

## 이식혈관 조영술로 확인한 관동맥 우회로이식술의 개존에 관한 연구

연세대학교 의과대학 내과학교실

심원흠 · 정상만 · 조승연 · 박승정 · 정남식 · 이웅구

연세대학교 의과대학 흉부외과학교실

조범구 · 홍승록 · 홍필훈

=ABSTRACT=

### A Study on Graft Angiography and Patency after Coronary Artery Bypass Graft

Won Heum Shim, M.D., Sang Man Chung, M.D., Seung Yun Cho, M.D.,  
Seung Jung Park, M.D., Nam Sik Chung, M.D., Woong-Ku Lee, M.D.

*Department of Internal Medicine, Yonsei University, College of Medicine*

Bum Koo Cho, M.D., Sung Nok Hong, M.D., Pill Whoon Hong, M.D.

*Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Yonsei University, College of Medicine*

Surgical revascularization is very effective for the relief of chest pain, improvement of exercise tolerance and ventricular performance in certain ischemic heart diseases. Bypass graft angiography and native coronary anglography after coronary artery bypass graft (CABG) were required for the evaluation of graft patency, progression of the native coronary artery disease and to predict the prognosis of the patients after CABG.

The cases included in this study involved 15 patients who underwent selective bypass graft angiography among 102 CABG cases. Thirty eight sites were bypassed by saphenous vein and two sites by internal mammary artery.

The results were as follows:

- 1) The overall patency rate of the saphenous vein bypass graft was 76.3% and the two sites of the internal mammary artery bypass graft were both patent.
- 2) The patency rate of direct anastomosis was 86.2% and of sequential anastomosis, 44.4%.
- 3) In eight patients who underwent native coronary angiography, five patients showed progression of grafted coronary artery disease. Among them, two patients had accompanying progression of coronary artery disease in non-grafted vessels.

4) Follow up treadmill test performed in six patients showed improvement of exercise tolerance in all patients.

5) There was some increase in the ejection fraction of the left ventricle after CABG in six patients who received follow up left ventriculography.

**Key Words:** Coronary artery bypass graft · angiography.

## 서 론

관동맥 우회로 이식술은 허혈성 심장질환에서 심근의 허혈상태를 개선시킬수 있는 중요한 외과적 치료방법으로 널리 사용되고 있으며 관동맥 우회로 이식술후 협심 증세가 완화되고 운동능력이 개선되는 것은 잘 알려져 있다<sup>1,2,3)</sup>.

특히 일부의 다혈관 질환이나 좌관동맥 주간부질환에서는 관동맥 우회로 이식술이 가장 좋은 치료방법으로 인정되고 있다<sup>6)</sup>. 관동맥 우회로 이식술후 심근 허혈상태의 개선 및 좌심실 기능의 유지는 이식혈관의 개존과 허혈심근의 충분한 재관류 여부에 따라 결정되고, 이는 관동맥 우회로 이식술의 효과및 예후를 결정하는데 가장 중요한 요소이다<sup>4,5)</sup>.

저자들은 1977년 5월부터 1987년 3월까지 연세의대 부속 세브란스병원에 입원하여 관동맥 우회로 이식술을 시행한 102예중 선택적 이식혈관 조영술로 이식혈관의 개존여부를 확인할 수 있었던 15예를 대상으로 하여 다음과 같은 결과를 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 대상 및 방법

1977년 5월부터 1987년 3월까지 연세의대 부속 세브란스병원에서 관동맥 우회로 이식술을 시행한 102예중 선택적 이식혈관 조영술이 가능했던 15예를 대상으로 하였다. 환자의 평균연령은 51.7세였고 남자가 13예, 여자가 2예였으며(Table 1), 수술전의 임상상은 불안정 협심증이 8예로 가장 많았고(Table 2), 관동맥 조영소견상 단

