

외상성 흉부 하행 대동맥 파열에서 원위부 관류 없이 시행한 검자 봉합술

석양기* · 조준용* · 이종태* · 김근직* · 박 일*

Clamp and Sew Technique without Distal Perfusion for the Management of Traumatic Descending Thoracic Aortic Rupture

Yang Ki Seok, M.D.*, Joon Yong Cho, M.D.*, Jong Tae Lee, M.D.*, Gun Jik Kim, M.D.*, Il Park, M.D.*

Background: Traumatic aortic rupture is a highly fatal condition in which a patient's outcome is strongly affected by other associated injuries. Selection of the appropriate surgical timing and the management plan is important. **Material and Method:** The medical records of the 15 traumatic descending thoracic aortic rupture patients who underwent the clamp & sew technique were retrospectively reviewed and checked for the presence of associated injuries and the postoperative course. **Result:** The hospital mortality was 6.67% (one patient). This patient died intraoperatively and the cause of the death was delayed hemoperitoneum. The mean operative time and aortic clamp time were 231±53.1 and 13.1±5.3 minutes, respectively. One patient complained the bowel obstructive symptoms at postoperative 10 days. We found the mechanical bowel obstruction on computed tomography of the abdomen, and segmental bowel resection was done. **Conclusion:** Although several surgical strategies may be appropriate for managing traumatic aortic rupture, the clamp & sew technique is a safe and effective method for the treatment of traumatic aortic injury.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2007;40:558-563)

- Key words:** 1. Aorta, Surgery
2. Trauma
3. Aortic rupture
4. Aortic clamping

서 론

외상성 대동맥 파열은 대부분 자동차 사고로 인한 흉부 둔상에 의해 발생되며, 또한 다른 장기의 다발적인 손상을 동반할 수 있다. 대동맥 파열이 발생하면 사고 현장에서 75~90%의 환자가 사망하게 되며, 수상 후 4시간 동안 생존할 확률은 8%에 지나지 않는다[1]. 내원한 환자의 경우에도 적절한 응급조치 및 응급 수술이 시행되더라도 병원 내 사망률이 20% 정도로 아주 높은 것으로 보고되고 있다[2]. 이와 같이 치명적인 외상성 대동맥 파열이 발생

한 환자의 예후는 신속하고 정확한 진단과 수술 시기 및 방법의 적절한 선택, 동반 손상의 중증 정도에 따라 결정된다.

특히 수술 시기는 외상 후 수 시간 내에 급박한 응급 수술을 시행하는 경우보다는 매우 심각한 동반 손상이 있을 시에는 이를 먼저 치료한 후 대동맥 파열을 나중에 수술한 경우가 사망률 및 수술 후 합병증 발생률에서 더 좋은 결과를 보이고 있다[3]. 그러나 대동맥 파열을 장기간 동안 수술하지 않고 만성화가 되도록 기다리는 경우에는 입원 기간의 장기화, 대동맥의 완전 파열에 의한 급사의 가

*경북대학교병원 흉부외과

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Kyungpook National University Hospital

논문접수일 : 2007년 4월 2일, 심사통과일 : 2007년 5월 15일

책임저자 : 조준용 (700-721) 대구광역시 중구 삼덕동 2가 50번지, 경북대학교병원 흉부외과

(Tel) 053-420-5674, (Fax) 053-426-4765, E-mail: jycho@knu.ac.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

Table 1. Characteristics of patients

Variable	Value
Age (years)	41.5±14.3
Male : Female	13 : 2
Cause of injury	
Traffic accident	13
Driver	4
Other seat	1
Motorcycle	4
Pedestrian	4
Fall down	2

능성으로 인한 행동의 장애 및 정신적 스트레스와 항고혈압제를 이용한 조심스러운 병원 내 관리가 필요하게 된다. 그리고 대동맥 파열을 수술하는 방법은 몇 가지가 있으나 외상 직후 인공 심폐기를 이용하는 경우는 상당량의 헤파린을 사용해야 하며, 이는 다른 동반 손상을 악화시킬 가능성이 높다.

경북대학교병원 흉부외과에서는 외상성 대동맥 파열 환자들에서 헤파린을 사용하지 않고 시행할 수 있는 겹자 봉합법(clamp & sew technique)을 이용하여 가능한 조기에 수술을 시행해 왔으며, 이에 대한 결과를 의무 기록 및 전산화 추적을 통해 후향적으로 분석해 보았다.

