

대동맥 근부치환술에 있어 Cabrol술식의 중단기 성적

곽 기 오* · 최 강 주* · 류 지 윤* · 이 양 행* · 황 윤 호* · 조 광 현*

=Abstract=

Early and Midterm Results of Cabrol Technique in the Aortic Root Replacement

Kee Oh Guak, M.D.*, Kang Joo Choi, M.D.*, Ji Yoon Ryoo, M.D.*, Yang Haeng Lee, M.D.*,
Yoon Ho Hwang, M.D.*, Kwang Hyun Cho, M.D.*

Background: The purpose of this study was to analyze the early and midterm results of Cabrol technique to assist in making future decisions on a more adequate technique for repairing aortic root diseases. **Material and Method:** From August 1993 to July 1999, we performed Cabrol technique in 18 patients : 12 annuloaortic ectasia, 6 Stanford type A aortic dissection. Male and female ratio was 11:7, mean age was 46.9 ± 12.3 years and mean follow up period was 22.5 ± 21.5 months. We analysed the factors influencing postoperative complications and early mortality. The factors were old age(>60 years), high NYHA Fc(>III), preoperative concomitant disease, urgency of operation, concomitant procedure, long pump time(>200 minute), and hospital stay time(>30 days). **Result:** Operative mortality was 11.1%, late mortality was 11.1%, and overall mortality was 22.2%. The causes of operative death were a heart failure and an arrhythmia. The causes of late death were an acute myocardial infarction and an unknown etiology. Postoperative complications were bleeding, wound infection, toxic hepatitis, acute renal failure, and cerebral infarction. The factors influencing postoperative complications were high NYHA Fc(>III) ($p=0.044$), concomitant disease ($p=0.044$), long pump time(>200 minute)($p=0.015$), and concomitant procedure($p=0.044$). There were no significant factors influencing early mortality. **Conclusion:** The lower postoperative bleeding rate and no complication related to tension of anastomosis after Cabrol technique warrant its consideration in patients requiring aortic root replacement, especially without feasible mobilization of coronary arteries. However, to confirm the graft thrombosis, a more detailed study including periodic angiography will be required.

(Korean Thorac Cardiovasc Surg 2000;33:547-51)

Key words : 1. Cabrol operation
2. Annuloaortic ectasia

*인제대학교 의과대학 부산 백병원 흉부외과학교실

Department of Thoracic & Cardiovascular Surgery, Pusan Paik Hospital, College of Medicine, Inje University

†본 논문의 요지는 1999년 추계학술대회에서 구연 발표되었음.

‡본 논문은 1999년도 인제연구 장학재단의 연구비 보조로 이루어짐.

논문접수일 : 99년 11월 5일 심사통과일 : 2000년 6월 16일

책임저자 : 조광현(614-735) 부산광역시 부산진구 개금동 633-135번지, 부산 백병원 흉부외과학교실. (Tel) 051-890-6334, (Fax)051-896-8901

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

서 론

대동맥근부가 심하게 확장된 경우에는 인공판막도관 (composite valve graft)을 이용하여 상행대동맥을 치환하고 좌 우 관상동맥을 도관에 문합하여야 하는데 여러가지의 수술 수기가 보고되고 있다. 1968년 Bentall과 DeBono¹⁾는 인조판막도관을 이용한 대동맥근부 확장의 외과적 치료를 보고한 후 이러한 수기가 보편적으로 시행되었으나, 추적관찰에서 과도한 긴장에 의한 관상동맥 문합부에서의 가상동맥류의 합병증^{2,3)}이 생김에 따라 다양한 변형술식⁴⁻⁷⁾이 보고되고 있다. 보고자는 이러한 술식의 한 방법인 Cabrol 술식⁸⁾으로 18례의 대동맥근부치환술을 시행하여 중단기 추적결과를 분석하였기에 보고하는 바이다.