일혈관질환이 6예, 두혈관질환이 1예, 세혈관질환이 5예, 좌관동맥 주간부질환이 3예였으며(Table 3), 관동맥 우회로 이식술 후 선택적 이식혈관 조영술을 시행하기 까지의 평균 기간은 8.2 개월이었다. 관동맥 우회로 이식술은 단일혈관 우회로 이식술이 1예, 두혈관 우회로 이식술이 7예, 세혈관 우회로 이식술이 3예, 네혈관 우회로 이식술이 4예였고, 전예에서 복재정맥을 이용한 관동맥 우회로 이식술을 시행하여, 모두 38 개소에 문합하였고 이중 좌전하행지의 internal mammary artery graft를 포함한 관동맥 우회로 이식술을 시행한 경우는 2예로 모두 세혈관 우회로 이식술을 시행한 경우였다.

선택적 이식혈관 조영술은 Seldinger's technique으로 우측 femoral artery를 통해 # 7 Judkin's ri-

Table 1. Age and sex distribution of the 15 patients

Age	Male (%)	Female (%)	Total (%)
30 - 39	2	0	2(13.3)
40 - 49	3	1	4(26.7)
50 - 59	4	1	5(33.3)
60 - 69	4	0	4(26.7)
Total	13(86.7)	2(13.3)	15(100.0)

Table 2. Clinical diagnosis of the 15 patients before CABG

Clinical Dx	Male	Female	Total (%)
Unstable angina	7	1	8(53.3)
Stable angina	2	1	3(20.0)
Unstable angina with Old MI	4	0	4(26.7)
Total	13	2	15(100.0)

Table 3. Angiographic diagnosis of the 15 patients before CABG

Angiographic Dx	Male	Female	Total(%)
1 vessel disease	4	2	6(40.0)
2 vessel disease	1	0	1( 6.7)
3 vessel disease	5	0	5(33.3)
Left main disease	3	0	3(20.0)
Total	13	2	15(100.0)

ght coronary catheter를 상행 대동맥에 위치한 이식혈관의 입구에 삽입한 다음 여러 투사면에서 촬영하였다. 추적 관동맥 조영술은 8예에서 시행하였는데, 관동맥 우회로 이식술 전의 관동맥 조영소견상 협착부위가 가장 잘 확인되었던 투사면에서 시행하였다. 추적 좌심실조영술은 6예에서 시행하였는데, # 7 Pigtail catheter를 사용하여 좌우 전사면에서 촬영하여 심구축율을 구하여 수술전과 비교하였다. 조영술 시행전에 복용하던 Ca 차단제, 베타 차단제, nitrate, aspirin, dipyridamol 등은 계속 복용시켰으며, 시행도중 필요에 따라 정주 atropine 혹은 설하 nitroglycerin 등을 적절히 사용하였다. 이식혈관 협착의 정의는 내경의 협착이 50%이상인 경우로 하였고 관동맥 협착의 진행은 본래의 협착정도가 25% 이하에서는 50% 이상, 25% - 49%에서는 75% 이상, 50% - 75%에서는 90% 이상, 75% 이상에서는 100% 까지 진행된 경우로 하였다<sup>4)</sup>. 여섯예에서 관동맥 우회로 이식술 전후에 답차검사를 시행하여 서로 비교하였다.

## 결 과

복재정맥을 이용한 38개소의 이식혈관의 분포 및 개존율은 좌전하행지가 24개소중 19개소로 79.2%의 개존율을 보였으며, 좌관동맥 회선지가 8개소중 5개소로 62.5%의 개존율을 보였고, 우관동맥은 6개소중 5개소로 83.3%의 개존율을 보여 모두 38개소중 29개소에서 개존되어 76.3%의 개존율을 보였다 (Table 4, Fig. 1).