대상 및 방법

2003년 9월부터 2006년 5월까지 타 병원에서 외상성 대동맥 파열로 진단받은 후 이송된 경우와 본원 응급실에 내원하여 진단받은 후 수술을 시행한 19명 중 좌심방-대퇴동맥을 이용한 부분적인 체외 순환을 사용한 2예, 상행 대동맥 파열로 인공 심폐기를 사용한 1예, 완전 순환 정지를 시행한 1예를 제외한 15명을 대상으로 하였다. 부분적인 체외 순환을 사용한 2예는 다른 동반 손상이 없어 헤파린을 사용하여도 안전하다고 판단한 경우였다.

남자가 13명, 여자가 2명이었으며, 수술 당시 연령은 평균 41.5±14.3 (17~64)세였다. 사고의 유형은 자동차 운전자 4명, 자동차 동승자 1명, 오토바이 사고 4명, 보행자 4명, 낙상 사고 2명이었다(Table 1). 수상 2개월 후 수술한 1예를 제외한 14명에서 수상 후 내원까지 5.2±6.1시간이 소요되었으며, 환자들은 36예의 심각한 동반 손상을 가지고 있었으며, 혈기홍을 포함한 흉부 손상과 혈복강을 포함한 복부 손상이 각각 12예로 가장 많았다(Table 2).

Table 2. Associated injuries

Associated injuries	No.
Head injuries	6 (16.7%)
Subdural hemorrhage	1
Intracerebral hemorrhage	2
Skull fracture	1
Cerebral contusion	1
Hypoxic encephalopathy	1
Thoracic lesions	12 (33.3%)
Hemopneumothorax	5
Hemothorax	2
Multiple rib fractures	3
Lung laceration	1
Lung contusion	1
Abdominal lesions	12 (33.3%)
Liver contusion	2
Liver laceration	4
Spleen rupture	1
Renal injury	2
Hemoperitoneum	3
Orthopedic injuries	6 (16.7%)
Medial malleolar fracture	1
Distal radial fracture	1
Tibia fracture	1
Fibular fracture	1
Facial fracture	2

모든 환자에서 흉부 전산화 단층 촬영으로 대동맥 파열을 확인하였으며, 조기 파열 소견으로 알려진 대동맥 피관(intimal flap)이 보이는 경우가 5예, 조영제 유출이 9예 있었으며, 2개월 전 사고로 가성동맥류가 형성된 경우가 1예 있었다. 손상 부위 역시 흉부 전산화 단층 촬영으로 충분히 예상할 수 있었으며, 수술 시 개흉 후 술자가 직접 확인할 수 있었다.

수상 2개월 후 가성 대동맥류를 수술한 1예를 제외한 14명에서 진단 후 수술까지 8.2±6.2시간이 소요되었으며, 동반된 뇌 손상으로 내원 즉시 수술하지 않은 경우가 4예 있었으나, 추가적인 뇌 전산화 단층 촬영과 신경 외과와의 협진으로 24시간 안에 대동맥 손상의 수술을 시행할 수 있었고, 혈복강으로 혈압 조절이 되지 않던 3예는 외과에서 수술한 직후 대동맥 파열을 수술하였다.

수술은 통상적인 전신 마취 하에서 수술 시야를 확보하기 위해 이중관 기관 삽관 후, 좌측 후측방 절개를 하여 3

Table 3. Operative data

Variable	Value
Operation time (min)	231.0±53.1
Aortic clamp time (min)	13.1±5.3
Aortic injury type	
Partial transection	9
Total transection	5
Pseudoaneurysm	1

번째 또는 4번째 늑간을 통하여 개흉하였으며, 흉강 내의 혈종을 제거 후 대동맥 손상 부위를 확인하였다. 미주신경 및 횡격막 신경을 확인 및 박리한 후 좌쇄골하 동맥 기시부와 좌측 총경동맥 기시부를 포함한 대동맥궁과 혈종이 없는 하행 대동맥을 조심스럽게 박리하였으며, 좌측 총경동맥 기시부와 좌쇄골하동맥 기시부의 사이와 손상 부위보다 더 원위부를 겹자한 후 9예에서는 4-0 Vascufil[®]를, 6예에서는 4-0 Prolene[®]을 이용하여 손상 부위를 일차 봉합하였다.

