

## 스탠포드 A형 대동맥 박리증 수술 후 수술 사망과 뇌손상의 위험인자 분석

김재현\* · 나찬영\* · 오삼세\* · 이창하\* · 백만종\* · 황성욱\* · 이 철\* · 임홍국\*

### Risk Factor Analysis for Operative Death and Brain Injury after Surgery of Stanford Type A Aortic Dissection

Jae Hyun Kim, M.D.\*, Chan-Young Na, M.D.\*, Sam Sae Oh, M.D.\*, Chang-Ha Lee, M.D.\*, Man Jong Baek, M.D.\*  
Seong Wook Hwang, M.D.\*, Cheul Lee, M.D.\*, Hong Gook Lim, M.D.\*

**Background:** Surgery for Stanford type A aortic dissection shows a high operative mortality rate and frequent postoperative brain injury. This study was designed to find out the risk factors leading to operative mortality and brain injury after surgical repair in patients with type A aortic dissection. **Material and Method:** One hundred and eleven patients with type A aortic dissection who underwent surgical repair between February, 1995 and January 2005 were reviewed retrospectively. There were 99 acute dissections and 12 chronic dissections. Univariate and multivariate analysis were performed to identify risk factors of operative mortality and brain injury. **Result:** Hospital mortality occurred in 6 patients (5.4%). Permanent neurologic deficit occurred in 8 patients (7.2%) and transient neurologic deficit in 4 (3.6%). Overall 1, 5, 7 year survival rate was 94.4, 86.3, and 81.5%, respectively. Univariate analysis revealed 4 risk factors to be statistically significant as predictors of mortality: previous chronic type II dissection, emergency operation, intimal tear in aortic arch, and deep hypothermic circulatory arrest (DHCA) for more than 45 minutes. Multivariate analysis revealed previous chronic type III aortic dissection (odds ratio (OR) 52.2), and DHCA for more than 45 minutes (OR 12.6) as risk factors of operative mortality. Pathological obesity (OR 12.9) and total arch replacement (OR 8.5) were statistically significant risk factors of brain injury in multivariate analysis. **Conclusion:** The result of surgical repair for Stanford type A aortic dissection was good when we took into account the mortality rate, the incidence of neurologic injury, and the long-term survival rate. Surgery of type A aortic dissection in patients with a history of chronic type III dissection may increase the risk of operative mortality. Special care should be taken and efforts to reduce the hypothermic circulatory arrest time should always be kept in mind. Surgeons who are planning to operate on patients with pathological obesity, or total arch replacement should be seriously consider for there is a higher risk of brain injury.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2006;39:289-297)

- Key words:**
1. Aorta, surgery
  2. Aortic dissection
  3. Risk analysis
  4. Mortality
  5. Neurologic injury

\*부천세종병원 흉부외과, 심장연구소

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Sejong General Hospital, Sejong Heart Institute

†본 논문은 제37차 대한흉부외과 추계학술대회에서 구연 발표되었음.

논문접수일 : 2005년 11월 15일, 심사통과일 : 2006년 1월 4일

책임저자 : 나찬영 (422-711) 경기도 부천시 소사구 소사본2동 91-121, 부천세종병원 흉부외과

(Tel) 032-340-1151, (Fax) 032-340-1236, E-mail: koreahearturgeon@hotmail.com

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

## 서 론

스탠포드 A형 대동맥 박리증은 48시간 이내 50% 정도가 사망하는 질환으로 빠른 진단과 적극적인 수술이 필요하다[1]. 최근 진단 방법, 수술 방법 및 술 후 환자 치료 방법이 향상되어 사망률이 점차 감소하는 추세이지만 대부분의 보고에서 조기 사망 혹은 병원 사망률은 20%를 상회한다[2-9]. 또한 수술 후 뇌 손상의 발생도 빈번하여 영구적 뇌손상의 발생률이 4~18%이며 일시적 뇌손상의 발생률은 11~29%로 보고되고 있다[3-5,7,9,10].

본 연구는 지난 10년간 본원에서 시행한 A형 대동맥 박리증 수술의 성적을 분석하였고 수술 사망과 뇌손상에 대한 위험인자를 알아보고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1) 연구대상

1995년 2월부터 2005년 1월까지 10년간 부천 세종병원에서 A형 대동맥 박리증으로 수술을 시행 받은 111명의 환자를 대상으로 하였다. 환자들의 나이는 최연소 16세, 최고령 81세(평균  $54.6 \pm 13.7$ 세)였고 남자가 57명, 여자가 54명이었다. 대상 환자들의 대부분은 급성 대동맥 박리증이었고 만성인 경우가 12예였다. Debakey 분류로는 I형이 85예, II형이 26예였다. 환자에 대한 분석은 대상 환자의 의무기록을 바탕으로 후향적으로 분석하였고 추적 관찰은 외래 방문 기록 및 전화통화로 확인하였다.

### 2) 수술 방법

수술은 전신마취 하에 흉골을 정중절개하고 해파린 주입 후 미리 박리해 둔 일측 대퇴 동맥(92예) 혹은 우측 액와 동맥(12예)에 동맥도관을 삽관하고 정맥도관은 대부분의 환자에서 우심방에 삽관한 후 심폐기를 가동하였다. 수술 당시 심낭 압전이나 쇼크로 인해 환자 상태가 매우 불안정한 경우는 대퇴 동맥과 대퇴 정맥에 도관을 삽관하여 심폐기 가동상태에서 흉골 정중절개를 시행하기도 하였다.

