

관상동맥우회술 시 요골동맥의 근위부 문합방법에 따른 조기결과

박종운* · 지현근** · 신윤철* · 김응중***

Early Result of Proximal Anastomosis Methods of Radial Artery in Coronary Artery Bypass Surgery

Jong Un Park, M.D.*, Hyun Keun Chee, M.D.**, Yoon Cheol Shin, M.D.*, Eung-Jung Kim, M.D.***

Background: There are many different opinions regarding the proximal anastomotic sites of radial artery in coronary artery bypass surgery. Therefore, we compared the clinical and angiographic findings according to anastomosis of radial artery to develop a guideline. **Material and Method:** From January 2003 to December 2004, 48 patients who underwent coronary artery bypass surgery using radial artery in Kangdong Sacred Heart Hospital were studied for clinical and coronary angiographic findings and were divided into group I for radial artery that anastomosed to aorta independently and group II that anastomosed to left internal mammary artery. **Result:** Patients in group I were 33 (men 26, women 7; mean age 61.93 ± 6.56) and group II were 15 (men 13, women 2; mean age 59.53 ± 6.02) and there was no difference in preoperative characteristics. Patients in group I had longer cardiopulmonary bypass time (169.36 ± 40.28 versus 139.40 ± 20.45 , $p=0.026$) and patients in group II had more sequential grafts with RA per patients (5/33 versus 11/15, $p<0.05$). Patients in group I used more vein graft for distal anastomosis (47/117 (40%) versus 9/48 (18%), $p=0.011$) and there was no difference in perioperative outcome and overall survival. Mean follow-up time was 15.87 ± 7.33 (1 to 28) months in patients of the group I and 21.40 ± 2.85 (17 to 25) months in group II. Postoperative coronary angiography was performed 17/33 (51.5%) in group I and 14/15 (93.3%) in group II. Early perfect patency rate was not statistically different in left anterior descending artery (15/17 (88.2%) versus 2/14 (85.7%), $p=1.00$) and radial artery (17/20 (85%) versus 30/30 (100%), $p=0.058$). Late mortality was 1/33 (3.0%) in group I and 1/15 (6.7%) in group II. **Conclusion:** There was no difference in terms of clinical and postoperative angiographic findings except in cardiopulmonary bypass time, the number of sequential grafts with the RA per patients and the number of the used vein graft.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2006;39:91-98)

Key words: 1. Coronary artery bypass
2. Conduits
3. Coronary angiography
4. Radial artery

*한림대학교 의과대학 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Hallym University

**건국대학교 의과대학 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Konkuk University

***동국대학교 의과대학 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Dongguk University

†본 논문은 제37차 대한흉부외과학회 추계학술대회에서 발표되었음.

논문접수일 : 2005년 8월 2일, 심사통과일 : 2005년 11월 17일

책임저자 : 지현근 (143-729) 서울시 광진구 화양동 4-12, 건국대학교병원 흉부외과

(Tel) 02-2030-7591, (Fax) 02-2030-7749, E-mail: cheehk@hanmail.net

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

서 론

관상동맥우회술에서 사용된 정맥이식편의 장기 개통률이 동맥이식편에 비하여 현저히 낮은 것으로 알려지면서 최근에는 동맥이식편을 많이 사용하려는 경향이 있다[1]. 좌속가슴동맥이 동맥이식편 중 가장 많이 그리고 오래 전부터 사용되어왔고 그 장기 개통률이 매우 우수한 것으로 증명되면서, 이식편으로 사용 가능한 다른 동맥이식편에 대한 사용이 늘어나고 있는 추세이다. 좌속가슴동맥 이외에 사용될 수 있는 동맥이식편으로는 요골동맥, 우속가슴동맥, 우위망막동맥 등이 있다. 이 중 우속가슴동맥을 좌속가슴동맥과 같이 사용한 경우 장기 생존율이 높다는 보고도 있지만 가용길이가 짧아 이용에 한계가 있고 수술시간이 길어지며 상처 합병증과 기술적인 문제 등이 있다 [2]. 요골동맥의 경우에는 좌속가슴동맥과 동시에 떼어낼 수 있고 동맥벽이 두껍고 직경 또한 크기 때문에 문합을 용이하게 하며 길이가 충분하다는 장점이 있어, 최근에는 동맥이식편 중 좌속가슴동맥 다음으로 많이 사용되고 있다[3]. 본 교실에서도 요골동맥을 사용하여 시행한 경우와 속가슴동맥과 복재정맥관을 이용한 경우를 비교해서 좋은 결과를 얻은 바 있고[4] 관상동맥조영술상 사용된 요골동맥도 이식편으로 사용할 수 있음을 밝혀 요골동맥사용의 기준을 제시한 바 있다[5].

