

Bentall수술에서 inclusion technique 과 open technique의 비교

김 정 택** · 문 준 호* · 장 병 철* · 강 면 식* · 조 범 구* · 박 만 실***

=Abstract=

Comparision of Inclusion Technique with Open Technique in Patients with Bentall Procedures

Joung Taek Kim, M.D**, Joon Ho Moon, M.D*, Byung-Chul Chang, M.D*
Meyun Shick Kang, M.D*, Bum Koo Cho, M.D*, Man Sil Park, M.D***

To understand the clinical results of aortic root replacement with either inclusion or open technique, we analysed 53 patients who underwent replacement of the aortic root with composite graft between October,1980, and May, 1995. Annuloaortic ectasia was the most common indication for operation(29 patients), followed by aortic dissection(22 patients). Among 53 patients, 19(35%) had Marfan syndrome. Three patients died during hospitalization (Mortality: 5.5%). The follow up was possible in 48 patients(Follow-up rate; 94%,mean duration;37 months). The actuarial survival rate at 24 months was 95% in open technique group, and 87% in inclusion technique group. Late complications developed in 10 patients. Dissecting aneurysm in the remaining aorta was noted in 3 patients with inclusion technique, and a pseudoaneurysm from coronary artery anastomosis site developed in a patient with inclusion technique.

In conclusion, there was no statistical differences in survival for 24 months between inclusion technique and open technique group. But late problems in the remaining aorta or death from unknown cause occurred with moderate frequency ; careful follow-up after aortic root replacement thought to be important for long term survival.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1997;30:506-11)

Key words : 1. Annuloaortic ectasia
2. Aortic aneurysm, ascending
3. Aortic dissection

서 론

Bentall과 DeBono에 의해 상행대동맥과 대동맥판을

composite valve를 이용하여 치환하는 수기가 1968년에 처음으로 보고된 이래¹⁾ 대동맥근 치환술은 상행대동맥과 대동맥 판을 침범하는 다양한 질환에서 많이 사용되고 있다.

* 연세대학교 심장혈관센터

* Yonsei Cardiovascular Center, Division of Cardiovascular Surgery

** 인하대학교병원, 흉부외과학교실

** Inha University Hospital, Department of Cardiothoracic Surgery

*** 노원을지병원, 흉부외과

*** Nowon Eulji Hospital, Department of Cardiothoracic Surgery

논문접수일 : 96년 8월 12일 심사통과일 : 96년 12월 18일

책임저자 : 장병철, (120-752) 서울시 서대문구 신촌동 134번지 연세의대심장혈관센터 심혈관외과 Tel.(02) 361-7285

Table 1. Patient characteristics(N=53)

	Inclusion(29)	Open(24)
Age(years)		
range	25-57	19-61
mean \pm SD*	39 \pm 9*	40 \pm 12*
Sex(male/Female)	20/9	18/6
Annuloaortic ectasia	20	9
Aortic dissection	8	14
Prosthetic valve endocarditis	1	
False aneurysm of ascending aorta		1

* SD : Standard deviation

Table 2. Postoperative complication

	Inclusion(29)	Open(24)
Postoperative bleeding	1	2
Sepsis	1	1
Arrhythmia	2	0
Acute myocardial infarction	0	1
Wound dehescence	1	0
Bracheal plexux injury	0	1
UGI* bleeding	0	1

* SD : Standard deviation

Composite valve를 이용하여 대동맥근치환을 할 때에 inclusion technique 또는 open technique을 이용하게 되는데 Kouchoukos 등에 의하면 inclusion technique을 이용할 경우 장기적으로 추적관찰한 결과 가성동맥류발생으로 재수술의 빈도가 증가된다고 보고하였다.

이 연구에서 저자들은 지난 15년동안 composite graft를 이용하여 대동맥근치환술을 받았던 53명의 환자를 대상으로 수술성적을 알아보고 inclusion technique과 open technique에 따른 차이를 분석해보고자 한다.

