관상동맥 우회술후 관상동맥 조영검사 소견

최 진 호* · 박 계 현* · 전 태 국* · 이 영 탁* · 박 표 원* · 채 헌* · 이 종 태**

= Abstract =

Coronary Angiography after Coronary artery Bypass Grafting

Jin Ho Choi, M.D.*, Kay-Hyun Park, M.D.*, Tae Gook Jun, M.D.*, Young Tak Lee, M.D.*, Pyo Won Park, M.D.*, Hurn Chae, M.D.*, Jong Tae Lee, M.D.**

Background: There have been many reports of coronary angiographic findings after coronay bypass grafting, most of which are focused on the graft patency rate of the bypass conduits. However, postoperative angiography can provide numerous informations other than patency rates that are useful for establishing operative strategy. ***Material and Method:*** We studied 73 patients in whom coronary angiography was done after more than 1 month of CABG. Mean interval from the operation to coronary angiography was 10.6 months and the reasons for coronary angiography follow up were residual or recurrent angina in 54 patients, abnormalities on myocardial perfusion scan or echocardiography in 13 patients, and for simple follow up in 6 patients. ***Result:*** Overall graft patency rate was 80.9%(internal thoracic artery 100%, saphenous vein 75.0%) in patients of simple follow up and 61.6%(internal thoracic artery 81.1%, saphenous vein 55.3%) in patients with ischemia. Progression of native coronary arterial disease proximal to the grafting site was found in 50 patients(68.5%). Among 201 coronary arterial branches that had not been completely occluded preoperatively, ninty five branches(47.3%) revealed progression of diameter stenosis by more than 20% on the follow up study. Among them, 64 branches(31.8%) progressed to total occlusion. The incidence of disease progression was highter in the coronary arteries with patent grafts (57.5%) than in those with occluded grafts(36.3%)($p<0.05$). Comparing internal thoracic artery graft with saphenous vein graft, internal thoracic artery was superior to saphenous vein, not only in terms of patency(83.3% vs 56.6%), but also in terms of result of later percutaneous intervention success rate(100% vs 62%, $P<0.05$). ***Conclusion:*** Due to the considerable incidence of progression of native coronary artery stenosis in the early postoperative periods, bypass grafting of a vessel with borderline stenosis, especially with vein graft, must be done prudently. And it was confirmed again that revascularization of left anterior descending artery is most important and that internal thoracic artery was superior to saphenous vein.

(Korean Thorac Cardiovasc Surg 2002;35:182-7)

Key word : 1. Coronary artery bypass grafting
2. Coronary artery angiography

*성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 흉부외과
Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine
**경북대학교 의과대학 흉부외과학교실
Department of Chest Surgery, School of Medicine, Kyoung-Book National University
논문접수일 : 2001년 5월 25일 심사통과일 : 2002년 1월 7일
책임저자 : 박계현(135-710) 서울특별시 강남구 일원동 50, 삼성서울병원 흉부외과. (Tel) 02-3410-3486, (Fax) 02-3410-0089
본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

서 론

관상동맥 우회술을 받은 환자에서 관상동맥 조영술을 시행하는 이유는 여러 가지가 있다. 때로는 우회도관의 개통유무 확인과 같은 술 후 단순 추적 목적으로 시행되기도 하지만 대부분 심근허혈 및 심기능 이상의 원인을 찾기 위해 시행되는 경우가 많다. 관상동맥 우회술 후의 관상동맥 조영술을 통해서 얻을 수 있는 정보는 많으나, 지금까지 대부분의 관상동맥 우회술 후 관상동맥 조영술 결과는 주로 우회도관의 장-단기 개존률에 초점을 맞추어 보고되어 왔다[1~7]. 술후 관상동맥 조영술을 통해서 얻을 수 있는 정보는 우회도관의 개존률 이외에도 우회도관의 폐쇄양상 및 관상동맥 병변의 변화 등을 확인할 수 있다. 따라서 이의 분석을 통해 우회도관의 종류 및 우회부위의 선택, 수술 방법 등 수술전략 설정에 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구에서는 관상동맥 우회술후 시행한 관상동맥 조영술 결과를 분석함에 있어서 우회도관의 개존률 이외에도 우회도관 근위부에 존재하는 관상동맥 병변의 진행 및 이와 관련된 위험요소 등을 분석함으로써, 관상동맥 우회술에서 우회도관 및 대상 관상동맥의 선택과 같은 수술전략의 설정에 도움을 주고자 하였다.

