

술중 심정지에 대한 심소생 치료

김 공 수**

=Abstract=

Cardiac Resuscitation in the Operating Room

Kong Soo Kim**, M. D.

This is a report of 8 cases cardiac arrest developed in the operating room at Jeonbuk university Hospital from January 1973 to October, 1975.

Four patients of cardiac arnest developed during the elective operation, 3 during the emergency operation and the remaining one, bronchoscopy for foreign body removal under the general anesthesia.

Immediate closed chest cardiac massage was performed in the 7 patients and the remaining one underwent open chest cardiac massage.

Five of 7 patients with the closed chest cardiac massage regained conciousness and restored respiration, but 3 patients of these survived to be discharged.

Two patients who underwent pneumonectomy for multiple lung abscess and open drainage for liver abscess, were resuscitated but did survived. The Latter died from bleeding due to rupture of the liver that developed during the closed chest cardiac massage.

One patient who had open chest cardiac massage survived to be discharged without any sequele.

Unsuccessful resuscitation was observed in two patients, one had a complication of malignant hyperthermia with muscle rigity during gastrectomy for ulcer perforation and another had not firm support on the back during massage.

서 론

1848년 chloroform 전신 마취하에 수술중 첫 심정지가 보고된 이후¹⁾ 갑작스런 심정지는 외과적인 문제가 되었다. 수술 전에 여러가지 검사와 처치 및 마취의 발달로 수술실에서 심정지가 발생하는 경우는 비교적 적다고 하지만²⁾ 수술 전, 중, 직후에 여러가지 원인에 급작히 cardiac asystole, 심실세동 혹은 심장 및 혈관

의 허탈로 심정지가 발생하여 시간이 경과하면 중요한 장기의 무산소증으로 회생 불능의 조직 손상을 일으켜 사망하게 되므로 신속하고도 효과적인 혈액의 순환 및 적절한 처치는 환자의 소생 뿐만 아니라 후유증을 남기지 않고 회복할 수 있다는 것은 주지의 사실이다.²⁾

저자는 전북의대 부속병원에서 1973년 1월부터 1975년 10월까지 수술실에서 발생하였던 심정지 8예에 시행하였던 심소생술의 결과를 문헌적 고찰과 더불어 보고한다.

* 한양대학교 의과대학 흉부외과 주임교수
** 전북대학교 의과대학 흉부외과학교실 指導 金近鎬 教授
** Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery
Jeonbuk University Medical School

심정지의 판단

심전제나 여러가지 심장 측정 장치를 이용하여 미리

Table 1.

Case Sex	Age	Diagnosis	Operative Procedure	Time of Arrest	Method of Massage	Duration of Massage	Result of Resuscitation	Disposition	Complication
1	6	M Foreign Body in RLL	Bronchoscopy	During Brench-Oscopy	Closed Chest	3 min.	Successful	Discharge	
2	33	M Cardiac Tamponade.	Exploratory Thoracotomy.	On moving to op. table	Open Chest	6 min.	Successful	Discharge	
3	37	F Breast Ca.	Radical Mastectomy.	During Skin Incision	Closed Chest	15 min.	Successful	Discharge	
4	52	M Lung Abscess	Pneumectomy	Just after Chest Wall close	Closed Chest	50 min.	Technicly Successful		
5	35	M Liver Abscess	Open Drainage	On Incision the Capsule	Closed Chest	15 min.	Temporary Successful		Liver Rupture
6	43	M G-I Bleeding.	Subtotal Gastrectomy.	After Op.	Closed Chest	50 min.	Unsuccessful.		
7	23	M Stomach Perforation	Atrectomy	During Skin closure	Closed Chest	40 min.	Unsuccessful.		Muscle Rigidity Hyperthemia
8	48	M Stomach Ulcer	Gastrectomy.	During Op.	Closed Chest.	2 min.	Successful.	Discharge.	

심장 상태를 알고 그것의 발생을 방지할 뿐만 아니라 심정지가 발생시 빨리 그것을 발견하고 신속한 처치를 시행할 수 있다고 하였으나^{15, 16, 18)} 심장 Warning monitor에 의한 진단방법은 우리 실정으로 어려울 高橋²²⁾ 등이 말한 바와 같이 임상 위주로 판단하였다.

즉 요골 동맥, 경 동맥, 대퇴 동맥 등의 맥박 소실, 혈압 측정 불능, 심음 청취 불능, 동공 산대, 모세 혈관의 출혈이 없는 것, 복상태에서는 복부대동맥의 맥박 소실로 심정지를 판단하였다.

증 예

증 1: 6세의 남아로 부주의로 이물을 삼켜 래원하였다. X-선 흉부 단순 촬영상 핀 모양의 이물이 우측 기관지 내에 들어있었다. 환자의 전신 상태는 양호하고 이학적 소견이나 검사 소견상 이상은 없었다. 기관지경으로 이물을 제거하기 위하여 에텔로 open drop하여 전신 마취한 후 기관지경을 우측 기관지에 삽입하고 기관지경을 통하여 산소와 에텔을 공급하였다.