대상 및 방법

1993년 8월부터 1999년 7월까지 대동맥판막확장 12례, Stanford A형 대동맥박리증 6례를 대상으로 Cabrol 술식 18례를 시행하였다. 성별로는 남자 11명(61%), 여자 7명이었다. 나이는 30세에서 70세까지 평균 46.9 ± 12.3 세이었고 체표면적은 1.45 m^2 에서 1.92 m^2 까지 평균 $1.67 \pm 0.15 \text{ m}^2$ 이었다. 내원시 환자들의 증세는 흉통과 함께 심한 호흡곤란(NYHA Fc III 이상)이 있었던 경우가 3례, 심한 호흡곤란(NYHA Fc III 이상)만 있었던 경우는 1례, 흉통 및 증세도의 호흡곤란(NYHA Fc II)이 있었던 경우는 4례, 경도의 호흡곤란(NYHA Fc II) 9례, 그리고 흉통과 실신(syncope)이 있었던 경우가 1례 있었다. 내원시 응급수술(emergent)을 시행한 환자들은 2례, 긴급하게 5일 이내 다른 수술을 연기하고 시행한 경우(urgent)가 6례, 일상적인 수술계획하에 수술한 경우(elective)가 11례로 61%를 차지하였다. 내원시 대동맥근부질환외에 동반한 심장혈관질환들은 대동맥축착증(coarctation of aorta) 1례, 동맥관개존증 1례, 심장압전(cardiac tamponade) 1례 그리고 동반된 다른 질환들로는 혈흉 1례, 섬유흉 1례, 만성폐색성기관지질환 및 심부전 1례가 있었다.

수술은 전신마취하에 정중흉골절개술을 통하여 심낭을 종절개하고 상행대동맥상부 또는 좌 대퇴동맥에 동맥관 삽관을 시행하고 승모판막치환술을 시행한 1례를 제외하고는 모두 2단계 단일 정맥도관을 우심방귀에 삽입하였다. 대동맥궁을 침범한 2례의 대동맥박리증의 경우에는 대동맥궁문합을 위해 극저체온하(직장온도 15°C)에 체외순환정지 및 역행성 뇌관류법을 이용하여 수술하였다. 대동맥을 종절개하고 심근보호액을 좌우 관상동맥을 통하여 각각 분리하여 주입한 후 대동맥판막을 절제하였다. 먼저 대동맥판막치환을 위해 pledget가 부착된 polyester 2-0 로 판막륜을 따라 내번으로 봉

Table 1. Postoperative complications

Bleeding	1
Wound infection	2
Toxic hepatitis	1
Acute renal failure	1
Cerebral infarction	1
Delirium	1

합하고 각각의 위치에 맞게 인조판막도관에 봉합한 후 밀착하여 맨후에 좌 관상동맥개구부와 10 mm dacron 혈관의 한 쪽 끝을 prolene 4-0로 연속으로 단단 문합하였다. 다음 우관상동맥을 개구부의 상부로 5 mm 정도 떨어지게 부분적으로 button을 만들어 이미 좌관상동맥과 한 쪽 끝을 문합한 10 mm dacron 혈관을 적절한 길이로 절단하여 절단한 말단부와 우관상동맥을 prolene 4-0로 단단으로 연속문합하였다. 인조판막도관의 우측 전측부에 10 mm 정도의 구멍을 내고 관상동맥을 연결한 dacron 혈관의 측부와 prolene 4-0로 연속봉합하였다. 인조판막도관의 상부와 대동맥을 문합한 후 상부 대동맥이나 도관의 상부에 공기배출을 위해 도관을 삽입한 후 체온을 올려 대동맥상부의 감자를 풀고 심폐기의 순환을 서서히 줄여서 정지시켰다.

수술후 환자들의 추적기간은 45일에서 64개월까지 평균 22.5 ± 21.5 개월이었다.

본 보고의 모든 수치는 평균과 표준편차로 표시되어 있으며 통계의 유의한 수준은 $p < 0.05$ 이상으로 하였고 술후 합병증과 술후 사망률에 영향을 미치는 인자를 분석하기 위해 다변량일반선형모델을 이용하였고 인자로는 60세 이상의 노령, NYHA functional class III 이상의 증세, 질환의 형태, 술전에 동반된 질환, 함께 시행된 심장 수술, 수술의 응급정도, 200분 이상의 긴 체외순환시간, 30일 이상의 긴 입원기간등이었다.