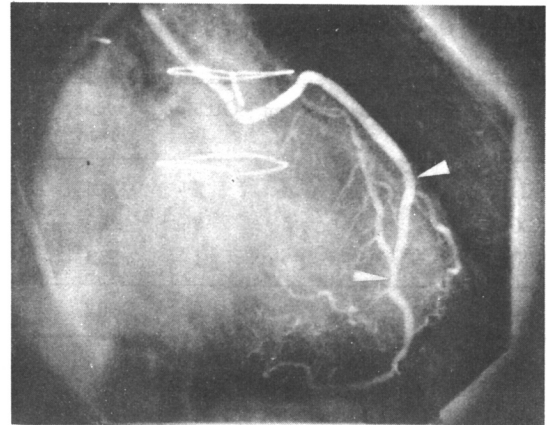


Fig. 1. Patent sequential and direct saphenous vein bypass graft in diagonal branch(upper arrow) and LAD (lower arrow).

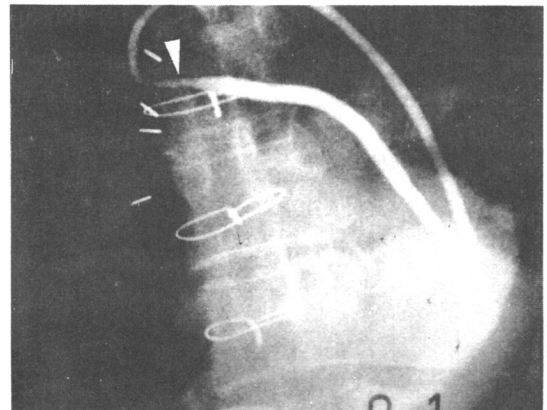


Fig. 2. Eighty percent narrowing at proximal portion of the saphenous vein bypass graft.

이식혈관의 협착을 보인 9개소를 보면 1개소에서 이식혈관의 근위단에 80%의 부분협착이 있었고 (Fig. 2), 나머지 7개소중 3개소에서 이식혈관의 원위 문합부위에 협착이 있었으며 (Fig. 3) 4개소에서 이식혈관의 근위 문합부위에 완전협착이 있었는데 이경우는 네혈관 우회로 이식술을 시행한 44세 남자에서 나타난 경우였다. 문합방법에 따른 이식혈관의 개존율은 direct anastomosis 가 29개소중 25개소로 86.2%, sequential anastomosis 가 9개소중 4개소로 44.4%의 개존율을 보였다 (Table 5). Internal mammary artery를 이용한 좌

Table 4. Saphenous vein bypass graft angiographic findings

Site	No. Graft angio	Patent	Occluded	Patency rate(%)
LAD	24	19	5	79.2
LCX	8	5	3	62.5
RCA	6	5	1	83.3
Total	38	29	9	76.3

Table 5. Saphenous vein bypass graft method and patency rate

Method	No. Graft	Patent	Occluded	Patency rate(%)
Direct	29	25	4	86.2
Sequential	9	4	5	44.4
Total	38	29	9	76.3

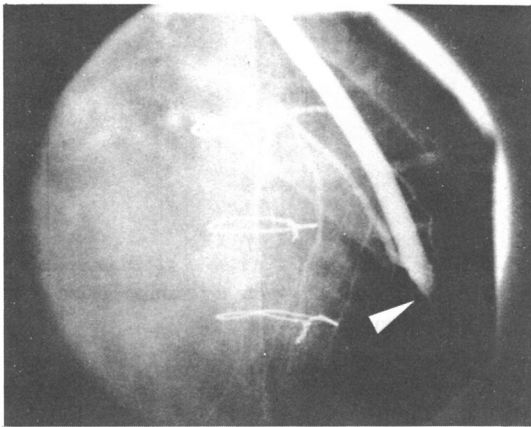


Fig. 3. Significant narrowing at distal portion of the saphenous vein bypass graft in LAD.

전하행지의 이식혈관 2 개소는 모두 개존되어 있었다(Fig. 4). 추적 관동맥조영술을 시행한 8예 중 관동맥 우회로 이식술 전의 관동맥 조영소견과 변화가 없었던 경우는 3 예였고, 나머지 5 예에서는 기존 관동맥협착의 진행이 있었는데(Table 6, Fig. 5) 5예 모두에서 이식을 받은 관동맥의 기존 협착이 진행되었고, 이식을 받지 않은 관동맥의 기존협착도 진행된 경우가 2예였다.