대상 및 방법

1994년 11월부터 1999년 3월까지 관상동맥 우회술을 시행받고 퇴원한 448명의 환자 중 수술 후 1개월이상 경과 후 관상동맥 조영술이 시행된 73명을 대상으로 하였다.

환자들의 연령분포는 37-78세, 평균 60.0세 였으며, 남녀는 각각 47명, 26명이었다. 대상환자들의 수술전 증상은 안정성 협심증이 25명(34.2%), 불안정성 협심증이 48명(65.8%)을 차지하였으며, 관상동맥 조영술상의 질병분포는 단혈관 질환이 12명(16.4%), 이혈관 질환이 14명(19.2%), 삼혈관 질환이 42명(57.5%)였으며, 순수 좌주관상동맥 질환이 5명(6.8%)이었다. 대상환자들의 전체 우회도관의 개수는 총 245개(환자당 평균 3.4개)였고, 수술후 관상동맥 조영술이 시행되기까지의 기간은 1-36개월(평균 10.6개월)이었으며, 이 중 1년이상 경과후 관상동맥 조영술이 시행된 환자는 21명이었다.

관상동맥 조영술을 시행한 이유로는 협심증의 잔존이나 재발이 있었던 경우가 54명(74.0%), 협심증은 존재하지 않으나 심근관류검사(Tallium-201 SPECT)나 심초음파상 허혈이나 좌심부전의 소견이 보인 경우가 13명(17.8%)이었고, 단순한 추적목적이 6명(8.2%)이었다. 협심증의 잔존이나 재발한 경우에는 38명(52.1%)에서 안정성 협심증의 임상양상을 보였고 16명(21.9%)에서 불안정성 협심증의 임상양상을 나타내었다.

Table 1. graft patency rate in patients with simple follow up (80.9%) was higher than the rate in patients with ischemia (61.6%). (P=NS)

	IMA	SVG
Overall	83.3%	56.6%
good	35/60(58.3%)	84/182(46.2%)
>50% stenosis	15/60(25.0%)	19/182(10.4%)
occluded	10/60	79/182
patients with ischemia	81.1	55.3
good	28/53(52.8%)	75/170(44.1%)
>50% stenosis	15/53(28.3%)	19/170(11.2%)
occluded	10/53	76/170
patients without ischemia	100%	75.0%
good	7/7	9/12
>50% stenosis	0	0
occluded	0	3/12

IMA, internal mammary artery; SVG, saphenous vein graft

심근관류 검사나 심초음파 검사상의 이상은 심근관류 검사상 새로운 허혈부위가 보인 경우, 수술후 호전될 것으로 예상되었던 허혈부위가 지속된 경우, 심초음파상 좌심부전이 새로 나타나거나 호전될 것으로 예상되었던 좌심부전이 지속된 경우로 하였다.

연구방법은 관상동맥 조영술 필름과 순환기 내과의사의 판독지를 검토하여 우회도관의 개통유무, 우회술을 시행한 관상동맥에서 우회도관 조성 근위부의 관상동맥 협착의 진행정도, 재관류를 위한 경피적 중재술의 필요여부와 그 결과 등의 관점에서 후향적으로 분석하였다. 통계 처리는 Chi-square test를 이용하였고 p값은 0.05를 기준으로 유의도를 판정하였다.

결 과

1. 우회도관 개존률

전체 우회도관 개존률은 63.0%(153/242)로 내흉동맥 83.3%(50/60), 복재정맥 56.6%(103/182)를 보였다. 단순추적검사 환자들에서는 80.9%(16/19)로 내흉동맥 100%(7/7), 복재정맥 75.0%(9/12)였으며, 심근허혈이 있는 것으로 판단된 환자에서는 61.6%(137/223)로 내흉동맥 81.1%(43/54), 복재정맥 55.3%(94/170)였다(Table 1).

