

Composite valve graft를 이용한 대동맥근부 치환술

백 만 종* · 나 찬 영* · 김 응 한* · 오 삼 세* · 김 수 철* · 임 청* · 류 재 욱*
공 준 혁* · 이 영 탁** · 김 욱 성*** · 문 현 수**** · 박 영 관* · 김 중 환*

= Abstract =

Composite Valve Graft Replacement of the Aortic Root

Man Jong Baek, M.D.*, Chan Young Na, M.D.*, Woong-Han Kim, M.D.*, Sam Se Oh, M.D.*,
Soo Cheol Kim, M.D.*, Cheong Lim, M.D.*, Jae Wook Ryu, M.D.*, Joon Hyuk Kong, M.D.*,
Young Tak Lee, M.D.** , Wook Sung Kim, M.D.***, Hyun Soo Moon, M.D.****,
Young Kwan Park, M.D.*, Chong Whan Kim, M.D.*

Background: This study was undertaken to analyze the outcome of composite valve graft replacement(CVGR) for the treatment of aneurysms of the ascending aorta involving the aortic root. **Material and Method:** Between April 1995 and June 2001, 56 patients had replacement of the ascending aorta and aortic root with a composite graft valve and were reviewed retrospectively. Aortic regurgitation was present in 50 patients(89%), Marfan's syndrome in 18 patients(32%), and bicuspid aortic valve in 7(12.5%). The indications for operation were annuloaortic ectasia(AAE) in 30 patients(53.6%), aortic dissection in 13(23.2%), aneurysms of the ascending aorta involving aortic root in 11(19.6%), and aortitis in 2(3.6%). Cardiogenic shock due to the aortic rupture was present in 2 patients. Nine patients(16%) had previous operations on the ascending aorta or open heart surgery. The operative techniques used for CVGR were the aortic button technique in 51 patients(91%), the modified Cabrol technique in 4, and the classic Bentall technique in 1. The concomitant procedures were aortic arch replacement in 24 patients(43%), coronary artery bypass graft in 8(14.3%), mitral valve repair in 2, redo mitral valve replacement in 1, and the others in 7. The mean time of circulatory arrest, total bypass, and aortic crossclamp were 21 ± 14 minutes, 186 ± 68 minutes, and 132 ± 42 minutes, respectively. **Result:** Early mortality was 1.8%(1/56). The postoperative complications were left ventricular dysfunction in 16 patients(28.6%), reoperation for bleeding in 7(12.5%), pericardial effusion in 2, and the others in 7. Fifty-three patients out of 55 hospital survivors were followed up for a mean of 23.2 ± 18.7 months(1-75 months). There were two late deaths(3.8%) including one death due

*부천세종병원 흉부외과, 세종심장연구소

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

**성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 흉부외과

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Samsung Medical Center School of Medicine, Sungkyunkwan University, Seoul, Korea

***인제대의 일산 백병원 흉부외과

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Inje University, Ilsan Paik Hospital

****한림대학교 의과대학 마취과학 교실

Department of Anesthesiology, Hallym Medical Center, Hallym University

†본 연구 내용은 제 33차 대한흉부외과학회 및 제 45차 대한순환기학회 추계학술대회에서 구연되었음.

논문접수일 : 2001년 10월 26일 심사통과일 : 2001년 12월 15일

책임저자 : 나찬영(422-711) 경기도 부천시 소사구 소사본 2동 91-121, 부천세종병원 흉부외과. (Tel) 032-340-1882, (Fax) 032-340-1236

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

to the traumatic cerebral hemorrhage, and CVGR-related late mortality was 1.9%. The 1- and 6-year actuarial survival was $98.1 \pm 1.9\%$ and $93.2 \pm 5.1\%$, respectively. Two patients required reoperation for complication of CVGR(3.8%) and two other patients required subsequent operations for dissection of the remaining thoracoabdominal aorta. The 1- and 6-year actuarial freedom from reoperation was $97.8 \pm 2.0\%$ and $65.3 \pm 26.7\%$, respectively. **Conclusion:** This study suggests that aortic root replacement with a composite valve graft for a variety of aneurysms of the ascending aorta involving the aortic root is a safe and effective therapy, with good early and intermediate results. Careful follow-up of all patients following composite graft root replacement is important to long-term survival.

(Korean Thorac Cardiovasc Surg 2002;35:102-112)

Key words: 1. Aortic root
2. Graft

서론

대동맥근부를 침범한 상행대동맥류는 대동맥 박리나 파열 및 판륜 확장으로 인한 대동맥판막 폐쇄부전의 진행 문제로 상행대동맥 및 대동맥 근부를 동시에 치료하는 것이 이상적인 방법이다. 이러한 목적으로 대동맥근부와 상행대동맥의 병변 조직을 제거하고 composite valve graft(이하 CVG라 함)를 이용하여 대동맥근부 및 상행대동맥을 치환하고 관상동맥을 인조혈관에 문합해주는 많은 수술 결과들이 보고되었다.

1968년 Bentall과 De Bono가 inclusion/wrap 방법을 최초로 보고¹⁾한 이후 이 방법은 대동맥 근부 질환에서 고전적인 방법(classic Bentall)으로 많이 사용되어 왔다. 하지만 가성동맥류(pseudoaneurysm)가 발생하여 재수술이 필요한 문제점이 보고된 이후 Cabrol 등^{2,3)}과 Kouchoukos 등^{4,5)}이 이러한 합병증을 줄이기 위해 변형된 방법을 보고하였다. 그러나 Cabrol 술식 또한 관상동맥에 연결한 인조혈관의 꺾임이나 압박, 혹은 폐쇄 등으로 심근허혈을 초래하거나^{2,3,6,7)} 드물게는 대동맥강(perigraft)과 우심방 사이에 누(fistula)가 계속 남아있는 문제가 야기되었다⁸⁾. 그래서 최근에는 Kouchoukos 등이 보고한 관상동맥을 button으로 문합해주는 open 술식^{4,5)}이 가장 많이 사용되고 있다. CVG를 이용한 대동맥근부 치환술은 Marfan 증후군을 포함하여, 대동맥근부 질환과 동반된 상행대동맥류 환자에서 많이 사용되고 있으며 최근 보고에 의하면 수술 사망률이 4~10%로써 조기 성적이 양호한 수술방법으로 알려져 있다^{3,5,7~11)}. 한편 국내에서는 주로 Cabrol 술식에 대한 연구와 inclusion 술식과 button 술식을 비교한 연구 결과에서 대동맥근부 치환술은 양호한 조기 성적을 보였다^{12,13)}. 본 연구는 대동맥판륜 확장증 및 대동맥 박리증, 대동맥근부 질환과 동반된 상행대동맥류 등 다양한 대동맥근부 질환에서 CVG를 이용한 대동맥근부 치환술에 대한 세종병

원의 임상 경험을 분석하여 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1. 대상 환자

1995년 4월부터 2001년 6월까지 부천세종병원에서 대동맥 판륜 확장증, 대동맥 박리증, 그리고 대동맥 근부 질환과 동반된 상행대동맥류(이하 상행대동맥류라 함) 환자에서 composite valve graft(이하 CVG라 함)를 이용한 대동맥근부 치환술을 받은 56명의 환자를 대상으로 하였다. 자료는 의무기록 및 전화통화를 기초로 후향적으로 조사하였다. 남녀 분포는 남자가 38명(68%), 여자는 18명이었다. 수술 당시 환자의 평균 연령은 47 ± 17 세(14세-73세)였고 체중은 62 ± 12 kg이었으며 체표면적은 1.7 ± 0.2 m²였다.

