

## 흉복부대동맥치환술에서 극저체온하순환정지법의 효과

조광조\* · 우종수\* · 방정희\* · 김시호\* · 최필조\*

### The Thracoabdominal Aortic Replacement Using Deep Hypothermic Circulatory Arrest Technique

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

**Background:** Thoracoabdominal aortic replacement is an extensive operation that opens both the pleural cavity and abdominal cavity, which has high mortality and morbidity rate. The authors have reported 9 cases of the thoracoabdominal aortic replacement in 2001. Since 2003 we have applied the deep hypothermic circulatory arrest to the Crawford type I and II thoracoabdominal aortic replacement. Therefore, we analysed the effect of the changes in operative techniques. **Material and Method:** Between 1996 and 2005, we have performed 20 cases of thoracoabdominal aortic replacement. The underlying diseases were 8 cases of atherosclerotic aneurysm with 4 cases of ruptured aneurysm and 12 cases of aortic dissection with 10 cases of a previous operations. According to Crawford classification, there were 2 cases of type I, 7 cases of type II, 1 case of type III, 7 cases of type IV, and 3 cases of type V. We compared the results of the patients who underwent thoracoabdominal replacement before 2001 which already has been reported and after then. **Result:** Before 2001 we have performed 9 cases of thoracoabdominal replacement and 5 patients were died of the operation. All three patients with type I and II were died. There was no case of thoracoabdominal replacement between 2001 and 2002, but after 2003 we have performed 11 cases of thoracoabdominal replacement which involved 1 case of type I, 5 cases of type II, 1 case of type III, 2 cases of type IV and 2 cases of type V. There was no mortality and no fetal complications. **Conclusion:** The deep hypothermic circulatory arrest is a safe method of extended thoracoabdominal aortic replacement.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2006;39:194-200)

**Key words:** 1. Aorta, surgery  
2. Aorta, thoracoabdominal  
3. Total circulatory arrest, induced

### 서 론

흉복부대동맥치환술은 2002년에 이미 본원에서 그 수기에 따른 성적을 보고한 바가 있었는데 당시 광범위 흉복부치환술은 사망률이 높으며 발전의 여지가 더 있는 분야

로 지적하였었다[1]. 그 후 본원에서는 광범위 흉복부대동맥치환술 시 극저체온하 순환정지법을 적극적으로 활용하여 좋은 결과를 얻었기에 흉복부대동맥치환술에 초점을 맞추어 좀 더 상세히 기술하고 전의 성적과 비교하여 바뀐 점을 조사하여 보고하고자 한다.

\*동아대학교 의과대학 흉부외과학교실

Department of Thoracic & Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Dong A University

†이 논문은 제37차 흉부외과학회 추계학술대회에서 구연된 것임.

논문접수일 : 2005년 11월 15일, 심사통과일 : 2005년 12월 14일

책임저자 : 조광조 (602-715) 부산광역시 서구 동대진동 3가 1번지, 동아의료원 흉부외과

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

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

Table 1. Patient profile

No	Age	Sex	Diagnosis	Preoperative procedures	Type*
1	41	F	Type A chronic aortic dissection	Ascending aortic replacement	II
2	80	M	Atherosclerotic aortic aneurysm, ruptured		I
3	74	F	Atherosclerotic aortic aneurysm		IV
4	62	F	Type A chronic aortic dissection	Ascending aortic replacement	IV
5	44	M	Atherosclerotic aortic aneurysm		IV
6	65	F	Atherosclerotic aortic aneurysm		IV
7	49	F	Type B chronic aortic dissection	Thoracic aortic stent insertion	IV
8	51	F	Type B chronic aortic dissection		II
9	75	F	Atherosclerotic aortic aneurysm, ruptured		V
10	66	M	Type B acute aortic dissection		I
11	33	F	Type A chronic aortic dissection (Marfan)	Bentall op+ Aortobiiliac bypass	II
12	64	F	Type B chronic aortic dissection	Thoracic aortic replacement	IV
13	62	M	Atherosclerotic aortic aneurysm		V
14	61	M	Atherosclerotic aortic aneurysm, ruptured		V
15	54	M	Type B chronic aortic dissection	Thoracic aortic replacement	III
16	61	F	Type A chronic aortic dissection	Ascending aortic replacement	IV
17	60	F	Atherosclerotic aortic aneurysm, ruptured		II
18	49	F	Type B acute aortic dissection	Bentall op	II
19	50	M	Type B chronic aortic dissection	Aortobiiliac bypass	II
20	43	M	Type A chronic aortic dissection	Aortic arch replacement	II