요골동맥은 독립적으로 사용하여 직접 대동맥에 근위부 문합을 시행할 수도 있고(독립절편), 속가슴동맥에 Y 혹은 T 모양으로 연결하여 사용할 수도 있다(복합절편) [6,7]. 독립절편에 비하여 복합절편의 경우에는 대동맥 조각이 적고, 근위부 문합 시간 단축, 이식편의 가용 길이 증대, 원위부 문합수 증가와 이로 인한 정맥편의 사용 감소 등의 이점이 있다[3]. 또한 대동맥과의 직접연결을 피해 상대적으로 낮은 압력에서 내막변화가 지연되어 개통률의 차이도 기대된다. 그러나 하나의 이식절편을 통하여 여러 관상동맥에 충분한 혈류가 유지될 것인지에 대한 논란이 있고[6,7], 협착이나 폐색이 이식편의 근위부에 발생하는 경우 다수의 관상동맥 관류가 한꺼번에 희생될 수 있는 점 등이 우려되면서 어떤 문합방법이 더 유용한 지에 대해서는 논란의 여지가 있다.

본 연구에서는 요골동맥을 독립적으로 대동맥에 근위부 문합을 시행하여 관상동맥우회술을 시행받은 환자들(독립절편군)과 좌속가슴동맥에 요골동맥을 연결하여 관상동맥우회술을 시행받은 환자들(복합절편군)의 임상결과

및 관상동맥조영술 결과를 비교하고자 하였다.

대상 및 방법

1) 대상 환자

2003년 1월부터 2004년 12월까지 관상동맥우회술을 시행받은 환자 중 요골동맥을 사용하여 수술을 받은 48예(남 39예, 여 9예)를 대상으로 하였다. 이 중 요골동맥을 독립적으로 대동맥에 근위부 문합을 시행하여 관상동맥우회술을 시행받은 환자들을 I군(독립절편군), 좌속가슴동맥에 요골동맥을 연결하여 관상동맥우회술을 시행받은 환자들을 II군(복합절편군)으로 하였다. I군은 33예(남 26예, 여 7예; 평균연령 61.93±6.56세), II군은 15예(남 13예, 여 2예; 평균연령 59.53±6.02세)였다.

2) 수술 방법

요골동맥은 좌속가슴동맥과 동시에 채취하였고 잘 쓰지 않는 팔에서 Allen test에 음성인 경우 사용하였다. 채취된 요골동맥과 좌속가슴동맥은 각각 파파베린 액(0.3 mg/mL 하트만액, 1 mg/mL 하트만액)을 뿌리고 그 액을 적신 거즈로 덮었으며, 요골 동맥을 채취한 모든 환자에서 동맥의 경련을 막기 위해 술 중과 술 후 칼슘통로 차단제인 diltiazem을 주사제로 사용하였으며 복용이 가능해지면 경구로 투여하였다. 모든 환자는 체외순환 하(on-pump)에 근위부의 경우는 술자의 판단에 따라 주로 연결할 근위부의 개수가 많은 경우 요골동맥을 좌속가슴동맥에 Y 혹은 K모양으로 문합하였고 원위부의 경우 좌속가슴동맥은 좌전하행지, 요골동맥은 둔각지, 대복재정맥은 우측 관상동맥에 연결함을 원칙으로 하였다. 근위부 문합은 70% 이상의 협착이 있는 곳을 대상으로 하였고 근위부 문합시 협착률에 따라 동맥편과 정맥편을 구분하지 않았다. I군의 경우 좌속가슴동맥은 31예(31/33, 94%)에서 좌전하행지에 문합을 시행하였고(2예는 대각지에 문합) II군의 경우 15예(15/15, 100%)에서 좌전하행지에 문합을 시행하였다(p=1.00). 요골동맥의 경우 I군은 대부분 둔각지와 대각지에 문합을 했고 일부에서는 우관상동맥의 분지와 문합을 한 반면 II군의 경우 우관상동맥의 분지와는 문합을 시행하지 않았다(Table 3). 두 군 모두 대상 관상동맥의 수에 따라 요골동맥을 연속 문합하거나 대복재정맥을 사용하기도 하였고 관상동맥조영술은 술 후 7~8일에 시행하였고 개통률은 혈류가 존재할 경우, 조기 완전 개통률은 협착이 존재하지 않는 경우로 하였다.