술전 심장초음파 검사에서 대동맥판막 폐쇄부전은 50명(89%)에서 있었으며, grade IV/IV 15명, III 30명, II 4명, 그리고 I이 1명으로 전체 환자중 45명(80.3%)에서 III 혹은 IV 이상이었다. 환자의 New York Heart Association(NYHA) class는 IV 4명, III 15명, II 29명, 그리고 I이 8명이었다. 좌심실 기능은 심장초음파를 이용하여 구출분획(Ejection Fraction)으로 측정, 평가하였다. 50% 이상인 경우는 42명(75%)이었고 30~50%가 12명(21.4%), 30% 이하가 2명(3.5%)에서 있었다.

2. 수술적응증(Table 1)

대동맥근부 치환술의 적응증으로는 대동맥판륜 확장증이 30명(53.6%)으로 가장 많았다. 이들에서 대동맥판 폐쇄부전은 grade IV/IV 7명, III 22명, 그리고 II가 1명이었으며 판첨변연부(free margin) 및 판륜 직경과 발살비동이 현저히 확장되어 있었다. 다음으로 대동맥 박리증이 13(23.2%)명에서 있었으며 이중 급성 박리증이 7명, 만성은 6명이었고 DeBakey type I형 9명, II형 4명이었다. 이들 환자에서 대동맥판막 폐

Table 1. Indications for composite valve graft replacement of the aortic root

Abnormality of ascending aorta	No. of patients(%)
Annuloaortic ectasia	30 (53.6%)
Aortic dissection	13 (23.2%)
DeBakey type I	9
Acute	6
Chronic	3
DeBakey type II	4
Acute	1
Chronic	3
Aneurysm of ascending aorta involving aortic root	11 (19.6%)
Native aortic valve disease	6
Aortic stenosis	2
Aortic stenoin insufficiency	4
Prosthetic aortic valve	5
Sinus aneurysm after AA and/or AV replacement	3
Mechanical valve thrombus	1
Periprosthetic leak	1
Aortitis	2 (3.6%)
Takayasu's arteritis	1
Nonspecific aortitis	1

AA, ascending aorta; AV, aortic valve

쇄부전은 13명 모두에서 동반되었으며 grade IV/IV 6명, III 4명, 그리고 II가 3명이었다. 그리고 대동맥 박리증과 대동맥판륜 확장증이 동반된 경우는 7명으로 이들 환자에서 대동맥판 폐쇄부전은 grade IV/IV 4명, III 2명, 그리고 II가 1명이었다. 대동맥 파열로 인해 혈심낭 및 심낭 압전이 발생하여 술전 심인성 속 상태를 보인 예는 2명이었다.

그리고 인공 혹은 자가 대동맥판막 질환 및 대동맥근부 확장을 동반한 상행대동맥류가 11명(19.6%)에서 있었다. 기계판막으로 대동맥판막을 치환했던 5명중 대동맥판 치환을 한 2명과 대동맥판 치환 및 상행대동맥 wrapping 수술을 시행한 1명에서 대동맥근부 및 상행대동맥의 현저한 확장이 있었고, 1명에서는 기계판막의 혈전증이 동반되었으며 대동맥판 및 승모판막을 치환한 1명에서는 두 판막의 판륜 주위 누출이 동반되어 있었다. 자가 대동맥판의 질환과 동반된 상행대동맥류 환자는 6명이었으며 이중 2명은 대동맥판 협착이, 4명은 대동맥판 협착 및 폐쇄부전이 있었다. 그리고 대동맥의 염증이 원인질환으로 확인된 경우가 2명(3.6%)이었다. 1명은 술전 임상양상이 Takayasu씨 동맥염으로 의심되었고

다른 1명은 술후 조직검사에서 대동맥염이 확인되었다.

3. 동반 질환

Marfan 증후군이 18명(32.1%)에서 동반되었다. 대동맥판륜 확장증 환자에서는 30명중 12명(40%)에서 동반되었고 대동맥 박리증에서는 13명중 6명(46.2%)에서 동반되었다. 6명중 급성 박리증이 2명, 만성성이 4명이었고 DeBakey type I형이 4명, II형이 2명이었으며 조직병리 검사에서 cystic medial necrosis 소견이 관찰되었다. 이엽성 대동맥판막은 7명(12.5%)에서 동반되었다. 대동맥판륜 확장증에서 2명, 대동맥 박리증에서 1명, 그리고 자가판막 질환과 동반된 상행대동맥류 환자에서는 4명이었다. 우관상관첨과 비관상관첨이 융합된 경우가 4명, 우관상관첨과 좌관상관첨이 융합된 경우가 3명이었다. 이엽성 대동맥판막의 병태학적 진단은 대동맥판막 협착 2명, 폐쇄부전 2명, 그리고 협착과 폐쇄부전이 혼합된 경우가 2명이었으며 1명은 대동맥 박리증이 발생하여 폐쇄부전을 보였다. 그리고 Marfan 증후군 환자중 이엽성 대동맥판막은 2명에서 있었다.

관상동맥질환은 8명(14.3%)에서 동반되었다. 이중 5명(8.9%)은 술전 관상동맥촬영술에서 적어도 단일혈관의 직경이 75% 이상 협착을 보여 관상동맥협착 질환이 확인되었고 3명은 대동맥 박리증의 진행으로 우관상동맥 입구 부위가 박리되어 관상동맥우회술이 필요하였던 환자로 수술중에 확인된 경우였다. 술전에 승모판 폐쇄부전이 7명(12.5%)에서 동반되었다. 원인별로는 류머티스성이 2명, 퇴행성이 4명, 그리고 조직판막 기능부전으로 1명이 발생하였으며 단계별로는 II도가 4명, III도가 2명, IV도가 1명이었다. 한편 DeBakey III형 대동맥 박리증이 2명에서 동반되었으며 1명은 급성, 다른 1명은 만성이었다. 이들 환자에서는 단계적인 수술 계획하에 먼저 근부치환술부터 시행하였다. 술전 혈중 크레아티닌치가 2.0 mg/L 이상의 급성 신부전은 2명에서 있었다. 1명은 과거에 기계판막으로 이중판막치환술을 받았던 환자로 두 기계 판막주위 누출이 생기면서 심한 심부전 및 급성 신부전을 보였다. 다른 1명에서는 과거 팔로씨 사지증으로 완전 교정 후 잔유 심실중격결손이 있던 환자로 급성 대동맥 박리증이 발생하면서 급성 신부전이 발생하였다. 이외에 기계판막으로 치환한 인공 대동맥판 혈전증이 1명, 좌쇄골하동맥의 가성동맥류와 오목가슴이 동반된 경우가 1명, 이엽성 대동맥판막의 심한 석회화가 방실결절 및 전도계를 침범하여 완전방실블록이 동반된 경우가 1명, 동맥경화성 북부대동맥류 1명, 그리고 뇌혈관질환으로 인한 좌측편마비가 1명에서 있었다.

술전 흉부단층촬영이나 심장초음파로 측정된 상행대동맥의 평균 외경은 67±13 mm(45~100 mm)였다. 그리고 각 질환별

Table 2. Cardiac and/or aortic operations before composite aortic root replacement

Procedure	No. of patients
AVR	3
AVR + MVR	1
AVR + AA wrap	1
AA graft replacement	1
AA graft replacement + AV resuspension	1
MVR	1
TOF correction	1
Total	9

AVR, aortic valve replacement; MVR, mitral valve replacement; AA, ascending aorta; AV, aortic valve; TOF, tetralogy of Fallot

로는 상행대동맥류 환자 64 + 7 mm, 대동맥판륜 확장증 64 + 12 mm, 그리고 대동맥 박리증 환자에서 74 + 17 mm였다.

4. 선행수술

과거에 심장이나 대동맥 질환으로 수술받은 환자는 9명 (16.1%)이었다. 기계판막을 이용한 대동맥판막치환술 3명, 조직판막을 이용한 승모판치환술 1명, 기계판막을 이용한 대동맥판과 승모판 이중판막치환술 1명, 팔로씨 사지증 완전교정술 1명, 대동맥판막 치환 및 상행대동맥류 wrapping 수술 1명, 상행대동맥 치환술 1명, 그리고 상행대동맥 치환 및 대동맥판막 resuspension 술식이 1명에서 시행되었었다(Table 2).

