

좌주관상동맥 협착에 대한 수술적 혈관 성형술

정 승 혁* · 양 지 혁* · 김 기 봉* · 안 혁*

=Abstract=

Surgical Angioplasty of the Left Main Coronary Artery Stenosis

Sung Hyuk Chung, M.D.*, Ji-hyuk Yang, M.D.*, Ki-Bong Kim, M.D.*, Hyuk Ahn, M.D.*

Background: Left main coronary artery (LMCA) angioplasty is another option in the surgical treatment for LMCA disease because of its advantages over the conventional coronary artery bypass grafting (CABG). **Material and Method:** Between July 1994 and December 1997, 15 patients underwent left main coronary angioplasty for the stenoses of LMCA. There were 8 males and 7 females with the mean age of 53.3 ± 8.8 years. The locations of the LMCA stenoses were proximal one-third of the LMCA in 9, middle one-third in 1, distal one-third in 3, and the whole length of the LMCA in 2 cases. Nine patients had peripheral coronary lesions in addition to the LMCA stenosis. The LMCA was approached anteriorly with or without transection of the main pulmonary artery. The angioplasty was performed with onlay patch widening using an autologous pericardium (14 cases) or saphenous vein (1 case). Additional graftings were required in 9 cases, and both LMCA angioplasty and right coronary ostial angioplasty were done in 1 case. **Result:** There was no operative mortality. One case needed redo CABG due to the stenosis of the angioplasty site which developed 4 months postoperatively. Coronary angiography was performed in 8 cases one year postoperatively, and revealed good patency of the angioplasty site except for one who showed 50% stenosis at the angioplasty site. No patient complained of angina with a mean follow up of 23 ± 11 months. **Conclusion:** Surgical angioplasty of the LMCA stenosis can be performed in selected cases with safety and good mid-term results.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1999;32:433-7)

Key word : 1. Coronary artery disease
2. angioplasty, surgical
3. Coronary artery bypass

서 론

좌주관상동맥의 협착에 대한 수술적 치료로 일반적으로 관상동맥 우회술이 시행되지만, 이식혈관을 사용하지 않으며

전향적 혈류를 가능하게 한다는 등의 장점을 갖는 혈관성형술이 시행되기도 한다^{1,2)}. 좌주관상동맥에 대한 혈관성형술은 초기에는 수술사망률이 높아서 한때 외과의들이 선호하지 않았으나 근래에는 좋은 성적들이 보고되면서 점차 활성화

*서울대학교 의과대학 흉부외과학교실

Department Thoracic and Cardiovascular Surgery, Seoul National University Hospital, Seoul National University College of Medicine

†본 논문은 제 29차 흉부외과 추계학술대회에서 구연되었음.

논문접수일 : 98년 9월 15일 심사통과일 : 98년 12월 23일

책임저자 : 김기봉, (110-744) 서울특별시 중로구 연건동 28번지, 서울대학교병원 흉부외과. (Tel) 02-760-2348, (Fax) 02-764-3664

본 논문의 저작권 및 전자매체는 대한흉부외과학회에 있다.

Table 1. Location of stenotic lesions in the left main coronary artery.

location	numbers
proximal 1/3	9
middle 1/3	1
distal 1/3	3
whole length	2
sum	15

Table 2. Associated coronary stenotic lesions in 9 patients

location	numbers
left anterior descending a.	5
diagonal a.	4
obtuse marginal a.	3
right coronary a.	2
right coronary ostium	1
sum	15

되고 적응의 폭을 넓히고 있다^{3,5)}.

관상동맥에 있어서의 혈관성형술은 좌주관상동맥 입구(ostium)만의 협착이 있는 경우를 주된 적응증으로 하고 있으나, 본 연구에서는 좌주관상동맥 입구에서 분지에 이르는 모든 부위의 협착 및 전장에 걸친 협착도 그 적응증으로 하였고, 말초 관상동맥협착이 동반된 경우에는 좌주관상동맥 성형술과 관상동맥 우회술을 병행하기도 하였다.

저자들이 1994년 7월부터 1997년 12월까지 경험한 15례의 좌주관상동맥 질환에 대한 혈관성형술의 결과를 분석하였다.