대상 및 방법

1. 대상환자

1980년 10월부터 1995년 5월까지 연세대학교 의과대학 세브란스병원에서 대동맥근 치환을 한 53명의 환자를 대상으로 수술방법에 따라 inclusion technique(IT)군과 open technique(OT)군으로 구분하였다. IT군 환자들의 연령은 25세부터 57세로 평균 39세였으며 남자가 20례 여자가 9례였다. OT군에서 연령은 19세에서 61세로 평균 40세였고 남자가 18례, 여자가 6례였다. 대동맥근 치환의 적응증으로 IT군에서는 대동맥류확장을 동반한 대동맥류가 20례(69%)였고 대동맥박리가 8례(27%)였고 상행대동맥에 발생한 가성동맥류가 1례 있었다. OT군에서는 대동맥류확장을 동반한 상행대동맥류가 9례(37%)였고 대동맥박리가 14례(54%)였으며 인공판막심내막염이 1례 있었다. 또한 Marfan증후군은 inclusion군에서 10례(34%)였고 open군에서 9례(37%)이었다 (Table 1)

2. 수술방법

체외순환을 위해 상행대동맥 원위부나 좌측 대퇴동맥에 동맥관을 삽관하였고 정맥케플리는 우심방을 통해 두 개 또

는 한 개를 대정맥에 삽입하였다. IT군의 경우 나중에 사용을 위해 우심방이를 보존하였다. 체외순환 중에 환자의 체온은 28℃로 유지하였고 대부분의 대동맥박리와 원위부조직이 나쁜 상행대동맥류에서는 원위부 문합을 원활하게 하기 위하여 직장 체온 18℃ 이하에서 완전순환정지를 유도하였다. 완전 순환 정지시에는 대퇴동맥의 동맥캐놀라로 통하여 500 ml/L 혈류량으로 관류하고 가능하면 무명동맥과 좌총경동맥을 차단하여 뇌 혈관이나 다른 장기로 공기가 유입되는 것을 막았다. 이 때 대동맥 차단시간이 45분을 초과하거나 대동맥근치환이 필요한 경우에는 무명동맥과 좌총경동맥에 선택적으로 뇌관류를 하였다.

심근보호는 결정성 고 칼륨 심정지액을 사용하거나 역행성 혈심정지액을 사용하였으며 국소냉각은 4℃로 냉각된 생리식염수를 50~100 ml/min으로 투여하거나 얼음절편을 심낭 내에 채웠다.

Composite graft는 1980년대에는 Bjork-Shiely composite graft(Shiely, Inc., Irvine, Calif.)를 사용하였고 1980년 후반부터는 St.Jude Medical composite graft valve(St. Jude Medical, Inc., St. Paul, Minn.)를 사용하였다. preclotting은 금속판막부위가 닿지않게 조심하면서 20% albumin 또는 신선냉동혈장으로 graft와 sewing ring주위를 잘 바르고 약 125℃에서 3분간 autoclave한 후 생리식염수에 잘 씻어서 사용하였다.

Inclusion technique은 동맥류를 종으로 절개한 후 먼저 Bentall 등이¹⁾ 기술한 방법으로 대동맥근을 치환하고 원위부 문합은 Creech가³⁾ 기술한 Endo-aneurysmorrhaphy방법과 유사하게 후면을 그대로 보존한 채 대동맥내에서 composite graft를 연속봉합한 후에 남아있는 동맥류로 composite graft를 감싸 주었다.이 때 원위부 문합이 불안정할 경우에는 dacron felt를 사용하여 reinforce하였다. 또한 IT군 가운데 15례에서는 Cabrol이⁴⁾ 기술한 바와 같이 composite graft주위를 자신의 대동맥벽으로 감싸 wrapping한 부위와 우심방이를 직경 약 2cm내로 문합하여 인조혈관 주위 출혈을 조절하였다 (Cabrol's fistula).

