

만성 해리성 대동맥류 환자에서의 Bentall 씨 수술적용

— 진성 및 가성내강 동시 혈류 공급술 —

강면식* · 박이태* · 이동철* · 정태은* · 류한영*

— Abstract —

Surgical Management of the Chronic Dissecting Aneurysm of Ascending Aorta with Aortic Regurgitation

M.S. Kang, M.D.*, Y.T. Park, M.D.*, D.H. Lee, M.D.*, T.E. Jung, M.D.*

The treatment of aortic aneurysm of ascending aorta has been fraught with difficult surgical problems. For the most part, these were resolved in 1968 with the introduction of a technique of total replacement of ascending aorta and reimplantation of the coronary arteries by Bentall and De Bono.

This technique however, with all of its advantages, carries a certain problems.

In chronic dissecting aneurysms, there is frequently a marked disparity in circumference between the true and false lumen distally. Distal perfusion is directed into both the true and false lumens by removing segment of the septum between the two lumens and constructing the distal graft anastomosis to the outer layer of aortic adventitia.

The distal false lumen, aortic branches and fenestrations have matured and healed in most cases. And importantly, major aortic tributaries may be solely dependent on the false lumen for perfusion.

We are presenting two cases of chronic dissecting aneurysm of ascending aorta with aortic regurgitation, who have good result by surgical correction of so-called Bentall procedure with maintenance of blood flow directed into both true and false lumen.

서 론

해리성 대동맥류는 치료하지 않으면 대다수가 사망하는 예후가 매우 불량한 대동맥질환으로 상행대동맥에 발생할 경우 대동맥 판막 기능의 이상을 동반하는 경우가 많다. 해리성 대동맥류의 원인으로는 대사성 장애, 대동맥 중엽의 후천성괴저, 대동맥류 확장, 진균성 동맥류,

* 영남대학교 의과대학 흉부외과학교실

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Yeungnam University Medical Center. Taegu, Korea
1987년 11월 13일 접수

매독성 동맥류 등이 있으며 해리의 부위 및 정도에 따라 Stanford Type, DeBakey Type 등으로 분류된다. 1956년 Cooley와 DeBakey가 인조혈관을 이용하여 상행대동맥류를 수술하였고, 1968년 Bentall과 DeBono는, 인공판막이 포함된 인조혈관(Composite graft)으로 대동맥 판막을 포함한 상행대동맥류를 수술하였으며 최근 20여년 동안 꾸준한 수술 방법의 개선, 인조혈관의 발달, 체외순환 및 심근 보호의 개선 등으로 수술 사망률이 현저히 감소되었고 만기 성적도 좋아졌다. 한국에서도 최근 여러 기관에서 Bentall 씨 수술을 적용하여 양호한 결과를 얻어 보고하고 있다²⁴⁻²⁶⁾.

최근 영남대학교 흉부외과학교실에서는 DeBakey Ty-

pe 1 과 Type 2 각 1 예에 대한 Bentall 수술을 시행하였기에 이를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

증 례

〈증례 1 : 45세 / 남자〉 환자는 입원 3년전 심계항진과 호흡곤란을 주소로 인근 병원에서 심장판막증 진단하에 내과적 치료를 계속하였으나 증상의 호전이 없었으며 체중감소, 진신쇠약, 현기증, 흉부 불쾌감을 주소로 입원하였다. 기왕력 및 가족력에서 특이한 소견은 없었으며 입원 당시 이학적 소견상 혈압은 우측 팔이 90/60mmHg, 좌측 팔이 150/90mmHg 였으며 맥박수는, 분당 90회, 호흡수는 분당 20회였다. 심청진상 박동은 불규칙 하였으며 Grade 3/6의 수축기 및 이완기 잡음이 좌측 흉골 부위에서 들렸고 좌경부에서 진진음이 만져졌으며 간장이나 비장은 만져지지 않았고 하지부종이 경하게 있었다. 매독 반응 검사는 음성이었고 심전도상 좌심비대, lateral wall ischemia, left anterior hemiblock이 있었고 심초음파 소견상 좌심실이 현저히 확장되어 있었고 상행대동맥의 현저한 확장 및 해리된 피관이 발견되었으며 대동맥판막 폐쇄부전의 소견을 보였다. 단순 흉부 X선 소견상 심비대와 우측으로 심하게 확장된 대동맥 상을 보였으며(Fig.1) 흉부 CT scan에서 상행대동맥의 현저한 확장을 보였으나 가성내강은 보이지 않았으며 하행대동맥도 약간 확장 되어 있었다. 대동맥혈관 조영술을 시행한 결과 가성내강과 해리된 피관이 보였고 대동맥 근위부에서 무명동맥 기시부까지 해리된 소견을 보였으며 좌측 쇄골동맥 근위부가 협착되

