

# 대동맥질환의 수술요법

이재원\*·김종욱\*·서동만\*·송명근\*

=Abstract=

## Surgical Treatment of Aortic Diseases

Jay Won Lee, M.D.\*, Jong Ook Kim, M.D.\*, Dong Man Seo, M.D.\*, Meong Gun Song, M.D.\*

We experienced 20 cases of acquired aortic diseases during last 1 year (Sep. 1992~Aug. 1993) with newly developed surgical strategies.

There were 13 cases (65%) of aortic dissections, 5 cases (25%) of aortic aneurysms and 2 cases of Takayasu arteritis with mean age of  $56 \pm 16$  years (range: 5-78).

In ten cases of patients requiring ascending aortic replacement, femoral artery and femoral vein & / or RA auricle were used as cannulation site. With deep hypothermic circulatory arrest and retrograde cerebral perfusion of cold oxygenated blood via SVC, we can replace the ascending aorta and part of arch if necessary. The mean duration of circulatory arrest was 30 minutes (17~45 min). In 5 cases of patients who requiring descending and thoracoabdominal aorta replacement, we used simple aortic crossclamping under normothermia with no heparin. The mean duration of aortic crossclamping was 37 minutes (25~50 min).

The results of operation were as follow: Operative mortality (2 cases, 10%), delayed cerebral infarct (1), low extremity weakness (1) and intraoperative myocardial infarct (1). There are no delayed complication or mortality as yet.

(Korean J Thoracic Cardiovas Surg 1994;27:455-9)

**Key words** : 1. Aortic aneurysm  
2. Total circulatory arrest, induced  
3. Cerebral perfusion

## 서 론

대동맥질환은 혈류의 통로가 수술시야인 관계로 수술중 체부의 일부분에는 일시적인 혈류의 중단이 필수 불가결하여 여타의 심장수술과는 다른 수술전략이 필요하다.

상행대동맥의 수술은 초저온 완전순환정지술과 그에 따른 대동맥이나 경동맥 결자의 사용을 완전히 배재하는 개방성 원위부문합의 채용으로 많은 성적의 향상을 보이고

있으며 광범위한 수술과 이에 따른 뇌손상의 가능성을 줄이려는 여러 새로운 시도가 있다<sup>1-4)</sup>. 하행대동맥과 흉복부 대동맥에서는 이 분야에서 가장 난제의 하나인 척수손상에 대한 연구가 진행되고 있다<sup>5-6)</sup>.

본 울산의대 서울중앙병원 흉부외과에서는 1992년 9월부터 대동맥질환에 대한 새로운 수술전략을 수립하여 1년간 20례의 수술을 시행하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

\* 울산대학교 의과대학 서울중앙병원 흉부외과학교실

\* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Asan Medical Center, School of Medicine, University of Ulsan

통신저자: 이재원, (138-040) 서울시 송파구 풍납동 388-1, Tel. (02) 480-3172, 3177, Fax. (02) 484-2474

**Table 1.** Etiologic Classification

Etiology	No.	%
Aortic dissection	13	65
Aortic aneurysm	5	25
Takayasu's arteritis	2	10
Total	20	100

**Table 2.** Classification & Pattern of Aortic Dissections

Debakey Type	Acute	Chronic	Total
I	7	0	7
II	1	1	2
III	2	2	4
	10	3	13

## 관찰대상 및 방법

### 1) 관찰대상

1992년 9월부터 1년간 총 20례의 대동맥질환을 수술하였으며 대동맥박리증이 13례(65%), 대동맥류가 5례, 그리고 Takayasu 동맥염이 2례 포함되어 있었다(Table 1).

연령분포는 평균연령이 56 ± 16세(범위: 5~78세)였으며 80%가 50세이상으로 Takayasu 동맥염과 Marfan 증후군을 제외하고는 대부분이 노령에 발병하였으며 남녀비는 1:1이었고 63%의 환자에서 고혈압을 동반하고 있었다.

13례의 대동맥 박리증은 10례의 급성박리와 3례의 만성박리로 구성되어 있었고 DeBakey에 의한 분류상 제 I형이 7례, 제 II형이 2례, 그리고 제 III형이 4례였다(Table 2).