Table 3. Late complication(N=10)

Name of complications	Inclusion(29)	Open(24)
Dissecting aneurysm in remained aorta	3(2)*	0
LV**false aneurysm with SBE***	0	2(2)*
LV failure	1(1)*	0
pseudo aneurysm on ascending aorta	1	0
Vocal cord paralysis	0	1
Atrial flutter	1	0

() * : No. of mortality

** LV : left ventricular aneurysm

*** SBE : subacute bacterial endocarditis

Table 4. Causes of late death

	Inclusion	Open
Dissecting aneurysm in remaining aorta	2	0
LV* false aneurysm with SBE**	0	1
Cerebral infarction	1	0
Unknow	3	0

* LV : left ventricular aneurysm

**SBE : subacute bacterial endocarditis

Open technique은 동맥류를 circumferentially 제거하고 대동맥 박리가 없을 때에는 대동맥근은 Bentall 등이 기술한 것과 유사한 방법으로 interrupted mattress suture를 하였다. 관상동맥을 composite graft에 연결하는 방법으로 IT군은 대동맥벽으로 부터 관상동맥을 분리하지 않고 다크론인조혈판에 직접 문합하는 방법을 주로 사용하였고 OT군에서는 단추모양으로 관상동맥 입구를 대동맥벽에서 분리하여 composite graft에 문합하였다(button technique). 또한 OT군에서 관상동맥입구 주위의 대동맥벽의 상태가 나쁠 때에는 felt를 도나스 모양으로 디자인하여 button주위를 감싼후에 첩포와 대동맥벽을 포함하여 연속봉합하였다. 만약 대동맥 박리가 있는 경우에는 Teflon felt strip을 박리된 대동맥벽 intima층과 바깥층 사이에 위치한 후 prolene 4-0를 사용하여 연속적으로 봉합하여 박리된 대동맥벽을 접합한 후에 composite graft와 연속적으로 봉합하였다.

동반수술로서 승모판성형술이 IT군에서 2례 OT군에서 1례 있었고 승모판막치환술이 IT군에서 1례 있었으며 OT군에서 대동맥궁치환이 2례, 하행흉부대동맥치환이 1례 있었다.

3. 추적조사 및 통계처리

추적조사는 1995년 7월부터 1995년 10월 사이에 하였다. 환자상태는 본원에서 작성한 추적조사기록지와 외래차트

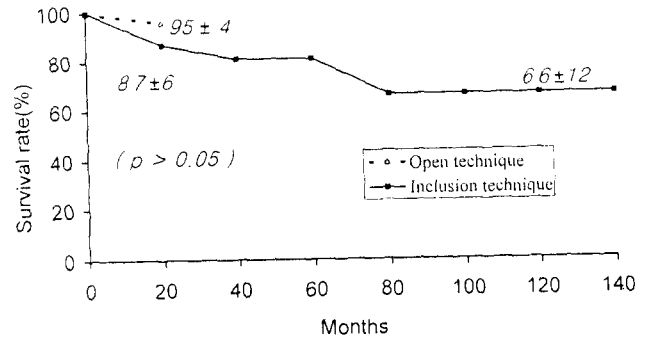


Fig. 1. Actuarial freedom from late death after modified Bentall procedure

또는 저자가 직접 전화하거나 우편을 통하여 확인하였다. 통계학적 검사로 두군의 단순비교는 student t test를 이용하였고 만기 합병증과 생존률은 Kaplan-Meier방법을 사용하였다.

결 과

1. 수술후 출혈량 및 합병증

처음 24시간동안의 출혈은 inclusion군에서 759 ± 404 ml였고 open군에서 665 ± 402 ml였다. 수술 후 합병증은 모두 9례에서 발생하였다. 출혈로 인한 재개흉술이 3례 있었는데 이 중 IT군에서 1례 OT군에서 2례가 있었다. 균혈증이 IT군과 OT군에서 각각 1례에서 발생하였으며 부정맥은 IT군에서 2례 발생하였고, 급성심근경색은 OT군에서 1례 발생하였다(Table 2). 수술사망은 3례에서 발생하여 수술사망률은 5%였으며 사망원인으로 IT군에서 패혈증이 1례, 출혈 및 심근부전이 1례 있었고, OT군에서는 심실기능부전이 1례 있었다.