Table 6. Native coronary angiographic findings of 8 patients

No interval change	3
Interval change	5
Progression of grafted vessel	5
Progression of non grafted vessel	2

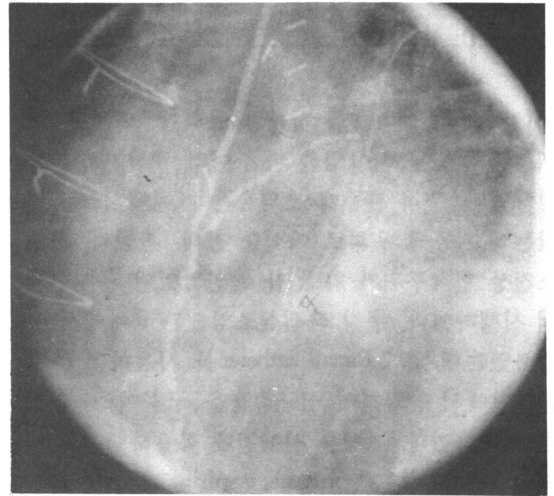


Fig. 4. Patent internal mammary artery bypass graft in LAD

관동맥 우회로 이식술 전후에 모두 답차검사를 시행한 6 예 모두 관동맥 우회로 이식술 전에는 양성이었으나, 이중 5 예는 관동맥 우회로 이식술 후 음성으로 전환되었으며 나머지 1 예는 관동맥 우회로 이식술전보다 낮은 단계에서 양성을 보였으며 아울러 임상증세의 호전이 있었다(Table 7). 관동맥 우회로 이식술 전후에 좌심실 조영술을 시행하였던 6 예의 심구축율은 관동맥 우회로 이식술 전의 0.58에서 관동맥 우회로 이식술 후 0.65로 다소 증가하였다.

## 고 안

관동맥 우회로 이식술이 협심증의 증상을 호전시키고 생명을 연장시킨다는 것은 잘 알려져 있다<sup>1,2,3)</sup>. 특히 좌관동맥 주간부질환이나 충분한

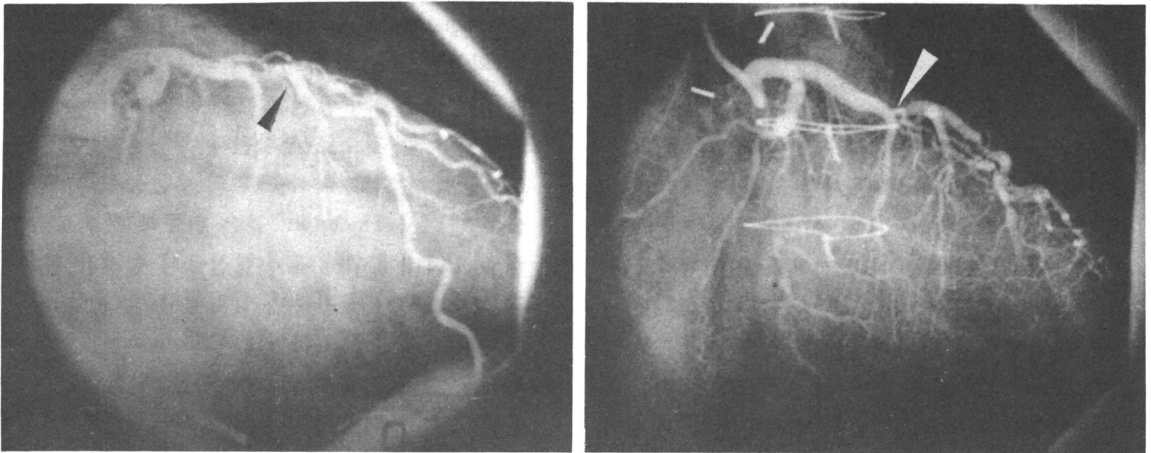


Fig. 5. Total occlusion of the LAD after saphenous vein bypass graft.