\*Crawford classification of thoracoabdominal aortic disease.

## 대상 및 방법

1996년 6월에서 2005년 8월까지 본원에서 흉복부대동맥류로 흉강과 복강을 동시에 열고 그 사이 횡격막을 절개하여 치환술을 받은 환자 20명을 대상으로 분석하였다. 환자는 남자 8명, 여자 12명이었고, 나이는 평균 57.2 ± 12.2 (33~80)세였다. 원인질환으로는 대동맥박리증이 12명인데 이 중 급성 A형 박리증으로 상행대동맥치환술을 받은 환자가 5명, 만성 B형 박리증이 5명, 급성 B형 대동맥박리증이 2명이었다. 급만성 B형 박리증 환자 중 5명이 이차 수술을 받는 상황이어서 대동맥박리증 환자 중 10명이 이차 수술이었다. 나머지 8명은 동맥경화성 흉복부대동맥류이었는데 이 중 4명이 과열상태에서 수술을 받았다. 치환범위를 Crawford 분류법[2]으로 나누어보면 I형이 2명, II형이 7명, III형이 1명, IV형이 7명, V형이 3명이었다(Table 1).

수술은 대퇴동정맥을 통한 심폐기를 가동하며 시행한 경우가 9예였고, 극저체온 순환정지하에서 수술한 경우가 6예였으며 5예에서는 심폐기를 가동하지 않고 출혈한 피를 대

퇴정맥을 통해 주입하는 펌프만 사용하여 수술을 시행하였다. 하행대동맥 기시부부터 광범위한 치환이 요하는 Crawford I, II형은 2001년 이전에는 대퇴동정맥을 통한 심폐기 가동으로 3예를 수술하였으나 2003년 이후부터는 극저체온 순환정지하에서 6예를 수술하였다. 비교적 낮은 6번째 흉추 부위 이하에서 근위부 문합을 해야 하는 VI, III, V형의 경우 2003년 이전에는 주로 Adamkiewicz 이하를 침습한 IV형이 주여서 5예 중 4예를 심폐기를 펌프로만 사용하여 출혈한 혈액을 저장고에 담아 대퇴정맥에 주입하는 장비로 사용하였다. 그러나 그 후에는 늑간동맥을 적극적으로 재건하는 방향으로 바꾸면서 대퇴동정맥을 통한 말초 순환을 유지하면서 수술을 시행하는 것으로 바꾸었다(Table 2).

극저체온순환정지하 흉복부대동맥치환술(Case 10, 11, 17, 18, 19, 20)은 이중삼관으로 전신 마취를 유도한 뒤 동맥압을 오른쪽 요골동맥과 족부동맥에서 동시에 관찰하면서, 중심정맥관을 오른쪽 내경정맥과 쇄골하정맥에 거치 후 상체는 우 하방 반측외위로 하체는 양외위에 가깝게 한 자세에서 좌 상지를 머리 위로 굽힌 상태에서 느슨하게 고정하여 좌 액와부 노출이 용이한 자세에서 시행하