2. 만기합병증 및 만기사망

생존한 50례 중 48례에서 추적관찰이 가능하였다(94%). 추적기간은 최저 1개월에서 최고 146개월로 평균 37개월이었다. 이 기간동안 11례에서 만기합병증이 발생하였는데 IT군에서 8례가 발생하였고, OT군에서 3례가 발생하였다(Table 3). 만기사망은 8례에서 발생하였는데(Table 4) IT군에서 7례가 사망하여 24개월생존률이 87%, 140개월 생존률이 66%였고 OT군에서는 1례가 발생하여 24개월 생존률이 95%였다(Fig. 1). 사망원인은 IT군에서는 남아있던 대동맥에서 발생한 대동맥박리가 3례, 뇌경색이 1례, 그리고 원인미상이 3례였고, OT군 1례는 아급성심내막염이 동반된 좌심실 가상 동맥류로 사망하였다. 12개월 event free rate은 각각 87 ± 7%와 90 ± 6%였다.

수술 후 출혈량, 24개월 생존률, 12개월 event free비율을

각각 통계처리한 결과 통계학적으로 유의있는 차이는 없었다(Table 5).

고 찰

상행대동맥류는 대동맥류확장(annuloaortic ectasia), 동맥경화성 동맥류, 급성 또는 만성 대동맥 박리, 또는 감염 등에 의해 발생된다¹⁾. 이 가운데서 가장 많은 원인으로 대동맥류확장을 들 수 있는데 병리학적으로는 낭성중층괴사가 흔히 동반되며 임상적으로는 Marfan 증후군 환자와 잘 연관된다. 낭성중층괴사의 대표적인 조직학적 소견은 대동맥중층에 근육세포와 탄성섬유가 괴사되어 사라지고 점액상의 물질로 낭성의 공간을 형성하는 것으로 알려져 있다²⁾. 이 때 동반되는 대동맥판 폐쇄부전은 대동맥류확장에 의해 2차적으로 발생하거나 대동맥박리가 주로 무관상대동맥판으로 진행되어 무관상대동맥판이 심실내로 탈출하여 발생된다. 이와 같이 상행대동맥류가 대동맥판류를 포함하여 발살바동까지 침범하게 되었을 때의 치료는 지금까지 3가지가 알려져 있다. 즉 separate valve graft를 이용하여 대동맥판과 상행대동맥을 각각 교체하는 방법, Composite graft를 사용하여 대동맥근치환을 하는 방법, 그리고 대동맥판 성형술로 대동맥판을 보존하면서 상행대동맥만을 치환하는 방법이 있다. Grey 등^{3,4)}에 따르면 판막과 인조혈관을 따로 치환하는 경우는 관상동맥입구가 대동맥 동과 정상적인 관계를 유지하고 있고 발살바동이 확장되어 있지 않을 때에 적용할 수 있고 Composite graft치환법은 대동맥류나 박리에 의해 관상동맥입구가 대동맥류에서 2cm 이상 떨어져 있을 때 유용하다고 하였다. 그러나 판막과 인조혈관 분리치환방법을 사용하였을 때 병변이 있는 대동맥을 완전하게 제거하지 못하였기 때문에 근위봉합부위에 동맥류가 재발되는 문제점이 있다고 하였다. 최근 대동맥판막보존법에 의한 상행대동맥류수술법이 많은 주목을 받고 있는데 Segesser 등¹²⁾에 의하면 A형 급성대동맥박리에서 대동맥판을 보존했을 때 Composite graft사용한 환자와 장기생존이나 재수술의 위험도에 있어 차이가 없다고 보고하여 대동맥판막 보존법이 많은 장점이 있다고 하였다.

대동맥판 보존방법은 David 등^{5,6)}에 의해 보고되고 있는데 대동맥류확장 또는 대동맥판폐쇄부전이 동반된 Marfan증후군 환자들에서 대동맥판막 reimplantation이나 remodeling 방법을 이용하여 대동맥판치환을 피할 수 있다고 하였다. 그러나 이 경우 정상적으로 존재해야 하는 발살바동이 없어진 상태에서 뻗뻗한 인조혈관이 사이누스를 대신함으로써 판막에 긴장이 짧이게 되면서 판막의 수명이 단축될 위험성을 지적하기도 하였다. 따라서 중등도 이상의 대동맥판 폐

Table 5. Compariosion of operative methods

	Inclusion technique	open technique	P
Bleeding(m/24/hr)	759 ± 404	665 ± 402	0.5**
24 month survival (%)	87 ± 6	95 ± 4	0.69**
12 months event free (%)	87 ± 7	90 ± 6	0.54**

* student t-test, ** Breslow factor analysis

쇄부전이 동반된 상행대동맥류수술에서 대동맥판보존에 대한 문제는 composite graft를 사용했을 때 발생할수 있는 인공판막과 관련된 합병증 발생의 위험도와 수술자의 경험 등을 종합적으로 고려하여 결정해야 할 것으로 생각된다.