결 과

1) 수술결과

대동맥차단시간은 평균 179.3 ± 48.5 분이었고 총체외순환시간은 평균 222.6 ± 93.8 분이었고 대동맥근부치환술과 함께 시행한 수술들은 관상동맥우회로수술 1례, 승모판막치환술 1례, 동맥관개존증 절찰술 1례, 그리고 대동맥궁치환술 1례가 있었다. 수술후 중환자실에서 평균 7.3 ± 4.8 일을 머물렀고 총재원일수는 31.1 ± 13.9 일이었다. 합병증으로는 출혈에 의한 재수술 1례, 창상감염 1례, 독성감염 1례, 급성신부전 1례, 뇌경색 1례 등이 있었다(Table 1).

Table 2. The factors influencing postoperative complications

Factors	P value
Old Age(>60)	0.207
NYHA(<III)	0.044*
Disease type(AAE only & AD & AN)	0.312
Concomitant disease	0.044*
Urgency(emergent & urgent & elective)	0.547
Long TBT	0.015*
Concomitant procedure	0.044*
Long hospital stay time(>30days)	0.312

NYHA; Functional class of New York Heart Association, AAE; Annuloaortic ectasia, AD; aortic dissection, AN; aortic aneurysm

Table 3. The factors influencing hospital mortality

Factors	P value
Old age(>60)	0.201
Disease type(AAE only & AD & AN)	0.055
Concomitant disease	0.065
Urgency(emergent & urgent & elective)	0.104
Long TBT(>200min.)	0.065
Associated procedure	0.453

AAE; Annuloaortic ectasia, AD; aortic dissection, AN; aortic aneurysm, TBT; total bypass time

Table 4. Mortality

Operative mortality	11.1%
Heart failure(POD 3days)	1
ARF, CVA(POD 13days)	1
Late mortality	11.1%
Acute myocardial infarction(POD 8m)	1
Unknown etiology(POD 10m)	1

POD; postoperative date, ARF; acute renal failure, CVA; cerebral vascular accident

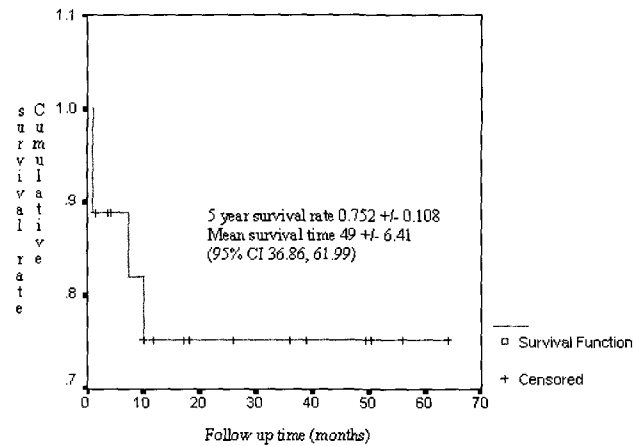


Fig. 1. Kaplan-Meier curves for survival rate.

2) 술후 합병증에 영향을 주는 인자들

술후 합병증에 영향을 주는 인자들은 NYHA III이상의 증세(p=0.044), 술전 동반된 질환(p=0.044), 200분 이상의 체외순환시간(p=0.015), 그리고 동반된 심장 수술(p=0.044)이었고 노령(60세이상), 질환의 형태, 응급성정도, 30일 이상의 긴 입원기간들은 영향을 주지 않았다(Table 2).

3) 수술 사망률에 영향을 주는 인자들

수술 사망률에 영향을 주는 인자들은 분석결과 유의수준 0.05이하에는 없었다(Table 3).

