상동맥 관류압에 직접적인 영향을 미치는 것으로 알려져 있으나, 부적절한 흉부압박은 심정지 환자에게 근골격계 및 내부 장기의 손상을 유발하는 것으로 알려져 있다[2,3,4]. 이러한 인공호흡과 흉부압박으로 이루어지는 심폐소생술로 인해 발생할 수 있는 흔한 합병증은 늑골 골절, 흉골 골절, 흉벽 혈종, 기흉, 심좌상, 심장파열, 위 파열과 기복증 등이 심폐소생술의 합병증으로 보고되었다[5,6,7]. 저자들은 두통 및 가슴통증 등을 호소하며, 의식이 저하된 병원 전 심정지 환자에게 일반인과 119 구급대원이 시행한 심폐소생술 후 자발순환 회복(return of spontaneous circulation, ROSC)되었으나 복부 전산화단층촬영(Computed tomography, CT)에서 위식도 접합부위의 위벽 결손과 함께 기복증이 발견된 환자를 경험하였다. 따라서 본 연구는 일반인과 119구급대원의 심폐소생술 후 발생한 기복증에 대한 임상 양상과 병태생리를 조사하기 위해 시도되었다.

## 2. 증례

평소 건강했던 74세 여자가 식당에서 일하다가 갑자기 발생한 의식저하로 119 통하여 2차 병원 경유 3차 병원 응급실로 전원 되었다. 과거력 상 특이 병력 없었으며, 증상 발생 직전 두통, 어지러움 및 가슴 통증을 호소하였다고 한다. 119 신고 접수 후 현장 도착까지 6분이 소요되었고, 119 현장 도착 시 목격자에 의한 심폐소생술(CardioPulmonary Resuscitation, CPR)이 시행되고 있었으며, 시행한 심전도 검사 상 심실세동이 확인되어 자동제세동기를 이용한 제세동 시행 및 심폐소생술 후 자발순환 회복되어 가까운 2차병원으로 이송되었다[Fig 1].

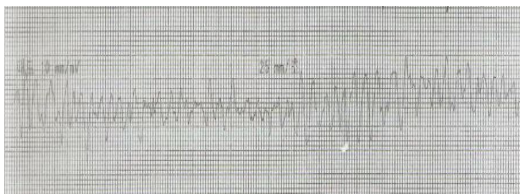


Fig. 1. Conducted at 119 Electrocardiogram. Ventricular fibrillation is Observed.

자발순환 회복 후 의식은 혼수 상태였으며, 활력 징후는 혈압 140/90 mmHg, 맥박수 48회/분 이었으나 자발

호흡은 확인되지 않았다. 처음 도착한 2차 병원에서 문진 결과 심한 복부 팽만 소견 관찰되었으며, 시행한 심전도 검사상 급성 심근 경색 의심되어, 응급 처치 후 즉시 3차병원으로 전원 되었다[Fig 2].

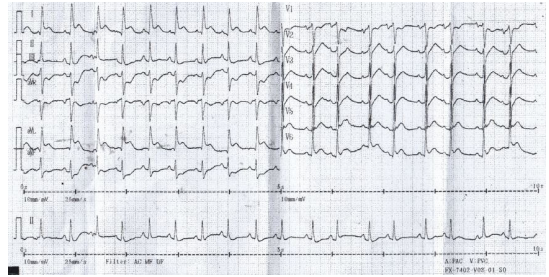


Fig. 2. Conducted at Local Hospital Electrocardiogram.

