

# 대동맥수술 후 잔존 흉복부대동맥치환술에 대한 임상 경험

조광조\* · 우종수\* · 최필조\* · 방정희\*

## Surgical Experience of the Remnant Thoracoabdominal Aortic Replacement after Aortic Surgery

Kwang Jo Cho, M.D.\*, Jong Su Woo, M.D.\*, Pil Jo Choi, M.D.\*, Jung Hee Bang, M.D.\*

**Background:** Aortic diseases tend to involve the entire aorta. Hence, there is the constant possibility of the need for a secondary operation at the remnant aorta. This study analyzed our cases of secondary aortic surgery in order to determine its characteristics and problems. **Material and Method:** Between April 2003 and June 2007, 12 patients (6 male and 6 female) underwent thoracoabdominal aortic replacement as a secondary aortic operation. Their clinical courses were analyzed. Four of the patients underwent lower thoracobadominal aortic replacement under the normothermic femorofemoral bypass, and the others underwent an entire thoracoabdominal aortic replacement under deep hypothermic circulatory arrest. **Result:** There was no death or paraplegia. As local complications, there were 3 cases of wound infection and 2 cases of an immediate reoperation caused by bleeding and one case of delayed wound revision for a contaminated perigraft hematoma. As a systemic complication, there was one case of renal insufficiency, which required hemodialysis and one case of respiratory insufficiency that needed prolonged ventilator care. The mean admission period was 30±21 days. All the patients were followed up for 626±542 days without reoperation or other problems. **Conclusion:** Using properly selected patients and a careful approach, thoracoabdominal aortic replacement can be performed safely as a secondary aortic surgery.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2008;41:49-54)

- Key words:** 1. Aorta  
 2. Aortic, surgery  
 3. Reoperation  
 4. Aorta, thoraco-abdominal

### 서 론

대동맥 수술은 대량 출혈과 수술 중 여러 장기의 허혈 손상 등에 의한 합병증으로 술 후 사망률과 합병증 발병률이 높은 어려운 수술이다. 그러나 대동맥질환의 특성상 한 부분에 병변이 발생한 경우 다른 부위에도 이어 발생할 수 있으며 대동맥을 일시에 모두 치환하기는 어려우므로 한번 대동맥 수술을 받았다면 다른 부위 대동맥에 이차 수술을 받을 가능성은 언제나 남아 있게 된다.

기존 인조혈관 치환 대동맥의 연이은 부위의 이차 수술은 유착이 문제될 수 있어 박리 시 인접 장기의 손상과 출혈의 위험은 처음보다 더 높게 되며 수술의 난이도가 더 높게 된다. 또한 이차 수술은 그 빈도가 적어 경험 축적에 어려움이 있는 분야다.

이에 저자들은 본원에서의 대동맥 이차 수술의 결과를 알아보려고 본 연구를 시행하였다.

\*동아대학교 의과대학 동아대학교병원 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Dong-A University Hospital, College of Medicine, Dong-A University

논문접수일 : 2007년 9월 12일, 심사통과일 : 2007년 10월 19일

책임저자 : 조광조 (602-715) 부산시 서구 동대신동 3가 1번지, 동아대학교병원 흉부외과

(Tel) 051-240-2879, (Fax) 051-247-8753, E-mail: gjcho@daunet.donga.ac.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