5. 대동맥근부 치환 및 상행대동맥 혹은 대동맥궁 치환술

모든 환자에서 composite valve graft를 이용하여 대동맥근부를 치환하였으며 정중 흉골절개를 통해 수술하였다. 체외순환을 위해 동맥캐놀라를 원위부 상행대동맥(20명), 대동맥궁(8명), 대퇴동맥(28명)에 각각 삽입하였다. 대동맥판륜 확장증 환자에서는 주로 원위부 상행대동맥(17명; 57%)에 삽입하였고 상행대동맥류(10명; 91%)와 대동맥 박리증(10명; 77%)에서는 주로 대퇴동맥을 이용하였다. 대퇴동맥에 동맥캐놀라를 삽입한 대동맥 박리증 환자 10명중 8명에서는 원위부 상행대동맥을 치환후 동맥캐놀라를 인조혈관으로 옮겨 전향성 혈류를 유지하였다. 정맥캐놀라는 한 개의 정맥관을 우심방 이를 통해 삽입한 경우가 46명(82%)으로 가장 많았고 상,하 공정맥에 각각 삽입한 경우가 7명이었다. 그리고 과거에 상행대동맥 혹은 심장수술을 받았던 9명 중 3명에서는 대퇴동맥과 대퇴정맥에 캐놀라를 삽입하여 체외순환하에 흉골절개를 하였다. 체외순환중 저체온은 순환정지를 사용하지 않은

Table 3. Operative techniques of composite aortic root replacement and concomitant procedures

Operative procedure	No. of patients
Composite graft valve replacement	56
Aortic button technique	51
Modified Cabrol technique	4*
Classic Bentall technique	1
Concomitant procedure	
Ascending aorta replacement	32
Arch replacement	24
Hemiarch replacement	23
Total arch replacement with Elephant trunk	1
Coronary artery bypass graft	8
Mitral valve surgery	3
Mitral valve repair with ring	2
Redo MVR with tissue valve	1
Fenestration of intimal flap of arch	3
Decalcification of IVS + permanent pacemaker	1
Closure of residual VSD	1
Ascending aorta wrap	1
Primary repair of paravalvular leak of MV	1

MVR, mitral valve replacement; IVS, interventricular septum; VSD, ventricular septal defect; MV, mitral valve; * includes the technique of Svensson(1) and Pehler(1)

경우에는 직장 및 식도의 평균 온도를 23.2 + 4.6°C와 20.6 ± 4.5°C로 유지하였고 순환정지를 이용한 경우에는 각각 17.0 ± 3.7°C, 식도가 14.0 + 2.4°C를 유지하였다. 심근보호를 위해 냉혈 혹은 온혈심정지액을 대동맥 근부 혹은 대동맥 절개 후 관상동맥 입구에 직접 전향적으로 혹은 역행성으로 주입 후 심정지를 유도하고 간헐적으로 냉혈심정지액을 주입하였으며 마지막에는 온혈심정지액을 주입한 후 대동맥 차단을 제거하였다.

대동맥근부 치환술시 사용한 수술 방법은 관상동맥을 button으로 문합해주는 술식^{4,5)}이 51명에서 시행되어 대부분이었다(Table 3). 본원에서는 최근에는 CVG를 이용한 대동맥 근부 치환술에서는 이 방법을 기본적으로 시행하고 있다. 상행대동맥을 횡절개 후 대동맥근부를 확인하고 대동맥 벽을 약 2~3 mm 정도 포함하여 좌, 우관상동맥 입구를 button으로 절제한 다음 문합시 긴장이 가해지지않도록 관상동맥 근위부를 주위조직으로부터 박리하였고 남아있는 대동맥벽은

관류으로부터 약 3~4 mm 정도 남기고 절제해냈다. CVG의 관막 봉합링(sewing ring)과 대동맥관류 봉합은 pledgetted 2-0 polyester를 이용하여 수평 봉합뜨기를 하였다. 그리고 술자에 따라서 대동맥근부 봉합 부위의 출혈을 예방하기 위해 3-0 polypropylene을 이용하여 남겨놓은 대동맥벽을 다시 봉합링에 연속봉합하여 근부 봉합선을 폐쇄하여 보강해주었다. 다음에는 composite graft에 좌관상동맥 button을 문합할 부위를 정하여 cautery를 이용하여 구멍을 약 8~10 mm 크기로 만든 다음 먼저 좌관상동맥을 5-0 혹은 6-0 polypropylene으로 연속 봉합하여 문합하였다. 이때 술자에 따라서 심정지액을 composite graft를 통해 주입하면서 좌관상동맥 문합 부위의 출혈여부를 확인하고 필요시 단절봉합을 추가하였다. 이후 우관상동맥 button을 같은 방법으로 문합하였으며 관상동맥 문합 부위에 보강물질은 사용하지 않았다.

변형 Cabrol 술식을 이용한 4명에서는 대동맥근부 치환은 button 술식과 같은 방법으로 시행한 다음 인조혈관을 먼저 좌,우 관상동맥 입구에 5-0 혹은 6-0 polypropylene으로 연속 봉합한 다음 composite graft의 우측 측면에 측측문합을 하거나 좌,우 관상동맥에 연결한 각각의 인조혈관을 graft에 문합 해주었다^{2,3,7,14}. 2명은 과거 상행대동맥 치환 및 심한 유착으로 관상동맥 박리가 어려워 각각 8 mm 와 10 mm 인조혈관을 좌,우 관상동맥에 문합하여 CVG의 후방에 위치시킨 다음 우측 측면에 측측문합하였다. 다른 1명에서는 과거 팔로씨 사징증 수술 후 급성 대동맥박리가 발생하였으나 좌관상동맥의 박리가 어려워 10 mm 인조혈관을 먼저 좌관상동맥에 연결하여 CVG에 문합하고 우관상동맥은 button 술식으로 문합하였다. 그리고 다른 1명은 급성 대동맥 박리로 두 관상동맥 입구가 박리되어 8 mm 인조혈관을 각각의 관상동맥에 문합 후 CVG에 연결해주었으며 4명 모두 wrap 술식은 시행하지 않았다. 그리고 classic Bentall 술식은 Marfan 증후군 환자 1명에서 시행되었다.

원위부 대동맥 문합은 대동맥궁의 치환이 필요한 경우에는 순환정지하에 먼저 다른 인조혈관을 이용하여 대동맥궁을 부분 혹은 완전 치환하였다. 이때 대동맥 박리 경우에는 먼저 박리된 원위부 대동맥 벽을 5-0 polypropylene으로 연속 봉합하여 가성내강을 폐쇄한 다음 술자에 따라서 두 방법을 이용하였다. 하나는 teflon felt를 대동맥 벽의 안과 밖에 대거나 혹은 밖에만 대고 4-0 polypropylene으로 연속봉합하거나 다른 한 방법은 먼저 4-0 혹은 5-0 polypropylene으로 인조혈관과 연속봉합한 다음 5-0 pledgetted polypropylene으로 수평 봉합뜨기를 하여 보강하였다. 대동맥궁 치환이 필요없는 경우에도 위의 두 방법으로 원위부 대동맥을 직접 CVG에 3-0 혹은 4-0 polypropylene으로 연속봉합하거나 혹은 다른 인조혈관을 원위부 상행대동맥에 먼저 연결한 다음 이 인조혈관

과 CVG를 3-0 polypropylene으로 연속봉합하였다.