**Table 2.** Operative procedures in details

Case	Proximal*	Distal*	Intercostal a.	Celiac & SMA	Renal a.	ICS	Supporting methods
1	Distal to SCA	Both iliac aa.	T10-L1 (Inc)	Side br (Inc)	Side br (Inc)	5th	Femorofemoral bypass
2	Distal to SCA	Above celiac a	—	—	—	6th	Femorofemoral bypass
3	T12 level	Above renal a	—	Side br (Inc)	—	8th	Suction pump
4	T12 level	Below renal a	—	Side br (Inc)	Side br (Inc)	8th	Femorofemoral bypass
5	T12 level	Both iliac aa.	—	Direct (Inc)	Side br (Inc)	8th	Suction pump
6	T12 level	Above renal a	—	Side br (Inc)	—	8th	Suction pump
7	T12 level	Below renal a	—	Side br (Inc)	Side br (Inc)	8th	Suction pump
8	Distal to SCA	Below renal a	T8-T12 (Inc)	Direct (Inc)	Side br (Inc)	4,8th	Femorofemoral bypass
9	T6 level	Above celiac a	—	—	—	9th	Femorofemoral bypass
10	Distal to SCA	Above celiac a	T7-T12 (Bot)	—	—	4,8th	Femoroaxilla, DHCA
11	Distal to SCA	Below renal a	T8-T12 (Bot)	Direct (Bot)	Direct (Bot)	6th	Femoroaxilla, DHCA
12	T12 level	Above renal a	—	Side br (Bot)	Side br (Bot)	8th	Femorofemoral bypass
13	T6 level	Above celiac a	T8-T12 (Bot)	—	—	7th	Femorofemoral bypass
14	T6 level	Above celiac a	T9-L1 (Bot)	—	—	8th	Femorofemoral bypass
15	T6 level	Below renal a	T10 (Bot)	Direct (Bot)	Direct (Bot)	8th	Femorofemoral bypass
16	T12 level	Both iliac aa.	—	Direct (Bot)	Side br (Bot)	11th	Suction pump
17	Distal to SCA	Below renal a	T12 (Bot)	Direct (Bot)	Direct (Bot)	5th	Femoroaxilla, DHCA
18	Distal to SCA	Below renal a	T9-T12 (Bot)	Direct (Bot)	Side br (Bot)	7th	Femoroaxilla, DHCA
19	Distal to SCA	Below renal a	T9-T12 (Bot)	Side br (Bot)	Direct (Bot)	7th	Femoroaxilla, DHCA
20	Distal to SCA	Below renal a	T8, T12 (Bot)	Direct (Bot)	Direct (Bot)	7th	Femoroaortic, DHCA

a=Artery; aa=Arteries; SMA=Superior mesenteric artery; ICS=Intercostal space; SCA=Subclavian artery; Side br=anastomosis via another branch of graft; Inc=Inclusion anastomotic technique; T12=12th thoracic spine; T6= 6th thoracic spine; Bot=Bottom anastomotic Technique; femoroaxilla=femoroaxillary bypass; DHCA=Deep hypothermic circulatory arrest. \*Anastomotic level.

였다. 먼저 좌측 겨드랑이 절개를 통해 액와동맥을 노출하고 좌 서혜부 절개로 대퇴정맥을 박리한 다음, 좌 흉복부절개를 가한 후 5번째에서 7번째까지 환자에 따라 적당한 늑간을 통해 늑강을 열고 늑골은 늑각에서 절단하고 늑연골을 분리시켜 노출을 확보하며 늑막유착을 아래로 먼저 박리한 뒤 후복강으로 박리를 해들어가며 횡격막을 흉벽에서 약 1 cm 띄어서 절개해 들어가 흉복부대동맥을 노출시킨 뒤 상부 늑막유착을 박리하였다. 증례 10을 제외하고는 5예 모두 흉부 수술과 폐렴으로 인해 심한 늑막유착이 있었다. 절개한 늑간에 Kent retractor와 Omni-retractor를 걸고 상하 늑골을 견인하면 전장의 흉복부대동맥 노출에 무리가 없으며 또 늑막박리에도 유리하였다. 박리는 대동맥 절개를 가할 정도의 일부만 노출시켜 유착 박리로 인한 폐 손상을 최소화하였고 분지부를 포함 대동맥 궁부는 박리하지 않았다. 박리하면서 확실한 지혈을 한 후 heparin을 투여하고 좌액와동맥에 8 mm PTFE 인조혈관을 PTFE suture CV-7<sup>®</sup>으로 측단문합하고 동맥관에 연