4) 사망률과 생존률

19례중 2례가 사망하여 수술사망률은 11.1%였는데, 1례는 술후 3일째 심부전으로 사망하였으며 1례는 술후 13일째 급성 신부전, 뇌경색 및 부정맥으로 사망하였다. 추적관찰중 2례가 사망하였는데, 1례는 술후 8개월만에 급성 심근경색증으로 사망하였고 1례는 술후 10개월만에 원인을 알 수 없는 이유로 일반병원에서 사망하였다(Table 4). Kaplan-Meier의 누적생존률은 5년경에 0.752±0.108 이었다(Fig 1).

결론

보고자가 시행한 Cabrol 술식은 수술후 출혈로 인한 재수술의 경우가 거의 없을만큼 출혈의 합병증이 적고 가성동맥류의 합병증은 없었다. 비교적 높은 수술 사망률은 술전 심각한 혈액학적인 불안정이 영향을 미치는 것으로 사료되나 통계학적인 유의성은 없었다(p=0.065). 만기에 사망한 2례의 급성 심근경색증과 같은 경우에는 그 원인이 관상동맥을 이어준 dacron 혈관내 혈전형성인지를 명확히 알 수 있기 위해서 혈관촬영과 같은 보다 정밀하며 정기적인 검사가 필요할 것으로 사료된다. 또한 우측 관상동맥문합의 수정된 방법⁴⁾도 고려할 만하다고 생각된다.

고찰

대동맥 근부 확장과 함께 대동맥폐쇄부전이 동반되면 새로 만든 대동맥근부에 좌우 관상동맥 재이식술을 해야 한다. 이러한 관상동맥 재이식술은 1968년 Bentall 과 De Bono¹⁾에 의해 관상동맥을 대동맥판막이 포함되어있는 인조혈관에 직접 문합하는 방법을 소개되었다. 그러나 Bentall 술식은 직접

관상동맥을 인조혈관에 문합하는 과정에서 문합부위에 과도한 긴장이 발생할 수 있어 출혈의 위험이 있고 만기에는 문합부위에 가성 동맥류가 발생할 수 있다. 이러한 Bentall 술식의 단점을 극복할 수 있는 방법으로는 관상동맥개구부를 원형 질개하는 "button"술식⁹⁾과 두 개의 관상동맥을 8내지 10 mm 정도의 dacron 인조혈관의 양끝과 단단문합한 후 이 인조혈관의 중간부위를 다시 인공판막도관과 측문합하는 Cabrol 술식⁸⁾ 그리고 Cabrol 술식에서 일어나는 우측관상동맥폐쇄를 예방하기 위해 우측관상동맥은 button으로 직접 인공판막도관과 연결하는 방법⁴⁾도 있다. 최근에는 Kawazoe⁵⁾은 Carrel patch와 inclusion 술식으로 관상동맥문합부위의 출혈 합병증을 줄일 수 있었다고 보고하였고, Piehler⁶⁾ 등은 관상동맥구의 위치이동이 원활하지 못한 경우 인조혈관(Gore-Tex, polytetrafluoroethylene)을 이용하여 관상동맥구와 인조판막도관사이를 연결해주는 방법을 보고하였으며, Mills⁷⁾은 좌우 관상동맥에 모두 Dacron 혈관을 각각 문합하여 인조판막도관과 연결하는 'Legs'술식을 보고하였다. 이러한 최근의 술식들은 관상동맥의 재문합시 과도한 긴장을 없애기 위한 노력이지만 장기 성적의 보고가 필요할 것으로 사료된다. 보고자의 경우에서는 초기 경험에는 주로 button 술식을 시행하였고, 근래 본 연구기간에는 주로 Cabrol 술식을 시행하였는데, 특별히 구분해서 적용은 하지 않았다.