**Table 1.** Patient profile

Case	Age/Sex	Diganosis	Previous operations	Operation	Interval
1	60/F	Chronic A dissection	Ascending aortic replacement	Thoracoabdominal aortic replacement	10.5 year
2	55/M	Chronic B dissection	Descending aortic replacement	Thoracoabdominal aortic replacement	5.2 year
3	64/F	Chronic B dissection	Descending aortic replacement	Thoracoabdominal aortic replacement	5.7 year
4	65/F	Atherosclerotic An (SLE)	Descending aortic replacement	Thoracoabdominal aortic replacement	3.0 year
5	43/M	Chronic A dissection (Marfan)	Total thoracic aortic replacement	Thoracoabdominal aortic replacement (DHCA)	193 day
6	50/F	Acute B dissection (Marfan)	Bentall operation	Thoracoabdominal aortic replacement (DHCA)	7.5 year
7	43/M	Chronic A dissection (Marfan)	Aortic arch replacemnet	Thoracoabdominal aortic replacement (DHCA)	4.7 year
8	32/F	Chronic A dissection (Marfan)	Bentall operation+aortobiiliac bypass	Thoracoabdominal aortic replacement (DHCA)	296 day
9	52/M	Chronic A dissection	Aortic arch replacement with stent-graft	Thoracoabdominal aortic replacement (DHCA)	1.8 year
10	48/M	Chronic A dissection	Aortic arch replacement with elephant trunk	Thoracoabdominal aortic replacement (DHCA)	107 day
11	50/M	Chronic B dissection	Aortobiiliac bypass	Thoracoabdominal aortic replacement (DHCA)	71 day
12	36/F	Chronic B dissection (Marfan)	Bentall operation+desc. aortic replacement	Thoracoabdominal aortic replacement (DHCA)	9.9 year

**대상 및 방법**

**1) 대상 환자(Table 1)**

2003년 4월부터 2007년 6월까지 본원에서는 12명의 환자에서 흉복부 대동맥 이차 수술을 시행하였다. 이들의 성비는 남자 6명, 여자 6명이었으며 평균 나이는 49.9±10.2세였다. 12명 환자의 원인 질환으로는 11명이 대동맥박리증이었고 1명이 동맥경화성동맥류였는데, 대동맥박리증 중 5명이 Marfan 증후군 환자들이었고 동맥경화성동맥류 환자는 전신성 홍반성 루프스가 동반된 경우였다. 이전 수술과 이차 수술간의 기간은 평균 4.2±3.7년이었다. 이차 대동맥 수술의 적응증은 가장 많은 경우가 잔존 대동맥 직경이 6 cm 이상 확장되는 것으로 10예였고, 잔존 대동맥에 다시 급성박리증이 발생하여 통증이 지속한 경우가 한 예(증례 6) 그리고 문합부 가성동맥류형성이 한 예였다(증례 11).

**2) 수술 방법(Table 2)**

시행된 대동맥 이차 수술의 종류는 하부흉복부대동맥

치환술이 4예, 전흉복부대동맥치환술이 8예 등이었다.

하부 흉복부대동맥치환술은 좌측 흉복부절개를 가하고 8번째 늑간으로 개흉한 뒤 횡격막을 절개하고 후복강으로 하행대동맥 하방과 복부대동맥 전부를 노출시킨 뒤 좌대퇴동맥간 심폐기를 가동하며 신장과 하체 관류를 시행하며 출혈된 혈액을 재관류시키며 정상 체온에서 6번째 늑간 이하부위에서 근위부 문합을 시행하고 9번째 늑간 이하의 늑간동맥, 복강동맥, 신동맥, 전복부대동맥 등을 인조혈관에 문합하였다. 이 수기는 상행대동맥 치환 후 하부흉복부대동맥류가 발생된 환자(증례 1)와 하행대동맥 치환 후 환자(증례 2,3,4)에서 시행하였다(Table 1). 체외순환은 원위 문합부를 혈관 겸자로 결찰하면서 가동하기 시작하고 모든 문합을 완성한 뒤 심폐기를 이탈시켜 가능하면 상체로 역류성 관류가 일어나지 않도록 주의하였다. 심장 박동을 유지하며 상체 관류가 정상적으로 지속되므로 심근 보호나 뇌신경 보호는 고려하지 않았으나 상지 수축기 혈압은 120 mmHg에서 90 mmHg 사이와 체온 섭씨 35도 이상 유지할 수 있도록 심폐기를 조절하며 가동시켰다. 신동맥 혈류 차단으로 인한 허혈 손상을 줄이기 위해 신동맥 개구부가 노출된 후 수액세트 주입부를 직접 삽입시켜 냉장 보관된 섭씨 4도 이하 찬 생리식염수를 각