기관지경 삽입 후 14분에 심정지가 발생하여 즉시 기관지경을 제거하고 기관 상관하여 100% 산소로 호흡시킴과 동시에 closed chest 심장 맞싸지를 시행하였다. 3분동안의 심장 맞싸지 후 심박동은 회복되었고 아무런

후유증없이 회생되어 5일 후 다시 기관지경점사를 실시하여 이물을 제거하고 퇴원하였다.

증 2: 33세의 남자로 전 흉부(前胸部)의 좌측 제 5 늑간에 자상을 받고 래원하였다. 초진시 환자는 shock 상태로 혈압은 80/40mm Hg, 맥박은 빈약하고 1분에 140회로 빨랐으며 호흡도 1분에 30회로 빨랐다. 이학적 소견으로 경부 정맥은 확대되었고 흉부 타진상 심장은 비대하였고 촉진상 심첨부의 박동은 촉진되지 않았고 청진상 심음은 잘 들리지 않았다. 심낭내 천자에서 심낭내 혈액을 흡인하고 cardiac tamponade로 진단하였다. 혈액소견은 적혈구 250만/mm³, 혈색소 7.5gm%, Ht. 25%, 백혈구 15,000/mm³로 빈혈상을 보였다. 응급 개흉을 시행하기 위하여 수혈과 동시에 수술실로 옮겼다. 수술대로 옮긴 직후 심정지가 발생하여 제 5 늑간으로 개흉함과 동시에 기관내 삽관하여 100% 산소로 호흡시키고 심낭을 절개하여 혈액을 제거하고 우심자상의 봉합과 심장 맞싸지를 실시하고 심장의 상태를 관찰하면서 epinephrine 0.3mg를 직접 심낭내에 주입하였다. 6분동안의 맞싸지 후 심장을 소생하여 환자는 후유증없이 퇴원하였다.

증 3: 37세의 여자로 2개월 전부터 좌측 유방에 동통이 없이 커져가는 종양을 발견하고 래원하였다. 래원시 혈압 130/80mm Hg, 맥박 1분에 80회 호흡 18회 체

은 36'5'로 정상이었다. 이학적 소견상 모지 정도 크기의 단단한 종양이 좌측 유방의 외측상부에 촉진된 외는 소견은 없고 액와의 입파 결절도 촉진되지 않았다. 혈액 소견은 적혈구 400mg/mm³, 헤멕소 13gm% Ht. 45%, 로 정상이고 뇨 검사에서 이상 소견은 없고 심전도 검사에서 심장의 이상소견은 없었다. 유방의 종양을 생검한 결과 선암이었다. 전신 마취하에 근치 유방 절제술을 실시하기 위하여 atropine 0.5mg 및 demerol 50mg을 수술 1시간 전에 근육주사하고 pentothal sodium 250mg 및 succinylcholine 40mg을 정맥주사한 후 기관내 삽관하고 산소와 ether로 전신마취하였다. 피부 절개 도중에 심정지가 발생하여 closed chest 심장 마사지와 100% 산소로 호흡시키고 5~10분 간격으로 epinephrine 0.5mg. Bivon 50cc를 정맥주사하였다. 10분동안의 심장 맞싸지 후에 심박동이 회복되었으나 3분 후에 재차 심정지가 발생하였다. 즉시 위의 방법으로 심소생법을 시행함과 동시에 hydrocortisone succinate 200mg을 정맥주사하였다. 5분동안의 맞싸지 후 심박동은 회복되었고 동공반사 및 호흡은 완전 회복되었으나 부의식 상태가 계속되어 산소의 공급과 hydrocortisone 400mg을 매일 투여하여 5일 후에 의식이 완전히 회복되었다.

증예 4: 52세의 남자로서 우측 흉부 동통 발열 및 호흡 곤란을 주소로 입원하였다. 혈압 120/80mm Hg, 맥박 110회, 호흡은 32회로 빨랐다. 이학적 소견상 환자의 전신은 몹세 쇠약하고 안면은 창백하였으며 결막은 심한 빈혈상이었다. 우측 흉부의 중하부에 약간의 부종과 압통이 있고 타진상 탁음이 들렸으며 청진소견은 호흡음은 감소되었고 수포성 잡음이 들렸으며 심음은 심계항진 외에는 이상소견은 없었다. 복부 소견상 간은 2횡지 촉진되었고 약간의 압통이 있었으나 연하고 표면은 평활하였다. 사지에 부종이 있고 clubbing finger와 toe가 있었다. 혈액소견은 적혈구 215만/mm³, 헤멕소 6.3gm%, Ht. 21%, 백혈구 26,100/mm³이고 뇨 검사 소견은 정상이었다. 간 기능검사 소견은 albumin 2.4gm%, globulin 5.18gm%, total bilirubin 0.28mg%, SGOT 21 unit SGPT 10.2 unit 이고 심전도검사에서는 심계항진 외는 이상소견은 없었다. X-선 흉부 단순촬영 소견은 우측 중부 및 하부에 음영이 있었다. 폐 농양으로 진단하고 전신상태가 불량하여 일차적으로 국소 마취하에 pneumonostomy를 시행하여 1500cc의 농을 제거하였다. 전신상태는 호전되었으나 우측 폐 상엽부에 새로운 농양의 병소를 만들어 Pneumonostomy 30일 후에 우측 폐 전 절제를 시행하기 위하여 마취 전처