대상 및 방법

1. 대상

1994년 7월부터 1997년 12월까지 본 병원에서 시행한 279례의 관상동맥 질환에 대한 수술 중 좌주관상동맥에 대한 혈관성형술은 15례(15/279=5.4%)에서 시행하였는데, 남자가 8명, 여자가 7명이었으며, 평균연령은 53.3±8.8세(36-69세)였다.

2. 수술 전 진단(협착부위 및 협착의 정도)

병변의 위치는, 좌주관상동맥 근위부 1/3의 협착이 9례, 중간부 1/3의 협착이 1례, 원위부 1/3의 협착이 3례, 그리고 전장에 걸친 협착이 2례였으며, 관상동맥 조영술 상 협착의 정도는 평균 81±12% 였다(Table 1). 동반 병변으로는 좌전하

Table 3. Clinical diagnosis

diagnosis	numbers
unstable angina	8
stable angina	5
postinfarction angina	2
sum	15

Table 4. Type of operations

operations	numbers
left main angioplasty alone	5
bilateral ostial angioplasty	1
left main angioplasty + additional CABG	9
sum	15

행지 협착 5례, 대각지 협착 4례, 둔각지 협착 3례, 우관상동맥 협착 2례가 있었으며, Takayasu 동맥염이 있는 1례에서는 좌주관상동맥의 협착 이외에 우관상동맥 입구의 협착도 있었다(Table 2). 임상진단으로 불안정성 협심증이 8례, 안정성 협심증이 5례, 심근경색후 협심증이 2례였으며(Table 3), 협심증의 정도는 Canadian Cardiovascular Society 기능분류상 평균 2.4±1.1였다.

3. 수술

마취 및 수술의 위험도를 낮추기 위하여 전례에서 술전 대동맥내 풍선펌프를 삽입하였다. 수술은 체외순환 하에 중등도 저체온(28-30℃)에서 심정지를 시킨 후에 시행하였다. 심근보호를 위하여 냉각혈 심정지액을 대동맥 근부의 캐놀라를 통하여 전향성 관류를 한 후, 관상정맥동을 통하여 지속적 또는 간헐적으로 역행성 관류를 시행하였고 대동맥 겸자를 풀기 직전에 온혈 심정지액을 주입하였다. 수술방법은 상행대동맥과 주폐동맥사이를 박리하여 주폐동맥을 좌측 상방으로 견인한 후에, 전방 접근법(anterior approach)을 이용하여 대동맥 횡절개를 좌주관상동맥의 기시부에서 병변의 원위부까지 연장한 후 좌주관상동맥 절개부와 대동맥 절개부 일부에 걸쳐 자가 심낭편을 7-0 prolene으로 연속봉합하고 나머지 대동맥 절개부는 4-0 prolene으로 연속봉합하여 협착부위를 넓혀 주었다. 4례에서는 시야확보를 위해 주폐동맥을 절단하였고, 심낭이 비후하여 첩포(patch)로 사용하기에 부적합했던 Takayasu 동맥염 1례에서는 복재정맥편을 이용하여 성형술을 시행하였다. Takayasu 동맥염이 있었던 1례에서 좌, 우 관상동맥 입구부에 혈관성형술을 모두 시행하였고, 동반

고 찰

Table 5. Postoperative complications

early complications	
perioperative myocardial infarction	2
acute renal failure	2
arrhythmia	2
cerebral infarction	1
mediastinal bleeding	1
late complication	
re-stenosis of angioplasty site	1

된 관상동맥의 병변이 있는 예에서는 관상동맥 우회술을 같이 시행하였다.

본문에 제시된 통계수치는 평균±표준편차로 표시하였다.