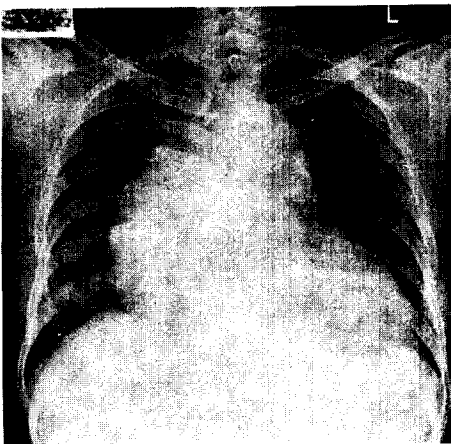


Fig.1. 증례 1, 술전 단순 흉부 X선 소견

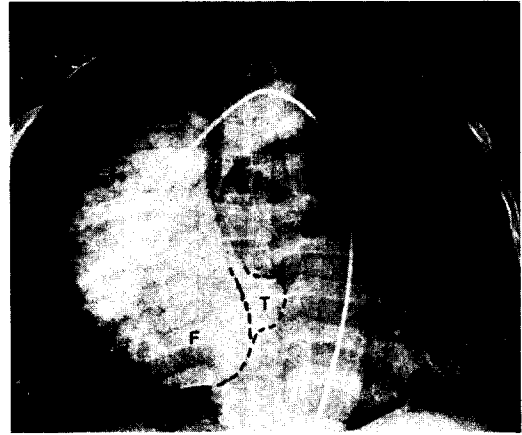


Fig.2. 증례 1, 대동맥 혈관 조영술 소견

T :진성 내강 F ;가성 내강

어 있었고 대동맥 근위부에서 조영제가 좌심실로 역류되는 현상도 관찰되었다(Fig.2).

수술 소견 : 중등도의 심내막 삼출액이 있었고 상행대동맥의 직경은 11 cm, 무명동맥의 근위부는 1.7 cm 였다. Bypass 중 양팔의 혈압은 동일하였으나 술후 다시 혈압의 차이가 술전과 동일하게 나타났다. 대동맥벽은 약간 비후되어 있었으며 대동맥판막으로부터 1 cm 원위부에 내막의 열상이 있으면서 가성내강을 형성하고 있었고 re-entry 부위는 발견할 수 없었다. 대동맥판막은 퇴행성 변화 및 폐쇄부전의 소견을 보였고 우측관상동맥구 부위도 해리되어 있었고 대퇴동맥은 정상이었다.

수술 방법 및 술후 경과 : 전신마취 하에 흉골 정중개술을 시행하고 복합 인조혈관을 환자의 피로 전응고시켰으며 동맥관은 대퇴동맥으로, 정맥관은 상·하대정맥에 각각 삽입하고 체외순환을 시작하였으며 좌심실 vent는 좌심실 침부를 통하여 시행하였고 체온은 직장 온도 27°C 까지 내리고 무명동맥 근위부를 차단한 뒤 대동맥을 절개하고 양쪽 관상동맥구로 직접 4. C 심정지액을 주입하고 얼음절편으로 심근보호를 하였다. 대동맥판막을 절제하고 전응고된 Ionescu-Shiley's Aortic valve Composite graft (Graft diameter ; 31mm, valve diameter : 29mm)를 Ethibond 2-0 로 봉합하였고 좌측 관상동맥구는 이른바 Carrel button의 형태로 대동맥 벽에서 완전 절제하여 인조혈관에 구멍을 뚫어 측대단으로 연결하였고, 우측 관상동맥구는 측대측으로 연결하여 관상동맥 혈류를 조성시켰다(Fig.3). 원위부는 진성 및 가성내강으로 동시에 혈류가 통하도록 해리된