치로 atropine 0.4mg과 seconal 100mg을 마취 1시간 전에 두어하고 Pentothal Sodium 250mg과 Succinylcholine 60mg을 정맥주사하고 기관 삽관 후 Halothane, 산소 N₂O로 마취하였다. 3시간의 수술로 우측 폐를 완전히 절제하고 늑막강내 삽관한 후 폐용하였다. 폐용 후 기관 삽관을 통하여 산소로 보조호흡을 시키는 도중에 갑자기 심정지가 발생하여 즉시 closed chest 심장 맞싸지를 시행하고 epinephrine 0.5mg bivon 40cc 및 10% calcium gluconate 10cc를 5~15분 간격으로 정맥주사하였다. 맞싸지 하는 동안 동공의 축소는 있었으나 심박동이나 수의 호흡은 회복되지 못하고 사망하였다.

증예 5: 35세의 남자로서 9일간의 상복부 동통 및 오심을 주소로 입원하였다. 입원시 혈압은 120/70mmHg, 맥박 96회, 호흡 20회, 체온 37'7'C이고 이학적 소견상 흉부에는 이상소견은 없고 상복부에 근 강직과 압통이 있었고 간은 촉진되지 않았다. 혈액소견은 적혈구 374만/mm³ 헤멕소 11'5gm%, Ht. 35% 백혈구 15,000/mm³이고 간 기능검사 소견은 albumin 2.1gm%, globulin 3.6gm% TTT 3.2 unit. SGOT 108 unit, SGPT 75 unit alkaline phosphatase 3.1 KA unit, Prothrombin content 47%였다. vitamink 투여로 술전 prothrombin content는 85%였다. 심전도 검사상 심장에 이상소견은 없고 X-선 흉부의과 단순촬영 소견도 정상이고 간 scanning에서 간좌엽에 cold area가 발견되어 간 농양으로 진단하고 수술하였다. 마취 전처치로 demerol 50mg의 근육주사와 마취 20분 전에 atropine 0.4mg을 서서히 정맥주사하고 Ketamine 100mg을 정맥주사한 후 기관내 삽관하여 N₂O와 산소로 마취하고 개복하였다. 간 농양 위에 놓인 간피막을 절개하자마자 심정지가 발생하여 즉시 100% 산소로 호흡시키고 closed chest 심장 맞싸지를 시행하면서 epinephrine 0.5mg Bivon 40cc를 정맥주사하고 100 watt sec로 External defibrillation을 실시하였다. 15분 동안의 맞싸지 후 심박동은 소생하였고 이때 혈압은 130/90mm Hg였으나 점차 하강하여 90/70mm Hg였다. 농양 부위에 drain을 삽입 후 폐복하였다. 환자를 병실로 옮긴 후 혈압은 계속 하강하였고 drain으로 다량의 혈액 유출이 있어 수혈을 받고 있던 중 심정지가 재발하여 사망하였다.

증예 6: 43세의 남자로서 3일동안 간헐적인 토혈 및 melena를 주소로 입원하였다. 입원시 혈압은 70/40mm Hg로 shock 상태였다 맥박은 몹세 빈약하고 1분에 140회로 빨랐으며 호흡은 25회였다. 이학적 소견은 얼굴은

몹시 창백하고 결막은 심한 빈혈상이었으며 흉부에는 심계항진 외는 이상 소견은 없고 복부에는 상복부 압통이 있었다. 혈액소견은 적혈구 220만/mm³, 혈색소 6.5 gm%. Ht. 22%이고 6pints의 수혈 후 혈압은 90/40 mm Hg로 상승하여 위장 출혈로 진단하고 응급개복하였다. atropine 0.4mg을 수술 1시간 전에 근육주사하고 pentothal sodium 200mg, succinylcholine 40mg을 정맥주사하고 기관내 삽관 후 N₂O, O₂ ether로 진신마취하고 위 부분 절제를 실시하였다. 폐복을 하고 환자를 침대로 옮기는 순간 심정지가 발생하여 closed chest 심장 맞싸지와 100% 산소로 호흡시키고 epinephrine 0.5mg, Bivon 40cc를 정맥주사하면서 심소생술을 시행하였으나 회복되지 못하고 사망하였다.