대동맥궁 치환술시 뇌 보호를 위해 저체온 및 순환정지를 사용한 경우는 24명(43%)이었다. 이중 18명(32%)에서는 역행성 뇌관류 방법을 사용하였으며 6명에서는 완전순환정지 상태에서 수술하였다. 역행성 뇌관류는 한 개의 정맥관을 우심방이에 삽입하여 체외순환중인 경우 상공정맥에 15 Fr 역행성 관상정맥동 캐놀라를 삽입하고 근위부 상공정맥을 겸자한 다음 중심정맥압이 가능한 25 mmHg가 넘지 않도록 뇌관류를 하였다. 평균 순환정지 시간은 21 ± 14 분(6-60분)이었고 뇌파 감시는 7명에서 사용하였다. 전체 환자에서 평균 체외순환 및 대동맥차단 시간은 각각 186 ± 68 분과 132 ± 42 분이었었다. 그리고 질환별 평균 대동맥차단 시간은 대동맥 박리 144 ± 61 분, 대동맥관류 확장증 127 ± 33 분, 그리고 상행대동맥류 환자가 128 ± 32 분이었었다.

CVG에 사용된 인공판막은 기계판막이 51명(91.1%), 조직판막이 5명이었었다. 상품화되어 있는 St. Jude composite graft (St. Jude Medical, Inc., St. Paul, MN, USA)가 42명(75%)에서 사용되었고 수술 당시 다른 기계판막 혹은 조직판막과 인조혈관을 결합시켜 CVG로 만들어 사용한 경우는 14명(25%)이었다. 사용된 인공판막으로는 Omniscience 기계판막 7명, Sorin Bicarbon(Sorin Biomedica Cardio, Saluggia, Italia) 기계판막 2명, 그리고 조직판막으로는 Carpentier-Edwards porcine (Baxter Healthcare Corp., Irvine, USA) 판막 4명, Hancock II(Medtronic, Inc., MN, USA) 판막이 1명이었었다. 원위부 상행대동맥 혹은 대동맥궁 치환을 위해서 Hemashield Woven Double Velour(Meadox Medicals, Inc., Oakland, USA) 인조혈관을 사용하였으며 혈관의 직경은 20~31mm였다.

6. 동반수술(Table 3)

대동맥궁 치환술이 24명(43%)에서 시행되었고 이중 23명에서 부분 치환술(hemiarch replacement)이, 1명에서 완전 치환술(total arch replacement with Elephant trunk)이 시행되었다. 대동맥근부를 포함해 상행대동맥만을 치환한 경우는 32명이었었다. 관상동맥우회술은 8명(14.3%)에서 시행되었다. 술전 관상동맥협착 질환이 확인된 5명(8.9%)에서는 좌전하행지 병변에 대해 좌내유동맥을, 회선지 및 우관상동맥 병변에 대해서는 복재정맥이나 요골동맥을 이용하였다. 대동맥 박리의 진행으로 수술중에 관상동맥 입구 부위의 손상이 확인되어 관상동맥우회술이 필요했던 3명에서는 모두 복재정맥을 이용하여 우회술을 시행하였다. 한편 술전에 승모판 폐쇄부전이 동반되었던 7명중 III/IV도였던 2명에서 Carpentier-Edwards Annuloplasty Ring(Baxter Healthcare Corp., Irvine, USA)을 이용하여 판류성형술을 시행하였고 조직판막 기능부전으로 폐쇄부전이 IV/IV였던 다른 1명에서는 조직판막으로 재치환하

었다. 이외에 시행된 동반수술로는 대동맥궁 박리 절편의 천공술 3명, 상행대동맥류 wrapping 1명, 승모판막 주위 누출 교정 1명, 심실중격부위의 석회화 제거술 및 영구심박동기 삽입 1명, 잔유 심실중격결손 폐쇄술이 1명에서 시행되었다.

7. 추적관찰

추적관찰은 술후 생존자 55명을 대상으로 본원에 통원치료중인 환자들과의 외래진찰 기록과 타 병원 통원치료중인 환자들과의 전화통화를 기초로 하였다. 이중 1명은 퇴원 직후에, 다른 1명은 33개월 동안 통원치료 후 누락되어 96.4%에서 추적관찰이 가능하였다. 술후 평균 23.2±18.7개월(1~75개월)을 추적하였으며 6명은 타 병원에서 통원치료중이었다.

8. 통계

평균값에 대한 표시는 평균±표준편차로 표시하였으며 actuarial survival rate와 재수술의 freedom rate는 Kaplan-Meier 방법을 이용하여 구하였으며 평균±표준오차로 표시하였다.

결 과

1. 초기 결과

1) 초기 사망

초기 사망(술후 30일 이내 사망 혹은 초기 입원기간 동안에 사망한 경우)은 1명(1.8%; 70%, CI, 0~3.7%)에서 있었다 (Table 4). 8년전 기계판막으로 대동맥판막과 승모판막 치환술을 받은 환자로 술전에 두 기계판막의 주위 누출 및 심한 심기능 부전으로 서맥과 급성 신부전이 있었으며 수술 직후 출혈로 재수술을 한 이후 심부전과 호흡부전으로 술후 12일

Table 4. Operative and follow-up results

Operative results	All patients(n=56)
Early mortality	1(1.8%)
Congestive heart failure	1
No. of operative survivors	55
Loss of follow-up	2
Late mortality	2(3.8%)
Arrythmia	1
Traumatic cerebral hemorrhage	1
Late mortality related CVGR	1(1.9%)
Late reoperation	2(3.8%)
Suture dehiscence & false aneurysm	1
Mechanical aortic valve failure	1
Reoperations of the remaining aorta	2(3.8%)
Dissection of thoracoabdominal aorta	2

CVGR, composite valve graft replacement

째 사망하였다.

2) 술후 합병증

수술 후 심기능 부전은 술후 1~2주 사이에 시행한 심장초음파 검사에서 EF이 50% 미만인 경우로 간주하였다. 56명중 16명(28.6%; 70% CI, 22~35%)에서 발생하여 가장 빈도가 높았다. 이중 11명은 술전에 중등도 이상의 심기능 부전을 보였고 나머지 5명은 술전 심기능은 정상이었으나 술후 중등도 이상의 심기능 부전을 보였다. 수술후 심기능 부전을 보

Table 5. Early result of aortic root replacement

Authors	No.	Acute dissection(%)	Classic Bentall	Cabrol	Aortic button	Early mortality(%)
Cabrol,1986,[3]	100	9	0	100	0	4
Kouchoukos,1991,[5]	172	10	105	1	51	5
Lewis,1992,[9]	280	8	267	12	0	5
Svensson,1992,[7]	348	10	137	157	43	10.3
Aoyagi,1994,[10]	66	0	36	21	3	10.6
Gott,1995,[8]	270	7	250	0	0	4.8
Hilgenberg,1996,[11]	110	24	0	0	110	7.3
Dossche,1999,[17]	244	13	178	1	65	7.8
Westaby,2000,[15]	140	5	0	1	139	5.7
Present study,2001	56	13	1	4	51	1.8

었던 16명중 조기사망을 제외한 15명을 대상으로 추적관찰 기간 중 다시 시행한 심장초음파 검사에서 12명은 정상으로 회복되었고 3명은 중등도의 심기능 부전 상태로 통원치료중이다.

술후 출혈로 24시간 이내에 재수술이 필요한 경우는 7명 (12.5%; 70% CI, 7.8~17%)에서 있었다. 6명은 다시 개흉을 하였으나 수술적인 처치가 필요한 출혈 부위는 없어 종격동내 혈종 제거술을 시행하였고 다른 1명은 심폐기 이탈 직후 대동맥근부 문합 부위에 출혈이 있어 다시 심폐기 가동 후 지혈 처치를 하였다. 심낭삼출이 흉관제거 후 2명에서 발생하여 1명에서 심낭배액 수술을 1명에서는 심낭천자를 하였다. 폐동맥색전증 1명은 술후 흉부단층촬영 검사에서 폐동맥색전증이 의심되었고 정밀검사서 심부 정맥혈전증이 진단되어 헤파린 정맥주사로 치료되었다. 종격동염이 1명에서 발생하여 여러 번 창상 변연절제 및 일차 봉합을 하였으나 치유되지 않아 타 병원으로 전원되어 지금까지 치료중이다. 횡격막마비가 1명에서 발생하여 횡격막거상술을 시행하였다. 수술 후 심한 심근 부종으로 흉골 봉합이 어려워 지연봉합을 1명에서 하였는데 이 환자는 일시적인 급성 신부전 증세와 호흡부전을 보였다가 완전히 회복되었다. 이외에 대퇴동맥 삽관 부위의 창상 감염 1명과 술후 방실블록으로 영구심박동기 삽입이 1명에서 있었다.