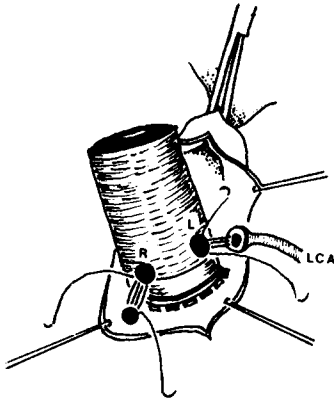


Fig. 3. 증례 1, 관상동맥 문합 방법
 LCA ; 좌 관상동맥
 R ; 우 관상동맥과 인조혈관의 구멍을
 측 문합하였다.
 L ; 좌 관상동맥을 충분히 박리하고 단
 추모양으로 관상동맥구를 절제하
 여 구멍과 단측 문합하였다.

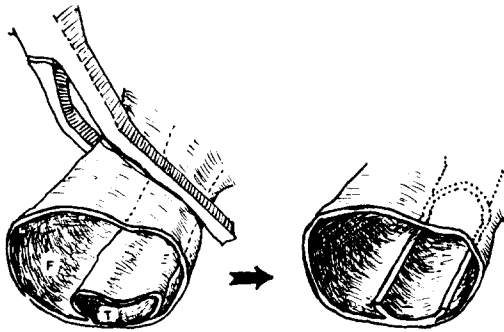


Fig. 4. 증례 1, 원위부 피관을 부분 절제한 모습
 T ; 진성 내강 F ; 가성 내강

피관을 충분히 부분절제 한뒤(Fig.4) 무명동맥의 기시 부 대동맥에 인조혈관을 연결하고 대동맥류벽으로 인조혈관을 감싸 봉합하였다(Fig.5). 술후 봉합부위의 출혈은 없었으며 대동맥 차단 시간은 132분, 총 관류시간은 181분이었고 수술중 자가수혈을 1 unit 시행하였다. 술 후 고혈압은 nitroprusside로 조절하였고 15시간 뒤 인공호흡기를 제거하였으며 항응고제를 술후 2일 뒤부터 투여하였고 수술 후 21일째 합병증 없이 퇴원 하였다.

<증례 2, 32세 / 남자> 환자는 입원 5개월전 갑작스런 심한 흉통이 있어 인근 병원에서 치료를 받았으나

2주일 후에 다시 흉통이 재발하고 운동시 호흡곤란 및 심계항진을 호소해 울혈성 심부전으로 진단되어 투약을 받았으나 입원 2개월 전부터 호흡곤란이 심해져 본원에 입원하였다. 기왕력 및 가족력에서 특이한 소견은 없었으며 내원 당시 이학적 소견상 맥박 70회, 호흡수 약 20회, 혈압은 양팔이 130/70mmHg로 동일하였으며 심청진상 이완기 잡음이 좌측 흉골 부위에서 그리고 수축기 잡음이 복부에서 들렸고 맥박 촉진상 사지에서 비슷한 강도의 bounding pulse를 만질 수 있었다. 심전도상 좌심비대 소견을 보였으며 심초음파 소견상 상행대동맥의 직경이 8cm으로 현저히 확대되어 있었으며, 피관이 의심되었고 Grade 3/4의 대동맥관막 폐쇄부전이 있었다. 단순 흉부 X선 소견상 대동맥의 확장 및 심비대의 소견을 보였으며(Fig.6) 흉부 CT scan상 상행대동맥의 현저한 확장을 보였으나 가성내강은 보이지



Fig. 5. 증례 1, 복합 인조혈관으로 대체한 뒤 대동맥류벽으로 감싸기 직전 소견



Fig. 6. 증례 2, 술전 단순 흉부 X선 소견

않았다. 대동맥 혈관조영술에서 외인적 압박에 의하여 상행대동맥의 미만성협착이 있는 것처럼 보였으며 지연 촬영상 가성내강 및 얇은 피관이 관찰되었고(Fig.7) 해리는 상행대동맥의 기시부에서 신장동맥 부위까지 진행 되었으며 대동맥판막 폐쇄부전으로 인해 대동맥에서 좌심실로 역류현상도 관찰되었다(Fig.7).