Svensson¹⁰⁾은 12년간 348명의 환자에서 인조판막도관(Composite valve graft)을 이용한 대동맥 근부 치환술을 시행하였는데 이중 관상동맥의 재이식방법에 따라 Cabrol 술식(45%, 101/348), Bentall 술식(39%, 137/348), button 술식(12%, 43/348), 그리고 그외 다른 방법(3%, 11/348)으로 나누어 각 술식의 장단점을 비교하여 보고하였다. 또한 그들은 몇가지의 경향에 대해 정리를 하였는데 첫째, 인공판막도관을 직접 대동맥판륜에 연속봉합하는 것은 출혈과 가성동맥류의 위험이 있어 중단하는 경향이 있으며, 둘째, Bentall 술식은 관상동맥문합부위에 가성동맥류가 발생하는 경향이 있다. 셋째, Bentall 술식후에 기존의 대동맥벽으로 인조판막도관을 감싸는 것(wrapping)은 수술 사망률이 높고 가성동맥류가 발생할 수 있으나 인조판막도관을 감싸지 않는 경우 만기에 폐혈증의 위험이 증가한다. 넷째, button 술식은 Bentall 술식에 비해 시간이 오래 걸리고 기술적인 어려움과 상대적으로 낮은 초기 생존률을 보이지만 그 이후에는 타 술식에 비해 생존률이 높다. 다섯째, Cabrol 술식은 우관상동맥이 수술 중에 막힐 수 있는 단점이 있을 뿐만 아니라 만기 추적에서도 우관상동맥개구부로 이어지는 인조혈관부위에 혈전이 발생할 수 있다고 하였다. 그러나 이 술식은 문합부위에 미치는 과도한 긴장이 없고 출혈부위를 확인하는 데 용이하며, 재수술에 이용될 수 있는 수술이라고 하였다. 또한 그들은 Cabrol 술식후

에는 가성동맥류가 발생하지 않았다고 보고하였다.

보고자의 경우 Cabrol 술식후 출혈에 의한 재수술은 1례로 출혈시 지혈이 비교적 용이함을 보여주었다. 수술 사망률이 22.2%로 국내 다른 보고¹¹⁾보다 높은 것은 사실이지만 수술 사망한 2례는 모두 응급수술을 시행하였고 술전에 심각한 혈액역동학적인 불안정이 동반된 상태에서 수술을 시행하였으며 이러한 술전 상태가 술후에도 부정적인 영향을 준 것으로 사료된다. 만기에 사망한 2례를 살펴보면 1례는 수술후 8개월에 급성 심근경색증으로 사망하였고 다른 1례는 술후 10개월만에 밝혀지지 않은 원인으로 사망하였는데 이들의 경우 정확한 원인은 알 수 없지만 좌우 관상동맥을 이어주는 인조혈관내의 혈전에 관한 의심이 되는 것은 사실이다. 향후 이러한 원인을 알아 급사를 예방하기 위해서는 정기적인 혈관촬영과 같은 정밀검사가 필요한 것으로 사료되고 Cabrol술식을 부득히 시행해야 하는 경우에는 우관상동맥을 직접 button으로 만들어 인공판막도관에 직접 문합하는 방법⁴⁾도 고려할 만하다고 생각된다.

Bentall 술식이 가지고 있는 관상동맥문합부의 과도한 긴장으로 인한 단점을 극복하기위한 노력의 일환으로 Cabrol 등에 의해 시작된 dacron 도관을 이용한 관상동맥과의 연결방법은 그들의 만기 성적¹²⁾에서도 드러난 것처럼 낮은 사망률과 받아들일 만한 만기성적을 보였다. 보고자의 경우에는 보다 장기간의 추적조사가 필요할 것으로 사료되나 중단기의 성적을 볼 때 수술시 적용된 Cabrol 술식은 출혈로 인한 재수술의 경우가 거의 없을만큼 출혈이 적고 수술방법이 단순하여 관상동맥개구부의 이동이 원활하지 않거나 너무 대동맥판륜에 근접한 경우에 추천할 만한 술식으로 생각된다. 또한 Bachellet¹³⁾이 보고한 바에 의하면 Cabrol 술식은 button이나 Bentall 술식이 어려운 경우 예를 들어 재수술을 하는 경우에는 반드시 해야하는 술식으로 보고하였는데 보고자의 경우에는 재수술한 경우는 없었지만 향후 이러한 재수술의 경우에도 유용하게 적용할 수 있을 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Bentall HH, DeBono A. A technique for complete replacement of the ascending aorta. *Thorax* 1968;23:338-9.
2. Kouchoukos NT, Marshall WG. Eleven-year experience with composite graft replacement of the ascending aorta and aortic valve. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1986;92:691-705.
3. Svenssen LG, Crawford ES, Hess KR, Coselli JS, Safi HJ. Dissection of the aorta and dissecting aortic aneurysms. Improving early and long term surgical results. *Circulation* 1990;82(Suppl 4):24-48.
4. Svenssen LG. Approach for insertion of aortic composite

valve grafts. *Ann Thorac Surg* 1992;54:376-8.