증예 7: 23세의 남자로 갑작스런 상복부 동통으로 입원하였다. 10개월 전 위 천공으로 단순 봉합 받았던 과거력이 있다. 입원시 혈압은 140/80mm Hg, 맥박은 1분에 92회, 호흡은 23회고 체온도 37°C였다. 이학적 소견은 복부 근강직과 상복부 압통 및 operating scar가 상복부에 종으로 12cm 있는 외는 이상소견은 발견할 수 없었다. 혈액소견은 적혈구 420만/mm³, 혈색소 14.6gm%. Ht 46%, 백혈구 10,800/mm³이고 흉부 및 복부 단순 X-선 촬영에서 우측 횡격막 하부에 free air의 상이 있고 마비성 장폐쇄를 발견할 수 있어 위장 파열에 의한 복막염으로 진단하고 응급개복하기 위하여 atropine 0.4mg 및 demerol 50mg을 마취 1시간 전에 근육주사하고 pentothal sodium 300mg과 succinylcholine 60mg을 정맥주사한 후 기관내 삽관하고 ether와 O₂로 마취하였다. 수술 도중에 전신 근육의 강직과 함께 체온이 41°C 이상이고 어떤 치료에도 체온이 하강하지 않는 근강직을 동반한 악성 Hyperthermia가 발생하였다. 위를 부분 절제하고 폐복한 후에 심정지가 발생하여 closed chest 심장 맞싸지를 즉시 시행하고 100% 산소로 호흡시키면서 epinephrine 0.5mg, Bivon 40cc, 10% calcium gluconate 10cc를 5~10분 간격으로 심장 혹은 정맥내 주사하였다. 맞싸지 중 경동맥, 대퇴동맥의 맥박 촉진도 없었고 동공 축소도 없이 회복되지 못하고 사망하였다.

증예 8: 48세의 남자로 8년간의 간헐적인 상복부 동통 구토 및 변이로 입원하였다. 혈압은 140/80mm Hg. 맥박 1분에 90회, 호흡 18회이고 이학적 소견은 흉부는 정상이고 상복부 압통 이외는 복부에 이상소견은 없었다. 혈액소견은 적혈구 320만/mm³, 혈색소 11gm% Ht. 36%, 백혈구 7,000/mm³ 노검사 소견은 정상이고 심전도상 이상소견은 없고 X-선 흉부 단순 촬영상 흉부는

정상이고 위 투시상 위 소만 부위에 궤양의 음영을 발견할 수 있었다. 마취 전 처치로 atropine 0.45mg과 demerol 50mg을 수술 1시간 전에 근육주사하고 pentothal sodium 250mg, succinylcholine 40mg을 정맥주사한 후 기관내 삽관하고 ether와 O₂로 마취하였다. 개복 후 위 부분 절제를 시행하려고 위를 당기는 순간 심정지가 발생하였다. closed chest 심한 맞싸지를 시행하고 100% 산소로 호흡시켰던 바 2분 후에 심박동이 소생되었고 그후 심장과 호흡 상태가 안정되어 위 부분 절제를 계속하였으며 환자는 후유증없이 퇴원하였다.

총괄 및 고안

급성 심정지의 원인은 저산소증, 미주신경 반사, 과마취 및 약물의 심근에 대한 작용, 전해질 불균형, 저혈당, 수혈 시혈 CO₂ retention, air embolism^{24, 25, 26} 등 여러가지로 생각하며 pierce²⁵, 山崎²¹ 高橋는 몇가지 원인들이 누적되어 심정지를 일으키는 경우가 많다고 하였다.

Dinnick⁷⁾는 마취와 관련된 600명의 사망 가운데 가장 많은 원인은 Hypoventilation이 1/3이고 근육 이완제를 사용하여 원상 회복되지 않는 예가 39예, 기관지경 검사 중 25예가 사망하였다고 보고하였다. 이외도

Table 2. Method of Cardiac Massage and Results

Method of Massage	No.	Resuscitation	Discharge
Closed Chest	7	5	3
Open Chest	1	1	1
Combined	0	0	0
Total	8	6	4

Table 3. Duration of Cardiac Arrest and Survival

Duration of Arrest (min.)	No.	Resuscitation	Discharge
0-3	1	1	1
3-5	1	1	1
5-15	3	3	2
Over 30	3	0	0

高橋²²⁾은 감전에 의한 예, Munson²³⁾은 tipped Fluotec vaporizer 에 의한 액체 Halothane 의 기관내 유입으로 발생한 예 水口²⁴⁾는 succinylcholine 에 의한 심정지를 발표하였다. 저자의 8예 중에도 여러가지 원인이 원인이 누적되어 발생되었다고 생각된 예가 3예이고 주된 원인이 단순한 Hypoxia 와 미주 신경 반사가 각각 2예이고 알한 출혈로 인한 예가 1예이다.

Kouwenhoven²⁰⁾ Jude¹⁸⁾는 심정지를 예기치 않게 심박동이 갑자기 정지한 경우를 말한다고 하였다.