14예의 모든 환자들에게서 외래 방문과 전화 통화를 이용하여 추적 관찰이 이루어졌으며, 관찰 기간은 평균 15.4±10.1개월이었다.

결 과

병변의 부위는 모든 환자에서 대동맥 협부(isthmic portion)에 있었으며 대동맥의 완전 절단(transection)은 5예, 부분적 절단은 9예였고, 수상 후 2개월 후에 가상동맥류가 형성된 경우가 1예 있었다(Table 3). 겹자 봉합술로 대동맥 파열을 수술한 환자들의 평균 수술 시간은 231.0±53.1분이며, 대동맥 겹자 시간은 평균 13.1±5.3 (2~25)분이므로, 모든 환자들에서 원위부 대동맥의 허혈 시간을 30분 이내로 할 수 있었다(Table 3).

수술 중 사망은 1예가 있었는데 술 전 흉부 전산화 단층 촬영에서 대동맥이 완전 절단된 것으로 진단된 환자였으며 동반 손상이 없음을 확인하고 응급 수술을 시행하였으나 겹자 봉합술 완료 직후 지연성 혈복강으로 사망하였다. 수술 중 사망 환자를 제외한 14예에서는 평균 1.9±2.3일에 인공 호흡기를 탈거하였고, 7.2±6.7일 동안 집중 치료실에서 치료받았으며, 수술 후 재원 기간은 27.1±14.3일이었다. 보행자 사고를 당한 1예에서 수술 후 3일째 갑작스러운 하반신 마비 증상을 호소하였으나, 신경학적 검사

Table 4. Hospital course

Variable	Value
Ventilator weaning (day)	1.9±2.3
ICU stay (day)	7.2±6.7
Admission duration (day)	27.1±14.3
Hospital mortality*	1
Postoperative complications	
Hoarseness	0
Postoperative bleeding	0
Paraplegia	0
Mechanical bowel obstruction	1
Wound problem	0

*=Death in OR; ICU=Intensive care unit; OR=Operating room.

에서 이상 소견은 없었다. 증상의 호전 없이 퇴원하였으며 퇴원 후 일어난 법정 다툼이 끝난 후, 정상적인 보행이 가능했으며, 내원 당시 거짓으로 하반신 마비 증상을 호소한 것으로 밝혀졌다. 내원 당시 혈복강을 동반하여 외과에서 먼저 수술한 1예에서 수술 후 10일째 유착에 의한 기계적 장 폐쇄가 발생하여 장 구획절제술을 시행하였다(Table 4).

수술 전 뇌출혈 및 저산소성 뇌증으로 진단받은 환자 2명은 술 후 기관 절개술을 시행하였으며 퇴원 후 적음 장애의 후유증이 있었으나 자립적인 생활은 가능하였으며, 나머지 12명은 특별한 문제없이 일상생활을 하고 있었다.

고 찰

외상성 대동맥 파열은 대부분 자동차 문화의 발달로 인한 교통사고에 의해 발생하며 자동차 내 운전자 및 동승자 모두에게 위험성의 정도는 큰 차이가 없는 것으로 알려져 있다. 대동맥 파열의 호발 부위는 좌쇄골하동맥 직하부에서 3번 늑간 동맥 분지부 사이의 이른바 대동맥 협부에서 90% 이상 발생하지만 상행 대동맥, 대동맥궁, 하행 대동맥 등에서도 더 강한 충격에 의해 발생할 수 있다.

외상성 대동맥 손상의 대부분이 대동맥 협부에서 일어나는 이유는 동맥관 인대(ligamentum arteriosum)에 의해 좌폐동맥에 고정되어 있는 대동맥 협부 및 하행 대동맥과 상대적으로 움직임이 자유스러운 대동맥궁의 경계 부위이기 때문이다. 차량 사고로 인한 급작스러운 감속에 의해 발생하는 전단력(shearing force)으로 파열이 주로 발생

되고, 대동맥 협부의 강도가 상행 대동맥 및 하행 대동맥의 1/2~2/3 정도로 약한 점, 흉부 외상에 의한 흉부 골격계사이의 혈관구조물 손상 등 복합적인 요인에 의해 이루어진다. 파열 형태는 완전 파열보다는 부분 파열이 흔하며 절단면이 다소 깨끗하게 형성된 횡단면(transverse)으로 발생하며 수상 후 병원까지 생존한 상태로 이송이 되는 경우는 파열이 내막과 중막에 국한되어 있는 상태에서 외막과 종격동 흉막에 의해 완전 파열을 저지하고 있는 상태로 있기 때문이다.