대동맥근치환에 이용될 수 있는 재료로는 Composite graft와 냉동보존된 대동맥동종이식편, 그리고 자가폐동맥편을 들 수 있다. Composite graft의 개념이 없었던 1950년대에는 woven dacron이 많이 사용되었는데 당시에는 상행대동맥치환과 대동맥판치환술을 각각 하는 separate method를 주로 사용하였다⁴⁾. 1968년에 Bentall과 DeBono에 의해 composite graft를 이용하여 대동맥근을 치환하는 수술방법을 처음으로 발표됨으로서 병변이 있는 모든 대동맥조직을 완전하게 제거하는 최초의 시도가 되었고 Crawford 등은¹¹⁾ 이 방법을 이용하여 상행대동맥류질환의 수술사망율을 25%에서 5%로 현저하게 줄일 수 있었다고 보고하였다.

최근들어 composite graft를 이용한 대동맥근 치환에서 수술사망율은 5%에서 10%로 과거에 비해 낮게 보고하고 있다. 저자들의 결과에서도 5.5%의 비교적 낮은 수술사망율을 보였다. 대동맥근 치환과 관련된 수술사망 또는 수술후 합병증에 대한 위험인자로서 Gott 등^{7,9)}은 NYHA functional class III, IV 와 non-Marfan status, Dissection, 남성일 경우에서 높은 조기 또는 만기사망율을 보이는 것으로 보고하였다. 저자들의 결과에서는 non-Marfan status 또는 dissection이 있을 때 또는 심내막염이 동반되었을 때에 조기사망률의 빈도는 약간 높았으나 통계학적인 의의는 없었다. 그러나 Marfan증후군이 만기생존에 미치는 영향은 저자들에 따라 다르게 보고하고 있는데 Kouchoukos 등⁸⁾은 Gott 등^{7,9)}의 결과와는 달리 Marfan증후군 환자에서 높은 만기이환율과 합병증을 보고하였다. 그 이유로서 Marfan증후군에서는 남은 대동맥에서 대동맥류가 재발되어 재수술빈도가 증가된다고 하였는데, 그 결과 Marfan증후군 환자에서 대동맥근을 치환할 때 좀 더 적극적인 치료와 수술 후 추적관찰이 필요하다고 하였다.

만기생존율에 있어 Lewis등⁴⁾에 의하면 inclusion technique을 한 대동맥근 치환환자에서 7년 생존율을 70%로 보고하였고 Kouchoukos 등¹⁰⁾은 7년에 61%, Gott 등⁹⁾은 10년에