Table 2. Operative procedures

Incision	Bypass	Proxi anastomtic level	Dist anastomosis
Lt oblique abd. incision	Suction pump	Desc aorta (T11)	Both common iliac arteries
Lt thoracoabd. incision	Femorofemoral	Graft (desc aortic replace)	Infrarenal abdominal aorta
Lt thoracoabd. incision	Femorofemoral	Graft (desc aortic replace)	Suprarenal abdominal aorta
Lt thoracoabd. incision	Femorofemoral	Graft (desc aortic replace)	Both common iliac arteries
Lt thoracoabd. incision	Femoroaortic	Graft (desc aorta above T6)	Both common iliac arteries
Lt thoracoabd. incision	Femoro-Lt axillar	Desc aorta (just dist. to SCA)	Infrarenal abdominal aorta
Lt thoracoabd. incision	Femoroaortic	Graft (aortic arch replace)	Abdominal aorta
Lt thoracoabd. incision	Femoro-Lt axillar	Desc aorta (just dist. to SCA)	Graft (aortobiiliac bypass)
Lt thoracoabd. incision	Femoro-Lt axillar	Graft (stent-graft)	Suprarenal abdominal aorta
Lt thoracoabd. incision	Femoro-Lt axillar	Graft (elephant trunk)	Infrarenal abdominal aorta
Lt thoracoabd. incision	Femoro-Lt axillar	Desc aorta (just dist. to SCA)	Graft (aortobiiliac bypass)
Lt thoracoabd. incision	Femoroaortic	Graft (desc aorta above T6)	Both common iliac arteries

Proxi=Proximal; Dist=Distal; abd=Abdominal; Desc=Descending; T=Thoracic; thoracoabd=Thoracoabdominal; Lt=Left; SCA=Subclavian artery.

신장당 500 cc 정도를 주입하여 신장온도를 낮추었다.

전홍복부대동맥치환술은 좌홍복부 절개를 가하고 7번째 늑간을 통해 개흉하고 횡격막을 절개하고 후복강을 박리하여 들어가 전 홍복부대동맥을 노출한 뒤 십서 18도 이하 극저체온 순환정지하에서 6번째 늑간 상부의 근위 하행대동맥 문합과 9번째에서 12번째 늑간동맥을 한 보턴으로 도려내어 인조혈관 측벽에 문합하며 복강동맥들을 인조혈관 측벽에 문합하고 복부대동맥에 말초 문합을 시행하였다[1]. 이 수기는 대동맥궁을 치환한 환자(증례 5,7,9,10,12)와 상행대동맥이나 복부대동맥에 치환 후 홍복부대동맥 전장에 동맥류가 형성된 경우(증례 6,8,11)에서 시행하였다(Table 1). 극저체온순환정지법을 사용하여 홍복부대동맥 치환 수술을 한 경우 좌 대퇴정맥을 통해 긴관을 우심방까지 통과시켜 정맥관에 연결하고 심폐기 가동 중 정맥환류가 부족할 경우 폐동맥에 추가적인 정맥관을 삽관하였는데, 두 경우(증례 5,12)를 제외하고는 모두 폐동맥삽관이 필요하였다. 증례 12의 경우 양 대퇴정맥을 통해 삽관하였는데 좌측은 긴 정맥관을 우심방까지 통과시키고 우측은 짧은 정맥관을 하대정맥에 거치시켰는데 적절한 정맥환류를 확보할 수 있었다. 동맥관은 좌 액와동맥에 인조혈관을 문합하여 확보하였는데 증례 5는 기존의 하행대동맥 인조혈관에 동맥관을 삽관하였고 증례 7, 12는 좌 액와동맥이 병변으로 인해 사용하기에 부적합하여 하행대동맥 가성 내강에 동맥관을 삽관하였다. 심정지액은 사용하지 않았으며 심장보호는 감압관을 대부분의

경우 심첨부를 통해 직접 좌심실에 삽관하여 좌심실 감압을 유지하였는데 증례 8은 감압관을 좌하정맥을 통해 좌심방에 거치하였다. 저자의 경우 감압관은 심첨부로 삽입하는 것이 접근이 용이하며 확실한 감압이 가능하므로 대부분 심첨부에 직접 삽관하며 극저체온으로만으로도 뇌척수보호는 충분하므로 뇌척수액배액이나 전향성 관류 등은 하지 않는다.