2. 관상동맥 협착의 진행양상

관상동맥 우회술을 시행한 관상동맥에서 우회도관 조성 근위부에 존재하는 관상동맥 협착이, 수술 전에 비하여 수술

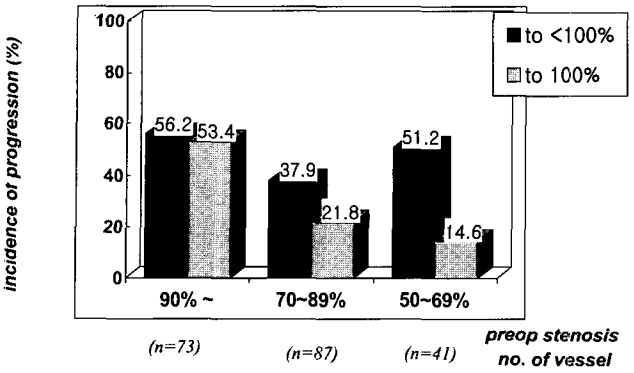

Fig. 1. Progression of native coronary arterial disease proximal to the grafting site was not related to preoperative stenosis. But, progression to complete occlusion was related to preoperative stenosis.

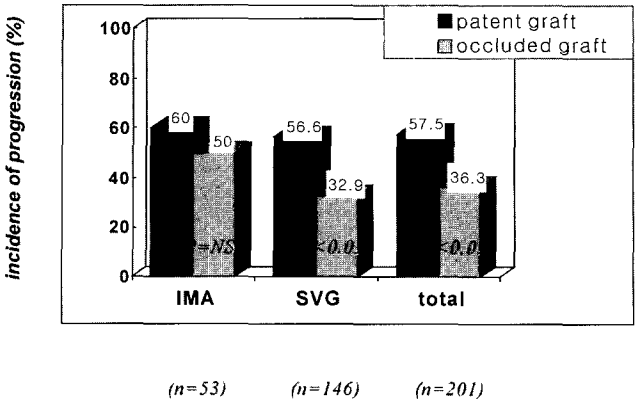

Fig. 2. The incidence of progression of coronary arterial disease proximal to the grafting site was higher in the coronary arteries with patent grafts than in those with occluded grafts($P<0.05$). IMA, Intenal mammary artery; SVG, Saphenous vein graft

후 73명의 환자중 50명(68.5%)에서 한 군데 이상에서 진행한 것으로 나타났다. 관상동맥 협착의 진행 판단은 내경(diameter) 협착이 20% 이상 진행(예 50%→70%, 70%→90%)된 경우나 수술전 완전폐쇄되지 않았던 혈관이 완전폐쇄된 것을 기준으로 하였다. 이 환자들의 수술 전 관상동맥 조영상 44개의 관상동맥 분지가 완전폐쇄를 보였으며 201개의 관상동맥 분지에서 협착을 보였다. 수술 전 완전폐쇄를 보였던 관상동맥분지는 수술 후 관상동맥 조영상 여전히 완전폐쇄를 보였으며, 수술 전 완전 폐쇄되지 않았던 201개의 관상동맥 분지 중 95개(47.3%)에서 협착정도가 20%이상 진행하였고, 이중 64개(31.8%)는 완전폐쇄로 진행하였고, 106개(52.7%)에서는 협착정도의 진행이 없었다.

관상동맥 협착이 진행하는 빈도는 수술전 협착정도와 수술후 경과한 시간과는 상관관계가 없었다(Fig. 1). 수술전 협착의 정도가 심한 혈관이 수술후 완전폐쇄로 진행하는 경향을 보였지만, 수술전 50-70%의 협착을 보인 41개의 혈관 중 27개(66.8%)에서 협착이 진행하였으며 수술전 협착 정도와 협착 진행의 빈도사이에는 통계적 유의성이 없었다. 수술후 시간이 경과할수록 관상동맥 협착이 진행하는 경향을 보이나 역시 통계적인 의미는 없었으며, 수술후 6개월내의 단기간에서도 32명의 환자 중 22명의 환자에서 관상동맥 협착 진행을 보였다.

3. 우회도관 개통여부에 따른 관상동맥 협착 진행의 차이

우회도관이 폐쇄된 경우와 개통된 경우를 비교하면 우회도관이 폐쇄된 경우에 비해 개통되어 있는 경우에서 협착의 진행빈도가 통계적으로 유의하게 높았다(Fig. 2). 내흉동맥 우회도관에서는 폐쇄된 경우와 개통되어 있는 경우의 차이가 크지 않았지만, 복재정맥 우회도관의 경우 우회도관이 폐쇄된 경우보다 개통되어 있는 경우 협착이 진행빈도가 높았다.