결시키고, 대퇴정맥을 통해 우심방까지 긴 정맥관을 삽입한 후 심폐기를 가동시켰다. 흡입정맥환류법을 사용하여도 정맥환류가 부족하다고 생각되는 4예에서는 폐동맥을 통해 우심실로 정맥관을 하나 더 거치하였다. 심실세동이 일어난 뒤 좌심실 팽대로 인한 심근내막하 심실 허혈 손상을 예방할 목적으로 4예에서는 좌심실 심첨부를 통해 좌심실에 감압관을 삽입하였고, 나머지 1예에서는 좌심이에 1예는 좌상폐정맥을 통해 좌심방에 감압관을 거치하였다 (Table 3). 체온이 섭씨 18도에 이르러 상체를 낮춘 뒤 머리를 얼음주머니로 싸고 순환을 정지시킨 뒤 노출된 대동맥을 전기소작기로 절개한 뒤 쇄골하동맥 기시부 직전까지 절개하고 좌반회후두신경을 조심하여 대동맥을 완전히 절단한 뒤 인조혈관을 단단문합하고 인조혈관 내 공기를 역류성 정맥관류를 통해 제거한 후 혈관 겹자로 잡고 액와동맥관을 통해 상체 관류를 시작하였다. 8번째 늑간동맥까지는 모두 봉합결찰한 후 9번째 늑간동맥 이하는 가능한 모두 한꺼번에 보턴식으로 도려낸 후 인조혈관 측

벽에 측단문합하고 혈관 겹자를 그 하방으로 옮겨 척수관류를 시작하였다. 복강동맥과 신동맥을 각기 서로의 기시부 위치에 따라 보턴식으로 도려내어 인조혈관 측벽에 바로 문합하거나 8 mm 인조혈관을 통해 혹은 정맥이식편을 통해 인조혈관 측벽에 문합하고 마지막으로 말초 문합을 시행한 뒤 공기를 제거하고 전신혈류를 재개시키며 체온을 상승시켰다. 체온이 정상화되고 혈액학적 안정을 찾은 후 심폐기를 이탈하고 삼관을 제거한 후 지혈하고 후복강에 hemovac을 거치하고 늑강에는 흉관을 2개 거치 후 수술창들을 닫고 수술을 마쳤다.

## 결 과

이미 보고한 증례들에서는 9예 중 5예(Case 1, 2, 4, 8, 9)가 사망하였는데 사인은 각기 뇌전색, 급성신부전, 저심박출증, 출혈, 패혈증 등이었다. 이 중 3예(Case 1, 2, 8)가 광범위 흉복부치환술이었다. 사망 예중 2예(Case 2, 9)가 동맥경화성 흉복부대동맥류였는데 이들은 모두 수술 당시 파열되어 혈액학적인 불안정 상태였다.

2003년 이후 흉복부대동맥치환을 한 환자들은 Crawford I형이 1명, II형이 5명, III형이 1명, IV형이 2명, V형이 2명이었는데 극저체온순환정지 하에 광범위 흉복부치환을 한 I, II형의 6예를 포함 총 11예는 모두 특별한 합병증 없이 퇴원하여 정상 생활을 하며 외래 경과 관찰 중이다. 이들의 호흡기 거치 기간은 최소 14시간에서 최대 118시간으로 평균  $42.4 \pm 34.8$ 시간이었고, 중환자실 재원기간은 평균  $6.5 \pm 3.7$ 일이었으며 입원기간은  $22.1 \pm 10.3$ 일이었다. 출혈로 재수술한 증례나 호흡기 합병증으로 1주일 이상 호흡기를 거치한 증례는 없었다. 극저체온순환정지 하에 수술한 6예의 심폐기 가동시간은  $348.6 \pm 61.5$ 분이었고 순환정지기간은  $28.5 \pm 8.5$ 분이었다(Table 3).