2. 추적 결과

1) 사망

술후 생존자 55명중 추적관찰 누락자 2명을 제외한 53명에서 만기 사망자는 2명(3.8%; 70% CI, 1.0~6.5%)에서 있었다(Table 4). 이중 1명이 퇴원 후 1개월째 원인을 알 수 없는 이유로 급사하였고 다른 1명은 술후 27개월째 외상성 뇌출혈로 사망하여 CVG를 이용한 근부치환술과 관련한 만기 사망률은 1.9%(70% CI, 0~3.7%)였다. 한편 술후 1년과 6년 actuarial survival rate는 각각 $98.1 \pm 1.9\%$ 와 $93.2 \pm 5.1\%$ 이었다(Fig. 1).

2) 재수술

CVG를 이용한 대동맥근부 치환술과 관련한 합병증으로 재수술을 하였던 경우는 2명(3.8%; 70% CI, 1.0~6.5%)이었다(Table 4). 1명은 button 술식으로 근부치환 4개월 후 대동맥염으로 인해 대동맥 근부 및 원위부 대동맥 봉합선 파열로 가성동맥류가 발생하여 대동맥 동종이식편을 이용한 대동맥 근부 재치환술을 시행하였으며 현재까지 양호한 상태이다. 다른 1명에서는 근부치환술 60개월 후 CVG에 삽입하였던 기계판막 하부에 pannus 조직이 자라면서 발생한 대동맥판막 하 협착과 술전에 있었던 승모판 폐쇄부전이 진행되어 대동

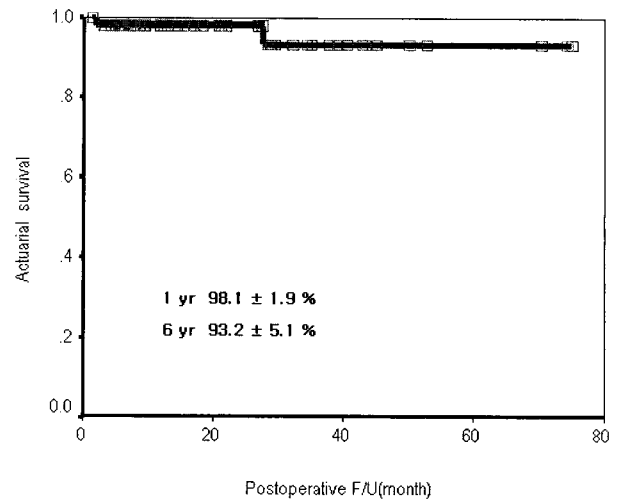


Fig. 1. Actuarial survival rate

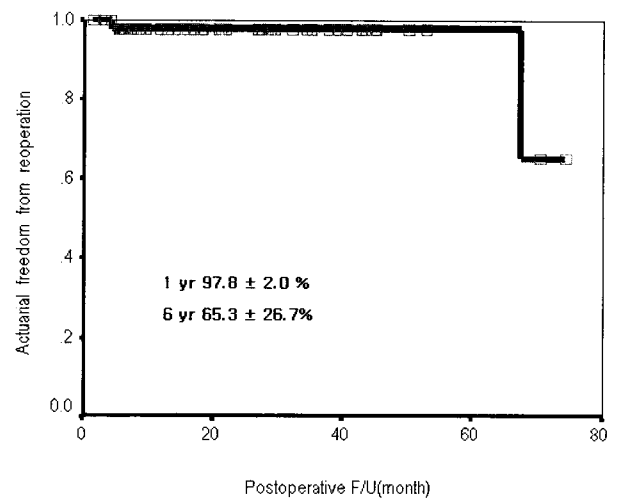


Fig. 2. Actuarial freedom from reoperation

맥판 재치환술 및 승모판을 기계판막으로 치환하였다. 술후 1년과 6년 후 재수술로부터의 freedom rate는 각각 $97.8 \pm 2.0\%$ 와 $65.3 \pm 26.7\%$ 이었다(Fig. 2).

3) 잔여 대동맥 수술 및 기타 합병증

2명에서 대동맥근부 치환술 후 흉복부대동맥류의 확장이 진행되어 대동맥류 치환술을 시행하였다(Table 4). 2명 모두 대동맥관 폐쇄부전을 동반한 대동맥판류 확장증이 있었던 환자들로서 DeBakey III형 대동맥 박리증이 술전에 동반되었으나 단계별 수술을 계획하고 우선 CVG를 이용한 대동맥근부 치환술을 시행한 환자들이었다. 1명은 button 술식을 시행 후 12개월 후 좌쇄골하동맥부터 신동맥하부까지, 다른 1명에서는 과거에 상행대동맥류 치환술로 관상동맥 박리가 어려

위 변형 Cabrol 술식 및 대동맥궁 완전치환술 시행 2개월 후 흉추 8번 부위부터 신동맥 하부까지 흉복부대동맥류를 치환하였다.

관상동맥 문합 부위에 가성동맥류가 발생한 예나 혈전색전증이나 인공판막 심막염으로 인한 합병증이 발생한 예는 없었으며 항응고제 투여와 관련한 합병증으로써 1명에서 출혈성 위염이 발생하여 약물치료로 회복되었다.

고 찰

1968년 Bentall과 De Bono가 대동맥근부를 침범한 상행대동맥류 환자에서 CVG를 이용한 대동맥근부 치환 및 인조혈관을 대동맥벽으로 감싸주는 inclusion / wrapping 술식을 최초로 보고¹⁾한 이후, 대동맥근부 확장을 동반한 상행대동맥류나 대동맥판륜 확장증에서 CVG를 이용한 대동맥근부 치환술은 근본적인 치료방법으로 많이 사용되어 왔다. 특히 대동맥판륜 확장증은 가장 많은 적용 대상으로, Marfan 증후군의 유무에 관계없이 수술사망률이 0~4%로 매우 양호한 것으로 보고되어 왔다^{3,5,8,9,11,15)}. 본 연구결과에서도 대동맥판륜 확장증은 30명(54%)으로 가장 많았으며 이들 환자에서 조기 및 만기 사망은 한 예도 없었다. 따라서 대동맥판륜 확장증이나 Marfan 증후군에서 CVG를 이용한 대동맥근부 치환술은 적절한 수술방법으로 생각된다.

대동맥 박리증에서 CVG를 이용한 대동맥근부 치환술에 대해서는 의견이 다양하다. Lawrie 등¹⁶⁾은 급성 대동맥 박리증에서 대동맥판막 폐쇄부전이 중등도 이하인 경우에는 상행대동맥만 치환하여도 대부분의 환자에서 장기 예후가 양호하다고 하였다. 또한 술전 급성 대동맥 박리증은 대동맥근부 치환술 후 조기사망 인자라고 주장하는 연구결과가 많다^{8,9,11,15)}. 하지만 이와는 대조적으로 급성 대동맥 박리증은 조기사망 인자가 아니며 수술시간, 술전 혈중 크레아틴치의 상승 등이 조기사망의 위험 인자라고 주장한 연구결과도 있다^{5,12,17)}. 한편 Dossche 등¹⁷⁾은 대동맥 판륜 부위까지 진행된 급성 대동맥 박리증에서 대부분 판막 보존 수술이 가능하다 할지라도 급성 A형 대동맥 박리증과 대동맥판륜 확장증이 동반된 경우 혹은 대동맥판막 교련부 하부까지 심한 파괴가 있는 환자에서는 CVG를 이용한 근부치환술이 적절한 방법이라고 하였다. 또한 Kouchoukos 등⁹⁾도 대동맥판 폐쇄부전이 동반된 급,만성 대동맥 박리증, 특히 대동맥판륜 확장증이 동반된 환자에서는 아주 만족스러운 수술방법이며 Marfan 환자가 아니더라도 환자의 연령이 젊고 경도의 판막 폐쇄부전이 있거나 발살바동이 확장되어 있는 경우, 만성 대동맥 박리증과 발살바동의 확장이 동반된 경우에는 CVG를 이용한 근부치환술이 좋다고 하였다. 본 연구에서는 대동맥 박리