4. 좌전 하행지 우회도관의 중요성

협심증 잔존 및 재발환자와 협심증이 없는 환자의 우회도관 개존률을 비교하면 협심증 잔존 및 재발환자에서 좌전하행지 우회도관에 이상이 보인 경우는 66.1%였으나 협심증이 없는 환자에서는 10.5%로 큰 차이를 보였으며, 이 차이는 회선지 우회도관의 개존률의 차이(70.7%, 50.0%)나 우관상동맥 영역의 우회도관 개존률에서의 차이(63.2%, 40.0%)에 비하여 특히 두드러졌다(Fig. 3).

5. 내흉동맥과 복재정맥의 차이

좌전하행지에 사용된 우회도관 비교시 개존률은 내흉동맥을 사용한 경우에는 92.1%(35/38)로 복재정맥을 사용한 경우의 65.4%(17/26)에 비하여 월등한 개존률을 보였으며, 우회도관 협착으로 인하여 경피적 중재술이 필요한 경우도 복재정맥을 사용한 경우(61.5%, 16/26)에 비하여 내흉동맥을 사용한 경우에서(44.7%, 17/38) 적었다. 뿐만 아니라, 경피적 중재술 시행시 성공률에서 내흉동맥은 100%(17/17), 복재정맥에서는 62.5%(10/16)의 차이를 보일 뿐만 아니라 스텐트의 사용률(내흉동맥-17.6%, 복재정맥-60%)에서도 차이를 보였다

6. 기타 위험인자에 따른 관상동맥 협착 진행의 차이

관상동맥 우회술후 우회부위 근위부의 관상동맥 협착의 진행과 관련된 인자로는 여성에 있어서 통계적인 유의성을 보였으며, 그 외 술전 임상상태, 당뇨, 술전 콜레스테롤 농도, 관상동맥 조영술 당시의 임상상태 등은 관련을 보이지 않았

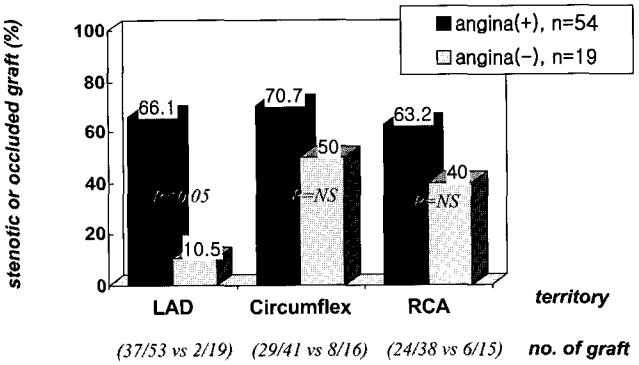

Fig. 3. Graft patency of left anterior descending artery was more close related to angina recurrence than others. LAD, Left arterior descending artery; RCA, Right coronary artery.

Table 2. Risk factors for coronary artery disease progression

sex	*male*	*female*	$p<0.05$
	27/47(57.4%)	23/26(88.5%)	
preop presentation	*stable*	*unstable*	p=ns
	14/25(56.0%)	37/48(77.1%)	
diabetes mellitus	*absent*	*present*	p=ns
	35/55(63.6%)	15/18(83.3%)	
preop cholesterol	<240	240~	p=ns
	41/61(67.2%)	9/12(75.0%)	
recurrence of angina	*stable or silent*	*unstable*	p=ns
	37/57(64.9%)	13/16(81.3%)	

다(Table 2).

고 찰

허혈성 심장질환의 수술적 치료로서 Favaloro가 복재정맥을 사용하여 관상동맥 협착 원위부에 관상동맥 우회술을 시행한 이후 관상동맥 우회술은 효과적인 허혈성 심장질환의 치료로서 이용되어 왔다[8]. 국내에서는 1977년 관상동맥 우회술이 처음 시행되었으며, 점차 그 증례의 증가와 더불어 수술 성적에서도 크게 향상을 보여왔다[9]. 최근에는 경피적 관상동맥 풍선확장술 및 스텐트의 발달로 관상동맥 우회술의 적응범위는 점차 중증으로 변하고 있다. 즉 수술 적응증 상 안정성 협심증에 비해 불안전성의 비중이 점차 늘어나고 있으며, 관상동맥 조영술상 진단으로 삼혈관 질환이 가장 많은 비중을 차지하고 있다[10,11].