73%로 보고하였다. 저자들의 결과에서는 OT군에서는 40개월에 89%, IT군에서는 10년에 66%로서 다른 저자들의 결과와 유사하였다. 만기사망의 원인으로 Crawford 등¹¹⁾에 의하면 심인성(32%), 호흡기질환(30%), 뇌혈관질환(17%), 대동맥류파열(21%)을 들었고 Kouchoukos 등¹⁰⁾에 의하면 인조혈관과 관련되어 22%가 사망하였고 부정맥으로 9%, 허혈성 심장질환으로 7%, 그리고 43%에서는 원인 미상으로 사망하였다고 하였다. Kouchoukos 등¹⁰⁾에 따르면 Prothesis와 관련된 합병증에는 가성동맥류형성, 심내막염, 뇌경색을 들었고 이 중 대동맥 또는 관상동맥 봉합부위의 가성동맥류형성은 inclusion/wrapping한 환자들에서만 발생되었다고 한다. Inclusion/wrapping technique과 가성동맥류형성과의 관련성은 여러 저자들에 의해 보고되었는데, 저자들의 결과에서도 인조혈관과 관련된 만기합병증이 IT군에서 4례에서 발생하였고(14%) OT군에서 1례가 발생하여 만기사망으로 이어졌는데 두 군 사이에 통계학적인 차이는 없었다. 그러나 본 연구가 후향적으로 이루어져 수술한 환자들의 수술시기가 균등하게 분포되지 못하였기 때문에, OT군에서 좀더 추적기간이 길어진다면, 결과가 다르게 나올 가능성도 있을 것으로 생각된다. 저자들은 inclusion technique이 open technique에 비해 뚜렷한 장점이 없다고 생각되었기 때문에 1991년부터는 대동맥근치환을 할 때에는 주로 open technique을 이용하고 있다. 이와같이 inclusion/wrapping technique에서 관상동맥 문합부위 또는 원위부의 대동맥과의 문합부위에서 가성동맥류가 잘 형성되는 것은 inclusion technique으로 대동맥벽을 봉합할 때 open technique에 비해 전층봉합이 잘 되지 않는 것과 관련이 있을 것으로 생각된다. Composite graft를 이용한 대동맥근 치환술후에 비교적 높게 발생하는 만기이환율과 사망률에 관하여 수술 후 정기적인 추적관찰이 중요할 것으로 생각되는데, Gott 등⁹⁾은 대동맥근 치환술후에 6개월에 한번씩 심초음파를 1년에 한번씩 MRI를 할 것을 권장하고 있다.

Bentall 등이 처음으로 Star판막을 tube graft에 봉합하여 composite graft로 사용한 이래 composite graft에는 기계판막이 많이 사용되었는데, Kouchoukos 등¹⁰⁾의 보고에 의하면 수술 후 12년에 혈전전색증이 없을 확률은 82%였고 항응고제와 관련된 출혈이 없을 확률은 12년에 91%로 단독으로 대동맥판치환 후 발생하는 것과 유사한 결과를 보였다. 또한 인조혈관과 관련된 심내막염의 발생빈도도 단순 대동맥판막치환 후의 발생빈도와 유사하다고 보고하고 있다. 다만 composite graft로 대동맥근치환 후에는 일시적인 시각장애 또는 신경장애가 발생될 수 있는데 이것은 composite graft의 sinus부위에 혈류가 정체하기 때문인 것으로 여겨지고 있고 시간이 지남에 따라 개선되는 것으로 보고되어 있다.

이상에서 대동맥판과 발살바동을 포함한 다양한 상행대동맥질환에서 composite graft를 이용한 대동맥근치환은 가장 적절한 치료방법으로 생각되었다. 그러나 만기 합병증발생은 비교적 높기 때문에 open technique을 이용한 완전 전층 봉합방법과 정기적인 추적관찰이 필요할 것으로 생각된다.

결론

1980년 10월 부터 1995년 5월까지 대동맥근치환을 한 환자 53례를 대상으로 임상자료분석과 추적조사를 통하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. Composite graft를 이용한 대동맥근 치환술을 대동맥륜 확장을 동반한 상행대동맥류 또는 대동맥박리 환자에 적용하여 사망율 5%라는 만족할 만한 수술결과를 보였다.
2. Inclusion technique과 open technique군을 후향적으로 비교하였을 때 수술에 따른 출혈 등 합병증 발생에는 차이가 없었다. 장기적으로 본 이환율 및 생존률에는 IT군이 약간 나빴지만 통계학적 차이는 없었다.
3. 남아있는 원위부 대동맥이나 관상동맥문합부위에 대동맥박리 또는 pseudoaneurysm이 발생하여 만기합병증 또는 만기사망과 연결되므로 composite를 이용한 대동맥근 치환술 후에 정기적인 추적검사가 필요할 것으로 보인다.