결 과

5례에서 좌주관상동맥 성형술을 단독으로 시행하였고 9례에서 관상동맥 우회술을 병행하였는데 평균 문합수는 1.4±0.5개소였다. Takayasu 동맥염이 있는 1례에서는 좌,우 관상동맥 입구 동시 성형술을 시행하였다(Table 4). 심폐기 이탈은 대부분의 증례에서 순조로왔으나, 2례에서 어려움이 있었다. 그 중 1례는 심폐기 이탈직후 경식도 심에코상 전방의 심근벽 운동저하가 관찰되어 좌측 내흉동맥을 이용하여 좌전하행지에 추가 우회술을 시행하였으며, 또 한 례는 수술 직후 중환자실에서 반복되는 심실성 빈맥 및 저혈압으로 다시 수술실에 옮겨서 좌주관상동맥 성형술 부위를 복재정맥편을 이용하여 넓혀주고 추가로 복재정맥을 이용하여 좌전하행지로의 우회술을 시행한 후 순조롭게 심폐기 이탈이 가능하였다. 이 환자에서 술후 22일째 실시한 관상동맥 조영술에서 혈관성형부위 및 복재정맥 문합부의 개존성이 확인되었다.

대동맥차단 시간은 평균 99±27 분이었고, 체외순환 시간은 평균 161±47 분이였다. 수술 사망은 없었고, 합병증으로 급성 신부전증 2례, 수술전후 심근경색증 2례, 부정맥 2례, 그리고, 뇌경색 및 출혈로 인한 재수술이 각 1례씩 있었다. 1례에서는 수술후 4개월 째에 좌주관상동맥 성형부위의 유의한 협착으로 관상동맥 우회술을 시행하였다(Table 5). 재수술을 실시한 1례를 제외한 14례중 8례에서는 술후 만 1년째에 관상동맥 조영술을 실시하였는데, 50%의 협착을 보인 1례를 제외한 7례에서 우수한 개존성을 보였으며 평균 23±11개월에 걸친 추적 기간동안 15례 모두 흉통의 재발을 보이지 않고 정상적인 생활을 하고 있다.

좌주관상동맥의 협착은 질환의 경과 및 예후가 매우 불량하여 적극적인 외과적 치료의 대상이 되고 있다. 일반적인 외과적 치료법으로 시행되는 관상동맥 우회술은 ①기존 관상동맥과 우회혈관 사이에 발생하는 경쟁적 혈류, ②문합부 위 보다 근위부의 혈류가 역행성이 되어 초래되는 관류압의 하강(Piezometer principle)⁶⁾ 및 궁극적으로 초래되는 좌주관상동맥의 폐쇄^{3,7)}, ③복재정맥을 사용할 경우 장기 개통성의 저하, ④ 복재정맥 획득부위를 포함한 광범위한 창상에 의한 감염 기회의 증가 및 미용상의 문제, ⑤이식편의 부족 초래, ⑥ 향후 재개흉술시 접근의 어려움 등을 초래하게 된다^{8,10)}. 혈관성형술은 정상적인 전향적 혈류(antegrade flow)를 가능하게 하며 이식혈관을 사용하지 않으므로 이러한 문제들에 대한 대안이 될 수 있다. 좌주관상동맥 협착에 대하여 내흉동맥을 좌전하행지에 연결하는 술식이 낮은 수술 위험도로 이미 확립되었지만 내흉동맥이 이식편으로 부적합한 경우, 좌전하행지의 심근내 주행으로 적당한 문합장소를 찾지 못한 경우 등에도 좌주관상동맥 혈관성형술을 고려할 수 있다.

좌주관상동맥의 혈관성형술은 Sabiston 등¹⁾과 Effler 등²⁾에 의하여 좌주관상동맥 내막 절제술 후 직접적인 혈관성형술을 시행한 데서 비롯되었는데, 당시에는 수술 사망률이 매우 높아 거의 시행되지 않다가 Hitchcock 등⁴⁾이 좋은 성적을 발표하며 다시 시행되었고, 1990년대에 Dion 등^{3,7)}에 의하여 수술 적응증이 확립되면서 수술 수기에 있어서는 전방 접근법이 보편화되었다.

수술 적응증으로는 병변이 좌주관상동맥 입구부에 국한된 경우, 술전 혈관조영술상 석회화 병변이 없는 경우, 60세 이하 등이 제시되었으나⁷⁾, 최근에는 병변의 위치나 연령에 대한 적응증이 확대되고 있으며, 단지 석회화 병변이 있는 경우와 분지부에 병변이 있는 경우를 수술금지기로 하고 있다. 본 연구에서도 연령에는 제한을 두지 않았으며, 병변의 위치를 입구부에서 분지부에 이르기까지 모든 범위를 대상으로 하였고, 석회화 병변이 있거나, 말초 관상동맥에 다발성 병변이 있는 경우 등은 수술대상에서 제외하였다.