3차병원 도착 후 반 혼수상태의 의식 상태를 보였고, 혈압은 130/90 mmHg, 맥박수 14회/분, 호흡수 16회/분, 체온은 36.5℃ 로 의식을 제외한 활력 징후는 안정적이였다. 문진 및 신체검사서 심한 복부 팽만 소견 관찰되었으며, 그 외 특이 사항은 없었다. 일반 혈액학적 검사 상 혈색소 11.1 g/dL, 적혈구 용적율 32.9%, 백혈구 11,240/mm<sup>3</sup>, 혈소판 216,000/mm<sup>3</sup> 로 백혈구 수치만 약간 증가 소견 관찰되었다. 생화학적 검사에서도 BUN/Cr 23.6/1.12 mg/dL, Na/K 146/3.3 mEq/dL, AST/ALT 117/122 IU/L 였으며, 심장 효소 검사 CK 194 IU/L, CK-MB 15.1 ng/ml, Troponin T 0.150 ng/mL 로 전반적으로 상승 소견 관찰되었다. 3차병원에서 시행한 흉부 및 복부 X선 촬영 상 복부의 기복증 소견이 관찰되어 [Fig. 3], 비위관(Levin Tube)을 삽입하였으며, 기복증의 원인을 확인하기 위하여 복부 전산화단층촬영을 시행하였다.

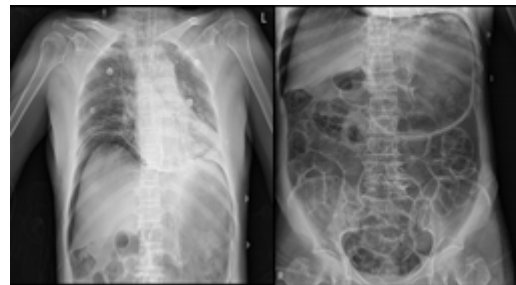


Fig. 3. Simple X-ray(Chest AP, Abdomen supine) showed Abnormal air.

복부 전산화단층촬영 결과 복강 내 많은 양의 자유 공기(free air)가 관찰되고, 위식도 접합부의 위벽의 결손이 관찰되었다[Fig. 4,5].

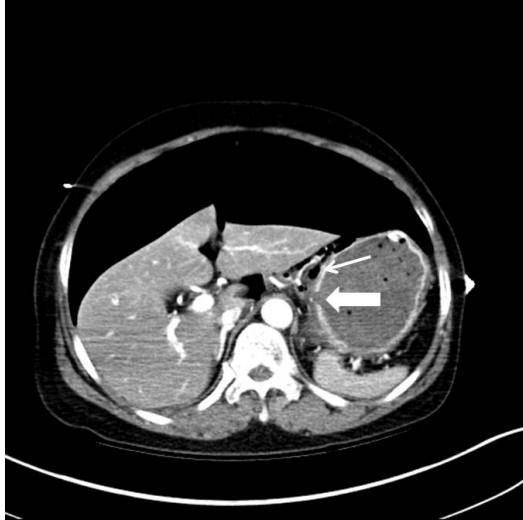


Fig. 4. Axial contrast-enhanced CT of abdomen showed gastric mucosal defect (thick arrow) below gastroesophageal junction. Abnormal air (narrow arrow) were also seen.

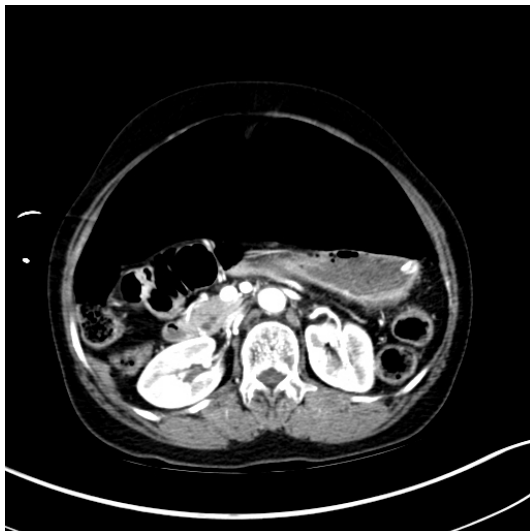


Fig. 5. Axial contrast-enhanced CT of abdomen showed massive Pneumoperitoneum.