관상동맥 우회술 후 관상동맥 조영술을 통한 장단기 성적에 대한 고찰은 주로 우회도관의 개존률에 초점을 맞추어 보고되어 왔다[1~7]. 이에 대해서는 많은 외국의 보고가 있었고 국내에서도 김 등, 류 등, 신 등 의 보고가 있었다[3,9,11]. 그러나 우회도관의 개통성 유무 뿐 아니라 우회도관의 폐쇄양상, 관상동맥 자체의 변화 등 관상동맥 우회술후의 관상동맥 조영술을 통해 얻을 수 있는 정보의 범위는 넓으며, 이를 통해 우회도관의 종류 및 우회부위의 선택, 수술 방법 등 수술 전략 설정에 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다.

관상동맥 우회술을 받은 환자의 장기적인 성적은 우회도관의 개통여부와 밀접한 관계를 가지고 있다[4]. 관상동맥 우회도관의 조기폐쇄는 기술적인 요인에 의한 혈전생성 또는 내막비후에 의한 폐쇄 때문인 경우가 많고, 만기폐쇄는 우회도관의 죽상경화증의 진행으로 인한 경우가 대부분으로 보고되고 있다[5]. 우회도관의 죽상경화증은 관상동맥 자체의 죽상경화증의 진행속도에 비해 빠르다고 알려져 있다[5,6]. 관상동맥우회술의 1년 개존률은 내흉동맥 92~94%, 복재정맥 80~87.3%로 보고되고 있다[1,2]. 국내에서는 김 등의 보고가 있었으며, 외국의 결과와 큰 차이를 보이지 않았다[3]. 저자의 연구에서는 전체 우회도관의 개존률은 내흉동맥 83.3%, 복재정맥 56.6%의 결과로 다소 낮은 결과를 보이나 이는 저자의 연구대상 환자들이 수술환자 전체집단을 대상으로 한 연구가 아니고, 수술 후 협심증 재발 등의 문제를 보인 환자들이 다수를 차지함이 원인으로 생각된다. 그러나 저자의 연구에서도 좌전하행지에 연결된 내흉동맥은 92.1%의 개존률을 보였으며, 심근허혈이 없는 환자에서는 내흉동맥 100%, 복재정맥 75%로 이는 국내의 다른 보고와 큰 차이를 보이지 않고 있다.

이들 관상동맥 우회도관들 중 좌전하행지로의 우회도관의 협착이 장기적인 생존률, 협심증이나 심근경색의 발생, 재수술의 필요성 등과 관련하여 가장 관련이 있다[4,12]. 저자의 연구에서도 협심증이 재발한 환자에서 좌전하행지에 이상이 있는 경우가 다른 분지영역의 이상이 있는 경우보다 높게 나타났다. 그러므로 환자의 장기적인 생존률 뿐만 아니라 협심증의 재발 방지를 위해서 좌전하행지로의 우회도관의 중요성이 확인된다. 좌전하행지로의 이식혈관 비교시 복재정맥에 비하여 내흉동맥의 개존률에 있어서의 우수성은 여러 연구를 통해 확인되고 있다[13]. 내흉동맥은 조직학적으로 근육층이 얇고 직경이 관상동맥의 내경과 비슷하며, 혈관내피에서 혈관활성물질이 분비되어 복재정맥보다 죽상경화증의 발생이 적을 뿐아니라 협착 발생시 풍선확장술 등의 중재술의 결과에서도 복재정맥보다 좋은 결과를 보이고 있다[14]. 그러므로 수술시 좌전하행지에 연결하는 우회도관은 거의 절대적으로 내흉동맥을 선택하여야 함을 다시 확인할 수 있다.