## 고 찰

흉복부대동맥치환술은 흉강과 복강이 동시에 침습되어 여러 장기에 손상을 주는 광범위한 수술로 합병증발생률과 수술 사망률이 높은 수술이다. 수술 합병증으로는 출혈, 척추 및 신장의 허혈손상, 저심박출증 및 뇌경색 그리고 폐 손상에 의한 호흡부전 등이 일어날 수 있어 수술 사망으로 이어지게 된다[3]. 특히 Crawford II형의 광범위 흉복부질환이나 급성대동맥박리증 혹은 동맥류파열로 응급수술을 하는 경우 사망률이 높은 것으로 알려져 있다[4].

**Table 3.** Bypass technical details of deep hypothermic circulatory arrest cases

Case	TBT (min)	TCAT (min)	HT (°C)	Venous drain	LV vent
10	297	23	9.5	Lt FV	LA auricle
11	426	43	16.5	Lt FV (28 Fr), PA (30 Fr)	LIPV
17	393	20	18.0	Lt FV (30 Fr)	LV apex
18	259	26	18.0	Rt FV (30 Fr), PA (30 Fr)	LV apex
19	366	25	17.2	Lt FV (30 Fr), PA (30 Fr)	LV apex
20	351	34	15.3	Rt FV (30 Fr), PA (30 Fr)	LV apex

TBT=Total bypass time; TCAT=Total circulatory arrest time; HT=Hypothermia; LV=Left ventricle; FV=Femoral vein; LA=Left atrium; PA=Pulmonary artery; LIPV=Left inferior pulmonary vein.

본 증례들 중 2001년 이전에 사망한 5명 중 2명은 II형 흉복부대동맥질환자였고, 2명은 파열된 흉복부대동맥류 환자였다(Table 1).

흉복부대동맥치환술은 처음에는 단순히 대동맥을 혈관 겹자로 차단하고 인조혈관을 문합하는 방법이 사용되었는데 이 방법으로는 척수와 복부장기 특히 신장의 허혈손상이 문합 속도에 좌우되므로 술자의 경험과 기술에 따라 그 결과가 좌우되었다. 그 후 이를 보완하기 위해 말초 장기 특히 척수 보호를 위한 보조 수기를 사용하기 시작하였는데 이에 원심펌프를 이용한 좌심우회[3]와 척수배액법[3,5]을 사용하게 되었다. 그런데 Kouchoukos 등[4]은 극저체온하 순환정지로 전신장기 보호를 도모하는 수기를 사용하여 좋은 성적을 보고하였다. 저자들은 이에 고무되어 극저체온하 순환정지법을 Crawford I 및 II형 광범위 흉복부대동맥질환에 사용하였다.

최근에 보고되는 흉복부대동맥치환술의 수술 성적은 술자에 따라 차이가 있지만 수술 사망률은 약 8~15% 정도이고 척수손상에 의한 마비는 3~12% 정도이다(Table 4). 각 보고자들의 성적을 비교해 보면 극저체온순환정지하에서 수술한 경우 척수손상이 적고 특히 고위험군인 Crawford II형 흉복부대동맥질환에서 척수손상이 적은 것이 특기할만한 사항이다[7]. Carrel 등은 좌심우회한 군과 극저체온하 순환정지한 군을 비교하였는데 극저체온하 순환정지군에서 술 후 출혈, 척수손상에 의한 마비, 뇌혈관합병증, 수술 사망률 등이 통계적으로 유의하게 낮았고 보고하였다[8].