심장내과 및 외과 의료진과 수술에 관한 논의 결과 기복증에 대한 수술 후 급성 심근경색에 대한 치료를 위한 심혈관 조영술을 시행하기로 한 후 수술실로 이동하였

다. 수술실에서 복강경 삽입 위해 상복부 절개 시 높은 압력의 공기가 새어나왔으며, 절개된 복강내에 복강경 카메라 삽입 결과 유착이나 삼출물 등의 염증 소견은 관찰되지 않고 깨끗한 상태로 추가로 장비 삽입하여 복강 내 천공 유무를 자세히 확인하려 하였으나 다시 심정지가 발생하여 수술을 중단하고 심폐소생술 시행하여 자발순환을 회복하였다. 이후 환자는 중환자실로 이동하여 관찰 중 다시 심정지 발생하여 심폐소생술 지속적으로 시행하였으나 자발순환 회복되지 못하고 환자는 결국 사망하였다.

### 3. 고찰

기복증이라는 용어는 복막강 내의 공기 또는 기체의 존재를 나타내는 용어로 가장 일반적인 원인은 위 천공이다[8]. 심폐소생술 이후에 발생한 기복증은 1960년대 최초로 보고된 이래 흔하지 않게 보고되고 있는 심폐소생술의 합병증[9]으로 선행연구 등에 의하면 약 0.1%의 빈도로 발생하는 것으로 보고되고 있으며, 위 뿐 아니라 횡경막, 식도 또는 장 과열에 의하여 발생하는 것으로 알려져 있다 [10,11]. 정상 상태의 위벽은 위 내부 압력이 120-150 mmHg 이상일 때부터 과열이 일어날 수 있으며, 심정지 상태에서 식도 하부괄약근의 긴장도 감소로 적절한 기도 유지 없이 양압 환기를 시행하면 위로의 공기 유입과 축적으로 인한 위 내용물 역류와 위 과열을 유발할 수 있다[12]. 따라서 심폐소생술 중에는 백 밸브 마스크(Bag-Valve-Mask) 등을 이용한 양압 환기 보다는 전문 기도기를 이용하여 기도를 유지하면 이러한 부작용을 최소화할 수 있다. 또한, 구조자의 가슴압박에 중에는 흉부와 척추 뼈 사이의 위유문과 분문이 압박되므로 위의 내부압력이 증가 하게 된다. 따라서 양압 환기에 의한 위 팽창과 흉부압박에 의한 위 내압 증가로 인해 위 과열을 야기할 수 있다. 2010년 미국심장협회와 유럽소생 위원회의 심폐소생술 지침의 경우 일반인에게 적절한 가슴압박위치로 가슴의 중앙부위를 압박할 것을 권장하고 있다[1,13]. 그러나 최근 연구에 의하면 가슴중앙 위치를 한정할 수 있는 표식이 없기 때문에 일반인 구조자의 주관적 판단에 따라 다양한 가슴압박 위치 선정이 이루어지며, 이로 인해 잘못된 위치의 가슴압박으로 인한 내부 장기 손상의 위험성이 커질 수 있다는 결과가 보고되었다[14]. 따라서 일반인에 의한 심폐소생술 중에 가슴압