Weinberg²⁵⁾는 심정지 3분 30초 후에 중추신경 손상을 발견하였고 Jude¹⁷⁾는 수술실과 회복실에서 발생하였던 심정지 35예에서 심정지 발생 즉시 심장 맞싸지로 1~10분에 심박동이 회복된 경우가 27예였다고 하고 심장 맞싸지는 발생 후 3~5분 이내에 시행하여야 한다고 하였다. Cooley⁵⁾는 심정지가 발생하기 전부터 저산소증 상태에 있었다고 하면 심한 중추신경 손상은 3분 30초 이전에 발생할 수 있다고 하여 심정지가 발생하면 주저할 것 없이 혈액을 신속히 순환시켜야 한다는 것을 강조하였다. 저자의 예에서는 발생 장소가 수술실이므로 발생 즉시 심정지를 발견할 수 있었고 적절한 심소생술을 시행할 수 있었다. 심장 맞싸지를 시행하여 5분 이내에 심장 박동이 소생된 경우는 전예가 회복되어 퇴원하였고 5~15분에 소생된 3예에서는 2예가 회복되어 퇴원할 수 있었던 반면 30분 이상 맞싸지한 예에서는 3예 전례가 사망하였다.

혈액순환 방법에는 1901년 Igelsrud¹⁹⁾에 의하여 처음 성공하여 1960년대까지 전통적으로 사용된 open chest 심장 맞싸지와 1878년 Boehm⁴⁾에 의하여 보고되고 1891년 Maass²²⁾에 의하여 처음 성공하여 Kouwenhoven²⁰⁾에 의하여 closed chest defibrillation 과 expired air artificial ventilation 적용과 함께 소개된 closed chest 심장 맞싸지가 있다.

Kouwenhoven²⁰⁾, Jude¹⁸⁾ Barringer²⁾ 등은 심장은 전후로는 흉골 및 척추가 양 측면은 늑막이 그리고 심낭내 들어있어 고정되어 있는 상태이고 흉벽은 무의식 상태에서 mobile 하여 개흉되어 있지 않는 상태에서는 흉싸지 중 흉곽이 이완되는 시기에 흉곽내 음압이 형성되어 혈액의 심장내 유입이 증가하여^{2, 18)} 효과적인 혈액순환을 유지할 수 있다고 하여 1분에 60~80회의 심장 맞싸지로 중추신경이나 주요 장기에 충분한 혈액을 순환할 수 있다고 하였다. Kouwenhoven²⁰⁾은 100의 실험에서 혈압, 경동맥의 혈류량 및 심장 상태를 관찰한 바 30분동안은 이 방법으로 충분한 혈액순환을 유지할 수 있다고 하였고 또한 Jude¹⁸⁾ Kouwenhoven²⁰⁾는

임상에 이 방법을 사용하였을 때 수축에 혈압은 각각 90~150mm Hg 60~100mm Hg 였다고 하였다. Gurewich¹¹⁾, Oliver²⁴⁾ 등도 심실세동이나 asystole 일 경우가 이 방법으로 만족할만한 중심 대동맥압을 얻을 수 있다고 하였다. 한편 Del Guercio⁶⁾ 등은 이 방법을 시행하였던 환자에서 indication dilution curve, 혈압측정 및 혈액내 gas 를 관찰 분석한 결과 혈압은 52~118/10~14mm Hg 를 나타내는데 심히 감소된 심박출량과 심한 대사성 산증을 나타냈다고 보고하고 심장 맞싸지 하는 동안 맥박을 잡을 수 있다고 하여도 이것이 충분한 perfusion 의 중후라고 말할 수는 없다고 하였다. 또한 Weisser²⁸⁾는 정도의 catheter fling 이나 흉곽을 압박할 때 압력이 직접 전이되어 혈압이 상승된 경우도 있다고 하였고 심장 압박시 수축기 혈압이 너무 순간적이기 때문에 큰 의의가 없을 수 있다고 하였다. Hügin¹³⁾은 open chest 와 closed chest 심장 맞싸지를 임상적인 면에서 비교 관찰한 결과 closed chest 방법이 혈액학적으로 더욱 효과가 있을 때도 있다고 하였고 또한 이것은 open chest 보다 더욱 신속히 시행할 수가 있어 중추 신경의 회생 불능의 손상을 방지할 수 있다고 하였다. Himmelhoch¹²⁾ 등은 심정지가 발생하였던 65예의 환자에 closed chest 심장 맞싸지를 실시하고 그 결과를 1. 후유증 없이 생존한 군(Successful resuscitation) 2. 심장과 호흡이 회복되어 심폐소생술을 중지하였으나 얼마 후에 사망한 군(Temporary successful) 3. 심장과 호흡은 회복되지 않았으나 심장 맞싸지 후 최소한 15분동안은 동공의 축소나 피부색이 유지되었던 군(Technically satisfactory) 4. 이 방법으로 아무 변화없이 사망한 군(unsuccessful)의 4군으로 나누어 관찰하였던 바 1군이 4예, 2군이 14예, 3군이 7예, 4군이 40예이고 수술 중에 발생하였던 3예에서 2예는 1군에 1예는 2군에 속하여 수술 중에 발생한 경우 이 방법이 유효하였다. 그리고 등에 firm support 를 사용한 51예에서 69%가 혈액순환이 잘되어 4명이 퇴원할 수 있었던 반면 이것 없이 시행한 경우 충분한 혈액순환이된 예는 1예도 없어 등에 firm support 사용을 강조하고 있다. Barringer²⁾는 84명의 심정지 환자 중 38명이 이 방법으로 충분한 혈액순환을 관찰하고 이때 수축기 혈압은 120mm Hg 였으며 이 중 36명에서 심박동이 회복되었고 이 중 4명만이 퇴원할 수 있었으며 수술실에서 발생하였던 5예 중에 4예에서 심박동이 회복되었으나 이 중 1명만이 퇴원할 수 있었다고 하여 소생되어 퇴원할 수 있는 율은 원발성 질환에 기인한다고 하였다. Jude¹⁷⁾는 수술 중에 발생하였던 14예의 심정지 환자에