심폐바이패스 시행 후 환자의 체온을 계속 낮추는 동안 좌심실 vent 도관을 우상부 폐정맥을 통해서 삽입하고, 역행성 심정지액 도관은 우심방을 통하여 관상 정맥동에 삽입하였다. 환자의 직장 온도가  $16 \sim 18^\circ\text{C}$  이하까지 내려간 경우, 혹은 뇌파 검사를 한 경우(19예)는 뇌파 정지 후 3분 이상 더 감온하여 완전 순환정지를 하였고

동시에 상행 대동맥을 절개하였다. 뇌 보호방법으로는 완전 순환정지를 시행한 99예의 환자 중 역행성 뇌관류법을 사용한 경우가 78예, 전방성 뇌관류법을 사용한 경우가 11예, 초저체온 하에서 두경부 주위에 얼음주머니를 놓아서 국소 냉각만 시행한 경우가 10예였다. 심근 보호방법으로는 냉혈 정지액을 역행성으로 초기 주입하고 이후 20분마다 간헐적으로 주입하였다.

상행 대동맥 절개 후 대동맥 내막 파열부위 및 대동맥 판막 상태, 대동맥 근부의 박리 정도 등을 관찰하였다. 치환해야 할 부위가 상행 대동맥에 국한되어 있는 경우 혹은 대동맥궁 반치환술(hemi-arch replacement)을 시행할 경우의 문합방법은 완전 순환정지 하에서 원위부 문합을 먼저 시행하고 연결된 인조혈관을 대동맥 겹자로 잡고 심폐바이패스를 다시 시행하고 체온을 서서히 올리면서 근위부 문합을 시행하였다. 이때 우측 액와 동맥에 동맥관이 거치된 경우는 액와 동맥도관을 그대로 사용하였으나 대퇴 동맥에 동맥도관이 있을 경우에는 주 인조혈관에 작은 직경의 겹가지 혈관이 연결되어져 있는 인조혈관(branched graft)을 사용하여 원위부 문합 후에 인조혈관의 겹가지 혈관으로 동맥도관의 위치를 바꾸어 사용하기도 하였다. 치환해야 할 부위가 광범위하여 대동맥궁 완전 혹은 부분 치환술(partial arch replacement)을 시행해야 하는 경우는 역시 완전 순환정지 하에서 하행 흉부 대동맥에 원위부 문합을 먼저 시행하고 연결된 인조혈관의 겹가지 혈관에 동맥도관을 삽관 후 그 근위부를 대동맥 겹자로 잡고 심폐바이패스를 다시 시행하고 체온을 서서히 올리는 동안 대동맥궁 혈관을 연결한 후 대동맥 겹자의 위치를 대동맥궁 근위부로 옮겨서 마지막 근위부 문합을 시행하였다. 대동맥 판막 폐쇄부전이 심하여 체온을 감온하는 중 심실세동이 발생하여 좌심실이 확장되는 경우는 상행 대동맥에 겹자 후 체온이 충분히 감온되는 동안 근위부 문합을 먼저 시행하였고 순환정지 후에 원위부 문합을 시행하기도 하였다.

대동맥 내막 파열부위가 상행 대동맥에 있는 경우가 63예(56.8%), 대동맥궁에 있는 경우가 31예(27.9%)로 이중 4예는 내막 파열부위가 상행 대동맥과 대동맥궁에서 동시에 관찰되기도 하였다. 하행 대동맥에 내막 파열부위가 있는 경우가 3예였고 내막 파열이 관찰되지 않는 경우도 18예가 있었다. 수술시 내막 파열부위는 가능한 모두 절제하는 것을 원칙으로 하였다.

완전 순환정지 시간은 평균  $38.0 \pm 20.2$ 분(12~127분), 심장 허혈 시간은 평균  $101.9 \pm 48.4$ 분(28~341분), 심폐기

**Table 1.** Combined procedures (n=16)

Procedure	Numbers
CABG	10
Redo MVR	1
Fem-fem bypass	2
VSD closure	1
TAP	1
Elephant trunk	1

CABG=Coronary artery bypass grafting; MVR=Mitral valve replacement; Fem-fem bypass=Femoro-femoral artery bypass; VSD=Ventricular septal defect; TAP=Tricuspid valve annuloplasty.

가동 시간은 평균 173.3±66.6분(86~580분)이었다.

완전 순환정지를 시행한 환자들의 최저 직장 온도는 평균 16.9±3.2°C (11.4~29.0°C), 최저 비강인두 온도는 평균 13.0±4.2°C (5.7~26.7°C)였다.

### 3) 수술 범위

모든 환자에서 상행 대동맥은 인조혈관으로 치환하였으며 내막 파열위치가 대동맥궁 혹은 원위부 상행 대동맥에 위치하여 대동맥궁 완전치환술을 시행한 환자가 9명이었고 대동맥궁 혈관의 일부만 인조혈관으로 치환하는 대동맥궁 부분치환술을 시행한 환자가 3명, 인조혈관을 비스듬히 잘라서 대동맥궁의 소만부(lesser curvature)만 치환하는 대동맥궁 반치환술을 시행한 경우가 26이었다.

대동맥 근부에 대한 수술 방법으로는 대동맥 판막 재고정술(aortic valve resuspension) 39예, 대동맥판막 치환술 5예, Bentall 수술 19예, 대동맥 근부 개형술(aortic root remodeling) 4예를 시행하였고 대동맥 판막상태가 양호하여 별도의 수술이 필요하지 않은 경우가 44이었다.

대동맥 치환술 외에 동반된 수술을 시행한 환자가 16명으로 동반 수술로는 관상동맥 우회술이 10예였고 그 외 승모판막 재치환술, 대퇴동맥간 우회술 등을 시행하였다(Table 1).

### 4) 용어 정의

급성 대동맥 박리증은 흉통 발생 후 2주일 이내 수술을 시행한 경우로 정의하였고 그 이후에 수술한 경우는 만성 예로 분류하였다.

응급 수술은 흉통 발생 후 24시간 이내 수술을 시행한 경우로 정의하였다.

병적 비만은 체질량 지수(body mass index=body weight/body height<sup>2</sup>)가 30 이상인 경우로 정의하였다.