극저체온하 순환정지의 이점은 대동맥을 혈관겹자로 잡을 필요가 없으므로 박리할 필요가 없어 이로 인한 출

**Table 4.** Mortality and neurologic complication rate in contemporary series of thoracoabdominal aortic aneurysm repair

Author, Year	No. of patients (type II*)	30-day Mortality		Paraplegia	
		Overall	Type II	Overall	Type II
Coselli et al[3], 2002	1,415 (442)	—	44 (10%)	—	33 (7.5%)
Safi et al[5], 2001	654 (165)	94 (14%)	—	33 (5%)	21 (12.7%)
Schepens et al[6], 2004	402 (187)	43 (10.9%)	23 (12.3%)	44 (11.3%)	24 (12.9%)
Kouchoukos et al[7], 2002	114 (45)	9 (7.8%)	7 (15.6%)	4 (3.6%)	1 (2.4%)

— = not reported. \*Crawford type II thoracoabdominal aortic disease.

혈이나 색전 등의 합병증을 줄일 수 있고, 원위부 대동맥궁과 상행대동맥까지 병변을 확인하여 필요시 교정할 수 있고, 무혈시아 확보가 용이하며, 뇌척수 등 중추신경계와 심장 및 복부장기의 허혈 손상을 효과적으로 차단하여 충분한 대동맥 교정 시간을 확보할 수 있다는 것이다[4]. 또한 복잡한 다른 수기 예를 들면 척수배액법이나 척수신경 모니터(senory or motor evoked potential monitor), 신동맥을 포함한 복부동맥 분리관류 등이 필요 없어 시행하기 간편하다는 점이 장점이다[9]. 특히 척수신경보호가 탁월하여 Crawford II형 흉복부대동맥수술에서 다른 수기보다 뛰어난 성적을 보이는데 이는 극저체온법이 가능한 많은 늑간동맥을 재건하는데 충분한 시간동안 척수신경을 잘 보호하기 때문이다[9]. 더욱이 Kouchoukos의 보고에 의하면 환자가 깨어났을 때 정상이다가 나중에 하지마비가 오는 지연성 마비는 이 수기에서 없었다고 하여 지연성 마비관 수술 당시에 척수손상으로 시작되는 것으로 이 수기로 예방될 수 있음을 시사하였다[10]. Maniar 등[11]의 보고에 의하면 34명의 흉복부대동맥치환술환자 중 5명에서 지연성 마비가 발생하였는데 이들은 모두 좌심우회와 척수배액법을 한 환자들에서 발생되었다고 한다.

저자들은 극저체온순환정지법을 이전에도 사용하여 하행대동맥에 국한된 치환술 6예를 시행하였는데 2예가 저심박출증으로 수술 직후에 사망하였고 2예는 뇌손상 후 다장기부전으로 수술 24일과 35일째에 사망하여서[1] 심근보호가 중요하다고 판단하였다. 이를 개선하기 위해 심장의 울혈을 막는 방편으로 가능한 짧은 긴 정맥관을 우심방까지 거치 후 경식도초음파로 확인하였고 정맥환류 장치에 흡입장치를 연결하여 환류를 개선하였고 필요한 경우에는 폐동맥을 통해 우심실로 정맥관을 하나 더 삽입하였다(Table 3). 또한 심실세동 시 좌심실팽대가 심근내막하 허혈에 주 원인으로 생각되어 좌심실 압박관을 좌심

첨부에 삽입하여 심장박동이 정상화될 때까지 감압시켰다. Kouchoukos 등도 저체온 심실세동시 적절한 좌심실 압박만으로 심근보호는 충분하다고 했다[9]. 그러나 시간이 허락할 경우는 모든 환자에서 술 전에 관상동맥질환여부를 조영술로 확인하고 필요 시 교정한 후에 수술하는 것이 안전하리라 생각된다. 또한 뇌전색의 예방을 위해 저자들은 동맥관을 대퇴동맥에 거치지 않고 좌 액와동맥에 거치하여 대동맥을 통한 혈전이 뇌로 역행하는 것을 막고자 하였다. 왼쪽 팔은 머리위로 굽힌 자세에서 수술하므로 액와부 절개로 동맥에 접근하는데는 어려움이 없었다. 8 mm PTFE 인조혈관을 측단문합하고 말초는 혈관경자로 막고 동맥관을 통해 관류한 혈액량은 전신관류에 충분한 양을 주입할 수 있었다. 증례 20번 환자에서는 액와동맥이 박리되어 있어서 할 수 없이 하행대동맥 가성내강에 동맥관을 삽관하였다. 액와동맥을 사용한 관류는 2001년도 이후 급성대동맥박리증 환자 40여 명에서 우쇄골하동맥에 인조혈관을 측벽에 문합하여 관류하는 방법을 사용하고 있는데 수기 관련 합병증은 한 예에서 술 후 가성동맥류 형성으로 재수술한 것 외에는 특별한 문제가 없었다. 본 증례들에서는 위치가 좌액와동맥으로 바뀌었을 뿐 혈액학적 차이는 없다고 생각되며 향후 계속 이 방법을 사용할 계획이다.