내원 당시 대동맥 손상 및 동반 손상이 있는 경우 증상은 매우 비특이적이며 일반 흉부 방사선 촬영에서 대동맥 손상을 확인하는 것은 매우 어렵다. 과거에는 대동맥 조영술이 대동맥 파열의 확진 방법이었지만, 현재는 대동맥 손상 및 파열을 가장 쉽고 빠르게 확진하는 방법은 전산화 단층 촬영이다. 다발성 외상 환자에서는 대동맥 손상이 유발될 수 있는 약간의 가능성이라도 있는 경우에는 적극적으로 흉부 전산화 단층 촬영을 조기에 시행하여 치명적인 장기 손상 특히 대동맥 손상을 확인하는 것이 필요하다. Ng 등[4]은 대동맥 손상의 조기 파열 소견인 혈관내의 피판(intimal flap)이나 조영제의 혈관 외 누출(periaortic contrast material extravasation)이 발견된 경우 사망률이 높다고 보고하였다.

이와 같이 대동맥 파열은 치명적인 손상으로 수술적 치료를 필요로 하지만, 수술 시기에 대해서는 여러 의견이 있다. 과거에는 병원에 도착한 환자에서 완전 파열의 가능성이 항상 존재한다는 두려움에서 급박한 응급 수술을 적극적으로 시행하였으나, 수술 사망률이 상당히 높았다. 이와 같은 이유로 최근 Fabian 등[5]은 적극적인 내과적 치료를 시행하여 수축기 혈압은 100 mmHg 이하, 맥박은 100/min 이하를 유지하여 수상 후 초기의 시기를 지나고 나서 수술을 시행하여 좋은 결과를 보고 하였으며, Langanay 등[2]도 흉부 대동맥 파열은 치명적인 손상으로 수술적 치료가 필요하지만, 대부분 심각한 다른 부위 손상이 동반되기 때문에, 동반 손상의 정도에 따라 수술 시기를 결정하여야 한다고 하였다. 수술 중 발생할 수 있는 하지 마비를 막기 위한 순환 보조는 헤파린의 사용으로 동반 손상을 악화시킬 수 있다고 보고하면서 동반 손상을 처치하기 위해 대동맥 손상에 대한 수술을 지연시켜야 할 때도 있다고 하였다. Gleason 등[1]은 뇌출혈, 혈흉, 복부 출혈, 골반 및 후복강 내 출혈이 동반된 경우, 대동맥 손상에 선행해서 해결해야 한다고 하였다. Nzewi 등[6]은 대동맥 손상 환자가 내원하였을 때, 심인성 위험 인자, 뇌 손

상, 폐 손상, 응고 장애 등이 동반된 경우는 지연 수술을 하는 것이 합당하다고 하였다. 심인성 위험 인자는 심초음파에서 심벽의 이상 운동이 관찰되는 경우, 협심증 치료를 받고 있던 경우, 관상동맥우회술을 받았던 경우, 강심제를 사용해야 되는 경우 등이다. 뇌 손상은 뇌 전산화 단층 촬영에서 출혈이나 부종이 보이는 경우, 두개 내압이 상승되거나 글라스고 혼수 척도(Glasgow coma scale)가 낮은 경우 등이 해당되며, 폐 손상이라 함은 폐 좌상이 있으면서 PaO₂/FiO₂가 300 mmHg 미만이거나 7.5 cmH₂O 이상의 호기말 양압을 사용하여야 하는 경우 또는 단측 폐 환기를 견디지 못하는 경우 등이 해당한다. 광범위 출혈이 있거나 프로트롬빈 타입의 INR (International Normalized Ratio)치가 1.5 이상이거나 소모성 응고 장애가 의심되는 경우에도 수술보다는 적극적인 내과 치료를 우선 시행해야 한다고 하였다. Kwon 등[7]은 수상 30일 후 수술한 경우가 응급 수술한 경우보다 더 안전하며, 경과가 좋았다고 하였고, 국내에서도 함시영 등[8]은 동반 손상을 먼저 해결한 후 최소 1~2달 지난 다음에 대동맥 손상을 지연 수술하는 것이 더 좋은 결과를 가져온다고 보고하였다.