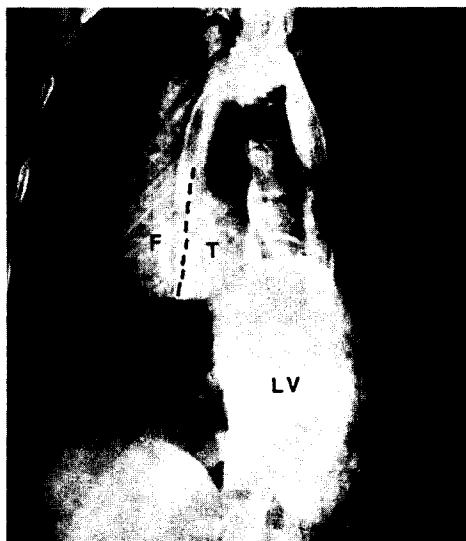


Fig.7. 증례 2, 대동맥 혈관 조영술 소견
T;진성 내강 F;가성 내강
LV;좌심실

수술 소견;외부 소견상 심장은 약간 비대해 있었으며 상행 대동맥은 최대 외경이 6cm였고 대동맥의 기시부에서 무명동맥 하부까지 확장되어 있었으며 대동맥 근위부의 확장이 보다 현저하여 판막의 coaptation이 매우 불량하였다. 해리는 대동맥의 기시부에서 시작 되어 있었고 대동맥판막의 특이한 변화는 없었으나 판막의 2/3(240°) 정도가 해리되어 있었다(Fig.8). 좌측관상동맥은 진성내강에서 기시하였고, 우측 관상동맥은 가성 내강에서 기시하였으며 우측 관상동맥구 주위에서 내막의 해리가 시작되었고 대동맥벽의 내측이나 관상동맥구 주위의 석회화는 없었다.

수술 방법 및 술후 경과;수술은 전응고된 Björk-Shiley's Aortic valve Composite graft (Graft diameter; 30mm, valve diameter; 25mm)를 이용하였고 양측 관상동맥구는 인조혈관에 구멍을 뚫어 각각 측대측으로 연결하였고 원위부는 진성 및 가성내강으로 동시에 혈류가 통하도록 하였다. 봉합 부위의 출혈은 없



Fig.8. 증례 2, 해리된 대동맥 근위부 수술 소견
; Outer layer
; Inner septum
; Right coronary cusp

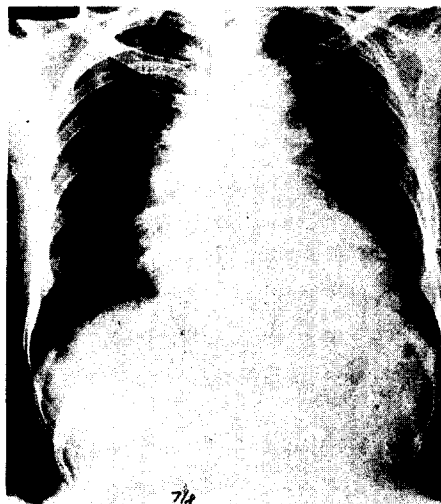


Fig.9. 증례 1, 술후 단순 흉부 X선 소견

었고 대동맥 차단 시간은 111분, 총 관류 시간은 149분이었으며 술후 고혈압은 nitro prusside, Inderal, a-methyldopa 로 조절하여 합병증이 없이 퇴원하였다.

〈원격조사〉 증례 1은 현재 수술후 6개월로 흉부X선상 상행대동맥의 크기가 현저하게 감소되어 있었고 C-T ratio는 66%로 수술전(79%)보다 감소되어 있었고(Fig.9) NYHA functional class 1으로 정



Fig. 10. 증례 2, 술후 단순 흉부 X선 소견

상 생활을 영위하고 있고, 증례 2는 수술후 현재 14 개월로 상행대동맥의 크기가 현저하게 감소되어 있었고 C-T ratio는 45%로 수술전(55%)보다 감소되었으며(Fig.10) NYHA functional class 1으로 정상 생활을 하고 있으며 2명 모두 두부 및 위장 그리고 사지를 통한 혈류에 별다른 지장없이 생활하고 있다.

고 찰

만성 해리성 대동맥류는 급작스런 증상이 있은뒤 14일이 경과한 경우를 말하며¹⁾ 내막의 열상, 낭성 중막 괴사 등의 소견을 나타내고 유발 인자로는 전신성 고혈압, Marfan 증후군, 동맥경화, 대동맥 판막협착, 외상 등이 있다.