광범위 흉복부대동맥의 치환이 필요한 질환은 주로 대동맥박리증이 많았고 이들은 기존에 다른 부위에 수술을 시행한 환자들이었다(Table 1). 이들은 늑막 유착이 심한 경우가 많았는데 극저체온순환정지 시행 환자 6명 중 5명에서 심한 늑막유착으로 박리하여야 하였다. 폐출혈이 술 후 호흡부전을 일으킬 것을 우려하여 유착박리는 heparin을 투여하기 전에 시행하였고 heparin을 투여하고 심폐기를 가동 중에는 폐에 공기를 주입하지 않았고 폐장의 수술조작을 자제하였다. 그 결과 술 후 폐 합병증은 없었

다. 보고에 의해도 극저체온하순환정지 하에 흉복부대동맥치환술이 다른 수기에 비해 특별히 술 후 호흡부전이 높다는 증거는 없다고 한다[7,8].

극저체온은 응고장애를 초래할 수 있으므로 광범위한 수술부위로부터 출혈할 가능성이 높을 수 있다. 술 후 출혈 시 혈액학적 불안정과 저혈압은 다장기부전으로 이어져 결국 수술 사망을 초래하는 원인이 될 수 있으므로 저자들은 대동맥에 접근할 때까지 모든 출혈점을 전기소작으로 지혈하였고, 대동맥의 박리도 필요한 부위만 최소화하도록 하였으며 대동맥에 접근 후에 heparin을 투여하고 삼관하였다. 또한 대동맥을 절단할 때에도 전기소작으로 열어 동맥벽의 출혈을 최소화하려 하였다. 무엇보다 대동맥박리 시 여러 형태의 가성내강이 형성되므로 내피에서 문합할 경우 숨겨진 내강에서 출혈 할 수 있으므로 늑간동맥이나 복강동맥 개구부 및 신동맥 등은 보틴식으로 도려내어 혈관외막의 절단면을 확인하고 인조혈관에 문합하였다(Table 2). 문합을 완성 후 Bioglu<sup>®</sup>를 사용하여 봉합 바늘구멍의 출혈을 줄이려 하였고 재관류 후 체온을 올리면서 문합부와 늑간동맥 혈관절단면 등의 재출혈을 면밀히 살펴 지혈하였다. 이러한 노력으로 술 후 출혈로 인한 재수술은 한 예도 없었다. 다른 보고에서도 출혈이 다른 수기에 비해 문제될 정도는 아니라고 하였다[7,8].

## 결 론

비교적 짧은 기간에 적은 증례를 경험하였지만 극저체온하 순환정지법은 광범위한 흉복부대동맥을 안전하게 치환하게 하는 장기보존법이라 생각된다.