서 closed chest 심장 맞싸지를 9예에서 실시하여 7예가 소생되어 5예가 퇴원할 수 있었고 open chest 심장 맞싸지를 시행한 2예는 1예가 소생되어 퇴원할 수 있었고 2예는 closed chest 심장 맞싸지 후 open chest 심장 맞싸지를 하였으나 소생된 예는 없었다. 심정지의 시간이 5~10분 이내였던 8예에서 전례가 소생되어 6예가 퇴원할 수 있었고 응급수술에서 발생한 심정지 경우는 50%에서 소생되었던 반면 elective surgery에서는 2/3에서 소생되었다고 하였다.

Drye는 심장 맞사지에 대한 토론에서 수술 중 발생하였다 6예의 심정지 환자를 개흉하여 심장 맞싸지를 시행하였던 바 전예가 후유증 없이 소생하였다 하였고 이는 직접 심정지를 관찰하고 심장의 rhythm, 심장의 volume, 심장 수축의 특성 심근의 tone을 판단하고 약물의 선택 및 반응을 관찰할 수 있고 심장이 정상으로 회복하였으나 심장 운동 상태가 불충분한 경우에는 심장의 rhythm에 맞추어 맞사지를 시행하므로 심장의 운동을 돕고 심정지가 재발할 가능성이 많은 경우는 epicardial pasemaker wire를 삽입할 수도 있는 장점이 있다고 하였다.^{10), 17)} Foley¹⁰⁾는 수술 중에 심정지가 발생할 경우 Closed Chest 심장 맞사지로 충분한 혈액순환의 증거가 없거나 즉시 환자가 회복되지 않는 경우 open chest 심장 맞싸지를 주저해서는 안된다고 말하고 혈액학적으로 open chest 심장 맞사지가 더 좋은 방법이라고 하였고 Hügin¹³⁾은 한손으로 직접 심장을 맞싸지하는 것보다 두 손바닥으로 맞사지하는 것이 더 좋은 혈액순환의 효과를 얻었다고 하였다. Wolff³⁰⁾는 개흉하여 직접 심장을 맞사지함과 동시에 대동맥을 일시적으로 Clamp 함으로써 저산소중에 민감한 중추신경이나 심장에 많은 양의 혈액을 공급할 수 있다고 하였다. 흉부 질환으로 개흉 수술 중에 발생한 심정지나, 긴장성 기흉, cardiac tamponade, 흉곽내 대혈관 손상의 경우 등과 같이 심정지의 원인이 흉곽내에 존재할 경우나 흉부에 분쇄손상을 받아 Closed chest 심장 맞싸지로는 효과적인 혈액순환이 불가능할 때는 open chest 심장 맞싸지를 시행하여야 한다.^{15), 16), 18)}

Closed chest 심장 맞싸지의 합병증에 대하여는 Barringer²³⁾, Himmelhoch¹²⁾는 Closed chest 심장 맞싸지로 소생되지 못하고 사망한 환자의 검사에서 늑골 골절이 제일 많고 골수나 지방의 전색, 혈흉 혈심낭 간손상을 보고하고 늑골 골절과 골수 전색과는 밀접한 관계가 있다고 하였다. Jude⁶⁾는 여러개의 늑골절 골절됨에 따라 flail chest가 발생하고 이것은 흉벽의 elastic recoil을 상실하게 하여 심장내 혈액의 유입이 감

소되므로 심박출량이 감소한다고 하였고 흉골의 하부만 압박하므로 이것을 방지할 수 있다고 하였다. 또한 이들도 기흉 간손상 흉골손상 폐손상 폐에 골수 전색을 보고하였다. Fletcher⁹⁾도 기흉 3예와 기흉 1예를 발표하고 기흉의 원인은 잘 알 수 없으나 Closed chest 심장 맞싸지로 폐의 일부분이 thermal 손상을 받아 폐사 파열되고 손상된 부위를 통하여 공기가 늑막강내로 나올 수 있다고 하였고 또 기존해 있던 Blebs나 Bullae가 파열되어 발생할 수 있다고 하였으며 기흉은 흉부 압박시 폐포가 파열되고 공기가 종격동내로 들어가 식도나 혈관 주위를 따라 장간막이나 후복막으로 들어가 공기가 복강내로 들어갈 수 있다고 하였다.