DeBakey등²⁾이 내막의 열상이 일어난 장소와 해리가 일어난 정도에 따라 3가지 Type으로 분류 하였는데 Type I은 내막의 열상이 상행대동맥에 있고 대동맥의 해리가 대동맥궁을 포함하여 하행대동맥까지 일어난 경우를 말하며 대동맥 판막 부전을 잘 동반하며, Type II는 상행대동맥에 열상이 있고 대동맥의 해리가 무명동맥 직하부까지로 국한된 경우를 말하며 Marfan 증후군에서 많이 볼 수 있다. Type III는 대동맥의 해리가 좌 세굴하동맥의 기시부 직하의 하행대동맥에서 일어난 경우를 말한다. 그러나 Daily등은³⁾ 내막의 균열이 일어난 부위는 고려하지 않고 상행대동맥에 해리가 일어

난 경우를 Type A, 그 외의 경우를 Type B로 분류 하였다(이른바 Stanford 식 분류).

과거 20여년 전부터 해리성 대동맥류의 치료에 있어 내과적 방법 및 외과적 방법에 관한 많은 논란이 있어 왔으나 진단기술의 발달, 수술 전후의 치료 그리고 수술방법의 개선 등에 힘입어 수술이 폭넓게 적용 되어왔다. Ergine 등⁴⁾에 의하면 상행대동맥을 포함한 대동맥류는(Stanford Type A) 뇌졸중을 포함한 신경증상이 있을 때 만이 절대 금기가 되며 그외 모든 경우 수술 적응이 되고, 하행 대동맥류의 경우(Stanford Type B) 내과적 치료와 외과적 치료의 성격이 비슷하나 만성인 경우 수술로써 사망율을 더 줄일 수 있다고 하였다. 한편 William등⁵⁾에 의하면 모든 증상이 있는 동맥류는 수술을 고려해야 하며 비록 증상이 없더라도 CT scan상 직경이 10cm이상(Marfan 증후군의 경우 5.5cm이상) 혹은 진행성 대동맥 판막부전이 있는 경우는 수술의 적응이 된다고 하였다.

해리성 대동맥류의 외과적 치료는 다음과 같은 점을 고려해야 하는데 첫째, 대동맥 파열을 방지하기 위하여 해리된 부분을 제거해야 하고 둘째, 해리로 인한 대동맥 판막부전 및 좌심부전을 교정해야 하며 셋째, 전성내강 및 분지 혈관으로 혈류를 원활히 조성시켜 주어야 한다. 그러나 실제로 해리성 대동맥류가 급성이면 대동맥 벽이 약하고 쉽게 파열되므로 아직도 몇몇 불이익한 문제 즉, 봉합 부위의 출혈 및 잔존 대동맥벽에서의 동맥류의 재발 등의 위험성을 안고 있어 비교적 높은 사망율을 나타낸다. 해리성 대동맥과 대동맥 판막부전증을 동반할 경우 수술시 대동맥 판막의 치환 유무, 관상동맥의 혈류 조성 및 원위부 문합방법 등을 고려해야 한다.

외과적 요법으로 1955년 Shaw⁶⁾가 보존적으로 Fenestration수술을 시행하였고, 1963년 Star⁷⁾는 관상동맥 상부의 대동맥을 치환하고 대동맥 판막 치환을 동시에 시행하였으며, 1964년 Wheat⁸⁾는 관상동맥 주위의 조직을 조금 남기고 대동맥 벽을 근치적으로 치환하고 대동맥 판막 치환을 시행하였으며, 1968년 Bentall과 DeBono⁹⁾는 상행 대동맥과 대동맥 판막을 복합 인조혈관으로 대체해주는 등 기술적 변화가 이루어졌다.