## 참 고 문 헌

1. Cho KJ, Woo JS, Sung SC, Choi PJ. *The clinical experience*

- of the descending thoracic and thoracoabdominal aortic surgery.* Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2002;35:584-9.
2. Safi HJ, Huynh TTT, Estrera AL, Miller CC. *Thoracoabdominal aortic aneurysm.* In: Rutherford RB. *Vascular surgery.* 6th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders. 2005;1490-511.
  3. Coselli JS, LeMaire SA, Conklin LD, Koksoy C, Schmittling ZC. *Morbidity and mortality after extent II thoracoabdominal aortic aneurysm repair.* Ann Thorac Surg 2002;73:1107-16.
  4. Kouchoukos NT, Daily BB, Rokkas CK, Murphy SF, Bauer S, Abboud N. *Hypothermic bypass and circulatory arrest for operations on the descending thoracic and thoracoabdominal aorta.* Ann Thorac Surg 1995;60:67-77.
  5. Estrera AL, Miller CC, Huynh TTT, Porat E, Safi HJ. *Neurologic outcome after thoracic and thoracoabdominal aortic aneurysm repair.* Ann Thorac Surg 2001;72:1225-31.
  6. Schepens M, Dossche K, Morshuis W, et al. *Introduction of adjuncts and their influence on changing results in 402 consecutive thoracoabdominal aortic aneurysm repairs.* Eur J Cardiothorac Surg 2004;25:701-7.
  7. Kouchoukos NT, Masetti P, Rokkas CK, Murphy SF. *Hypothermic cardiopulmonary bypass and circulatory arrest for operations on the descending thoracic and thoracoabdominal aorta.* Ann Thorac Surg 2002;74:1885-7.
  8. Carrel TP, Berdat PA, Robe J, et al. *Outcome of thoracoabdominal aortic operations using deep hypothermia and distal exsanguination.* Ann Thorac Surg 2000;69:692-5.
  9. Kouchoukos NT, Masetti P, Rokkas CK, Murphy SF, Blackstone EH. *Safety and efficacy of hypothermic cardiopulmonary bypass and circulatory arrest for operations on the descending thoracic and thoracoabdominal aorta.* Ann Thorac Surg 2001;72:699-708.
  10. Kouchoukos NT, Rokkas CK. *Hypothermic cardiopulmonary by pass for spinal cord protection: Rationale and clinical results.* Ann Thorac Surg 1999;67:1940-2.
  11. Maniar HS, Sundt TM, Prasad SM, et al. *Delayed paraplegia after thoracic and thoracoabdominal aneurysm repair: a continuing risk.* Ann Thorac Surg 2003;75:113-20.

**=국문 초록=**

**배경:** 흉복부대동맥치환술은 흉강과 복강 및 횡격막의 절개가 필요한 광범위한 수술로 수술합병증과 사망률이 높은 질환으로 알려져 있다. 본 교실에서 2001년까지의 성적은 이미 보고한 바 있었으나 그 후 극저체온하 순환정지법을 사용하여 좋은 결과를 얻었기에 비교하여 보고하고자 한다. **대상 및 방법:** 96년에서 2005년 8월까지 흉복부대동맥치환술을 20명의 환자에서 시행하였다. 원인질환은 동맥경화성흉복부대동맥류가 8예, 박리성흉복부대동맥류가 12예였다. 치환범위로는 Crawford분류법으로 I형이 2예, II형이 7예, III형이 1예, IV형이 7예, V형이 3예였다. 이들의 결과를 이미 보고한 시점인 2001년을 기준으로 구분하여 비교하였다. **결과:** 2001년 이전에 수술한 흉복부대동맥치환술 환자 9명 중에 5명이 사망하였는데 type I, II의 3명은 모두 사망하였었다. 그 후에는 기존의 방법을 바꾸어 Crawford type I, II의 광범위 흉복부 치환술 6명에서 극저체온하순환정지법을 사용하고, type III, IV, V의 국소 흉복부 치환술 5명에서 대퇴동정맥체외순환으로 적극적인 늑간동맥문합을 시행한 결과 11명 모두에서 허혈성 합병증 없이 모두 치료되어 외래 경과 추적 중이다. **결론:** 극저체온하 순환정지법은 광범위 흉복부대동맥을 안전하게 치환하게 하는 수기이다.

- 중심 단어 :** 1. 대동맥 수술  
2. 흉복부대동맥  
3. 극저체온 순환정지법