쇼크는 수축기 혈압이 80 mmHg 이하 혹은 다량의 강심제 사용이 불가피한 경우로 정의하였다.

심낭 압전은 수술 전 초음파 검사에서 심낭막 안어 삼출액 소견이 있고 심낭 압전의 임상 양상을 보이는 경우 혹은 수술실에서 직접 육안으로 심낭 내의 혈액이나 혈삼출액을 확인한 경우로 정의하였다.

새로 발생한 신경학적 증상은 수술 전 대동맥 박리증에 의해서 정신착란, 섬망, 지남력장애, 구음장애, 편마비, 하지마비 등이 발생한 경우로 정의하였다.

사지 허혈은 대동맥 박리에 의한 일측 사지의 박동성 소실로 정의하였다.

급성 신부전증은 소변량이 0.5 cc/kg/hr 이하의 횡뇨 혹은 무뇨 증상이 있는 경우 혹은 술 전 크레아티닌 수치가 2.0 mg/dL 이상 상승되어 있는 경우로 정의하였고 만성 신부전 환자는 제외하였다.

수술 사망은 수술 후 30일 이내 사망한 환자와 첫 수술 후의 입원 기간 동안 병원에서 사망한 환자를 포함한다.

일시적 뇌손상의 증상으로는 정신착란, 섬망, 지남력장애, 일과성 허혈 발작(transient ischemic attack, TIA) 등이 포함되며 뇌 컴퓨터 단층 촬영 검사를 시행한 경우에는 뇌의 기질적 이상이 없는 경우로 정의하였다.

영구적 뇌손상은 국한된 신경학적 징후가 있고 뇌 컴퓨터 단층 촬영 검사에서 신경학적 징후와 연관된 부위에 새로운 이상이 관찰되는 경우로 정의하였다.

### 5) 통계 처리

통계 처리는 SPSS 11.5 statistical software (SPSS Inc, Chicago, Ill)를 사용하였고 모든 실험값은 평균값±표준편차로 표시하였다. 생존율과 재수술에 대한 자유도는 Kaplan-Meier 생존분석법을 이용하였다. 수술 사망과 뇌 손상에 대한 위험인자를 알아내기 위한 단변량 분석은 모든 변수를 비연속 변수로 전환하여 Fisher's exact test를 이용하였다. 단변량 분석에서 p 값이 0.1 이하인 경우에 다변량 분석의 변수로 인정하였고, 다변량 분석은 다중 로지스틱 회귀 분석 방법(multiple logistic regression analysis)을 사용하였다. 통계적인 유의성은 p 값이 0.05 이하일 때 유의한 차이가 있는 것으로 하였다.

**Table 2.** Postoperative complications

Complicaiton	Numbers
Permanent neurologic deficit	8
Transient neurologic deficit	4
Postoperative bleeding	9
Brachial plexus injury	2
Diaphragm palsy	2
Vocal cord palsy	1
Mediastinitis	3
Superficial wound infection	6
Gastrointestinal bleeding	3
Acute renal failure	5
RCA territory infarction	1
Leriche syndrome	1

RCA=Right coronary artery.

## 결 과

### 1) 조기 결과

수술 후 1개월 이내 사망한 환자는 5명으로 모두 급성 대동맥 박리증으로 수술한 환자였다.

사망 원인을 살펴보면 뇌사, 하행 대동맥 파열, 다발성 장기 부전, 호흡 부전, 패혈증이 각각 1예씩 있었다. 뇌사 환자는 수술 전 심정지 상태에서 응급소생술을 시행하면서 수술한 경우로 술 후 2일에 사망하였고, 하행 대동맥 파열이 발생한 환자는 Debakey I형으로 상행 대동맥 치환술을 시행하였으며 수술 당시 내막 파열부위가 발견되지 않았던 경우로 수술 후 6일째 하행 대동맥 파열이 발생하였다. 다발성 장기 부전으로 사망한 환자는 수술 전 관상동맥 질환으로 관상동맥 조영술을 시행하던 도중 쇼크가 발생하여 응급으로 관상동맥 우회술을 시행할 목적으로 수술을 시행하였다. 그러나 수술 소견에서 의인성(iatrogenic) 대동맥 박리가 발견되어 관상동맥 우회술과 동시에 상행 대동맥을 인조 혈관으로 치환하였고 술 후에 쇼크에 의한 다발성 장기 부전이 지속되어 사망하였다.

수술 후 1개월 이후에 병원에서 사망한 환자는 1명으로 술 후 발생한 중격동염으로 변연절제술 및 장간막판(omenta flap) 수술을 두 차례 시행하고 치료받던 중 수술 후 67일에 호흡 부전으로 사망하였다. 수술 사망률은 5.4%였다(6/111).

수술 후 발생한 합병증으로는 영구적 신경학적 손상이 발생한 경우(뇌사한 경우 포함)가 8예, 일시적 신경학적 손상이 4예 있었다. 그 외 수술 후 출혈에 의한 지혈 수술 9예, 상완신경총 손상 2예, 횡격막 마비 2예, 성대 마비 1예, 중격동염 3예 등이 발생하였다(Table 2).

### 2) 만기 결과

추적 관찰 기간은 평균  $38.2 \pm 30.8$ 개월(최소 1개월, 최고 122개월)로 추적 관찰이 안 되는 환자가 14명이었다. 추적 기간 중 만기 사망한 환자는 7명으로 사망 원인은 뇌혈관 사고가 3예였고 나머지 4명의 사인은 정확히 알 수 없었다.