관상동맥 우회술 후 장기 추적보고에서는 우회도관의 개존률의 감소 이외에도 관상동맥 자체의 죽상경화병변의 진

행이 보고되고 있다. 특히, 복재정맥만으로 우회술을 시행받았던 환자에 있어서 우회부위 근위부에 존재하는 관상동맥 협착의 진행은 우회도관의 폐쇄와 더불어 증상 재발 및 재수술의 원인이 된다[15]. 관상동맥 죽상경화의 진행과 관련된 위험인자로 고혈압, 흡연, 혈중 콜레스테롤 농도, 여자, 당뇨 등이 제시되고 있으나, 관상동맥 우회술후 우회부위 근위부에 존재하던 협착의 진행과 관련된 위험인자에 대해 체계적으로 연구된 바는 없다[6,16]. 저자의 연구에서는 여성의 경우에만 통계학적으로 의미있게 나타났으며, 그 외의 인자는 관련이 없음이 나타났다. 여성에서 협착진행이 높은 이유는 아직 더 연구를 필요로 하며, 여성에서 장기적인 복재정맥 개존률이 남성에 비해 낮은 이유와 수술후 협심증 재발빈도가 높은 이유 등과 관련이 있을 것으로 생각된다[12,17]. 당뇨병이나 콜레스테롤 농도는 동맥경화증의 발생 및 우회도관 폐쇄와 관련있으나 저자의 연구에서는 혈당조절 정도 및 조절방법, 항지질제 복용유무 등이 고려되지 않았기 때문에 통계학적 의미를 가지지 못했을 것으로 생각된다[16].

관상동맥 우회술후 우회도관의 개통유무가 관상동맥의 죽상경화를 촉진시킨다는 주장이 여러 학자에 의해서 제기되어 왔다. Maure 등은 우회도관의 개통성 유무와 관상동맥의 협착진행과는 관련이 없고 수술적 조작이 관상동맥의 죽상경화증을 진행시킨다고 주장하였다[7]. 그러나 Glassman 등은 무작위 조사를 통해 복재정맥 우회도관이 개통되어 있는 경우 우회부위 상방의 죽상경화증이 더 빨리 진행함을 증명하였다[18]. Heikki 등은 관상동맥 우회술을 받은 환자와 내과적인 치료를 받은 환자를 비교시, 관상동맥 우회술을 받은 환자에서 수술받지 않은 관상동맥은 내과적인 치료를 받은 환자의 병변 진행속도와는 차이가 없고, 우회수술 시행한 근위부의 병변은 진행속도가 빨라짐을 보고하였다[19]. 저자의 연구에서도 우회도관의 개통성이 확인된 관상동맥의 근위부 협착이 우회도관이 폐쇄된 경우와 비교하여 높음을 확인할 수 있었다. Brussel 등은 수술당시 관상동맥 질환의 정도가 심할수록 수술 후 관상동맥 및 우회도관의 죽상경화증의 진행빈도가 높으며, 완전폐쇄로 가는 빈도도 높다고 주장하였다[6]. 그러나 저자의 연구에서는 수술전 협착 정도가 심할수록 관상동맥이 완전 폐쇄될 가능성은 높으나 전반적인 진행빈도는 협착의 정도와는 관련을 보이지 않았다. 수술 후 관상동맥 조영술 추적까지의 기간과 협착의 진행빈도의 관계는 기간이 길어질수록 협착의 진행빈도가 조금씩 늘어나는 경향을 보이나 통계적인 의미를 가지지 못했다. 이는 대상환자의 수가 적고 추적기간이 길지 않아서 통계학적 의미를 가지지 못한 것으로 생각된다.

관상동맥 우회술을 받은 환자의 장기 성적은 우회술을 시행하지 않은 관상동맥의 죽상경화증의 진행에 역시 영향을 받는다[20]. 죽상경화증은 심한 협착을 보이는 관상동맥 뿐아니라 중등도의 협착을 보이는 관상동맥에서도 진행을 보일 수 있기 때문에, 중등도의 협착을 보이는 관상동맥의 우회술은 논란의 대상이 되고 있다. 중등도의 협착을 보이는 관상동맥에서는 관상동맥을 통한 혈류와 우회도관을 통한 혈류 사이에 경쟁적인 흐름이 발생하여 우회도관의 조기폐쇄를 유발한다는 주장이 제기되고 있다[21]. Heikki 등의 연구결과에 의하면 우회술을 시행한 혈관의 죽상경화증은 우회술을 시행하지 않은 경우보다 병변이 훨씬 빨리 진행하였고, 저자의 연구에서도 수술후 단기간(6개월~1년)에서도 상당수의 근위부 관상동맥 병변이 진행한 것으로 확인되었다[19]. 복재정맥의 1년 및 10년 개통률이 80~87%, 50~55%로 낮은 것을 감안하면, 중등도 이하의 협착을 보이는 관상동맥에서 복재정맥을 이용한 관상동맥 우회로 조성시, 우회도관 근위부의 병변의 진행과 동시에 우회도관의 협착 또는 폐쇄가 발생할 수 있기 때문에 우회수술 시행에 있어서 신중을 기하여야 할 것으로 생각된다[1,2]. 그러나 Kawasuji 등은 중등도 협착을 보인 좌전하행지로의 내흉동맥 우회술에서는 이와같은 현상이 잘 발생하지 않으므로 중등도의 협착을 보이는 좌전하행지에도 내흉동맥을 이용한 우회술의 필요성을 주장하였다[20]. 저자의 연구에서도 복재정맥과는 달리 내흉동맥에서는 우회도관의 개통유무와 관상동맥 협착진행과는 관계가 없었다. 이는 관상동맥 우회술에서 우회도관 선택시 동맥 이식편의 사용의 장기적인 잇점을 뒷받침해 주고 있으며, 중등도 협착을 보이는 관상동맥에서 우회술이 필요하다면 가능하면 동맥 이식편의 사용을 고려해 볼 이론적 근거가 된다고 하겠다.