좌주관상동맥에 대한 접근법으로 전방 접근법, 후방 접근법⁷⁾, 상방 접근법¹¹⁾등이 보고되어 있다. 전방 접근법이란 대동맥의 전방에서부터 폐동맥과의 사이를 통하여 좌주관상동맥으로 접근하는 방법으로 수술 시야의 확보가 용이하며, 특히 폐동맥을 절단할 경우 원위부 및 분지부에 병변이 위치할 때에도 좋은 시야를 확보할 수 있다. 또 죽상경화증 및 석회화 병변 등은 좌주관상동맥 후벽에 위치하는 경우가 많으므로 전방 접근법이 좌주관상동맥의 전벽을 절개하게 되어 안전하며, 술전 검사에서 이들 병변이 확인되지 않았을

경우에도 도움이 될 수 있다³⁾. 본 연구에서는 전례에서 전방 접근법을 이용하였으며 그 중 4례에서는 폐동맥을 절단하여 수술 시야를 확보하였다. 혈관성형술시 사용하는 첩포는 심낭편이나 정맥편을 이용하는데 심낭편을 이용할 경우 장기적으로 수축이 올 수 있고, 정맥편의 경우에는 심낭에는 없는 섬유소 용해작용(fibrinolytic activity)이 있다고 하지만 동맥류성 변화를 일으킬 수 있다는 보고도 있다¹⁰⁾. 첩포를 이용하여 혈관성형술을 시행할 때 유의할 점은 첩포가 너무 작아서 내강이 좁아지거나, 혹은 너무 커서 끼이거나 접히지 않게 하여야 한다. 특히 좌주관상동맥이 대동맥에서 기시하는 부위 및 분지하는 부분은 해부학적으로 각도가 진 부위이므로 이 부분에서 첩포가 접힐 가능성이 있다. 술후 심폐기 이탈이 순조롭지 못하거나 혈류역학적으로 불안정할 경우 등에는 이러한 가능성을 염두에 두고 수술부위를 재확인 하여야 하며 경우에 따라서는 혈관 성형부위를 다시 교정하거나 관상동맥 우회술로의 전환도 고려하여야 한다^{9,10)}. 저자들의 경우에도 자가심낭편으로 좌주관상동맥 성형술을 시행했던 환자가 수술 직후 중환자실에서 심실세동 및 심정지가 와서 즉시 개심술을 다시 시행하였는데, 수술 소견상 성형술 부위가 내강이 좁아질 정도로 안쪽으로 꺾인 듯하여 복재정맥편을 이용하여 팻취를 넓혀주고 추가로 복재정맥을 이용하여 좌전하행지로 우회로를 조성하였다. 이 환자에서 술후 22일째 관상동맥 조영술을 시행하였는데 성형부위 및 우회로에 좋은 개통성이 확인되었다.

술후관리는 일반적인 관상동맥 우회술과 큰 차이는 없으나, 혈액량 및 혈압을 잘 조절하여 관상동맥의 충분한 관류압을 유지하여 혈관 성형부위의 허탈(collapse)이 일어나지 않게 유의하여야 한다.

결 론

저자들은 1994년 7월부터 1997년 12월까지 시행한 279례의 관상동맥 질환에 대한 수술 중 15례(15/279=5.4%)에서 좌주관상동맥 질환에 대한 혈관성형술을 시행하여 다음의 결론을 얻었다.

1. 5례에서 좌주관상동맥 성형술을 단독으로 시행하였고, 1례에서 좌,우 관상동맥 입구부 동시 성형술을 시행하였으며, 9례에서는 관상동맥 우회술을 병행하였다.

2. 수술사망은 없었고, 1례에서 수술후 4개월째에 혈관성형 부위의 협착으로 관상동맥 우회술을 추가로 시행하였다.
3. 재수술을 시행한 1례를 제외한 14례중 8례에서 술후 1년째에 관상동맥 조영술을 실시하였는데, 50%의 협착을 보인 1례를 제외한 7례에서 성형부위의 우수한 개존성을 보였다.
4. 추적기간은 평균 23±11개월이었으며 15례 모두 흉통의 재발을 보이지 않았다.
5. 좌주관상동맥 협착에 대한 혈관성형술은 비교적 우수한 중, 단기 성적을 보였으며, 장기 성적에 대한 지속적인 추적이 필요하다.

