

## 관상동맥 우회술 후 재수술

울산대학교 의과대학 서울아산병원 흉부외과학교실

송 현

## 서 론

심근 허혈 환자의 흉통을 없애주기 위한 외과적 노력은 역사적으로 심근의 collateral circulation을 증가시키고자 하는 노력이었는데, epicardium과 pericardium 사이에 유착(adhesion)을 증가시키거나 pectoralis major muscle 혹은 omentum의 flap을 이용하고자 하였는데 결과는 만족스럽지 못하였다.

허혈성 심질환에 대한 IMA의 외과적 이용은 심근이 potential sponge-like quality를 가졌다는 사실에 기초하여 1950년에 Vinebery가 내흉동맥을 좌심근에 직접 연결시켜 주었는데, 그 후 약 10년동안 140여의 수술을 시행하였다<sup>1)</sup>. 하지만 그때까지도 관상동맥에 직접 연결한다는 것은 생각하지 못하고 있었는데, 1956년에 Bailey가 coronary endarterectomy를 시행함으로써, 1958년에 Longmire가 skeletonized RIMA를 직접 RCA에 연결시켜 주는 계기가 되었다<sup>2)</sup>. 그 후 혈관조영술, 심폐기, 심근 보호의 발전과 1964년에 saphenous vein을 이용한 성공적인 bypass 등에 힘입어, 1960년대 후반에 비교적 현대적 의미의 관상동맥 우회술이 왕성하게 시작되어 1970년에 Favaloro는 1086명의 bypass 환자 중 사망률 4.2%를 발표하기에 이르고, 전 세계적으로 CABG 수술이 심장 수술에서 가장 중요하고 빈도가 높은 수술에 이르게 된다.

따라서 관상동맥 우회술 후의 재수술은 역사적으로 약 30년 전으로 거슬러 올라가게 되고, 1987년에 Lytle 등<sup>3)</sup>은 1500여의 관상동맥 재우회술을 발표하게 된다. 관상동맥 재우회술은 첫 번째 수술과는 다른 여러 문제를 가지고 있는데, 기존 graft의 개통유무, IMA의 사용여부, 사용 가능한 conduit의 부족, coronary artery를 exposure 하기가 힘든 점 등의 여러 문제를 가지게 된다.

## 빈 도

국내의 관상동맥 우회술은 미국 및 유럽에 비하여 그 빈도가 아직 많지 않으나 전국적으로 1994년도에 520예, 2002년도에 2541예로 8년만에 약 5배가 증가되었고, 향후에도 계속 증가하리라 예상되지만, 아직 Redo CABG는 2002년도에 전국적으로 단지 23예(0.91%)가 시행되어 아직 그 빈도는 미미하다(Table 1). 하지만 미국에서의 Redo CABG 빈도가 전체 CABG의 약 10%에 이르고 있어서, 국내에서도 조만간 그 빈도가 매우 증가되리라 예상되고 있다.

Table 1. 국내의 관상동맥 우회술 현황

년도	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Primary CABG	520	781	1,036	1,267	1,541	1,611	1,551	2,527	2,541
사망률(%)	5.77	5.63	5.98	4.74	4.02	2.42	2.84	2.3	3.03
Redo CABG							13	17	23
사망률(%)							7.70	5.88	8.70

\*자료출처: 대한흉부외과 학회 연간통계

## 재수술 적응증

미국의 STS Database의 1991년부터 93년까지의 12211예의 대단위 보고에 의하면 Redo CABG의 in-hospital mortality는 6.95%에 이른다. 따라서 native coronary vessels의 협착이 있던 혹은 이어 준 graft의 occlusion이 있던, medical treatment를 하느냐 intervention을 하느냐 혹은 Redo CABG를 시행하는냐에 대한 결정은 논란이 있을 수 있으나, 최소한 다음과 같은 경우는 확실한 Redo CABG의 적응증이 될 수 있다<sup>4,6)</sup>.

- ① LAD에 연결된 vein graft의 50% 이상의 stenosis가 있는 경우(viable myocardium이 전제)
- ② patent graft가 없고, Lt. main Ds이거나 triple vessel Ds이면서 LV 기능 저하가 있는 경우, 혹은 큰 LAD의 proximal stenosis이면서 multivessel Ds인 경우
- ③ 내과적 치료에 해결 안되는 severe disabling angina인 경우

## 수술방법

대부분의 Redo CABG 환자들은 primary CABG에 비하여 많은 시간이 경과되었기 때문에 몸의 각종 혈관에 atherosclerosis의 진행이 매우 많이 되었다는 것을 염두해 두고 수술 계획을 세워야 한다.