추적 기간 동안 재수술은 5예에서 시행되었는데 모두 급성 대동맥 박리증으로 수술한 경우였고 재수술 1번 환자는 처음 수술 당시 대동맥 근부 개형술을 시행하였다가 수술 10개월 후에 대동맥 판막 폐쇄부전이 심해져서 대동맥 판막 치환술을 시행하였고, 재수술 2번 환자는 처음 수술 당시 2등급의 대동맥 판막 폐쇄부전이 있어 대동맥 판막 재고정술을 시행하였으나 수술 20개월 후 발살바동이 약 50 mm 정도로 확장되면서 대동맥 판막 폐쇄부전이 심해져서 복합 인조혈관(composite graft)을 이용한 Cabrol 수술을 시행하였다. 재수술 3번 환자는 첫 수술 당시 3등급의 대동맥 판막 폐쇄부전이 있었으나 대동맥 판막 재고정술을 시행하였고 수술 15개월 후 역시 대동맥 판막 폐쇄부전이 심해져서 대동맥 판막 치환술과 삼첨 판막 성형술을 시행하였으며 동시에 하행 대동맥 박리에 의한 혈류장애 증상이 있어서 상행 대동맥과 복부 대동맥 간의 바이패스 수술을 하였다. 재수술 4번 환자는 첫 수술 당시 메치실린 저항성 포도상 구균 감염에 의한 중격동염이 발생하였고 수술 11개월 후 아급성 세균성 심내막염과 대동맥 판막의 균종(vegetation)으로 대동맥 판막과 상행 대동맥 치환술을 시행하였다. 재수술 5번 환자는 Debakey I형 대동맥 박리증 환자로 첫 수술 당시부터 하행 대동맥에 대한 단계적 수술을 계획하였다가 수술 5개월 후에 하행 대동맥 치환술을 시행하였다.

전체 환자들의 1년, 5년, 7년 생존율은 각각  $94.4 \pm 2.2$ ,  $86.3 \pm 4.7$ ,  $81.5 \pm 6.5\%$ 였다(Fig. 1).

재수술에 대한 1년, 2년, 7년 자유도는 각각  $96.6 \pm 2.0$ ,  $93.9 \pm 2.7$ ,  $93.9 \pm 2.7\%$ 였다(Fig. 2).

### 3) 위험인자 분석

위험인자 분석시 사용된 변수는 전부 42개로 성별, 고

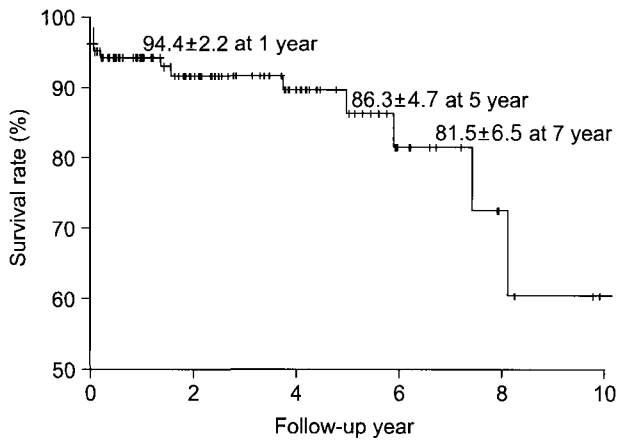


Fig. 1. Actuarial survival curve.

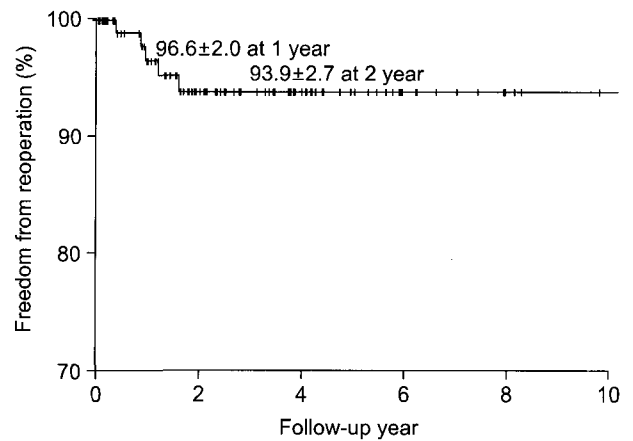


Fig. 2. Freedom from reoperation.

Table 3. Univariate and multivariate analysis for operative death

Variable	Univariate (p)	Multivariate (p)	OR	95% CI
Previous type III dissection	0.007	0.013	52.2	2.3~1191.3
Iatrogenic dissection	0.054			
Emergency operation	0.038			
Arch tear	0.050			
Total arch repair	0.074			
CPB time ≥200 min.	0.091			
DHCA ≥45 min.	0.026	0.044	12.6	1.1~147.6

CPB=Cardiopulmonary bypass; DHCA=Deep hypothermic circulatory arrest; OR=odds ratio; CI=confidence interval.

령(70세 이상), 고혈압, 당뇨, 병적 비만, 관상동맥 질환, 뇌혈관 질환 과거력, 만성 신부전, 만성 폐쇄성 폐질환, 말초 혈관 질환, Marfan 증후군, 이엽성 대동맥판막, 심장 재수술, 의인성 대동맥 박리, III형 대동맥 박리 과거력, 급성 대동맥 박리, 응급수술, 심폐소생술, 쇼크, 심낭 압전, 새로 발생한 신경학적 증상, 사지 허혈, 급성 신부전 등이 술 전 인자로 사용되었다. 수술 중 인자는 내막 파열 위치(상행 대동맥, 대동맥궁, 하행대동맥, 미발견), 대동맥 수술 방법(대동맥궁 완전치환술, 대동맥궁 부분치환술, 대동맥궁 반치환술), 대동맥 근부 수술 방법(대동맥 판막 재고정, 대동맥 판막 치환술, Bentall 수술, 대동맥 근부 개형술, 시행 안 한 경우), 동반 수술 여부(관상동맥 우회술, 기타 수술), 심폐기 가동시간 200분 이상, 대동맥 겹자 시간 100분 이상, 완전 순환정지 시간 45분 이상, 역행성 뇌관류법, 전방성 뇌관류법 등이다.