대동맥 판막부전은 대개 판막 자체의 병변 보다는 해리의 진행 때문에 Commissure의 지지를 상실하여 생기는 경우가 많아 원래의 판막을 보존하고 대동맥류만을 인조혈관으로 대체하거나 가성내강과 대동맥 외벽의 외측에 Teflon felt를 삽입하여 이른바 Sandwich

technique 으로서 Commissure 와 대동맥 판막륜을 Resuspension 하므로써 대동맥 판막을 보존시킬 수 있다. 그러나 판막 자체의 병변이 있으며 복합 인조혈관으로 판막도 같이 치환하는 것이 좋다. 대동맥 판막을 제거하고 관상동맥 혈류를 조성하는 방법은 직접 관상동맥구를 복합 인조혈관에 측대단(Carrel button 형태의 관상동맥구 절제편을 이용) 혹은 측대측으로 연결하거나¹⁰⁾ 복제정맥¹¹⁾ 혹은 Dacron 관을 이용할^{12,13)} 수 있다. 관상동맥구를 직접 연결할 경우 관상동맥을 충분히 Mobilization 하지 않으면 혈관이 견인되어 혈류 조성이 원활하지 못하고 후에 가성동맥류의 재발을 유발할 수 있고¹⁴⁾, 복제정맥을 이용할 경우 대우 대동맥류 주위 반흔을 형성할 수 있으며, Dacron 관을 이용하면 장력 없이 넓은 부위를 문합할 수 있다¹⁵⁾.

장기 합병증으로 인조혈관과 원위부 봉합선 부위의 가성동맥류가 형성될 수 있는데¹⁶⁻¹⁸⁾, 이것은 원위부가성 내강 입구를 봉합하고 Teflon felt 등으로 Reinforce 함으로써 줄일 수 있다. 그러나 해리된 대동맥의 원위부에 Reentry site가 흔히 있으므로 가성내강 입구를 봉합하는 것은 비록 가성내강을 통한 혈류를 줄일 수는 있으나 해리된 내막과 외막의 유착을 조장하지는 못하므로 이는 장기 생존의 지표가 되지 못한다.^{4,12,19)} 본 병원에서 경험한 2례와 같이 만성 해리성 대동맥류의 경우 원위부 가성 내강이나 Distal fenestration이 안정된 상태일 가능성이 많으므로 해리로 인해 가성 내강만으로 혈류를 공급 받던 혈관분지 등에도 충분히 혈류를 조성하기 위하여 원위부 격막의 일부를 제거하고 대동맥 외막에 인조혈관을 연결, 혈류가 진성 및 가성내강을 함께 통하여 유통되게 하였다(Fig.4).

체의 순환시 대동맥관을 대퇴동맥으로 삽입하여 역류 순환을 시행할 때 생길 수 있는 문제로는 비록 해리가 대퇴동맥까지 진행되지는 않았더라도 가성 내강의 Reentry site가 폐쇄되어 가성 내강만으로 혈류를 공급 받던 분지혈관의 혈류 조성이 갑자기 중단되는 경우가 있다^{4,21)}.

술후 합병증으로는 출혈, 심근경색, 신부전, 내강경색 등이 올 수 있는데 수술 부위의 출혈은 대동맥류와 우심방의 심이간에 누관을 형성하여¹⁵⁾ 대동맥벽이 압력을 받는 것을 줄일 수 있지만 판막 상부의 협착, 관상동맥의 압박 및 원위 문합부위 혹은 인조혈관과 그를 감싼(Wrapping 한) 기존 대동맥 사이에 가성동맥류가 발생할 수 있다는 문제가 생길 수 있다²³⁾.

결 론

영남대학교 의과대학 흉부외과학교실에서는 대동맥 판막 부전증을 동반한 만성 해리성 대동맥류 2례에 대하여 복합 인조혈관으로 상행 대동맥과 대동맥판막을 치환하면서 원위 문합부를 진성 및 가성 내강으로 동시에 혈류가 통하도록 하여 좋은 결과를 얻었기에 이를 보고하는 바이다.