5. Kawazoe K, Eishi K, Kawashima Y. *New modified Bentall procedure: Carrel patch and inclusion technique.* *Ann Thorac Surg* 1993;55:1578-9.
6. Piehler 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.
7. Mills NL, Morgenstern DA, Gaudiani VA, Ordoyne F. *"Legs" technique for management of widely separated coronary arteries during ascending aortic repair.* *Ann Thorac Surg* 1996;61:869-74.
8. Cabrol C, Pavie A, Gandjbakhch I, et al. *Complete replacement of the ascending aorta with reimplantation of the coronary arteries.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 1981;81:309-15.
9. Crawford ES, Coselli JS. *Marfan's syndrome: combined composite valve graft replacement of the aortic root and transaortic mitral valve replacement.* *Ann Thorac Surg* 1988;45:296-302.
10. Svenssen 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.
11. 김현조, 안혁. 대동맥근부치환술의 임상경험. *대흉외지* 1997;30:1197-204.
12. 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.
13. Bachet J, Termignon JL, Goudot B, et al. *Aortic root replacement with a composite graft Factors influencing immediate and long-term results.* *Eur J Cardiothorac Surg* 1996;10:207-13.

=국문초록=

배경 및 목적: Cabrol 술식의 적용후 중단기 임상결과를 추적관찰하여 향후 이 술식의 적용에 도움을 주고자 본 연구를 시행하였다. **대상 및 방법:** 1993년 8월부터 1999년 7월사이 에 Cabrol술식을 시행한 18례를 대상으로 하였다. 대상원인 질환은 대동맥판류확장 12례, Stanford type A 대동맥박리증 6례였다. 성별로는 남자 11명, 여자 7명이었고 나이는 평균 46.9±12.3세이었으며 평균 추적기간은 22.5±21.5 개월이었다. 모든 수치는 평균과 표준편차로 기술하였고, 다변량일반선형모델에서는 노령(60세이상), NYHA functional class III 이상, 질환의 형태, 동반된 질환, 동반된 수술, 수술의 응급정도, 200분 이상의 긴 체외순환시간, 30일 이상의 입원기간등을 분석인자로 하였다. **결과:** 수술 사망률은 11.1%, 만기 사망률은 11.1%이었고 수술사망의 원인으로서는 심부전 1례, 부정맥 1례가 있었으며 만기사망의 원인으로서는 급성 심근경색증 1례, 원인을 알 수 없는 사망이 1례있었다. 술후 합병증으로는 출혈 1례, 창상감염 2례, 독성간염 1례, 급성신부전 1례, 뇌경색 1례가 있었다. 술후 합병증에 영향을 주는 인자로는 NYHA III이상(p=0.044), 동반 질환(p=0.044), 200분 이상의 체외순환(p=0.015), 부가된 수술(p=0.044)이었고 노령(60세이상), 질환의 형태, 응급여부, 입원기간들은 영향을 주지 않았다. 수술 사망률에 영향을 주는 인자들은 분석결과 유의수준 0.05이하에는 없었다. **결론:** 대동맥근부치환술을 고려하는 환자들에게 Cabrol 술식은 비교적 시행하기에 용이하고 지혈이 용이하며 중단기 성적도 받아 들일 만하다고 생각되어 Cabrol 술식을 선택할 때 주저할 필요가 없다고 생각되나 좌우의 관상동맥을 이어주는 하나의 인조혈관에서 발생하는 혈전 및 협착의 문제는 혈관활영등의 적극적인 추적조사가 필요할 것으로 사료된다.

중심단어: 1. Cabrol 술식
2. 대동맥 판류 확장증