다섯례의 대동맥류는 Table 3과 같다.

Takayasu 동맥염 2례는 각각 제 II형과 제 III형이었으며 심한 고혈압과 심부전, 그리고 폐부종으로 매우 위급한 상황이었다.

### 2) 수술방법

상행대동맥을 침범한 질환에서는 정중흉골절개와 양측 서혜부절개하에서 고동맥과 고정맥 및 우심방이를 이용한 체외순환을 시행하고 이중 10례에서는 직장온도 14~20℃의 심도 저체온을 유도한 후 완전순환정지술을 사용하여 대동맥차단없이 상행대동맥을 열어 대동맥궁까지 세심하게 관찰한 후 모든 심한 병변부위를 절제하고 적당한

**Table 3.** Distribution & Pattern of Aortic Aneurysms

Location	Cases
Aortic annuloectasia	1
Ascending Aorta	1*
Aortic Arch	1**
Thoracoabdominal Aorta	2

\* Type III Aortic Dissection is combined

\*\* Saccular Aneurysm

크기의 Hemashield graft를 이용하여 단단문합을 시행하였다. 이때 대동맥궁에 대동맥류가 있거나 내막열창이 있으면 대동맥궁의 소만을 동시에 절제하는 소위 Hemiarch replacement를 시행하면 커다란 수술술식의 변화가 없이도 무난히 수술을 마칠 수 있었다<sup>7)</sup>. 완전순환정지 시에는 중심정맥압을 25 mmHg 이하로 유지하면서 상공정맥으로 약 500cc/min내외의 동맥혈을 관류하여 역행성 뇌관류를 유지하였으며 이 때 경동맥으로 심히 탈포화된 정맥혈이 나오는 것을 관찰할 수 있다<sup>4)</sup>.

여섯례의 하행대동맥의 동맥류와 박리는 좌측 흉복부절개하에서 정상체온을 유지하면서 심폐기의 도움을 받지 않고 헤파리도 투여하지 않은 상태에서 근위대동맥의 단순직접차단하에 근위부 및 원위부 문합을 시행하고 자가수혈기로 모아두었던 온혈을 급격수혈을 하여 혈압을 유지하면서 대동맥차단을 풀어주는 방법을 사용하였다<sup>8)</sup>.

## 결 과

### 1) 수술소견

9례의 상행대동맥을 침범한 대동맥박리에서 내막열창의 위치는 1례는 기록이 없고 2례는 내막열창을 발견할 수 없었으며 무명동맥의 기시부가 3례, 대동맥궁의 소만 쪽이 1례, 대동맥관 상부의 대동맥근부가 2례로 분포되어 있었다. 9례중 2례는 심낭내로 파열되어 심낭압전의 소견을 보였다.

6례의 하행대동맥의 수술에서는 동맥류 1례와 대동맥박리 1례 등 2례는 파열로, 나머지 3례의 대동맥박리는 신동맥, 하지동맥의 혈류의 장애로 수술적응이 되었으며 나머지 1례의 흉복부동맥류는 7cm 이상의 크기와 계속되는 동통으로 수술적응이 되었다.

### 2) 수술결과

완전순환정지를 이용하여 상행대동맥을 치환한 10례에

서 평균 순환정지시간은 30분(범위: 17~45분)이었고 상행대동맥류를 가진 환자중 대동맥판막치환이 필요하였던 2례는 동일한 심폐회로하에서 대동맥차단을 시행한 상태에서 순환정지 없이 각각 Bentall술식과 대동맥판과 상행대동맥치환을 동시에 시행하였으며 각각의 대동맥차단시간은 59분과 104분이었다. 1례의 DeBakey 제II형의 급성대동맥박리와 후내측유두근의 후방건삭의 급성파열이 동반되었던 예에서는 판막성형술을 동시에 시행하였다.

1례의 대동맥궁의 국소적인 낭상동맥류는 동일한 완전순환정지하에서 국소절제후 첩포재건을 시행하였다.