REFERENCES

1. Shumway NE, et al: *Operative treatment of aortic dissections*, J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 78:365, 1979.
2. DeBakey ME, Henley WS, Cooley DA, Morris GC, Crawford ES, and Bentall AC: *Surgical management of dissecting aneurysms of the aorta*, J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 49:130. 1965.
3. Daily PO, Trueblood HW, Stinson EB, Wuerflein RD, and Shumway NE: *Management of acute aortic dissections*, Ann. Thorac. Surg. 10:237, 1970.
4. Ergin MA, Galla JD, Lansman S, and Griep RB: *Acute dissections of the aorta: Current surgical treatment*, The Surg. Clin. North Am. 65:721, 1985.
5. Frist WH, Miller DC: *Repair of ascending aortic aneurysms and dissections*, J. Cardiac Surg. 1:33. 1986.
6. Shaw RS: *Acute dissecting aortic aneurysm: Treatment by fenestration of the internal wall of the aneurysm*, N. Engl. J. Med. 253:331, 1955
7. Starr A, Edward ML, et al: *Aortic replacement*, Circulation 27:799, 1963.
8. Wheat MW, Wilson JR, Bartly TD: *Successful replacement of the entire ascending aorta and aortic valve*. JAMA 188:717, 1964.
9. Bentall M, De Bono A: *A technique for complete replacement of ascending aorta*, Thorax 23: 338, 1968.
10. Edward WS, Kerr A: *A safe technique for replacement of the entire ascending aorta and aortic valve*, J. Thorac. Cardiovasc. Surg 59:837-839, 1970.
11. Zubiate P, Kay JH: *Surgical treatment of aneurysm of the ascending aorta with aortic insufficiency and marked displacement of the coronary ostia*, J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 71:415-421, 1976.
12. Turley K, Ullyot DJ, Godwin D, et al: *Repair of dissection of the thoracic aorta: Evaluation of false lumen utilizing computed tomography*, J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 81:61-68,

- 1981.
13. Larson EW, Edwards ED: *Risk factors for aortic dissection: A necropsy study of 161 cases, Am. J. Cardiol. 53:849-855, 1984.*
 14. Robicsek F, Guarino RL: *Compression of the true lumen by retrograde perfusion during repair of aortic dissection, J. Cardiovasc. Surg. 26:36, 1985.*
 15. Carbol C, Pavie A, Gandjbakhch I, Villemot JP, Guiraudon G, Laughlin L, Etievent P, Cham B: *Complete replacement of the ascending aorta with reimplantation of the coronary arteries: New surgical approach, J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 81:309-315, 1981.*
 16. Kouchoukos NT, Karp RB, Blackstone EB, Kirklin JW, Pacifico AD, Zorn GL: *Replacement of the ascending aorta and aortic valve with a composite graft, Ann. Surg. 192:403-413, 1980.*
 17. Helseth HK, Haglin JJ, Monson BK, Whickstrome P: *Result of composite graft replacement for aortic root aneurysm, J. Thorac. Cardiovasc. 80:754-759, 1980.*
 18. Garth R, Hartzell V, Schaff MD, Gott VL: *Surgical management of patient with the Marfan syndrome and dilatation of the ascending aorta, J. Thorac. Cardiovasc. 81:180-186, 1981.*
 19. Thomas CS, Alford WC, Burrus GR, Frist RA, Stoney WS: *The effectiveness of surgical treatment of acute aortic dissection, Ann. Thorac. Surg. 28:307, 1979.*
 20. McCready RA, Pulth JR: *Surgical treatment of ascending aortic aneurysms associated with aortic insufficiency, Ann. Thorac. Surg. 28:307, 1979.*
 21. Robicsek F, Guarino RL: *Compression of the true lumen by retrograde perfusion during repair of aortic dissection, J. Cardiovasc. Surg. 26:36, 1985.*
 22. Robicsek F, Guarino RL: *Silverman JF, Stinson EB, Wexler L: Fate of the lumen following surgical repair of aortic dissections: An angiographic study, Radiology. 133:1-8, 1979.*
 23. Grey DP, Ott DA, Cooley DA: *Surgical treatment of aneurysm of the ascending aorta with aortic insufficiency, J. Thorac. Cardiovasc. surg. 86:786-864, 1983.*
 24. 조범구, 강면식, 홍승록, 홍필훈: *상행대동맥류와 대동맥판막부전증이 동반된 환자의 외과적 치료, 대한흉부외과학회지 15 : 222, 1982.*
 25. 이재원, 안혁, 김용진, 노준량: *무봉합혈관내 인조 이식혈관을 이용한 박리성대동맥류의 수술 요법: 대한흉부외과학회지 18 : 305, 1985.*
 26. 이신영, 손동섭, 김창호: *Bentall 씨 수술치험 2 예: 대한흉부외과학회지 19 : 300, 1986.*