### 결 과 (Table 3)

전 증례들의 평균 수술시간은 608.3±153.9분이었는데 하부 홍복부 대동맥치환술의 경우 평균 수술시간은 443.7±109.1분이었고, 전 홍복부 대동맥치환술의 경우 690.6±94.3분이었다. 평균 심폐기 가동시간은 270.4±123.2분이었는데 하부 홍복부 대동맥치환술의 경우는 118.2±48.9분이었고, 전 홍복부 대동맥치환술의 경우는 346.5±54.6분이었다. 전 홍복부 대동맥치환술에서 평균 순환 정지 시간은 24.7±9.7분이었다.

늑막 유착으로 박리 시 폐손상을 받은 경우는 2예였는데(증례 7,12) 술 후에 호흡기 거치 기간이 늘어났었다. 이 환자들의 경우 수술 중이나 후에 특별한 조치는 하지 않았으나 잘 회복되었다. 출혈로 수술 직후 재수술한 경우는 2예였고(증례 1,9), 증례 12는 술 후 24일에 인조혈관 주위 혈종 오염으로 재개복하여 혈종을 제거하는 수술을 시행받고 회복되었다. 이 증례의 경우 외래에서 2달간 추

**Table 3.** Bypass data and postoperative courses

TBT (min)	TCAT (min)	OT (min)	VT (hr)	ICP (hr)	AD (day)	Problems
98		330	94	190	25	BC
190		585	36	89	15	
105		465	15	93	45	Wound infection
80		395	24	408	27	Hemodialysis
358	17	635	13	160	17	
259	26	600	44	255	19	
351	34	875	111	349	22	Lung injury
426	43	770	43	112	12	
275	22	640	206	332	78	BC, wound infection, resp in
381	16	615	15	91	16	
365	25	660	17	135	19	
357	15	730	62	183	66	Lung injury, wound infection

TBT=Total bypass time; TCAT=Total circulatory arrest time; OT=Operation time; VT=Ventilation time; ICU=Intensive care period; AD=Admission days; BC=Bleeding control; resp in=Respiratory insufficiency.

적하고 있으나 감염의 증거는 없고 방사선 검사상 인조혈관 주변에 특이한 소견이 없으므로 인조혈관 감염은 아닌 것으로 추정된다. 1주일 이상 호흡기를 지속해야 하는 호흡부전은 한 예(증례 9)에서 발생했는데 이는 수술 중 정맥 환류 이상으로 좌폐출혈이 심하게 발생하였고 술 후 폐 실질내 출혈이 오래 지속되었었다. 신부전으로 투석을 지속해야 하는 경우가 한 예(증례 4) 발생하였는데 이는 술 전에 이미 신기능 이상이 있었던 환자로 요독증이 악화된 증례로 핏뇨는 없었으므로 수술로 인한 급성신부전은 아닌 것으로 추정된다. 창상감염이 3예(증례 3,9,12) 발생하여 입원 기간이 늘어나는 요인이 되었다. 본 증례들 중 하지 마비나 수술 사망은 없었다. 중환자실 재원기간은 8.3±4.6일이었고 평균 입원기간은 30±21일이었다. 평균 외래 추적 기간은 626±542일이었고 추적일 중앙값은 552일이었으며 추적기간 중 재수술이나 다른 건강상 문제된 경우는 없었다.

## 고 찰

대동맥 박리 수술 후 발생하는 사망의 주된 원인은 대동맥파열이다. 한 보고에 의하면 대동맥박리수술 후 대동맥류가 재발할 가능성은 5년에 25% 정도라고 하는데 첫 수술 후 5, 10, 20년에 약 5%, 32%, 57%가 대동맥 파열로 사망했다고 한다. 다른 보고에 의하면 대동맥박리증으로 상행대동맥치환술 후 잔존 대동맥재수술률은 5년에 13%,

10년에 40%였다고 한다[2]. 국내에는 홍유선[3] 등에 의해 16년간 114명의 대동맥 박리술 중 6예의 재수술이 보고되었다.