개흉하여 직접 심장을 맞싸지한 경우 광범위하게 심장의 손상을 받는 경우는 거의 없다고 하였으나 Adelson¹¹⁾는 심장에 오는 급성변화를 전혀 변화가 없는군, 여러 곳에 부분적으로 출혈점이 있는군, 광범위하게 출혈이 있는군, 육안적으로 심장에 열상이나 파열이 있었던 군의 4군으로 나누어 60예를 관찰하였다. 6예가 심장손상이 심한 군에 속하였으며 이중 4예가 과거에 심근 경색증이 있었던 환자였으며 심장 맞싸지 전에 심장에 이상이 없었던 40예에서 16예만이 맞싸지 동안에 심장에 어떤 손상도 받지 않았다 하고 오랫동안 심장 맞싸지를 시행할 경우 심부전이나 지속적인 저혈압을 일으킬 정도의 심장손상을 초래할 수도 있다고 하였다.

저자의 수술실에서 발생하였던 8예에서 7예에 Closed chest 심장 맞싸지를 시행하여 이중 5예가 소생되어 3예만이 퇴원할 수 있었고 2예는 소생되지 않았다. 소생되어 얼마후 사망한 경우는 우측 폐농양으로 우측 폐를 완전히 절제하고 폐흉한 직후에 발생하였던 1예와 좌엽에 발생한 아메바성 간농양으로 배농술을 실시하던 중 발생된 1예이다. 이 경우는 Closed chest 심장 맞싸지와 defibrillation으로 심폐 소생은 되었으나 맞싸지 도중에 발생한 간병변 주위의 간실질의 파열로 인한 계속적인 출혈로 사망하였다. 소생되지 못한 2예는 다량의 위장 출혈로 오랜동안 Shock 상태에 있었던 환자를 다량의 수혈로 상태를 일시 호전시켜 응급개복 하였던 환자와 위 천공으로 위부분 절제를 시행하던 중 근강직을 동반한 악성 Hyperthermia로 심정지가 발생하여 Closed chest 심장 맞싸지를 시행하였으나 흉부의 근강직 때문에 충분한 혈액순환이 되지 않았던 예이다.

개흉하고 심장을 맞싸지한 1예는 흉부 지상으로 cardiac tamponade가 발생하였던 환자를 개흉하여 심장 손상 부위를 폐쇄함과 동시에 심장을 맞싸지하여 후유증없이 퇴원하였다. 이상의 예로 보아 근강직을 동반한 악성

Hyperthermia 가 수술 중에 발생하여 심정지가 발생한 경우는 흉부의 근강직 때문에 Closed chest 심장 맞싸지로는 충분한 혈액 순환을 불가능하므로 open chest 심장 맞싸지를 시행하는 것이 좋다고 생각하며 간 좌엽에 병변이 있는 환자는 open chest 심장 맞싸지를 시행하므로써 간좌엽을 방지할 수 있다고 생각한다. 이것은 Barringer²⁾ Jude¹⁸⁾ 등이 Closed chest 심장 맞싸지로 간손상을 보고한 바와 같이 해부학적인 구조로 보아 closed chest 심장 맞싸지로 간손상이 쉽게 발생할 수 있다.

결 론

1973년 1월부터 1975년 10월까지 전북의대 부속병원 수술실에서 발생하였던 8예의 심정지에서 3예는 응급수술 중 나머지 5예는 elective 수술 중 발생하였고 원인은 3예에서는 여러가지 요소가 누적되어 발생하였다고 생각되며 주된 원인이 미주신경 반사와 저산소증인 경우가 각각 2예이고 심한 출혈로 발생한 예가 1예이다.

즉시 Closed chest 심장 맞싸지를 시행한 7예에서 5예가 소생되었고 이중 3예가 후유증없이 퇴원하였으며 2예는 사망하였다. open chest 심장 맞싸지를 시행한 1예는 후유증없이 퇴원하였다.

근강직을 동반한 악성 Hyperthermia 가 수술 중에 발생하여 심정지를 일으킨 경우나 간 좌엽에 병변이 있는 환자에서 심정지가 발생한 경우는 open chest 심장 맞싸지가 좋은 방법이라고 생각된다.