Table 1. Preoperative characteristic of the study population

	Group I (n=33)	Group II (n=15)	p-value
Age (years)*	51.93±6.56	59.53±6.02	0.72
Sex (male/female)	26/7	13/2	0.70
Three-vessel disease (%)	25 (75.8)	10 (66.7)	0.51
Left main disease (%)	11 (33.3)	3 (20)	0.50
LVEF (%)*	51.9±16.0	55.6±17.7	0.88
Recent MI (%)	7 (21.2)	3 (20)	1.00
CVA (%)	8 (24.2)	1 (6.7)	0.24
Diabetes mellitus (%)	22 (67)	10 (67)	1.00
Hypertension (%)	14 (42.4)	7 (46.7)	1.00
Hyperlipidemia (%)	5 (15.2)	3 (20)	0.68
Smoking (%)	17 (51.5)	8 (53.3)	0.91
Multivascular disease (%)	2 (6.1)	1 (6.7)	0.94
Obesity (%)	0 (0)	1 (6.7)	0.31
Preoperative IABP (%)	1 (3.0)	1 (6.7)	0.53

Group I=Aorta-to-radial artery; Group II=Left internal mammary artery-to-radial artery; LVEF=Left ventricular ejection fraction; MI=Myocardial infarction; CVA=Cerebrovascular accident; CRF=Chronic renal failure; IABP=Intra-aortic ballooning pump. *Mean±standard deviation.

Table 2. Operative characteristics of study population

	Group I	Group II	p-value
Bypass graft*	3.82±0.98	3.47±0.83	0.94
Arterial bypass graft*	1.18±0.39	1.73±0.46	0.215
Sequential graft with RA (%)	5/33 (15.2)	11/15 (73.3)	0.00
ACC times (min)*	113.55±27.35	95.87±18.32	0.30
CPB times (min)*	169.36±40.28	139.40±20.45	0.026

Group I=Aorta-to-radial artery; Group II=Left internal mammary artery-to-radial artery; Pt.=Patient; ACC=Aortic cross clamping; CPB=Cardiopulmonary bypass; RA=Radial artery. *Mean±standard deviation.

3) 술 후 합병증의 정의

수술 사망은 수술 후 30일 이내에 사망, 만기 사망은 30일 이후에 사망하는 것으로 정의하였다. 수술 직후 심근 허혈은 심전도에서 새로운 Q파가 나타나거나 creatine kinase MB level이 100 ng/mL 이상일 경우, 수술 후 출혈은 환자의 임상양상을 고려 재수술을 한 경우, 뇌혈관 질환은 방사선학적 증거를 갖는 갑작스런 의식 변화, 그리고 창상 열개는 봉합을 요하는 흉골 상처로 정의하였다.

4) 추적 관찰

술자의 판단에 따라 I군의 경우 17예에서, II군에서는

14예에서 관상동맥조영술을 시행하였고 퇴원 후 외래 추적 관찰과 전화 방문을 통하여 심근 허혈이나 경색으로 인한 입원이나 추가 치료 여부를 조사하였다.