Table 7. Treadmill test of 6 patients before and after CABG

Finding	pre-CABG	post-CABG
Positive test	6	1
Negative test	0	5

내과적 치료에도 불구하고 심근 허혈의 증거가 계속 나타나는 경우에는 관동맥 우회로 이식술이 중요한 치료방법으로 인정되고 있다<sup>6)</sup>. 최근들어 이처럼 관동맥 우회로 이식술이 허혈성 심질환에 효과적이고 비교적 안전한 치료방법으로 인식된 이후, 시간경과에 따른 이식혈관의 개존 및 그 기능에 관한 평가가 관상동맥질환의 치료방침 및 예후를 결정하는데 있어서 매우 중요한 요소로 등장하게 되었다<sup>4,5)</sup>.

관동맥의 재관류에 따르는 임상적 결과는 모든 허혈상태의 심근에 대한 충분한 재관류와 이식혈관의 개존여부에 크게 좌우되는 것으로 알려져 있다<sup>4,5)</sup>. 관동맥 우회로 이식술 후의 시간경과에 따른 이식혈관 개존율에 관한 연구는 여러 저자들에 의해 이루어졌으며, 약간씩의 차이는 있지만 대체로 관동맥 우회로 이식술 후 1년 이내에는 80-90%의 개존율을 보이고 그 이후로는 매년 2%정도씩 감소되어 10년이 지나게 되면 그 개존율이

50-60%까지 감소되는 것으로 보고하고 있다<sup>4,5,7,8,9,10,17)</sup>. 본 연구에서는 관동맥 우회로 이식술 후 평균 8.4개월 후에 이식혈관 조영술을 시행하여 76.3%의 개존율을 보여 외국의 보고에 비해 약간 감소되어 있었다.

관동맥 우회로 이식술을 시행한 부위에 따라 그 개존율도 약간의 차이가 있어서 Frei<sup>4)</sup>와 Kouchoukos<sup>5)</sup> 등의 보고에 의하면 좌전하행지의 이식혈관 개존율이 가장 높고 좌회선지나 우관동맥의 개존율은 이보다 낮은 것으로 되어 있으나, 본 연구에서는 우관동맥의 개존율이 83.3%로 가장 높았고 좌전하행지가 79.2%, 좌회선지가 62.5%의 순으로 되어있어 외국의 문헌과 서로 상이함을 보였다. 이것은 본 연구의 증례수가 제한되어 있고 관동맥 우회로 이식술의 기술적인 차이 때문인 것으로 사료된다.

이식혈관이 폐쇄되는 원인은 여러가지가 있을 수 있고 그 시기에 따라 다소의 차이가 있는 것으로 알려져 있다<sup>4,11,12)</sup>. 관동맥 우회로 이식술 후 초기에 나타나는 이식혈관 폐쇄의 원인은 이식혈관의 flow rate가 가장 중요하며, 수술적인 조작술도 상당한 영향을 미치는 것으로 알려져 있고 우회로 이식술 후 6-12개월이 지나면 이식혈관의 혈전형성이 중요한 원인으로 되어 있으며, 12

개월 이후에는 이식혈관의 섬유화 혹은 죽상경화와 같은 변화가 가장 많은 원인으로 보고되어 있다.

관동맥 우회로 이식술을 받은 본래 관동맥의 근위부에 존재하는 기존 협착병변이 완전폐쇄로 진행되는 것은 Aldrich<sup>13)</sup> 등이 보고한 이래 일반적으로 이식수술후 처음 1년 이내에는 약 과반수에서 근위부 협착병변이 완전폐쇄로 진행되고 이식수술후 2-5년 사이에는 이식을 받지 않은 관동맥 협착병변의 진행이 더욱 두드러진 것으로 알려져 있다<sup>14,15)</sup>. 본 연구에서도 관동맥 우회로 이식술 전후의 관동맥조영술로 협착병변의 진행여부를 확인할 수 있었던 8예중 5예에서 기존 관동맥 협착의 진행이 있었는데 5예 모두 이식을 받은 관동맥에서 기존 협착병변의 진행이 있어 외국의 보고와 유사함을 보였다. 따라서 Cashin<sup>14)</sup> 등은 내경의 협착이 50%이하인 경우에는 관동맥 우회로 이식술을 시행하지 않는 것이 관동맥 협착의 진행을 피할 수 있기 때문에 더욱 적절한 방법이라고 하였다.