대동맥 재수술은 흉복부대동맥류로 인한 것이 가장 흔한 것으로 첫 수술 후 내피 파열이 원위부에 남아 있어 성내강이 열려 있을 경우에 잘 발생하는 것으로 알려져 있고, 말판증후군의 경우 재수술 가능성이 높은 것으로 알려져 있다[2]. 본 연구에서도 같은 기간 본원에서 대동맥 수술을 받은 111명 중 대동맥 이차수술은 18명이었는데 그중 12예가 본 증례들로서 흉복부대동맥류로 재수술을 받았다. 또한 대동맥수술 환자 중 말판씨 증후군은 9명이었는데 이중 6명이 재수술을 받았으며 이중 5명이 본 증례들이어서 말판씨 증후군의 경우 이차 수술의 빈도가 높은 것을 알 수 있었다. 특히 말판씨 증후군에서는 비교적 젊은 나이에 대동맥수술과 재수술을 받는 것으로 알려져 있는데 본 증례에서 말판씨 증후군 환자들의 평균 나이는 40.8±6.9세로 다른 환자들의 평균 나이 56.2±6.7세보다 적음을 알 수 있었다. 또한 말판씨 증후군에 있는 환자들은 모두 전 흉복부대동맥치환술을 받음으로써 보다 광범위한 치환술을 받았음을 알 수 있었다.

재수술로 흉복부대동맥을 치환하는 경우 기술적으로 가장 문제되는 것은 문합부까지 접근 및 대동맥병변 노출을 위한 유착의 박리일 것이다. 흉부대동맥 주변을 쌓고 있는 조직 중 폐, 폐동맥, 식도, 신경 등을 주의하여 박리해야 하는데, 특히 폐장에 의한 유착은 폐의 손상을 일으

켜 헤파린 투여와 심폐기 가동에 의해 출혈이 심각하게 진행될 경우 술 후 심각한 호흡부전을 유발할 수 있다. 그러므로 가능한 필요한 부위만 박리하는 전략이 필요하다. 극저체온 순환정지법을 사용할 경우 문합부 상부를 혈관 검자로 절찰할 필요가 없으므로 가장 폐 유착이 심한 대동맥의 기존 인조혈관 문합부 근처를 광범위하게 박리하지 않아도 되고 대동맥을 절개할 면만 노출하면 되므로 박리를 최소화하는 데 유리하다. 마지막 증례 12는 비교적 낮은 늑간에서 문합부가 형성되어 있는 증례였으나 극저체온 순환정지법을 응용하여 폐 박리를 최소화시켜 폐 손상을 줄일 수 있었다.

저자의 경험에 의하면 홍복부절개를 통해 극저체온순환정지를 유도하는 경우 정맥환류가 줄어드는 것이 심폐기 가동에 가장 큰 문제점이라 생각한다. 정맥환류가 부족할 경우 지속적으로 수혈을 하면서 심폐기를 가동하게 되고 결국 대량 수혈로 인하여 전신부종이 심해져서 술 후에 호흡부전, 저심박출 등 심각한 문제를 일으킬 수 있다. 본 증례들은 모두 대퇴정맥을 통해 우심방까지 긴 정맥관을 삽입하였는데 좌 대퇴정맥은 경우에 따라 정맥관이 하대정맥으로 통과되지 않는 경우가 있다. 이런 경우에는 우대퇴정맥으로 삽관하면 대부분 심방까지 통과된다. 본 증례 중 5, 6번째 증례에서 좌 대퇴정맥이 통과되지 않아 우대퇴정맥에 긴 정맥관을 바꾸어 거치하였었다. 심방까지 긴 정맥관을 통과시키더라도 정맥 환류가 부족한 경우가 많은데 본 증례들 중 6예(증례6~11)는 주폐동맥에 이차로 정맥관을 삽관해야 했었다. 이 중 증례 9는 이 폐동맥 삽관에 문제가 있어 폐출혈이 발생하였고 후에 호흡부전으로 이어졌다. 그리고 주폐동맥에 삽관을 시행할 경우 7번째 늑간으로 수술창을 낸 경우 접근이 기술적으로 용이하지 않다. 이런 문제점을 해결하기 위해 저자들은 증례 12에서 양 대퇴정맥을 통해 긴 정맥관과 짧은 정맥관으로 심방과 하대정맥에 각기 삽관을 한 결과 수술 도중에 정맥 환류의 장애를 일으키지 않았다. 저자는 향후 이 방법을 적극 활용할 생각이다.