### 1) Aortic atherosclerosis

Redo CABG의 경우는 primary에 비하여 aortic atherosclerosis가 심하여 intraoperative embolization에 의한 multiorgan failure가 많이 발생되는데<sup>4)</sup>, 따라서 수술 전에 철저한 CT, carotid or cerebral artery evaluation, TEE 등의 검사로 혈관들을 검사하고, 환자 상황에 맞는 전략을 구사하여야 된다. 즉 OPCAB의 적용, cannulation site의 변경, pump mean arterial pressure의 변경 등을 그 예로 들 수 있다.

### 2) Conduit의 선택

첫 번째 수술에서 conduit을 사용하였기 때문에 사용 가능한 conduit이 부족한 경우가 많으므로 conduit의 preop, evaluation을 정확히 하여야 한다. 즉 venous doppler를 이용하여 greater or lesser saphenous vein을 evaluation하고 inferior epigastric artery 혹은 right gastroepiploic artery의 혈관 조영술을 시행하고, radial artery의 evaluation 및 IMA의 evaluation도 시행하여 사용할 준비를 한다.

### 3) Myocardial protection

첫 수술과는 달리 Redo CABG의 myocardial blood supply는 multiple source가 있으므로 보다 더 세심한 주의를 요한다. 예를 들면 antegrade cardioplegia만 주는 경우는 patent IMA나 noncoronary collateral이 있는 경우 완벽한 delivery를 못할 수 있고, atherosclerotic vein graft가 있는 경우 distal embolization이 발생할 수 있다. 따라서 Redo CABG의 경우는 OPCAB 혹은 retrograde cardioplegia가 좋은 대안이 될 수 있다.

### 4) Sternotomy

한 두개의 한정된 bypass인 경우는 lateral thoracotomy 혹은 minimal lower sternotomy with abdominal approach가 도움이 되기도 하나 multiple graft를 bypass해야 하는 경우는 전통적인 median sternotomy를 시행한다. 이때 lateral CXR 혹은 최근에는 coronary CT 등을 시행하여 graft의 위치와 주행방향을 점검하는 것이 중요하다.

### 5) Dissection of the heart

심폐기가 가동되고 dissection하는 것이 안전한데, aortic cannulation은 atheroma가 없는 곳에 시행하여야 하고, 종종 axillary artery가 좋은 자리가 되기도 한다.

Venous cannulation은 RA의 conduit이 없는 자리에 시행하여야 한다. 수술자에 따라서는 left side heart의 박리는 cardioplegia를 주고 cardiac arrest를 시키고 시행하는 것이 trauma를 덜 주고, atherosclerotic vein graft의 manipulation도 최소화 할 수 있고, patent한 graft의 손상을 최소화 할 수 있다고 한다.

### 6) 기존 Vein graft의 처리

5년 이상 지난 patent한 vein graft는 atherosclerotic change를 향후에 할 가능성이 많으므로 제거하는 것이 좋다는 사람과 놔두어도 괜찮다는 사람들이 있는데, 최소한 재수술 당시에 atherosclerotic한 vein graft는 embolization의 위험이 있고 atherosclerosis가 progression할 수 있으므로 제거하는 것이 원칙이다.

### 7) IMA의 이용

LIMA, RIMA 전부 Reop에서는 박리하기가 힘들기 때문에 충분한 길이를 얻기가 힘들고, 기존 graft가 bulky하게 붙어 있는 경우가 많아서, in situ로 붙이는데 어려움이 있을 수 있는데, 이런 경우는 어쩔 수 없이 free graft의 사용을 고려한다. 기존의 patent한 IMA가 있는 경우는 이곳에 T-graft를 연결하면 손쉽게 revascularization 해 줄 수 있다<sup>7)</sup>.

### 8) Right gastroepiploic artery의 이용

RCA, PDA에 혹은 PL branch bypass할 경우에는 right gastroepiploic artery를 이용하면 손쉽게 수술 할 수 있는데 길이가 충분하고, proximal anastomosis가 필요없고, 장기 개존율이 예상된다<sup>8)</sup>.