하행 및 흉복부대동맥의 치환의 평균대동맥차단시간은 37분(범위: 25~50분)이었다.

Takayasu 동맥염은 대동맥우회로술(Aortic Bypass Graft)과 Extra-Anatomic Bypass인 Axillobifemoral Bypass를 시행하였으며 2례 모두 합병증없이 퇴원하였다.

수술결과는 수술사망이 2례(10%)였고, 각 사망례는 DeBakey 제 I형의 대동맥박리 환자에서 수술전에 이미 우측 무명동맥의 박리로 malperfusion에 의한 뇌경색으로 의식소실이 있던 환자에서 수술후 2주후 의식이 회복되지 않고 있다가 발생한 위장관출혈로 사망한 1례와 대동맥궁의 낭상동맥류의 절제후 원인을 알 수 없는 심폐기 이유실패가 1례가 있었다.

기타 합병증은 수술후 의식이 회복된후 3일만에 발생한 뇌경색이 1례 발생하였으나 퇴원후 6개월만에 후유증없이 완전히 회복되었고, 제 III형의 대동맥박리에 대한 흉복부대동맥대치술후 하지근력약화가 1례 발생하였으나 외래추적 중에 보행이 가능한 정도로 회복되었고, 제 I형의 대동맥박리에 대한 상행대동맥대치수술중 체온회복중에 발견된 심전도변화(심근경색)로 좌전하행지와 제일대각지에 관상동맥우회술후 무사히 심폐기의 이유가 가능하였던 예가 1례 있었으며 출혈에 의한 재수술이 1례 있었다.

## 고 찰

대동맥수술은 초저온을 이용한 완전순환정지술의 도입 이후 완전한 수술시야를 확보하면서도 안전한 수술로 자리잡고 있다. 그러나 뇌조직의 정확한 온도를 재는 방법이 없을 뿐 아니라 기왕증으로 뇌혈관의 순환이상이 혼란 연령의 환자가 많아 뇌조직의 고르지 못한 온도로 안전하다고 생각되는 시간내에서도 뇌손상이 발생하곤 한다. 이러한 문제를 해결하는 방안은 30분이상의 저온관류(core cooling)로 비교적 고른 뇌조직의 저온화를 이룰 수 있고 뇌의 온도를 재는 방법 대신에 뇌파를 측정하여 뇌파가 발

생하지 않는 온도까지 저온화하여 수술하는 방법이 권장되고 있다<sup>1-4)</sup>. 완전순환정지술은 또한 근위부문합시에 시야를 복잡하게 하는 대동맥감자를 사용하지 않고 소위 open technique으로 완벽한 시야가 확보된 상태에서 수술을 시행할 수 있게 한다<sup>5)</sup>. 또한 질병이 심한 대동맥을 수술한 후에 발생가능한 뇌전색증도 예방하면서 보다 더 안전하고 완벽한 수술을 위하여 상공정맥을 이용한 동맥혈의 역행성 뇌관류를 시행하고 있다<sup>6)</sup>. 저자들은 상기의 수기를 사용하여 1992년 9월이후 1년간 10례의 상행대동맥에 대한 인조혈관대치술을 시행하여 단 한례의 뇌손상도 없이 수술을 시행할 수 있었다. 대동맥박리증에서 내막열창을 절제부위에 포함시키는 것이 장기예후를 좋게하며 현재의 수술전략으로는 추가적인 위험도가 매우 낮으므로 저자들은 모든 발견된 내막열창은 절제하고 인조혈관으로 대체하는것을 원칙으로 하였다<sup>7)</sup>. 내막열창을 발견할 수 없었던 증례는 대동맥박리의 원인이 내막열창인지 또는 중막의 약화(medionecrosis)에 의한 중막내의 국소출혈이 원인이 되어 이차적인 내막열창과 박리로 발전하는지에 대한 의문을 제기한다<sup>10)</sup>.