참고 문헌

1. Bentall H, De Bono A. A technique for complete replacement of the ascending aorta. Thorax, 1968, 23:338-9
2. McCready RA, Pluth JR. Surgical treatment of ascending aortic aneurysm associated with aortic valve insufficiency. Ann Thorac Surg 1979, 28:307-16
3. Grey DP, David DA, Cooley DA. Surgical treatment of aneurysm of the ascending aorta with aortic insufficiency. J Thorac Cardiovasc Surg 1983, 86:864-77
4. Lewis CT, Cooley DA, Murphy MC, et al. Surgical treatment of aortic root aneurysms in 280 patients. Ann Thorac Surg. 1992, 53:38-6
5. David TE, Feindel CM. An aortic valve-sparing operation for patients with aortic incompetence and aneurysm of the ascending aorta. J Thorac Cardiovasc Surg 1992 103; 617-62
6. Kunzenlman KS, Grande KJ, David TE, et al. Aortic root relationships. J Thorac Cardiovasc Surg 1994, 107;162-70
7. Gott VL, Marc Gillinov A, 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
8. Kouchoukos NT, Marshall WG, Wedige-Strcher TA. Eleven-year experience with composite graft replacement of the ascending aorta and aortic valve. J Thorac Cardiovasc

- Surg 1986;92:691-705
9. Gott VL, Pyeritz RE, Magovern GJ, Cameron DE, et al. *Surgical treatment of ascending aorta in the Marfan syndrome.* N. Engl J Med 1986, 314:1070-74
 10. Kouchoukos NT, Wareing TH, Murphy SF, et al. *Sixteen-year experience with aortic root replacement.* Ann Surg 1991;214:308-20
 11. Crawford ES, Svensson LG, Coselli JS. *Surgical treatment of aneurysm and/or dissection of the ascending aorta, transverse aortic arch, and ascending aorta and transverse aortic arch.* J Thorac Cardiovasc Surg 1989; 98:659-74
 12. von Segesser LK, Lorenzetti E, Laschat M, et al. *Aortic valve preservation in acute type A dissection: Is it sound?*, J Thorac Cardiovasc Surg 1996;111;381-91
 13. Endo-aneurysmorrhaphy and Treatment of Aortic Aneurysm. Ann Surg 1966, 164:935-46
 14. Cabrol C, Pavie A, Gandjbakhch I. *Complete replacement of the ascending aorta with reimplantation of the coronary arteries.* J Thorac Cardiovasc Surg 1981;81: 309-15

=국문초록=

1980년 10월부터 1995년 5월까지 대동맥근 치환을 받은 53명의 환자를 대상으로 inclusion technique(IT) 과 open technique(OT)의 수술성적을 비교하였다. 대동맥근 치환술의 원인으로 IT군에서는 대동맥륜확장을 동반한 상행대동맥 동맥류가 20례, 대동맥박리가 8례, 그리고 인공판막심내막염이 1례였다. OT군에서는 대동맥륜확장이 9례, 대동맥박리가 14례, 상행대동맥 가성동맥류가 1례 있었다. 수술방법으로 Bentall 등이 기술한 방법 또는 약간 변형된 방법을 사용하였다. 수술사망은 IT군에서 패혈증과 심실부정맥으로 각각 1례가 사망하였고 OT군에서는 출혈로 1례가 사망하였다. 만기합병증은 IT군에서 8례 발생하였으며 OT군에서 2례 발생하였다. 만기사망은 IT군에서 7례, OT군에서 1례 발생하였다. 12개월 event free는 IT군과 OT군에서 각각 87%와 85%, 24개월 생존률은 각각 87%와 95%로 IT군이 24개월생존률이 약간 높았으나 두 군 간에 통계학적인 유의성은 없었다.

결론적으로 대동맥륜확장을 동반한 상행대동맥류나 대동맥박리에서 composite valve를 이용한 대동맥근 치환술은 만족할 만한 단기 수술결과를 보여주었으나 inclusion/wrap technique과 open technique간에 통계학적으로 의미있는 차이는 발견할 수 없었다. 그러나 시간이 지남에 따라 prothesis와 관련된 만기 합병증의 빈도가 증가하기 때문에 수술 후 추적관찰에 대한 노력이 장기생존에 중요할 것으로 생각된다.

- 중심단어:**
1. 대동맥근 치환술,
 2. inclusion technique
 3. open technique