박 위치를 한정 할 수 있는 객관적 표식에 대한 추후 연구가 필요하다 할 수 있겠다. 한편, 긴장성 기복증을 유발하게 되면, 급격히 상승된 복압이 하대정맥을 압박하여 정맥혈류를 방해하므로 심박출량을 감소시키고, 횡격막의 탄성 감소로 인해 폐 환기를 방해하며 흡기 시 압력을 증가시켜 환기 관류장애 발생하여 혈액학적 불안정을 일으키게 된다[15,16]. 이러한 위 과열에 의한 긴장성 기복증 발생으로 복막 자극 증상이 있고, 복막염의 징후가 있다면 즉각적인 개복술이 필요한데 본 증례의 경우 심폐소생술 이후 활력징후는 혈액학적으로 안정적이었으나 환자의 의식상태가 호전되지 않았고 복부 방사선 검사 소견과 복부 컴퓨터 단층 촬영 검사결과 위식도 접합부의 천공과 복강 내 자유공기 및 체액의 축적이 발견되어 위 과열에 의한 기복증이 의심되었다. 따라서 복막염 및 패혈증, 심혈관계 합병증에 대한 가능성이 높을 것으로 예상되어 복강경을 이용한 수술을 결정하였으나 위의 어느 부위에서 과열되었는지는 확인 하지 못하였다. 심폐소생술 후 발생한 기복증의 치료에 대한 표준 치료는 수술적 요법이지만 환자의 혈액학적 안정 상태에 따라 치료의 방법이 달라질 수 있다[17]. 특히 급성 심근경색증과 같은 급성관상동맥 질환으로 인한 심정지 환자의 경우 응급수술의 위험성이 매우 높으므로 환자의 혈액학적 상태를 고려하여 수술적 치료를 할 것인지 비 수술적 보존적 치료를 할 것인지를 고려해야 할 것이다.

#### 4. 결론

미국 심장협회의 2010년 심폐소생술 지침에서는 양질의 심폐소생술을 위해 과도한 환기를 피하고 정확한 가슴압박의 위치를 선정할 것을 권고하고 있다. 따라서 과도한 환기와 잘못된 가슴압박 위치 선정으로 인한 합병증을 최소화하기 위해 병원 전 현장에서 심폐소생술을 시행할 경우 백 벨브 마스크의 사용과 가슴압박의 위치 선정에 신중을 기해야 할 것이다. 또한, 심폐소생술 후 발생한 기복증의 치료는 환자의 혈액학적 상태를 충분히 고려해야 할 것으로 사료된다.

#### References

- [1] Travers AH, Rea TD, Bobrow BJ, Edelson DP, Berg RA, Sayre MR, et al. "Part 4: CPR overview: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care." *Circulation*. pp. S676-684, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.110.970913>
- [2] Moss AJ, Kouwenhoven WB, Jude JR, Knickerbocker GG. "Closed-chest cardiac massage". *JAMA*. Vol 173, No.10, pp 1064-1067, 1960. DOI: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.1960.03020280004002>
- [3] Thaler MM, Stobie GH. "An improved technique of external cardiac compression in infants and young children." *Am Heart J*. Vol. 67, No. 6 :pp. 844-848. 1964. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/0002-8703\(64\)90187-5](http://dx.doi.org/10.1016/0002-8703(64)90187-5)
- [4] Orłowski JP. "Optimum position for external cardiac compression in infants and young children." *Ann Emerg Med*. Vol. 15, No. 6, pp. 667-673, 1986. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0196-0644\(86\)80423-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0196-0644(86)80423-1)
- [5] Krischer JP, Fine EG, Davis JH, Nagel EL. "Complications of cardiac resuscitation." *Chest*. Vol. 92, No. 2, pp. 287-291. 1987. DOI: <http://dx.doi.org/10.1378/chest.92.2.287>
- [6] Sommers MS. "Potential for injury: trauma after cardiopulmonary resuscitation." *Heart Lung*. Vol. 20, No. 3, pp. 287-293, 1991.
- [7] Hoke RS, Chamberlain D. "Skeletal chest injuries secondary to cardiopulmonary resuscitation." *Resuscitation*. Vol. 63, No. 3, pp. 327-338, 2004. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2004.05.019>
- [8] YI Kim, SK Han, SW Park. "Unexplained massive pneumoperitoneum following cardiopulmonary resuscitation." *Hong Kong j.emerg.med*. Vol. 18, No. 1, pp. 31-33, 2011.
- [9] Low LL, Ripple GR, Bruderer BP, Harrington GR. "Nonoperative management of gastric perforation secondary to cardiopulmonary resuscitation." *Intensive Care Med*. Vol. 20, No. 6, pp. 442-443, 1994. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/BF01710656>
- [10] Cho YB, Choi JW, Song CS, Ryu SK, Hwang DY. "A case of gastric rupture and pneumoperitoneum after cardiopulmonary resuscitation in acute myocardial infarction." *J Korean Soc Emerg Med*. Vol. 14, No. 5, pp. 694-696, 2003.
- [11] Offerman SR, Holmes JF, Wisner DH. "Gastric rupture and massive pneumoperitoneum after bystander cardiopulmonary resuscitation." *J Emerg Med*. Vol. 21, No. 2, pp. 137-139, 2001. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0736-4679\(01\)00357-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0736-4679(01)00357-2)