증 환자 13명중 7명에서 급, 만성 대동맥 박리증 및 대동맥판륜 확장증이 동반되어 있었고 이들 모두 Marfan 증후군 환자였는데, 대동맥근부 치환술 후 조기사망이 없었다. 이러한 결과는 급, 만성 대동맥 박리증 환자중 특히 대동맥판륜 확장증이 동반된 환자에서는 유용한 수술방법임을 증명해준다고 할 수 있을 것이다. 한편 대동맥 박리증이 판륜까지 진행된 경우 Kouchoukos 등⁹⁾은 inclusion 술식 대신 관상동맥에 인조혈관을 연결하여 문합하거나 관상동맥우회술을 같이 시행하는 것이 가성동맥류의 발생을 예방할 수 있는 한 방법이라고 하였다. 또한 Lawrie 등¹⁶⁾도 급성 대동맥 박리증과 관상동맥 박리가 동반되어 있으면 근부치환술과 관상동맥우회술을 같이 시행하는 것이 좋다고 하였다. 저자들도 급성 대동맥 박리증이 발생하여 대동맥판륜 및 좌, 우관상동맥 입구까지 박리가 진행된 1명에서 좌, 우 관상동맥에 각각 인조혈관을 연결하여 대동맥근부를 치환한 다음 우관상동맥에는 복재정맥으로 관상동맥우회술을 시행해준 결과 양호한 상태를 보였다.

CVG를 이용한 대동맥근부 치환술에서 관상동맥이나 원위부 대동맥 문합부위에서의 가성동맥류의 발생률 측면에서는, 지금까지 보고된 연구 결과를 종합해보면, inclusion 방법보다는 button 술식이 더 양호한 것으로 보인다^{3,5,7~11,15,17)}. Kouchoukos 등⁴⁾은 inclusion 술식으로 시행한 7명에서 가성동맥류가 발생하여 이중 3명이 재수술 후 사망했다고 하였다. 이러한 문제로 1981년 Kouchoukos 등^{4,5)}은 관상동맥을 button으로 절제하고 원위부 대동맥을 완전히 절단한 다음 전혈이나 알부민으로 CVG를 preclotting하여 모든 문합을 한 다음 남아있는 대동맥벽으로 인조혈관을 약하게 감싸주는 open 술식으로 근부치환술 방법을 수정하였으며 이후 24명에서 출혈로 인한 재수술률이 11.8%에서 4.2%로 감소하였으며 가성동맥류 발생도 없었다고 하였다. 또한 비록 문합부위의 가성동맥류나 상행대동맥 혹은 대동맥판막 문제로 8년 동안의 재수술률에서 통계적인 차이는 없었다 할지라도 open 술식에서 발생수가 적었기 때문에 가성동맥류의 발생을 줄이기 위해서는 inclusion 술식 대신 open 술식을 사용하는 것이 좋다고 하였다. 본 연구에서도 button 술식을 사용한 51명중 1명에서 가성동맥류가 근부와 원위부 문합 부위에서 발생하였지만 관상동맥 문합 부위에 발생한 예는 없었다. 저자들은 연속봉합 혹은 felt pledgett을 이용한 단절봉합 등으로 관상동맥 문합 부위를 보강하는 방법을 사용하였는데 이러한 방법은 Hilgenberg 등¹¹⁾이 주장한 바와 같이 가성동맥류의 발생을 현저히 줄일 수 있는 한 방법이라고 생각한다. 하지만 Dossche 등¹⁷⁾은 비록 open 술식으로 근부치환술을 시행한다 할지라도 가성동맥류의 발생을 완전히 예방하지는 못한다고 하였다. 244명중 가성동맥류가 17명에서 발생하였고 이중 15

명은 inclusion 술식, 2명은 open 술식으로 시행했던 환자였다. 하지만 그는 가성동맥류의 발생을 줄이기 위해서는 가능한 open 술식으로 시행할 것을 주장하였다. 저자들도 button 술식 환자 1명이 술후 4개월 후 대동맥근부와 원위부 대동맥 문합부위에 가성동맥류가 발생하여 재수술이 필요하였는데 원인은 대동맥염으로 확인되었다. 이러한 결과는 Dossche 등¹⁷⁾의 주장처럼 button 술식을 사용할지라도 완전히 가성동맥류의 발생을 예방할 수는 없다는 점을 시사해주며 대동맥의 염증이 다른 질환이 있을 경우에는 문합 술식과는 별도로 발생할 가능성이 있다는 것이다. 따라서 근부치환술시 원인 질환에 따라서 composite graft나 동종이식편, 혹은 Ross 술식 등을 처음부터 고려하는 것이 향상된 만기결과를 보일 것이다. 하지만 저자들도 가성동맥류의 발생을 줄이기 위해서는 button 술식을 사용하는 것이 더 효과적이라는 다른 저자들의 견해와 의견을 같이하고 있다^{5,7,11,17)}.

Svensson 등⁷⁾은 348명의 많은 환자를 대상으로 관상동맥 문합 방법에 따른 조기 및 만기 결과를 보고하였는데, 많은 환자수에도 불구하고 조기사망률이 양호하고 재수술률이 낮아서 수술방법간에 통계적인 차이는 없었다고 하였다. 하지만 그는 대동맥 근부 연속봉합 방법은 봉합선의 파열가능성이 높으며 inclusion 술식은 가성동맥류의 발생이 많고, 특히 Marfan 증후군이나 급성 박리증에서는 더 높다고 하였다. 그래서 가능하면 button 술식을 사용하고 재수술이나 관상동맥 문합 부위에 과도한 긴장이 발생하는 경우 변형 Cabrol 술식도 유용한 방법이라고 하였다. 또한 관상동맥 박리를 동반한 대동맥 박리증에서 button 술식이 용이하지 않은 경우 좌관상동맥은 인조혈관을 이용하여 문합하고 우관상동맥은 button 술식으로 문합하는 대체방법을 제안하였다. 이 방법은 좌관상동맥 문합이 기술적으로 용이하고 우관상동맥의 문합 결과가 양호하고 긴장도도 줄일 수 있으며 모든 문합 부위를 잘 관찰할 수 있어 출혈 발생시 처치가 용이한 장점이 있다고 하였다. 변형 Cabrol 술식의 유용성에 대해서는 Coselli 등¹⁸⁾의 연구에서도 확인되었다. 한편 저자들은 4명에서 변형 Cabrol 술식을 사용하였는데 2명은 재수술로 관상동맥 박리가 어려워 좌,우 관상동맥을 각각 10 mm와 8 mm 인조혈관을 이용하여 open 술식으로 시행하였으며 1명에서 출혈로 재수술이 필요하였다. 다른 1명은 급성 A형 대동맥 박리와 두 관상동맥 박리 및 우관상동맥의 폐쇄가 있어 8 mm 인조혈관을 두 관상동맥 입구에 각각 연결하는 방법을 사용하였다. 그리고 나머지 1명은 과거 팔로씨 사지증 교정후 급성 박리증이 발생하여 Svensson 등⁷⁾이 제안한 대체 방법을 사용하여 양호한 결과를 보였다. Classic Bentall 및 Cabrol 술식의 만기 합병증 문제^{2,3,6,7)}로 저자들은 최근에는 모두 button 술식을 사용하고 있지만 이러한 변형 Cabrol 술식 결과를 볼 때 재수술이나 급성

대동맥 박리증이 관상동맥 입구까지 진행된 경우에는 이러한 방법을 이용하는 것도 도움이 되리라 생각된다^{5,7,14,16)}.