하행대동맥과 흉복부대동맥의 수술은 긴 수술시야 때문에 접근에 필요한 절개를 여하히 하느냐가 수술성공의 첫째 조건이다. 좌측 폐를 수술중 완전히 허탈시키기 위하여 기관지삽관(double lumen tube)이 필수적이고 피부절개는 후측부 개흉술을 이용하기도 하고 Cooley 등은 두개의 독립된 개흉을 시행하기도 한다<sup>11)</sup>. 저자들은 좌측 흉복부에서 흉복부절개를 시행하고 절개부의 두방의 늑골을 필요한 숫자만큼 절단하여 근위부의 시야를 확보하였다.

수술중 일체의 보조순환을 자제하고 심한 출혈과 수혈이 예상되므로 심장의 수축능을 유지하기 위하여 체온이 저하되지 않게 주의하면서 근위부 대동맥의 단순차단하에서 수술을 시행하였다. 대동맥차단중에는 불가피한 체부의 산혈화를 막기 위하여 Bivon을 정주하고 근위부의 혈압은 평균동맥압을 60~70 mmHg 이상으로 유지하여 척수동맥의 혈류를 유지하려고 노력하였다. 수술중 심폐기의 가동이 척수손상을 막는다는 증거가 없으므로 현재로서는 불필요한 심폐기의 사용과 heparin의 투여는 현명하지 않은 수술법으로 생각된다. 또한 아직은 늑간동맥의 문합이 척수손상을 줄인다는 증거도 미비하므로 지나치게 늑간동맥을 살리려고 귀한 대동맥차단시간을 낭비하지 않도록 주의하였다<sup>12)</sup>. 현재까지의 연구결과 척수손상에 가장 큰 영향을 주는 요소는 첫째, 대동맥차단시간, 둘째, 대동맥질환의 범위, 세째, 질환의 종류(박리증이나, 동맥류나, 교약증이나 등등)이며 이 삼요소중 수술중 시술자가 가장

효율적으로 조절할 수 있는 것이 다름아닌 대동맥차단시간인 것이다. 저자들의 증례 중 하지근력약화를 보인 예는 수술이 완료되기 직전 적시에 대량수혈을 하여야 하나 준비비로 불충분한 수혈상태에서 대동맥차단을 풀다가 심한 저혈압으로 다시 대동맥을 차단하여야 한 환자로 심폐기를 사용하지 않는 이러한 수술수기를 소화하려면 수술팀의 모든 멤버가 완벽한 조화를 이루어 각자의 역할을 수행하여야 한다.

상행대동맥에 대한 수술례에서 단 한례도 수술중의 뇌손상이 없었다는 사실에서 저자들의 수술전략이 매우 안전함을 알 수 있었으며 대동맥궁의 대치뿐 아니라 현재 가장 광범위한 수술수기라 할 수 있는 소위 Elephant trunk procedure 등의 보다 광범위한 수기도 익숙한 술자라면 누구나 이 수술전략의 한계안전시간인 1시간내에 시술할 수 있다고 생각된다<sup>1)</sup>.

## 결 론

본 울산의대 서울중앙병원 흉부외과에서는 대동맥수술의 새로운 수술전략을 수립하여 1992년 9월부터 1993년 8월까지 1년간 20례의 후천성 대동맥질환을 치험하여 아래와 같은 결론을 얻었다.

1. 대동맥박리증이 13례, 대동맥류가 5례, 그리고 Takayasu 동맥염이 2례 포함되어 있었다.
2. 13례의 대동맥박리증은 7례의 DeBakey 제 I형의 급성박리와 1례의 제 II형의 만성박리, 1례의 제 II형의 급성박리, 그리고 4례의 제 III형의 박리가 있었다.
3. 5례의 대동맥류는 1례의 대동맥판류부확장증, 2례의 상행대동맥류(1례는 대동맥판막협착이 동반), 1례의 대동맥궁의 낭상 동맥류, 그리고 1례의 파열된 흉복부 동맥류가 있었다.
4. 2례의 Takayasu 동맥염은 각각 제 II형과 제 III형으로 심한 심부전과 고혈압 그리고 폐부종으로 위급한 상황이었다.
5. 상행대동맥을 침범한 질환에서는 고동맥과 고정맥 그리고 우심방이를 이용한 체외순환하에서 10례는 심도저체온하에서 완전순환정지를 사용하여 대동맥차단없이 개방성 원위부문합을 완성한 후 인조혈관을 대동맥경자로 차단하고 체외순환으로 전환한 후 근위부문합을 시행하였으며 평균 순환정지시간은 30분(17~45분)이었고 상행대동맥류중 대동맥판막치환이 필요한 2례는 동일한 심폐기회로하에서 대동맥차단을 시행한 상태에서