REFERENCES

1. Adelson L.: *A Clinicopathologic changes in the heart resulting from cardiac massage. Surg Gynec. obst.* 104:513, 1957.
2. Barringer J. R., Salzman E. W., Jones W. A and Friedlich A. L.: *External cardiac massage. New England J. Med.* 262:2, 1961.
3. Beecher H. K.: *The first Anesthetic death, With some remarks Suggested by it on the fields of the Laboratory and the clinic in the appraisal of new anesthetic agent. (cited from) Anesthesiology* 2:443, 1941.
4. Boehm. R. V.: *cited from* 16.
5. Cooley D. A.: *Cardiac resuscitatem during operation for pulmonary stenosis Ann. Surg.*

- 132:930, 1950.
6. Del Guercio L. R. M., Coomaraswamy R. P., and state D.: *Cardiac output and other hemodynamic variables during external cardiac massage in man. New England J. Med.* 269:26.
7. Dinnick D. P.: *Deaths associated anesthesia. Anesthesia Vol. 19 p.* 536-556, 1964.
8. Dripps R. D., Eckenhoff J. E., and Vandan I. D.: *introduction anesthesia, p381-397 philadelphia and London sanders.* 1967.
9. Fletcher G. F.: *Hazardous Complications of closed chest cardiopulmonary resuscitation. Amer. Heart J.* 77:431, 1969.
10. Foley W. J.: *open cardiac massage. Surg. Gynec & Obst* 128:827, 1969.
11. Gurewich W. Sasahara A. A. Quinn J. S, peter C. J. and Littleman D: *Aortic pressures during closed chest cardiac massage. circulation* 23: 593, 1961.
12. Himmelhoch S. R., Dekker A., Gazzamiga A. B. and Like A. A.: *closed chest cardiac resuscitation. A. prospective clinical and pathologic study. New England J. Med* 270:3, 1964.
13. Hügin W.: *A comparison of closed and open chest cardiac massage. Acta anesth, scan, supp* 9:122, 1961.
14. Lung O. S. and Wade F. V.: *Closed chest cardiac massage. J trauma* 2:273, 1962.
15. Jude J. R.: *Cardiopulmonary arrest and resuscitation. In Gibbon sabiston and spencer, ed: Sargery of the chest, Philadelphia W.B. Saunders co.* 1969.
16. Jude, J. R.: *Cardiac arrest. In sabiston D.C. ed: Davis-Christopher Textbook of surgery. Philadelphia, W.B. Sannders* 1972.
17. Jude, J. R., Bolooki, H., and Nagel, E.: *cardiac resuscitation in operating room: Carrent states. Ann. Surg.* 171:6, 1970.
18. Jude J. R., Kouwenhoven, W. B., and Knickerrocker, G. G.: *cardiac arrest. Report of application of external cardiac massage on 118 Patients. JAMA* 178:11, 1961.
19. Keen, W. W.: *cited from* 17.
20. Kouwenhoven, W. B., Jude, J. H., and Knick-

- erbocker, G.G: *closed chest cardiac massage.* *JAMA* 173:10, 1960.
21. Kouwenhoven, W.B., Milnor, W.R., Knickerbocker, G.G., and Chestnut, W.R.: *Closed chest defibrillation of the heart.* *Surg.* 42:550, 1957.
 22. Maass: *cited from 17.*
 23. Munson, W.M.: *Cardiac arrest: Hazard of tipping Vaporizer.* *Anesthesiology* 26:235, 1965.
 24. Oliver, G.C. Jr., Gazetopoulous, N. and Hywel D.D: *effect of closed chest cardiac massage on the aortic pressure during Ventricular fibrillation.* *Lancet* 1:1303, 1964.
 25. Pierce, J.A.: *Cardiac arrest and death associated with Anesthesia.* *Anesth & Analg* 45:407, 1966.
 26. Schilling ford, J.P.: *cited from Apractic of anesthesia edited by Wyle, W.D. and Churchill, H.C. p660 Chicago. year book medical publishers 1966.*
 27. Sykes, M.K., and Ahemed, N: *Emergency treatment of cardiac arrest.* *Lancet* 2:347, 1963.
 28. Weisser, F.M., Adler, L.N., and Kuhn, L.A.: *Hemodynamic effects of closed and open chest cardiac resuscitation in normal dogs and those with acute myocardial infarition.* *Am. J. Cardiol.* Vol. 10. p555-561, 1962.
 29. Weinberger, L.M., Gibbon, M.H., and Gibbon, J.H. Jr: *Temporary arrest of circulation to central nervous system; physiologic effect.* *Arch. Neurol. psychiatry* 43:615, 1940.
 30. Wolff, W.I.: *Cardiac resuscitation, Complete recovery after over 6 minutes of true circulatory arrest.* *JAMA* 144:738, 1950.
 31. 山崎醫二郎ほか: 急性心搏動停止に對おる 心臓マツサーツの 經驗麻醉 9:347, 1960.
 32. 高橋長雄ほか: 心停止麻醉中の 心停止と心蘇生術について 札 晃醫大症例討論記録(そのて)麻醉 9:835, 1960.
 33. 水口公信, 河野治: SCC におる 心停止につい麻て. 醉門 17:872, 1968.