최근들어 수술조작술의 발전에 따라 internal mammary artery를 이용한 관동맥 우회로 이식술이 시도되고 있으며, Grondin<sup>16)</sup> 등의 보고에 의하면 이 방법은 복재정맥을 이용한 우회로 이식술보다 조기 및 후기 개존율이 더 높고 죽상 경화증의 빈도도 더욱 적으며 10년 생존율도 더 높은 것으로 되어 있으나, 혈관의 내경이 작아서 blood flow가 적고 심장의 후면에는 시술하기 어려운 기술적인 단점이 있다. 본 연구에서는 그 증례가 적어 서로 비교할수는 없으나 internal mammary artery를 이용한 관동맥 우회로 이식술 2개소 모두에서 개존되어 있는 것을 확인할 수 있었으며 앞으로 이에대한 계속적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

Sequential anastomosis를 시행한 경우와 direct anastomosis를 시행한 경우에서의 개존율에 대해서는 논란의 여지가 있으나, 대체로 초기에는 큰 차이가 없고 시간이 지나면 sequential anastomosis의 개존율이 좀더 높은 것으로 보고되고 있다<sup>17)</sup>.

그러나 본 연구에서는 direct anastomosis가 86.2%, sequential anastomosis가 44.4%의 개존율을 보여 외국의 보고와 상이한 결과를 나타내었으며, 이는 수술조작술의 발전 및 많은 증례연구를 통해 밝혀져야 할 것으로 생각된다.

관동맥 우회로 이식술 후의 운동능력과 임상증상에 관해서 Huetgren<sup>2)</sup> 등은 관동맥 우회로 이식술후 1년내에 78%에서 협심증의 증세가 완화되고 산소소모가 증가하며 답차검사의 운동능력이 향상되는 것을 보고하였고, CuKingman<sup>3)</sup> 등도 이와 유사한 보고를 하였으며 이는 허혈심근의 충분한 재관류 여부에 따른다고 하였다. 본 연구에서도 관동맥 우회로 이식술과 답차검사상의 운동능력이 개선되고 좌심실구축율이 다소 증가하는 것을 확인할 수 있었으며, 이경우에서는 적어도 2개이상의 이식혈관이 개존되어 있어 이식혈관의 개존 및 허혈심근의 충분한 재관류가 심근의 기능회복과 매우 밀접한 관계가 있음을 알 수 있었다.

## 결 론

저자들은 관동맥 우회로 이식술 후 이식혈관의 개존여부와 이에 따른 협심증의 증상 및 운동능력의 변화, 기존 관동맥 협착병변의 진행 등을 관찰하기 위하여 선택적 이식혈관 조영술과 추적 관동맥조영술을 시행한 15예를 대상으로 하여 다음과 같은 성적을 얻었다.

1) 복재정맥을 이용한 38개소의 관동맥 우회로 이식술은 29개소에서 개존되어 76.3%의 개존율을 보였고 이를 분지별로 보면 좌전하행지는 79.2%, 좌관동맥 회선지는 62.5%, 우관동맥은 83.8%였으며 internal mammary artery를 이용한 관동맥 우회로 이식술 2개소는 모두 개존되어 있었다.

2) 문합방법에 따른 이식혈관의 개존율은 direct anastomosis가 86.2%, sequential anastomosis가 44.4%로 direct anastomosis에서 더 높았다.

3) 추적 관동맥조영술을 시행한 8예중 5예에서 이식을 받은 관동맥의 기존 협착병변의 진행

이 있었고 이중 2 예는 이식을 받지 않은 관동맥의 기존 협착병변의 진행도 동반되었다.