- 순환정지없이 Bentall 술식과 대동맥판치환과 관상동맥하부 상행대동맥치환을 동시에 시행하였으며 이때의 대동맥차단시간은 59분과 104분이었다. 동반된 수술에는 1례의 승모판성형술과 1례의 관상동맥우회술이 있었다.
6. 5례의 하행 및 흉복부대동맥의 동맥류와 박리는 심폐기의 도움을 받지 않고 헤파린도 투여하지 않은 상태에서 정상체온에서 근위대동맥의 직접차단하에 근위부 및 원위부문합을 시행하고 급격한 수혈을 하여 혈압을 유지하면서 대동맥차단을 풀어주는 방법을 사용하였으며 평균대동맥차단시간은 37분(25~50분)이었다.
  7. Takayasu 동맥염은 대동맥우회로술과 액외동맥양고동맥문합술을 시행하였으며 2례 모두 합병증없이 회복하였다.
  8. 수술결과는 사망 2례(10%), 만기뇌경색 1례(완전회복), 하지의 근력약화 1례(완전회복), 수술중 심근경색 1례(수술중 심전도소견으로 CABG 후 회복) 등이 있었으며 생존례는 모두 만기합병증이나 사망례없이 정상적인 생활을 하고 있다.

## References

1. Livesay JJ, Cooley DA, Duncan JM, et al. *Open aortic anastomosis: Improved results in the treatment of aneurysms of the aortic arch.* Circulation 1982(suppl);66:122-7
2. Grey DP, Ott DA, Cooley DA. *Surgical treatment of aneurysm of the ascending aorta with aortic insufficiency.* J Thorac Cardiovasc Surg 1983;86:864-77
3. Griep RB, Ergin MA, Lansman SL, et al. *The physiology of hypothermic circulatory arrest.* Seminars Thorac Cardiovasc Surg 1991;3:188-93
4. Safi HJ, Brien HW, Winter JN, et al. *Brain protection via cerebral retrograde perfusion during aortic arch aneurysm repair.* Ann Thorac Surg 1993;56:270-6
5. Kouchokos NT. *Spinal cord ischemic injury: Is it preventable?* Seminars Thorac Cardiovasc Surg 1991;3:323-8
6. Kouchokos NT, Rokkas CK. *Descending Thoracic and thoracoabdominal aortic surgery for aneurysm or dissection: How do we minimize the risk of spinal cord injury?* Seminars Thorac Cardiovasc Surg 1993;5:47-54
7. Kirklin JW, Kouchoukos NT. *When and how to include arch repair in patients with acute dissections involving the ascending aorta.* Seminars Thorac Cardiovasc Surg 1993;5:27-32
8. Crawford ES, Walker HSJ, Saleh SA, et al. *Graft replacement of aneurysms in descending thoracic aorta: Results without bypass or shunting.* Surgery 1981;89:73-85
9. Kouchoukos NT. *Adjuncts to reduce the incidence of embolic brain injury during operations on the aortic arch.* Ann Thorac

- Surg 1994;57:243-5
10. Cohn LH. *Thoracic aortic aneurysms and aortic dissection*. In: Sabiston DC, Spencer FK. *Surgery of the chest*. 5th ed. Philadelphia: WB Saunders. 1990:1198
11. Cooley DA. *Technical considerations in repair of thoracoabdominal aneurysms*. *Seminars Thorac Cardiovasc Surg* 1991;3:329-33
12. Crawford ES, Crawford JL, Safi HJ, et al. *Thoracoabdominal aortic aneurysms: Preoperative and intraoperative factors determining immediate and long-term results of operations in 605 patients*. *J Vasc Surg* 1986;3:389-404
-