수술 사망에 대한 위험인자 분석에서 단변량 분석 후

p 값이 0.1 이하로 다변량 분석의 변수로 사용된 인자는 Table 3과 같다. 이 중에서 p 값이 0.05 이하로 통계적 의미를 지니는 인자는 III형 대동맥 박리 과거력, 응급수술, 내막파열점이 대동맥궁에 위치한 경우, 완전 순환정지 시간 45분 이상인 경우였다. 다변량 분석에서 A형 대동맥 박리증 수술 후 사망에 대한 위험인자는 III형 대동맥 박리 과거력(대응비 52.2), 완전 순환정지 시간 45분 이상(대응비 12.6)인 경우였다.

뇌손상에 대한 위험인자 분석에서 단변량 분석 후 p 값이 0.1 이하로 다변량 분석의 변수로 사용된 인자는 Table 4와 같다. 이 중에서 p 값이 0.05 이하로 통계적 의미를 지니는 인자는 병적 비만, 내막파열점이 상행 대동맥에 위치한 경우, 완전 순환정지 시간 60분 이상인 경우였다. 다변량 분석에서 A형 대동맥 박리증 수술 후 뇌손상에 대한 위험인자는 병적 비만(대응비 12.9)과 대동맥궁 완전치환술(대응비 8.5)이었다.

**Table 4.** Univariate and multivariate analysis for neurologic deficit

Variable	Univariate (p)	Multivariate (p)	OR	95% CI
Obesity	0.027	0.006	12.9	2.1~81.2
Renal malperfusion	0.067			
Ascending aorta tear	0.029			
Total arch repair	0.056	0.018	8.5	1.5~49.5
CPB time $\geq$ 200 min.	0.059			
DHCA $\geq$ 60 min.	0.025			
Esophageal temp. $\leq$ 12°C	0.063			

CPB=Cardiopulmonary bypass; DHCA=Deep hypothermic circulatory arrest; temp.=temperature; OR=odds ratio; CI=confidence interval.

## 고 찰

스텐포드 A형 대동맥 박리증은 심혈관계 질환들 중 내과적 치료만으로는 높은 사망률을 보이는 질환으로 Hagan 등[8]에 의하면 A형 대동맥 박리증으로 입원한 환자들 중 다양한 이유로 인해 내과적 치료를 받게 된 28% 환자들의 병원 사망률이 58%였다. 사망의 원인으로 는 대동맥 파열, 심낭 압전, 관상동맥 폐쇄 및 중요 장기의 혈류장애 등으로 사망하며 즉각적인 진단과 수술을 요한다고 주장하였다.

A형 대동맥 박리증의 수술 시에는 질환 자체의 위험성 외에도 응급 수술에 따른 위험과 함께 수술 방법이 통상의 심장 수술과는 달리 초저체온 하에서 완전 순환 정지를 시행해야 되고 뇌 보호를 위한 뇌관류법을 선택 해야 하는 등의 복잡함으로 인해 심혈관계 수술 중에서 상당히 높은 위험성을 내포하고 있다.

지난 10년간 수술 방법도 수술 경향의 변화에 따라서 바뀌어 왔으며 그 중 가장 중요한 변화는 선택적 순행성 뇌관류법을 사용하기 시작한 것이다. 역행성 뇌관류법은 완전 순환정지 시간 동안 뇌에 영양을 공급하여 뇌허혈에 대한 저항성을 높이고 완전 순환정지 시간의 연장이 가능하다는 점, 뇌실질의 재가온(rewarming)을 방지하고 공기나 죽상경화성 찌꺼기(atheromatous debris) 및 뇌 독성 물질을 제거할 수 있다는 이론적 장점으로 인하여 1990년 이후부터 선호되어 왔다. 그러나 이후 많은 동물 실험이나 임상 연구에서 역행성으로는 뇌관류가 불충분하고 부행 정맥(collateral vein)을 통한 shunting 문제, 뇌관류압이 높을 경우 뇌부종의 발생 가능성 등의 문제점들이 제기[11,12]되면서 최근에는 역행성 뇌관류법 사용

을 기피하는 경향이다. 이와는 달리 전방성 뇌관류법은 뇌관류 시간이 길어지더라도 신경학적 손상이 적고 수술 사망률에는 큰 영향을 주지 않는다는 보고들[13,14]에 힘입어 최근 많이 선호되고 있는 방법이다. 또한 전방성 뇌관류법을 사용할 경우는 중등도 저체온 상태에서도 뇌 보호가 가능하므로 초저체온법을 사용할 경우 발생하는 심폐기 가동시간의 연장, 염증반응의 활성화, 혈액응고 장애 등의 부작용을 피할 수 있다는 장점이 있다[15].

본원에서는 2000년부터 전방성 뇌관류법을 사용하기 시작하였으며 2003년 이후로는 가능한 모든 환자에서 전방성 뇌관류법을 적용하고 있으며 동맥 삽관 장소도 초기 대퇴 동맥을 주로 사용하였으나 2003년 이후에는 우측 액와 동맥을 동맥삽관 장소로 많이 사용하고 있다. 그리고 주 인조혈관에 작은 직경의 결가지 혈관이 연결되어 있는 인조혈관(branched graft)을 2002년부터 사용하면서 완전 순환정지를 끝내고 심폐기를 재가동할 때 순행성 관류를 함으로써 대퇴 동맥도관에 의한 역행성 관류시 발생할 수 있는 죽상 경화성 찌꺼기에 의한 뇌경색 등의 부작용을 줄이고자 하였다.