참 고 문 헌

1. Sabiston DC, Ebert PA, Friesinger GC, et al. *Proximal endarterectomy : Arterial reconstruction for coronary occlusion at aortic origin.* Arch Surg 1965;91:758-64.
2. Effler DB, Sones FM, Favaloro R, et al. *Coronary endarterectomy with patch graft reconstruction : Clinical experience with 34 cases.* Ann Surg 1965;162:590-601.
3. Dion R, Verhelst R, Matta A, et al. *Surgical angioplasty of the left main coronary artery.* J Thorac Cardiovasc Surg 1990;99:241-50.
4. Hitchcock JP, Robles EO, Jambroes G. *Angioplasty of the left main coronary artery for isolated left main coronary artery disease.* J Thorac Cardiovasc Surg 1983;85:880-4.
5. Sullivan JA, Murphy DA. *Surgical repair of stenotic ostial lesions of the left main coronary artery.* J Thorac Cardiovasc Surg 1989;98:33-6.
6. Evans CL. *Dynamics of the circulation.* In: Starling EH. *Principles of human physiology.* 2nd ed. Philadelphia: Lea & Febiger. 1952;621-5.
7. Dion R, Elias B, Khoury GEI, Noirhomme P, Verhelst R, Hanet C. *Surgical angioplasty of the left main coronary artery.* Eur J Cardiothorac Surg 1997;11:857-64.
8. 안병희, 장원채. 좌주관상동맥협착의 외과적 치료. 대흉외지 1996;29:1323-8.
9. Schmuziger M, Christenson JT. *Surgical patch ostiumplasty of the left main coronary artery.* Thorac Cardiovasc Surg 1996;44:27-30.
10. 이원용, 김응중. 좌주관상동맥 및 좌전하행지기시부의 수술적 혈관 성형술. 대흉외지 1996;29:861-6.
11. Eishi K, Sasaki H, Nakano K, et al. *Superior approach to the left main coronary artery for surgical angioplasty.* J Thorac Cardiovasc Surg 1997;113:609-11.

=국문초록=

배경 : 좌주관상동맥 협착의 외과적 치료로 일반적으로는 관상동맥 우회술이 시행되지만, 정상적인 전향적 혈행을 유지시켜준다는 장점 때문에 좌주관상동맥의 성형술이 시행되기도 한다. **대상 및 방법** : 저자들은 1994년 7월부터 1997년 12월까지 15례에서 좌주관상동맥 병변에 대한 혈관성형술을 시행하였다. 남자가 8명, 여자가 7명이었으며 연령은 평균 53.3 ± 8.8 세이었다. 수술은 심낭의 비후가 있어서 복재정맥을 이용한 1례를 제외한 14례 모두에서 자가심낭편을 이용하여 협착부위를 확장하였고, 4례에서는 시야확보를 위해 폐동맥을 절단후 시행하였다. 5례에서 좌주관상동맥 성형술을 단독 시행하였고, 9례에서 관상동맥 우회술을 병행하였고, 1례에서 좌, 우 관상동맥 개구부의 동시 성형술을 시행하였다. **결과** : 수술사망은 없었고, 1례에서 술후 4개월째에 좌주관상동맥 성형부위의 유의한 협착으로 관상동맥 우회술을 다시 시행하였다. 재수술을 시행한 1례를 제외한 14례중 8례에서는 수술후 1년째에 관상동맥 조영술을 실시하였는데, 50%의 국소협착을 보인 1례를 제외한 7례에서는 우수한 개존성을 보였으며, 평균 추적 기간 23 ± 11 개월(7-43)동안 15례 모두 흉통의 재발을 보이지는 않았다. **결론** : 좌주관상동맥 협착에 대한 혈관성형술은 향후 장기적인 추적관찰이 필요하나, 비교적 우수한 수술 및 중기 성적을 보였다.