결 론

관상동맥 우회술 후 비교적 조기에 우회도관 조성 근위부의 관상동맥 협착이 진행하는 빈도가 상당히 높은 것으로 나타난 만큼 복재정맥의 불량한 장기 개존률을 고려할 때 중등도 이하의 협착을 가진 관상동맥 분지의 우회로 조성에는 신중을 기할 필요가 있다고 판단된다. 또한 본 연구 결과 관상동맥 우회수술시 좌전하행지 우회로의 중요성과 함께 내흉동맥의 우수성을 확인할 수 있었다.

참 고 문 헌

1. Goldman S, Copeland J, Moritz T. *Long-term graft patency(3 years) after coronary surgery : effect of aspirin results of a VA Cooperative Study.* Circulation 1994;89: 1138-43.
2. van der Meer J, Hillege HL, van Gilst WH. *A comparision of internal mammary artery and saphenous vein graft coronary artery bypass surgery : no difference in 1-year occlusion rates and clinical outcome.* Circulation

1994;90:2367-74.
3. 김기봉, 김현조, 성기익. 관상동맥우회술 후 1년 개존성에 관한 연구. 대흉회지 1997;30:1190-6.
4. Lytle BW, Loop FD, Taylor PC, Simpfendorfer C, Kramer JR. *Vein graft disease : The clinical impact of stenoses in saphenous vein bypass grafts to coronary arteries.* J Thorac Cardiovasc Surg 1992;103:831-40.
5. Fitzgibbon GM, Leach AJ, Kafka HP, Keon WJ. *Coronary bypass graft fate : long-term anigographic study.* J Am Coll Cardiol 1991;17:1075-80.
6. Brussel BL, Plokker HW, Voors AA, Ernst SM, Kelder HC. *Progression of atherosclerosis after venous coronary artery bypass graft surgery : a 15-year follow-up study.* Cathet Cardiovasc Diagn 1997;41:141-50.
7. Maurer BJ, Oberman A, Holt JH Jr, et al. *Changes in grafted and nongrafted coronary arteries following saphenous vein grafting.* Circulation 1974;50:293-300.
8. Favaloro RG. *Saphenous vein graft in the surgical treatment of coronary artery disease : operative technique.* J Thorac Cardiovasc Surg 1969;58:178-85.
9. 이두연, 조규석, 조범구, 홍승록, 차홍도, 김성순. 관상동맥 우회로술 치험 1예. 대흉회지 1979;12:297-305.
10. 류경민, 김삼현, 박성식, 류재욱, 서필원. 관상동맥 우회수술의 조기성적(술후 혈관조영술을 통한 분석). 대흉회지 2000;33:487-93.
11. 신윤철, 김기봉, 안 혁,채 헌, 노준량, 서경필. 관상동맥우회술 500례의 임상적 고찰. 대흉회지 1999;32:525-31.
12. Cameron A, Davis K, Rogers W. *Recurrence of angina after coronary artery bypass surgery : predictors and prognosis(CASS Registry).* J Am Coll Cardiol 1995;26: 895-9.
13. Lytle BW, Loop FD, Cosgrove DM, Woods EL. *Long term (5 to 12 years) serial studies of internal mammary artery and saphenous vein coronary bypass grafts.* J Thorac Cardiovasc Surg 1985;89:248-58.
14. Fiore AC, Naunheim KS, Phillip Dean, Kaiser GC, Pennington G, Willman VL. *Results of internal thoracic artery grafting over 15 years : single versus double grafts.* Ann Thorac Surg 1990;49:202-9.
15. Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, Woods EL. *Reoperation for coronary atherosclerosis.* Ann Surg 1990; 212:378-84.
16. Campeau L, Enjalbert M, Lesperance J, et al. *The relation of risk factors to the development of atherosclerosis in saphenous-vein bypass graft and the progression of disease in the native circulation.* N Engl J Med 1984;311:1329-32.
17. Douglas J. Jr, King S, Jones E, Craver J, Bradford J, Hatcher C. *Reduced efficacy of coronary bypass surgery in women.* Circulation 1981;64(Suppl II):II-11-II-21.
18. Glassman E, Spencer FC, Krauss KR, Weisinger B, Isom OW. *Changes in the underlying coronary circulation secundary to bypass grafting.* Circulation 1974;49-50: II-80-3.
19. Frick H, Valle M, Harjola PT. *Progression of coronary artery disease in randomized medical and surgical patients over a 5-year angiographic follow-up.* Am J Cardiol 1983;52:681-5.
20. Kawasuji M, Sakakibara M, Takemura H, Tedoriya T, Ushijima T, Watanabe Y. *Is internal thoracic artery grafting suitable for a moderately stenotic coronary artery?* J Thorac Cardiovasc Surg 1996;112:253-9.
21. Crosby IK, Harry BS, Wellons Jr, et al. *Critical analysis of the preoperative and operative predictors of aortocoronary bypass patency.* Ann Surg 1981;193:743-51.