그러나 위의 결과를 분석해 보면 Kwon 등은 수술 시점이 수상 후 평균 60일, 함시영 등은 평균 695일 정도로 재원 기간이 상당히 길어지게 되고 그 기간 동안 적극적인 내과 치료 및 집중적인 혈압 조절, 환자 행동 및 병실 생활의 제한, 완전 파열의 위험성을 의료진 및 환자가 계속 가지고 있어야 하는 심리적인 불안감 등을 감수해야만 한다. 조기 수술이 반드시 필요한 경우로는 Pacini 등[3]은 조절되지 않는 혈압, 반복적인 혈흉, 대동맥 주위를 둘러싼 병변, 조영제의 혈관 외 누출, 가성 축착 증후군과 같이 대동맥 완전 파열에 의한 급사의 위험이 높은 경우를 예로 들었으며, 심각한 동반 질환의 즉각적인 처치 및 외상성 대동맥 파열의 조기 수술이 필요하다고 보고하였다.

앞에서 언급한 것처럼 동반 손상의 정도가 매우 심하여 동반 손상의 치료가 선행해야 하는 경우나 대동맥 수술 자체의 위험성이 큰 경우에는 수술 시기를 지연해야 하는 것은 당연하겠지만 동반 손상이 경미하거나 동반 손상에 대해 외과적 치료가 시행된 이후 활력 징후가 안정되면 가능한 조기에 대동맥 파열에 대한 수술을 시행하는 것이 좋을 것으로 판단되며, 본원에서는 진단 후 8.2±1.2시간 내에 수술을 시행하여 만족할 만한 결과를 얻었다.

대동맥 파열 수술의 중요한 합병증인 하지 마비를 예방하기 위해서 여러 가지 수술 기법이 논의되고 있다. 수동적 단락술, 보조 순환을 이용한 원위부 관류, 인공 심폐기

를 이용한 체외 순환 및 전순환 정지, 겸자 봉합술 등의 방법이 있는데 원위부 관류를 하지 않는 겸자 봉합술은 겸자 시간이 25~30분 미만인 경우 하지 마비의 가능성이 낮고, 수술 중 헤파린을 사용하지 않기 때문에 외상성 대동맥 파열 환자의 동반 손상을 악화시키지 않고 조기에 수술이 가능하다. Sweeney 등[9]은 71명의 외상성 대동맥 파열 환자에서 겸자 봉합술을 시행하여 수술 사망률 0%, 하지 마비는 1.5%로 보고하면서, 안전하고 효과적인 수술 방법이라고 하였다. Tatou 등[10]도 겸자 봉합술과 다른 수술 방법을 비교하면서, 수술 방법에 따른 사망률과 하지 마비율은 통계학적으로 차이가 없으며, 대동맥 겸자 시간 및 환자의 나이, 혈흉의 유무가 사망에 유의한 영향을 미친다고 보고하였다. Mattox 등[11]도 겸자 봉합술을 시행한 경우와 상행 대동맥과 손상 받은 하행 대동맥의 원위부 사이에 단락술을 시행한 경우, 통상적인 인공 심폐기 또는 좌심방-대퇴동맥을 이용한 부분적인 인공 심폐기를 사용한 경우의 사망률과 하지 마비 발생률을 비교 분석하였다. 겸자 봉합술은 수술 경험이 풍부한 술자가 시행해야 하며, 대동맥 겸자 시간을 30분 이내로 할 수 있어야 된다는 단점이 있지만, 다른 수술 방법에 비해 사망률은 13.3%로 가장 낮았으며, 수술 후 하지 마비는 8.3%로 10.3%인 단락술을 시행한 경우보다 낮았다. 이에 수술 방법의 선택은 수술 전 대동맥 파열의 정도를 정확하게 예측하여 수술 계획을 미리 적절하게 세우는 것과 수술자의 경험 및 선호 방법에 따라 선택할 수 있을 것으로 판단된다.