CVG를 이용한 대동맥근부 치환술은 조기 결과 및 만기 결과에서 원인질환이나 수술방법에 따라 현저한 차이는 없으며 결과 또한 양호하다. Kouchoukos 등⁵⁾은 대동맥판막 확장증과 대동맥 박리증 및 Marfan 증후군 사이에, 또한 사용한 inclusion 술식과 open 술식 방법간에 생존율 측면에서는 유의한 차이없이 양호하다고 하였다. Svensson 등⁷⁾도 수술 방법에 따른 30일 및 5년 생존율과 3년 freedom rate from reoperation이 차이가 없었으며 양호하다고 하였다. 비록 저자들의 연구에서는 환자수가 적고 추적관찰 기간이 짧아 각각의 수술 방법과 원인질환에 따른 조기 및 만기 결과를 비교하기는 어려웠지만, 조기 사망률이 1명(1.8%)에서만 발생함으로써 다른 저자들의 보고와 유사하게 매우 양호하다^{2-5,7-11,15,17)}. 본 연구에서 조기사망한 환자의 술전 상태를 고려하면 저자들의 조기 결과는 매우 양호하다고 할 수 있을 것이다. 이러한 향상된 조기성적은 다른 저자들이 보고한 수술에 비해 수술시기가 최근에 시행된 점과 경험의 축적, 조기 수술, 마취, 체외순환, 심근보호 및 수술수기, 그리고 수술전후 환자 관리 능력의 발달이 중요한 역할을 하였을 것으로 생각된다. 따라서 향후 다양한 대동맥근부 질환에서 CVG를 이용한 대동맥근부 치환술은 낮은 사망률과 이환율을 보이면서 안전하게 시행될 수 있을 것으로 생각된다.

CVG의 혈액학 및 구조적인 기능은 매우 우수한 것으로 알려져 있다⁷⁾. 저자들은 St. Jude CVG를 42명(75%)에서 사용하였지만 판막의 구조적인 기능은 양호하였다. 하지만 Omniscience 기계판막을 이용한 CVG로 근부치환을 한 1명에서 60개월 후 과도한 pannus가 기계판막 하부쪽으로 자라면서 발생한 대동맥판 협착과 술전 동반된 승모판 폐쇄부전의 진행으로 St. Jude 기계판막으로 대동맥판 및 승모판 치환술이 필요하였다. 또한 CVG 사용시 혈전색전증 발생률은 낮은 것으로 보인다. Gott 등⁸⁾의 연구에서도 Bjork -Shiely와 St. Jude CVG를 이용한 256명의 생존자중 4명에서만 혈전색전증이 발생하였다. Kouchoukos 등⁵⁾도 Bjork -Shiely CVG를 이용한 146명에서도 단독으로 대동맥판막 치환을 한 경우보다 혈전색전증이나 항응고제 관련 합병증 혹은 판막 혈전증이 적었다고 하였다. 하지만 일시적인 시각 혹은 신경학적 장애가 대동맥판막과 상행대동맥을 분리해서 수술한 경우보다 더 높게 관찰된 것 같다고 하였으며 이러한 이유는 CVG의 발살비동 부위에 일시적인 혈액의 저류와 관련이 있는 것으로 분석하고 이러한 결과는 시간이 지나면서 줄어드는 것 같다고 하였다. 저자들의 연구 결과에서도 51명에서 기계판막을, 5명에서 조직판막을 사용하였는데 추적관찰 기간중에 혈전색전증이 발생한 예는 없었다. 이러한 결과는 기계판막

을 이용해 단독으로 대동맥판막만 치환한 경우보다 혈전색전증이 낮은 결과인데, Gott 등⁸⁾은 CVG를 사용시 단독치환 때보다도 판막의 봉합실이나 knot, pledget, 판막 봉합링 등 CVG의 많은 부위가 혈류로부터 배제되기때문이라고 해석하였다. 그러나 CVG를 이용한 근부치환술시 심내막염의 발생은 많다고 알려져 있다. Gott 등⁸⁾은 술후 생존자 중 5%에서 감염성 심내막염이 발생하여 가장 흔한 만기 합병증이었다고 하였으며 Svensson 등⁷⁾은 inclusion 술식에 비해 open 술식에서 가성동맥류의 발생은 적지만 인공판막 심내막염 혹은 폐혈증은 더 많다고 주장하면서 근부치환술 후 환자가 감염의 증거가 있을 경우에는 항생제 투여를 적절히 해야하며 재수술이 필요한 경우 Ross 술식이나 동종이식편을 이용한 재치환술이 필요하다고 하였다.

Marfan 증후군 환자에서 composite graft를 이용한 근부치환술과 같은 적극적인 치료에 대해서는 공통된 견해를 보인다. 하지만 조기 결과와 만기 결과에 대해서는 저자들에 따라 의견이 다양하다. 높은 만기 이환율과 합병증 혹은 잔여 대동맥의 재수술 등을 주장한 보고에서는 상행대동맥만 치환시 근부 확장으로 인한 재수술 및 상행대동맥 혹은 대동맥 근부 치환술 후 잔여 대동맥 박리증 발생 혹은 동맥류의 확장으로 인한 재수술 가능성이 많기 때문이라고 하였다^{5,12,19)}. 이에 반해 Gott 등⁸⁾은 오히려 Marfan 증후군이 아닌 환자에서 수술사망이나 만기사망이 더 높다고 주장하였으며 Svensson 등⁷⁾은 술후 사망률이 두 군간에 통계학적인 차이가 없었다고 하였다. 또한 Moreno-Cabral 등²⁰⁾은 대동맥판류 확장증과 대동맥 박리증이 동반된 환자, 특히 Marfan 증후군에서는, 대동맥의 구조적인 이상으로 inclusion 술식을 사용하지 않고 open 술식으로 수술한다 할지라도 가성동맥류가 발생할 수 있다고 하였다. 따라서 대동맥 박리증이 동반된 대동맥판류 확장증, 특히 Marfan 증후군 환자에서 대동맥근부치환술 후에는 Kouchoukos 등⁵⁾이 주장한 바와 같이 6~12개월 간격으로 주기적인 관찰이 매우 중요하며 또한 가성동맥류가 확인될 경우에는 수술교정을 즉시 해주는 것이 만기 결과에 중대한 영향을 미칠 것으로 판단된다. 저자들의 연구에서는 총 56명중 18명이 Marfan 증후군 환자(32.1%)였으며 대동맥 박리증 환자 13명중 7명에서 대동맥판류 확장증이 동반되어 있었고 이들 모두 Marfan 증후군 환자로 대동맥근부치환술 후 양호한 조기 결과를 보였다. 하지만 이들 환자뿐만 아니라 대동맥 박리증이 없었던 나머지 11명의 Marfan 증후군 환자에서도 잔여 대동맥 부위에 박리증 등 새로운 질환의 발생 및 이로인한 재수술 가능성이 높기 때문에 주기적인 관찰이 매우 중요할 것으로 생각된다. 한편 대동맥 박리증 환자에서 CVG를 사용할 경우 사용한 수술방법과는 무관하게 술후 만기 결과에서 대동맥 파열 및 CVG와 관련

한 합병증이 발생할 가능성이 높기 때문에 beta-blocker, coumadin, 혹은 aspirin 등을 적절히 사용하므로써 장기 예후를 향상시킬 수 있을 것으로 생각된다.