최근 진단 기술의 향상에 의한 조기 진단, 심폐 바이패스 기술의 향상, 수술 방법 및 인조혈관의 질적 개선, 술 전후 환자 치료 방법의 향상 등으로 대동맥 박리증 수술 초기의 40%대의 수술 사망률보다는 수술 성적이 많이 좋아졌으나 최근 20년간의 대부분의 보고들에 의하면 수술 사망 혹은 병원 사망률은 20%를 상회하였다[2-9]. 2000년 이후에 발표된 일부 논문들[10,16]에 의하면 A형 급성 대동맥 박리증 수술 후의 조기 사망률을 15% 이하로 보고하였고, Hata 등[10]의 보고에서는 병원 사망률이 6.3%였다. 국내에서도 2000년 이후의 최근 보고에 의하면 조광조 등[17]은 15%의 원내 사망률을 보고하였고 유

지훈 등[18]은 8.5% (6/71)의 조기 사망률을 보고하였다.

본 연구에서는 전체 환자의 병원 사망률이 5.4%였으며 기존 보고가 급성 대동맥 환자만을 대상으로 한 점을 감안하여 만성 A형 대동맥 박리 환자를 제외한 급성 A형 대동맥 박리 환자 99명의 병원 사망률은 6.1%였다.

수술 후 신경학적 손상의 빈도는 수술 당시의 뇌보호를 위한 수술 전략과 방법의 효율성 그리고 외과의의 숙련도 등을 간접적으로 시사하는 것으로 급성 A형 대동맥 박리증 수술 후에 영구적 뇌손상의 발생률은 4~18%이며 일시적 뇌손상의 발생률은 11~29%로 보고되고 있다[3,5,7,9,10]. 이 보고들 중에서 Di Eusano 등[4]은 전방성 뇌관류법을 사용하여 수술한 122명의 환자들에서 영구적 신경학적 손상 7%, 일시적 신경학적 손상 11.2%의 비교적 낮은 신경학적 손상의 발생률을 보고하였으며 전방성 뇌관류법은 믿을 만한 뇌보호 방법으로 신경학적 손상의 발생은 완전 순환정지 시간의 길이와는 무관하다고 하였다. 또한 Kazui 등[7]의 보고에서는 급성 A형 대동맥 박리증으로 수술한 130명의 대상 환자들 중에서 수술 후 뇌혈관 손상이 발생한 경우는 5명(4%)으로 대동맥궁 완전치환술을 시행한 경우가 전체 환자의 63%임에도 불구하고 뇌손상 발생률은 매우 적었다.

본 연구에서의 영구적 신경학적 손상의 발생률은 6.1%였고, 일시적 신경학적 손상은 5.5%였다.

지금까지의 보고에 의하면 A형 대동맥 박리증 수술 후 사망에 대한 위험인자로서 고령, 당뇨, 술 전 New York Heart Association (NYHA) 등급, 술 전 심장질환, 술 전 심폐 소생술, 쇼크, 심낭압전 등의 수술 전 혈액학적 불안정 상태, 박리와 연관된 심장, 뇌, 복부 장기 등의 혈류장애, 응급 수술, 수술의 시기, 대동맥궁 완전 치환술, 뇌관류법 미사용, 동반된 관상동맥 우회술, 심폐기 가동시간의 연장, 술 후 신부전 등의 합병증, 대량 수혈 등이 거론되어져 왔다[2-5,7,9,10,16].

본 연구에서는 수술 사망의 위험인자로서 단변량 분석에서는 응급 수술, 내막파열점이 대동맥궁에 위치한 경우, III형 대동맥 박리 과거력, 완전 순환정지 시간 45분 이상인 경우로 나타났다. 이 중에서 응급 수술은 흉통 발생 후 24시간 이내에 시행한 경우로서 A형 대동맥 박리증 발생 후 첫 24시간은 Anagnostopoulos 등[1]의 보고에 의하면 약 40%의 환자가 사망하는 중요한 시기이다. 이 시기에는 쇼크, 심낭압전 등의 수술 전 혈액학적 불안정 상태를 보이는 경우나 관상동맥 폐쇄 및 뇌, 신장 등의 중요 장기의 혈류 장애를 가지는 경우가 상대적으로

로 많아서 응급 상황에 따른 여러 제약 및 위험에 이러한 환자의 위험이 가중되어져서 수술 사망이 증가되는 것으로 생각되어진다. 하지만 비록 응급수술 자체가 수술 사망의 위험을 높인다 할지라도 A형 대동맥 박리증 발생 후 수술을 시행하지 않은 환자들에서의 초기 높은 사망률을 고려할 때 응급 수술에 따른 위험성은 무시할 만하며 여전히 최상의 치료 방침은 응급 수술이 되어야 할 것이다. 내막파열점이 대동맥궁에 위치한 경우는 대동맥궁 혈관 박리에 의한 수술 전 뇌 혈류 장애를 동반할 가능성이 많으며 수술 시 대동맥궁 완전 치환술을 시행해야 함으로써 수술 사망의 위험이 커지는 것으로 생각된다.

III형 대동맥 박리 과거력, 완전 순환정지 시간 45분 이상인 경우는 다변량 분석에서도 수술 사망에 대한 위험인자로 나타났다. III형 대동맥 박리 과거력이 사당의 위험인자가 되는 것에 대해서는 현재로는 정확히 설명하기 힘들다. 하지만 III형 대동맥 박리 과거력이 있었던 3명 중 사망한 2명이 모두 완전 순환정지 시간이 60분 이상이었고 수술 후 출혈로 지혈 수술을 시행한 공통점을 가지며 각각의 사인은 폐혈증과 뇌사였다. 완전 순환정지 시간은 완전 순환정지 하에서 시행한 대동맥 수술 후의 뇌 손상 위험인자로 보고[19,20]되어 왔으나 이러한 뇌 손상이 수술 사망의 직접 사인이 되는 경우도 있으며 완전 순환정지 시간이 길어질수록 뇌뿐만 아니라 거신이 허혈성 손상을 입게 되어 사망에 대한 위험이 증가되는 것으로 생각된다. 본 연구에서 완전 순환정지 시간 45분 이상인 환자 26명 중에서 수술 사망한 환자는 모두 4명으로 사망 원인은 각각 뇌사, 호흡부전, 급성 신부전과 하지허혈 후 발생한 폐혈증 등이었다.