=국문초록=

배경: 그간 관상동맥 우회수술후의 관상동맥 조영술 결과는 주로 우회도관의 개존률에 초점을 맞추어 보고되어 왔다. 그러나 수술후의 관상동맥 조영술 검사로부터 얻을 수 있는 유용한 정보의 폭은 훨씬 넓으며, 이는 수술 전략 설정에 큰 도움을 줄 수 있으리라 생각된다. ***대상 및 방법:*** 1994년 11월부터 1999년 3월까지 관상동맥 우회수술을 시행받고 퇴원한 환자 448명중 1개월 이상 경과후 관상동맥 조영술 추적이 이루어진 73명을 대상으로 하였다. 수술후 평균 10.6개월 경과시 관상동맥 조영술 검사가 시행되었고 검사 이유는 협심증의 잔존이나 재발이 54명, 심근관류검사나 초음파검사상의 이상이 13명, 단순한 추적목적이 6명이었다. ***결과:*** 우회도관 개존률은 단순추적검사 환자들에서는 80.9%(내흉동맥 100%, 복재정맥 75.0%), 심근 허혈이 있는 것으로 판단된 환자들에서는 61.6%(내흉동맥 81.1%, 복재정맥 55.3%)였다. 50명(68.5%)의 환자에서 우회도관 조성 근위부의 관상동맥 내경협착이 20% 이상 진행한 곳이 한 군데 이상 나타났다. 수술 전 완전 폐쇄되지 않았던 201개의 관상동맥 분지중 95개(47.3%)에서 협착 정도가 20%이상 진행하였고 이중 64개(31.8%)는 완전 폐쇄로 진행하였다. 협착이 진행하는 빈도는 수술후 경과한 시간이나 수술전의 협착정도와는 연관이 없었고 우회도관이 폐쇄된 경우(36.3%)보다 개통되어 있는 상태(56.5%)에서 더 높게 나타났다 ($p<0.05$). 내흉동맥과 복재정맥의 비교시 개존률(83.3% vs 56.6%) 뿐만 아니라 경피적 중재술이 필요한 경우 성공적으로 시행될 확률도 큰 차이를 보였다(100% vs 62%, $P<0.05$). ***결론:*** 관상동맥 우회술 후 비교적 조기에 우회도관 조성 근위부의 관상동맥 협착이 진행하는 빈도가 상당히 높은 것으로 나타난 만큼 복재정맥의 불량한 장기 개존률을 고려할 때 중등도 이하의 협착을 가진 관상동맥 분지의 우회로 조성에는 신중을 기할 필요가 있다고 판단된다. 또한 본 연구 결과 관상동맥 우회수술시 좌전하행지 우회로의 중요성과 함께 내흉동맥의 우수성을 확인할 수 있었다.

중심 단어: 1. 관상동맥 우회술
2. 관상동맥 조영술