결론

본 연구 결과 composite valve graft를 이용한 대동맥근부치환술은 다양한 대동맥근부 질환에서 낮은 수술사망률(1.8%)을 보이는 비교적 안전한 수술 방법이며 중기 결과 또한 양호하였다. 또한 대동맥판류 확장증, 대동맥판류 확장증이 동반된 급, 만성 대동맥 박리증이나 판막 이하 부위까지 진행된 급성 대동맥 박리증에서도 만족할만한 방법이다. 그리고 관상동맥이나 원위부 상행대동맥 문합부위에 가성동맥류의 발생을 줄이기 위해서는 가능하면 button 술식을 사용하는 것이 좋은 방법이지만 button 술식을 시행한다 할지라도 가성동맥류의 발생 및 재수술을 완전히 방지하지는 못하였다. 따라서 원인질환에 따른 적절한 수술방법을 선택하는 것이 중요할 것으로 보인다. 또한 Marfan 증후군 및 대동맥 박리증을 포함하여 근부치환술을 시행한 환자에서는 잔여 대동맥 부위의 질환 발생 가능성이 높기 때문에 지속적인 추적관찰이 중요할 것으로 생각되며 본 연구에서 근부치환술의 만기 성적에 대해서는 추적관찰이 더 필요할 것으로 사료된다.

참고 문헌

1. Bentall H, DeBono A. A technique for complete replacement of the ascending aorta. Thorax 1968;23:338-9.
2. Cabrol C, Pavie A, Gandjbakhch I, et al. Complete replacement of the ascending aorta with reimplantation of the coronary arteries. New surgical approach. J Thorac Cardiovasc Surg 1981;81:309-15.
3. Cabrol C, Pavie A, Mesnildrey P, et al. Long-term results with total replacement of the ascending aorta and reimplantation of the coronary arteries. J Thorac Cardiovasc Surg 1986;91:17-25.
4. Kouchoukos NT, Marshall WG, Wedige-Stecher TA. Eleven year experience with composite graft replacement of the ascending aorta and aortic valve. J Thorac Cardiovasc Surg 1986;92:691-705.
5. Kouchoukos NT, Wareing TH, Murphy SF, Perrillo JB. Sixteen-year experience with aortic root replacement. Results of 172 operations. Ann Surg 1991;214:308-20.
6. Mestres CA, Betriu A, Pomar J. Occlusion of the coronary perfusion graft: An exceptional complication after reconstruction of the ascending aorta with the Cabrol technique. J Thorac Cardiovasc Surg 1989;98:302-3.
7. Svensson LG, Crawford ES, Hess KR, Coselli JS, Safi

- HJ. Composite valve graft replacement of the proximal aorta: comparison of techniques in 348 patients. *Ann Thorac Surg* 1992;54:427-39.
8. Gott VL, Gillinov AM, Pyeritz RE, et al. Aortic root replacement. Risk factor analysis of a seventeen-year experience with 270 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;109:536-45.
 9. Lewis CTP, Cooley DA, Murphy MC, Talledo O, Vega D. Surgical repair of aortic root aneurysms in 280 patients. *Ann Thorac Surg* 1992;53:38-46.
 10. Aoyagi S, Kosuga K, Akashi H, Oryoji A, Oishi K. Aortic root replacement with a composite graft: results of 69 operations in 66 patients. *Ann Thorac Surg* 1994;58:1469-75.
 11. Hilgenberg AD, Akins CW, Logan DL, et al. Composite aortic root replacement with direct coronary artery implantation. *Ann Thorac Surg* 1996;62:1090-5.
 12. 김현조, 안혁. 대동맥근부치환술의 임상경험. *대흉외지* 1997;30:1197-204.
 13. 김정택, 문준호, 장병철, 강면식, 조범구, 박만실. Bentall 수술에서 inclusion technique과 open technique의 비교. *대흉외지* 1997;30:506-11.
 14. Pichler JM, Pluth JR. Replacement of the ascending aorta and aortic valve with a composite graft in patients with nondisplaced coronary ostia. *Ann Thorac Surg* 1982;33:406-9.
 15. Westaby S, Katsumata T, Vaccari G. Aortic root replacement with coronary button re-implantation: low risk and predictable outcome. *Eur J Cardiothorac Surg* 2000;17:259-65.
 16. Lawrie GM, Earle N, DeBakey ME. Long-term fate of the aortic root and aortic valve after ascending aneurysm surgery. *Ann Surg* 1993;217:711-20.
 17. Dossche KM, Schepens MAAM, Morshuis WJ, de la Riviere AB, Knaepen PJ, Vermeulen FEE. A 23-year experience with composite valve graft replacement of the aortic root. *Ann Thorac Surg* 1999;67:1070-7.
 18. Coselli JS, Crawford ES. Composite valve-graft replacement of aortic root using separate dacron tube for coronary artery reattachment. *Ann Thorac Surg* 1989;47:558-65.
 19. Svensson LG, Crawford ES, Coselli JS, Safi HJ, Hess KR. Impact of cardiovascular operation on survival in the Maefan patient. *Circulation* 1989;80(suppl I):I-233-42.
 20. Moreno-Cabral CE, Miller DC, Mitchell RS, et al. Degenerative and atherosclerotic aneurysms of the thoracic aorta. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1984;88:1020-32.

=국문초록=

배경: 본 연구는 대동맥근부를 침범한 상행대동맥류 환자에서 composite valve graft를 이용한 대동맥근부 치환술 결과를 알아보고자 하였다. **대상 및 방법:** 1995년 4월부터 2001년 6월까지 composite valve graft를 이용한 대동맥근부 치환술 환자 56명을 대상으로 후향적으로 조사하였다. 대동맥판막 폐쇄부전은 50명(89%), Marfan 증후군이 18명(32%), 그리고 이엽성 대동맥판막이 7명(12.5%)에서 동반되었다. 진단은 대동맥관막 확장증 30명(53.6%), 대동맥 박리증 13명(23.2%), 대동맥근부를 침범한 상행대동맥류 11명(19.6%), 그리고 대동맥염이 2명(3.6%)이었다. 대동맥 파열로 인한 심낭 압전 및 심인성 속은 2명에서 있었으며 과거에 심장이나 상행대동맥 수술을 받은 환자는 9명(16%)이었다. 근부치환술시 사용된 수술방법은 button 술식 51명(91%), 변형 Cabrol 술식 4명, classic Bentall 술식을 1명에서 시행하였다. 동반수술은 대동맥궁 치환술 24명(43%), 관상동맥우회술 8명(14.3%), 승모관 성형술 2명 및 재치환술 1명, 기타 7명이었다. 평균 순환정지, 체외순환 및 대동맥차단 시간은 각각 21±14분(6-60분), 186±68분과 132±42분이었다. **결과:** 조기 사망은 1명(1.8%)에서 있었고 술후 합병증으로는 심기능 부전이 16명(28.6%), 출혈로 인한 재수술 7명(12.5%), 심낭삼출 2명, 그리고 기타가 6명이었다. 술후 생존자 55명중 53명(96.4%)에서 평균 23.2±18.7개월(1-75개월)을 추적하였다. 만기 사망은 외상성 뇌출혈로 사망한 1명을 포함해 2명(3.8%)이었으며 대동맥근부 치환술과 관련한 만기 사망률은 1.9%였다. 한편 술후 1년과 6년 survival rate는 각각 98.1±1.9%와 93.2±5.1%였다. 대동맥근부 치환술과 관련한 합병증으로 재수술이 2명에서 시행되었으며(3.8%), 1년과 6년 후 재수술로부터의 freedom rate는 각각 97.8±2.0%와 65.3±26.7%였다. 잔여 대동맥에 대한 수술은 술전에 동반된 흉복부대동맥류의 확장으로 2명에서 흉복부대동맥류 치환술을 시행하였다. **결론:** 본 연구 결과 다양한 대동맥근부 질환에서 composite valve graft를 이용한 대동맥근부 치환술은 양호한 조기 및 중기 결과를 보임으로써 비교적 안전하고 효과적인 수술이며 대동맥근부 치환술 후 장기 결과에 대해서는 지속적인 추적관찰이 중요하리라 생각된다.

중심 단어: 1. 대동맥근부, 치환술
2. Composite valve graft