대동맥재수술은 대동맥궁병변, 홍복부대동맥병변, 응급수술여부, 재수술 횟수의 증가 등이 위험요소로 지적되어 왔다[2,4]. 그러나 Kawaharada[5] 등은 홍복부대동맥치환술이 이차수술인 경우와 첫 수술인 경우의 성적을 분석하여 이차 수술이 더 위험한 증거는 없었다고 보고하였다. 특히 폐 손상에 의한 호흡부전의 합병증이 예상되지만 통계적으로 유의한 차이가 없었다고 하였다. 본 증례들은 모두 계획 수술로서 이차 수술인 경우가 10예, 3차 수술인 경우가 2예(증례 8,12)였고, 전 예에서 횡격막을 절개하고 9번째에서 12번째 늑간동맥을 한꺼번에 문합하고 복강동맥이나 신동맥을 문합하는 홍복부대동맥치환술을 시행받았던 환자인데 수술 사망이나 척추 신경 손상이 한 건도 없는 좋은 성적을 올렸다. 이로써 적절한 시기에 적합한 접근 방법으로 시행된다면 이차로 시행되는 홍복부대동맥 수술은 안전하게 시행할 수 있는 수기라는 것을 알 수 있었다.

#### 참 고 문 헌

1. Cho KJ, Woo JS, Bang JH, Kim SH, Choi PJ. *The thoracoabdominal aortic replacement using deep hypothermic circulatory arrest technique*. Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2006;39:194-200.
2. Borst HG, Heinemann MK, Stone CD. *Surgical treatment of aortic dissection*. New York: Churchill Livingstone. 1996.
3. Hong YS, Kang JH, Yoon CS, Lee HS, Park HD, Chang BC. *Redo operations for recurrent dissection after operation for type A aortic dissection*. Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2001;34:604-10.
4. Bachet JE, Termignon JL, Dreyfus G, et al. *Aortic dissection. Prevalence, cause, and results of late reoperations*. J Thorac Cardiovasc Surg 1994;108:199-205.
5. Kawaharada N, Morishita K, Fukada J, Hachiro Y, Takahashi K, Abe T. *Thoracoabdominal aortic aneurysm repair through redo left-side thoracotomy*. Ann Thorac Surg 2004;77:1304-8.

=국문 초록=

배경: 대동맥질환은 전 부위의 대동맥이 병변을 일으키는 특성이 있으므로 수술을 받은 후 다른 부위에 이차 수술의 가능성이 언제나 남게 된다. 이차 대동맥 수술의 특징과 문제점을 알아보려고 본 연구를 시행하였다. 대상 및 방법: 2003년 4월에서부터 2007년 6월까지 본원에서 대동맥 이차 수술로 흉복부 대동맥 치환술을 받은 12명의 환자(남자 6명 여자 6명)를 대상으로 임상 경과를 조사하였다. 수술은 대퇴동정맥간 우회로술로 시행한 허부 흉복부대동맥치환술 4예와 극저체온하 순환정지하에서 시행한 광범위 흉복부대동맥치환술을 8예 시행하였다. 결과: 수술 사망이나 하지 마비는 없었고 국소 합병증으로 창상감염 3예, 출혈로 인한 재수술 2예, 오염된 혈종으로 인한 재수술 1예 등이 발생하였다. 그 외 혈액투석 1예, 호흡부전 1예 등이 있었으며 평균 입원기간은  $30 \pm 21$ 일이었다. 평균 외래 추적  $626 \pm 542$ 일 동안 재수술 증례 없이 모두 경과 관찰 중이다. 결론: 응급 상황에 도달하기 전의 적절한 시기에 극저체온 순환정지법을 사용한다면 흉복부대동맥치환술은 이차 대동맥 수술의 좋은 치료법이 될 수 있을 것이다.

- 중심 단어 : 1. 대동맥  
2. 대동맥수술  
3. 재수술  
4. 흉복부대동맥