[1] Travers AH, Rea TD, Bobrow BJ, Edelson DP, Berg

[12] Bowman FP, Menegazzi JJ, Check BD, Duckett TM. "Lower esophageal sphincter pressure during prolonged cardiac arrest and resuscitation." *Ann Emerg Med.* Vol. 26, No. 2, pp. 216-219, 1995.  
DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0196-0644\(95\)70154-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0196-0644(95)70154-0)

[13] Koster RW, Baubin MA, Bossaert LL. "European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 2. Adult basic life support and use of automated external defibrillators." *Resuscitation.* Vol. 81, No. 10, pp. 1277-1291, 2010.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2010.08.009>

[14] Yeung J, Butler T, Digby JW, Hughes J, Higgie D, Minshall M, et al. "Basic life support providers' assessment of centre of the chest and inter-nipple line for hand position and their underlying anatomical structures." *Resuscitation.* Vol. 82, No. 2, pp. 190-194, 2011.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.resuscitation.2010.10.008>

[15] Strear CM, Jarnagin WR, Schecter W, Mackersie RC, Hickey MS. "Gastric rupture and tension pneumoperitoneum complicating cardiopulmonary resuscitation: case report." *J Trauma.* Vol. 44, No. 5, pp.930-932, 1998.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/00005373-199805000-00036>

[16] Cameron PA, Rosengarten PL, Johnson WR, Dziukas L. "Tension pneumoperitoneum after cardiopulmonary resuscitation." *Med J Aust.* Vol. 155, No. 1, pp. 44-47, 1991.

[17] Kyung Won Lee, "A Case Report of Non-operative Management of Pneumoperitoneum after Bystander Cardiopulmonary Resuscitation." *J Korean Soc Emerg Med.* Vol. 23, No. 5, pp. 757-761, 2012.

**최 정 우 (Jeonj-woo Choi)**

[정회원]



- 2007년 2월 : 원광대학교 의과대학 원 의학과 (의학사)
- 2008년 2월 : 대한응급의학회 전문의 취득 (응급의학전문)
- 2008년 3월 ~ 2011년 4월 : 군산의료원 응급의학과장
- 2011년 5월 ~ 2014년 8월 : 갑을장유병원 응급의학과장
- 2014년 9월 ~ 현재 : 원광대학교 의과대학병원 임상조교수

<관심분야>  
의/생명 공학, 임상의학

**신 상 열 (Sang-Yol Shin)**

[종신회원]



- 2007년 8월 : 전북대학교 보건학과 (보건학 석사)
- 2012년 2월 : 원광대학교 의과대학 (의학박사 수료)
- 2008년 3월 ~ 현재 : 호원대학교 응급구조학과 교수

<관심분야>  
의/생명 공학, 임상의학

**황 용 (Yong Hwang)**

[정회원]



- 2009년 2월 : 원광대학교 의과대학 원 의학과 (의학사)
- 2010년 2월 : 대한응급의학회 전문의 취득 (응급의학전문)
- 2010년 3월 ~ 2013년 8월 : 원광대학교 의과대학 임상조교수
- 2013년 9월 ~ 현재 : 원광대학교 의과대학 교수

<관심분야>  
의/생명 공학, 임상의학