### 9) Radial artery, inferior epigastric artery의 이용

두 혈관 전부 proximal anastomosis를 해야한다는 단점은 있으나 채취하기가 용이하고 장기 개존율이 예상되는 장점이 있다.

### 10) Left thoracotomy의 이용

Circumflex system에 anastomosis 하는 경우에 아주 유용하게 쓸 수 있는 수술방법으로써 opcab의 방법 혹은 femoral artery 혹은 subclavian artery를 이용한 arterial cannulation과 femoral vein과 PA의 venous cannulation을 이용한 pump를 가동시키고 bypass를 시행할 수

있다<sup>3)</sup>. 이때 proximal anastomosis는 subclavian artery나 descending thoracic aorta를 쓸 수 있다.

## 결 과

Primary CABG에 비하여 Redo CABG는 사망률 및 유병률이 높는데 STS Database에 의하면 상대 위험도는 2.34배에 이르고 있고 in hospital mortality는 6.95%에 이르고 있다<sup>10)</sup>. 가장 주요한 사망률의 원인은 perioperative myocardial infarction인데 주로 vein graft thrombosis with distal coronary artery disease가 anatomic cause라고 생각되고 있다<sup>11)</sup>. 환자와 관련된 요소로는 CHF의 과거력, advanced age, emergency operation, 여성인 경우 사망률을 증가시키는 경향이 있다.

장기 성적의 경우 primary operation에 비하여 상대적으로 나쁜 결과를 보이고 있는데 10year survival rate는 69%, event free rate는 41%를 보이고 있고<sup>12)</sup>, 5년째에 35%에서 50%의 환자가 angina의 증상을 호소하고 있다<sup>3)</sup>.

## 향후의 대책 및 경향

국내에서도 1994년도에 Primary CABG가 520예 시행되었고, 현재 2500예 이상이 시행되고 있어서 조만간, 10년안에 연간 200예 이상의 Redo CABG가 시행될 가능성이 있다.

환자들의 나이는 더 많고, atherosclerosis는 더욱 진행되어 있으므로, 수술하는 사람들에게는 큰 부담이 될 수 있지만 surgical experience의 증가, technology의 개선으로 위험도 및 사망률을 낮출 수 있으리라 예상된다.

## REFERENCES

1. Vineberg A, Miller G. *Internal mammary coronary anastomosis in the surgical treatment of coronary artery insufficiency*. Canadian Medical Association 1951;64:204-10.
2. Longmire WP, Cannon JA, Kattus AA. *Direct-vision coronary endarterectomy for angina pectoris*. NEJM 1985;259:993-99.
3. Lytle BW, Loop FD, Cosgrove DM, et al. *Fifteen hundred coronary reoperations: results and determinants of early and late survival*. JTCS 1987;93:847-59.
4. Savage MP, Douglas JS, Fischman DL, et al. *Stent placement Compared with balloon angioplasty for obstructed coronary bypass grafts*. N Engl J Med 1997;337:740-7.
5. Lytle BW, Loop FD, Taylor PC, et al. *The effect of coronary reoperation on the survival*

- of patients with stenosis in saphenous vein to coronary bypass grafts. JTCS 1993;105: 605-14.*
6. Lytle BW, Loop FD, Taylor PC, et al. *Vein graft disease: the clinical impact of stenoses in saphenous vein bypass grafts to coronary arteries. JTCS 1992;103:931-40.*
  7. Tector AJ, Amundsen S, Schmahl TM, et al. *Total revascularization with T grafts. Ann Thorac Surg 1994;57:33-9.*
  8. Suma H, Wanibuchi Y, Terada Y, et al. *The right gastroepiploic artery graft: clinical and angiographic midterm results in 200 patients. JTCS 1993;105:615-23.*
  9. Ungerleider RM, Mills NL, Wechsler AS. *Left thoracotomy for reoperative coronary artery bypass procedures. Ann Thorac Surg 1985;40:11-15.*
  10. Clark RE, The Ad Hoc Committee. *Data analyses of the society of thoracic surgeons national cardiac surgery database. January 1994.*
  11. Lytle BW, McElroy D, McCarthy PM, et al. *The influence of arterial coronary bypass grafts on the mortality of coronary reoperations. JTCS 1994;107:675-83.*
  12. Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, et al. *Reoperation for coronary atherosclerosis: changing practice in 2509 consecutive patients. Ann Surg 1990;212:378-86.*