그 외의 고령, 당뇨, 술 전 심장질환, 급성 대동맥 박리, 술 전 심폐 소생술, 쇼크, 심낭압전 등의 수술 전 혈액학적 불안정 상태, 관상동맥 질환, 뇌혈관 질환의 과거력, 만성 신부전, 심장 재수술, 새로 발생한 신경학적 증상, 사지 허혈, 급성 신부전, 대동맥 근부 수술 방법, 대동맥궁 완전 치환 유무, 관상동맥 우회술 등의 동반 수술 여부, 심폐기 가동시간 200분 이상, 대동맥 겹자 시간 100분 이상, 뇌관류 방법(역행성 혹은 전방성) 등은 본 연구에서 사망의 위험인자로서 통계적 의미가 없었다.

문헌에 의하면 대동맥 수술 후 뇌 손상에 대한 위험인자로는 고령, 고혈압, 술 전 심장질환, 대동맥 판막 폐쇄부전, 수술 전 새로이 발생한 신경학적 증상, 뇌 경색 기왕력, 심낭 압전 및 술 전 혈액학적 불안정 상태, 응급

수술, 초저체온 순환 정지 유무, 뇌관류 방법 혹은 미사용, 심폐기 가동 시간, 심장 허혈 시간, 순환 정지 시간, 동반된 관상동맥 우회술, 하행 흉부 대동맥 수술 과거력 등이 보고되어 왔다[3-5,9,13,14,19,20].

본 연구에서의 뇌손상 위험인자는 단변량 분석에서는 병적 비만, 내막과열점이 상행 대동맥에 위치한 경우, 완전 순환정지 시간 60분 이상인 경우로 나타났으며, 다변량 분석에서는 병적 비만과 대동맥궁 완전치환술이 뇌손상의 위험인자로 나타났다. 그 외의 고령, 고혈압, 수술 전 새로 발생한 신경학적 증상, 뇌 경색 기왕력, 심낭 압전 및 술 전 혈역학적 불안정 상태, 급성 대동맥 박리, 응급 수술, 초저체온 순환 정지 유무, 뇌관류 방법, 심폐기 가동 시간, 심장 허혈 시간, 동반된 관상동맥 우회술 등은 본 연구에서 뇌손상의 위험인자로서 통계적 의미가 없었다.

병적 비만 환자에서 수술 후 뇌손상의 발생이 높았던 것은 정확히 설명하기는 어려우나 수술 시 발견되는 과도한 지방 찌꺼기들에 의한 색전의 가능성을 생각해 볼 수 있으며 이를 예방하기 위해서는 문합이 끝날 무렵 충분한 대동맥 내강 세척이 이루어져야 할 것이다. 대동맥궁 완전치환술이 뇌손상의 위험인자로 나타난 것은 대동맥궁 완전치환술 시 완전 순환정지 시간이 길어지는 것과 연관이 있는 것으로 생각되며, 대동맥궁 완전치환술을 시행할 경우에는 뇌 보호를 위한 세심한 주의와 효과적 뇌관류 방법이 필요하다는 것을 시사한다. 대동맥 질환 수술 시 전방성 뇌관류법을 이용한 보고들[4,13,14]에서의 낮은 뇌손상 발생률을 고려할 때 대동맥궁 완전치환술을 시행할 경우에는 전방성 뇌관류법을 이용하면 완전 순환정지 시간이 다소 길어지더라도 뇌보호 효과를 기대할 수 있어서 도움이 될 것으로 생각된다.

## 결 론

지난 10년간 본원에서 시행한 A형 대동맥 박리증 수술의 성적은 병원 사망률 5.4%, 영구적 신경학적 손상 발생률 7.21%, 일시적 신경학적 손상 발생률 3.6%, 1년, 5년, 7년 생존율은 각각 94.4%, 86.3%, 81.5%, 재수술에 대한 1년, 5년, 7년 자유도는 각각 96.6%, 93.9%, 93.9%로 양호하였다. 수술 사망의 위험이 높은 것으로 나타난 III형 대동맥 박리 과거력이 있는 환자는 수술 시 각별한 주의를 해야 하며, 모든 환자에서 완전 순환정지 시간을 줄이기 위한 노력이 필요하다. 병적 비만 환자나 대동맥

궁 완전치환술을 시행해야 하는 경우는 뇌 손상의 발생 가능성에 특히 유념해야 한다.