4) 관동맥 우회로 이식술 전후에 답차검사를 시행한 6 예 모두에서 운동능력의 개선이 있었다.

5) 관동맥 우회로 이식술 전후에 좌심실 조영술을 시행한 6 예에서 우회로 이식술 후 심구축율이 다소 증가하는 것을 확인하였다.

## REFERENCE

- 1) Lawrie GM, Morris GC, Howell JF et al: *Result of coronary bypass more than 5 years after operation in 434 patients. Am J Cardiol* 40:665, 1977
- 2) Huetgren HN, Peduzzi P, Detre C et al: *The 5 year effect of bypass surgery on relief of angina and exercise performance. Circulation* 72 (supple V): V-79, 1985
- 3) Cukingman RA, Carey JS, Wittig JH, Brown BG: *Influence of complete coronary revascularization on relief of angina. J Thorac Cardiovasc Surg* 79:188, 1980
- 4) Frey RR, Bruschke AV, Vermulen FE: *Serial angiographic evaluation 1 year and 9 year after aorta-coronary bypass. J Thorac Cardiovasc Surg* 87:167, 1984
- 5) Kouchoukos NT, Karp RB, Oberman A et al: *Long-term patency of saphenous veins for coronary bypass grafting. Circulation* 58 (supple 1):1-96, 1978
- 6) Passamani E, Davis KB, Gillespie MJ et al: *A randomized trial of coronary artery bypass surgery. Survival of patients with low ejection fraction. N. Engl J Med* 312:1665, 1985
- 7) Lawrie GM, Morris GC, Calhoon JH et al: *Clinical results of coronary bypass in 500 patients at least 10 years after operation. Circulation* 66 (supple I):I-1, 1982
- 8) Gardner TJ, Horneffer PJ, Gott VL et al: *Coronary artery bypass grafting in women. Ann Surg* 201:780, 1984
- 9) Bourassa MG, Fisher LD, Campeau L et al: *Long-term fate of bypass grafts; the coronary artery surgery study (CASS) and Montreal heart institute experiences. Circulation* 72(supple V):V-71, 1985
- 10) Lawrie GM, Morrisw GC, Chapman DW et al: *Patterns of patency of 596 vein grafts up to seven years after aorta-coronary bypass. J Thorac Cardiovasc Surg* 73:443 1977
- 11) Waller BF, Roberts WC: *Severe coronary narrowing at the site of or distal to the bypass graft anastomosis -- The most important cause of early and late graft closure: Analysis of 102 necropsy patients (108 arteries and 185 grafts) having an isolated aorto-coronary bypass operation. JACC* 1(2):719, 1983. (Abstract)
- 12) Palac RT, Meadows WR, Hwang MH et al: *Risk factors related to progressive narrowing in aortocoronary vein grafts studied 1 and 5 years after surgery. Circulation* 66 (supple 1):I-40, 1982
- 13) Aldrich HE, Trimble AS: *Progression of proximal coronary artery lesions to total occlusion after aortocoronary saphenous vein bypass graft. J Thorac Cardiovasc Surg* 62:7, 1971
- 14) Cashin WL, Sanmarco ME, Nessim SA and Blankenhorn DM: *Accelerated progression of atherosclerosis in coronary vessels with minimal lesions that are bypassed. N Engl J Med* 311(13):824, 1984
- 15) Bourassa MG, Lesperance J, Corbara F et al: *Progression of obstructive coronary artery disease 5 to 7 years after aortocoronary bypass surgery. Circulation* 58 (supple I):I-100, 1978
- 16) Grondin CM, Campeau LC, Lesperance J et al: *Comparison of late changes in internal mammary artery and saphenous vein grafts in two consecutive series of patients 10 years after operation. Circulation* 70 (supple I):I-

208, 1984

- 17) FitzGibbon GM, LRCF & S(Ireland), Burton JR, and Leach AJ: *Coronary bypass graft*

*fate. Angiographic grading of 1400 consecutive grafts early after operation and of 1182 after one year. Circulation 57:1070, 1978*

---