결 론

외상성 대동맥 파열은 대부분 동반 손상을 가지며 사망률이 높아 항상 동반 손상의 정도를 고려하여 대동맥 파열의 수술 시기 및 방법 등을 결정해야 한다. 또한 대동맥 파열의 수술 시 하지 마비의 위험성을 고려한 철저한 계획이 필요할 것이라 생각한다. 저자들은 비교적 조기에 수술 기법으로 원위부 관류를 하지 않는 겸자 봉합술을 적용한 결과 수술 수기의 어려움은 있었으나, 외상의 합병증이나 사망률을 줄일 수 있었으며, 환자들도 사회에

빨리 복귀할 수 있었다. 외상성 대동맥 손상 환자에서 동반 손상을 고려하며 시행하는 겸자 봉합술은 안전하고 효과적인 수술 방법으로 판단된다.

참 고 문 헌

1. Gleason TG, Bavaria JE. *Trauma to great vessels*. In: Cohn LH, Edmunds LH Jr. *Cardiac surgery in the adult*. 2nd ed. New York: McGraw-Hill Co. 2003;1229-49.
2. Langanay T, Verhoye JP, Corbineau H, et al. *Surgical treatment of acute traumatic rupture of the thoracic aorta a timing reappraisal?* Eur J Cardiothorac Surg 2002;21:282-7.
3. Pacini D, Angeli E, Fattori R, et al. *Traumatic rupture of the thoracic aorta: ten years of delayed management*. J Thorac Cardiovasc Surg 2005;129:880-4.
4. Ng CJ, Chen JC, Wang LJ, et al. *Diagnostic value of the helical CT scan for traumatic aortic injury: correlation with mortality and early rupture*. J Emerg Med 2006;30:277-82.
5. Fabian TC, Davis KA, Gavant ML, et al. *Prospective study of blunt aortic injury: Helical CT is diagnostic and anti-hypertensive therapy reduces rupture*. Ann Surg 1998;227:666-77.
6. Nzewi O, Slight RD, Zamvar V. *Management of blunt thoracic aortic injury*. Eur J Vasc Endovasc Surg 2006;31:18-27.
7. Kwon CC, Gill IS, Fallen WF, et al. *Delayed operative intervention in the management of traumatic descending thoracic aortic rupture*. Ann Thorac Surg 2002;74:S1888-91.
8. Hahm SY, Choo SJ, Song H, Lee JW, Song MG. *Surgical treatment of traumatic rupture of thoracic aorta*. Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2004;37:774-80.
9. Sweeney MS, Young DJ, Frazier OH, Adams PR, Kapusta MO, Macris MP. *Traumatic aortic transactions: eight-year experience with the "Clamp-Sew" technique*. Ann Thorac Surg 1997;64:384-9.
10. Tatou E, Steinmets E, Jazayeri S, Benhamiche B, Brenot R, David M. *Surgical outcome of traumatic rupture of the thoracic aorta*. Ann Thorac Surg 2000;69:70-3.
11. Mattox KL, Holzman M, Pickard LR, Beall AC Jr, DeBakey ME. *Clamp/repair: a safe technique for treatment of blunt injury to the descending thoracic aorta*. Ann Thorac Surg 1985;40:456-63.

=국문 초록=

배경: 외상성 대동맥 파열은 사망률이 매우 높은 치명적인 손상이며, 환자의 경과는 동반된 손상과 밀접한 관계가 있다. 따라서 적절한 수술 시기와 치료 방침을 결정하는 것이 중요하다. 대상 및 방법: 겹자 봉합술로 수술한 15명의 외상성 흉부 하행 대동맥 파열 환자를 대상으로 동반 손상 여부, 수술 후 경과 등을 후향적으로 분석하였다. 결과: 사망률은 6.68% (1예)로 환자는 수술 중 사망하였으며, 지연 혈복강으로 인한 것으로 생각한다. 평균 수술 시간 및 대동맥 겹자 시간은 231±53.1분, 13.1±5.3분이었다. 1예에서 수술 후 10일째, 장 폐쇄 증상을 호소하여 시행한 복부 전산화 단층 촬영에서 기계적 장 폐쇄가 발견되어 구획 절제술을 시행하였다. 결론: 외상성 대동맥 파열은 여러 방법으로 수술할 수 있지만, 그중 겹자 봉합술은 비교적 안전하고 효과적인 방법이라고 생각한다.

중심 단어 : 1. 대동맥 수술
2. 외상
3. 대동맥 파열
4. 대동맥 겹자