## 참 고 문 헌

1. Anagnostopoulos CE, Prabhakar MJ, Kittle CF. *Aortic dissections and dissecting aneurysms*. Am J Cardiol 1972;30:263-73.
2. Crawford ES, Kirklin JW, Naftel DC, Svensson LG, Coselli JS, Safi HJ. *Surgery for acute dissection of ascending aorta: should the arch be included?* J Thorac Cardiovasc Surg 1992;104:46-59.
3. Chiappini B, Schepens M, Tan E, et al. *Early and late outcomes of acute, type A aortic dissection: analysis of risk factors in 487 consecutive patients*. Eur Heart J 2005;26:180-6.
4. Di Eusanio M, Tan ME, Schepens MA, et al. *Surgery for acute type A dissection using antegrade selective cerebral perfusion: experience with 122 patients*. Ann Thorac Surg 2003;75:514-9.
5. Ehrlich M, Grabenwöger M, Kilo J, et al. *Surgical treatment of acute type A dissection: is rupture a risk factor?* Ann Thorac Surg 2002;73:1843-8.
6. Bachet J, Goudot B, Dreyfus G, et al. *Surgery for acute type A aortic dissection. The hospital Foch experience (1977-1998)*. Ann Thorac Surg 1999;67:2006-9.
7. Kazui T, Washiyama N, Bashar AH, et al. *Surgical outcome of acute type A aortic dissection: analysis of risk factors*. Ann Thorac Surg 2002;74:75-82.
8. Hagan PG, Nienaber CA, Isselbacher EM, et al. *The international registry of acute aortic dissection (IRAD): new insights into an old disease*. JAMA 2000;283:897-903.
9. Sinatra R, Melina G, Pulitani I, Fiorani B, Ruvolo G, Marino B. *Emergency operation for acute type A aortic dissection: neurologic complications and early mortality*. Ann Thorac Surg 2001;71:33-8.
10. Hata M, Shiono M, Inoue T, et al. *Preoperative cardiopulmonary resuscitation is the only predictor for operative mortality of type A acute aortic dissection: a recent 8-year experience*. Ann Thorac Cardiovasc Surg 2004;10:101-5.
11. Boeckxstaens CJ, Flameng WJ. *Retrograde cerebral perfusion does not perfuse the brain in nonhuman primates*. Ann Thorac Surg 1995;60:319-28.
12. Reich DL, Uysal S, Ergin MA, Griep RB. *Retrograde cerebral perfusion as a method of neuroprotection during thoracic aortic surgery*. Ann Thorac Surg 2001;72:1774-82.
13. Kazui T, Washiyama N, Muhammad BA, et al. *Total arch replacement using aortic arch branched grafts with the aid of antegrade selective cerebral perfusion*. Ann Thorac Surg 2000;70:3-9.



14. Di Eusano M, Schepens MA, Morshuis WJ, Di Bartolomeo R, Pierangeli A, Dossche KM. *Antegrade selective cerebral perfusion during operations on the thoracic aorta: factors influencing survival and neurologic outcome in 413 patients.* J Thorac Cardiovasc Surg 2002;124:1080-6.
15. Hagl C, Khaladj N, Karck M, et al. *Hypothermic circulatory arrest during ascending and aortic arch surgery: the theoretical impact of different cerebral perfusion techniques and other methods of cerebral protection.* Eur J Cardiothorac Surg 2003;24:371-8.
16. Kawahito K, Adachi H, Yamaguchi A, Ino T. *Preoperative risk factors for hospital mortality in acute type A aortic dissection.* Ann Thorac Surg 2001;71:1239-43.
17. Cho GJ, Woo JS, Sung SC. *Surgical therapy of Stanford type A acute aortic dissection: does intimal tear within replaced aortic segment make any difference in its clinical characteristics.* Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2001;34:125-32.
18. You JH, Park KH, Park PW, et al. *The role of axillary artery cannulation in surgery for type A acute aortic dissection.* Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2003;36:343-7.
19. Wong CH, Bonser RS. *Does retrograde cerebral perfusion affect risk factors for stroke and mortality after hypothermic circulatory arrest?* Ann Thorac Surg 1999;67:1900-3.
20. Svensson LG, Crawford ES, Hess KR, et al. *Deep hypothermia with circulatory arrest. Determinants of stroke and early mortality in 656 patients.* J Thorac Cardiovasc Surg 1993;106:19-31.

**=국문 초록=**

**서론:** 스탠포드 A형 대동맥 박리증은 수술 사망률과 술 후 뇌손상의 발병률이 높은 질환이다. 본 연구는 지난 10년간 본원에서 시행한 A형 대동맥 박리증 수술의 성적을 분석하여 수술 사망과 뇌손상에 대한 위험인자를 알아보고자 하였다. **대상 및 방법:** 1995년 2월부터 2005년 1월까지 A형 대동맥 박리증으로 수술을 시행 받은 111명의 환자를 후향적으로 분석하였다. 급성 A형 대동맥 박리증은 99예였고 만성인 경우가 12예였다. 수술 사망과 뇌손상에 대한 위험인자를 알아내기 위해 수술 전 및 수술 중 변수들에 대한 단변량 및 다변량 분석을 시행하였다. **결과:** 수술 사망은 6예(5.4%)가 발생하였다. 영구적 뇌손상은 8예(7.2%), 일시적 뇌손상은 4예(3.6%)가 발생하였다. 1년, 5년, 7년 생존율은 각각 94.4, 86.3, 81.5%였다. 수술 사망에 대한 위험인자로는 III형 대동맥 박리 과거력, 응급 수술, 내막파열점이 대동맥궁에 위치한 경우, 완전 순환정지 시간 45분 이상인 경우가 단변량 분석에서 의미있게 나타났으며 다변량 분석에서는 III형 대동맥 박리 과거력(대응비 52.2), 완전 순환정지 시간 45분 이상(대응비 12.6)이 A형 대동맥 박리증의 수술 사망에 대한 위험인자였다. 뇌손상에 대한 위험인자는 병적 비만(대응비 12.9)과 대동맥궁 완전치환술(대응비 8.5)이 다변량 분석에서 통계적으로 의미있게 나타났다. **결론:** A형 대동맥 박리증 수술의 성적은 수술 사망률, 뇌손상 발생률, 만기 생존율 등을 고려할 때 양호하였다. 수술 사망의 위험이 높은 것으로 나타난 III형 대동맥 박리 과거력이 있는 환자는 수술시 각별한 주의를 요하며 완전 순환정지 시간을 줄이기 위한 노력이 필요하다. 병적 비만 환자나 대동맥궁 완전치환술을 시행해야 하는 경우는 뇌손상의 발생 가능성에 특히 유의해야 한다.

**중심 단어 :** 1. 대동맥, 수술  
 2. 대동맥 박리증  
 3. 위험 분석  
 4. 사망  
 5. 신경학적 손상