5) 통계처리

모든 데이터는 SPSS 한글 12.0프로그램을 이용해서 분석하였고 연속변수는 평균±표준편차로 나타냈다. 단변량 분석에서 명목변수들의 분석에는 Fisher's exact test를 시행하였고 연속변수들에는 Student t test를 적용 모수적 검정법들을 시행하였다. p값이 0.05 이하일 때 통계적으로 유의한 것으로 정의하였다.

Table 3. Operative details : number of coronary anastomoses

	I			II		
	LITA	RA	SV	LITA	RA	SV
LAD	31	2	2	15	1	
D	2	8	6		12	
RI		2	1		1	
OM		21	9		10	
PL			5			
PDA		2	18			7
RCA		2	6			2
Total (I)	33	37	47 (47/117, 40%)			
(II)				15	24	9 (9/48, 18%)

p-value 0.011

I=Aorta-to-radial artery; II=Left internal mammary artery-to-radial artery; LITA=Left internal mammary artery; RA=Radial artery; SV=Saphenous vein; LAD=Left anterior descending artery; D=Diagonal artery; RI=Ramus intermedius artery; OM=Obtuse marginal artery; PL=Posterior lateral artery; PDA=Posterior descending artery; RCA=Right coronary artery.

Table 4. Perioperative characteristic of study population

	Group I (n=33)	Group II (n=15)	p-value
Postoperative IABP (%)	2 (6.1)	1 (6.7)	0.94
Bleeding (%)	3 (9.1)	0 (0)	0.54
Stroke (%)	1 (3.0)	0 (0)	0.50
PMI (%)	3 (9.1)	1 (6.7)	1.00
CK-MB* [†] (ng/ml)	44.85±33.64	42.43±43.26	0.63
Troponin I* [†] (ng/ml)	18.51±17.01	10.08±12.74	0.026
Wound dehiscence (%)	1 (3.0)	1 (6.7)	0.56
Perioperative mortality (%)	0	0	1.0
Ventilation (hour)*	14.4±20.2	7.6±5.6	0.20
Postoperative ICU stay*	3.8±1.6	3.5±2.1	0.94
Postoperative hospital stay*	33±18.5	16.9±9.4	0.82
LVEF (%)*	51.27±14.36	53.00±14.31	0.76
Postop CAG (%)	17 (51.5)	14 (93.3)	0.008

Group I=Aorta-to-radial artery; Group II=Left internal mammary artery-to-radial artery; IABP=Intra-aortic ballooning pump; PMI=Perioperative myocardial infarction; ICU=Intensive care unit; LVEF=Left ventricular ejection fraction; CAG=Coronary angiography. *Mean±standard deviation; [†]Peak level.

결 과

대상이 되었던 48예(남 39예, 여 9예) 중 I군은 33예(남 26예, 여 7예; 평균연령 61.93±6.56세), II군은 15예(남 13

예, 여 2예; 평균연령 59.53±6.02세)였다. 두 그룹 간 술 전 변수에 따른 유의한 차이는 없었다(Table 1).

심폐우회술 시간의 경우 I군이 169.36±40.28분으로 II군의 139.40±20.45분보다 유의하게(p=0.026) 길었고 환자당 연속문합의 수는 5개(5/33, 15%)와 11개(11/15, 73%)로 II

Table 5. Result of postoperative angiography

	LITA				RA				SV			
	I		II		I		II		I		II	
	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P
LAD	16	16*	14	14 [†]	2	2	1	1	1	0		
D	1	1 [†]			5	5	11	11	3	3		
RI					2	1	1	1				
OM					9	9 [§]	9	9	4	4		
PL									2	1		
PDA					1	1	6	6	9	9 [¶]	6	6
RCA					1	1	2	2	4	4	2	2
Total	17	17	14	14	20	19	30	30	23	21	8	8
Patency(%)		100	100		95		100		91		100	
Early perfect Patency	15/17		12/14		17/20		30/30		20/23		8/8	
p-value	1.00				0.058				0.55			

I=Aorta-to-radial artery; II=Left internal mammary artery-to-radial artery; LITA=Left internal mammary artery; RA=Radial artery; SV=Saphenous vein; LAD=Left anterior descending artery; D=Diagonal artery; RI=Ramus intermedius artery; OM=Obtuse marginal artery; PL=Posterior lateral artery; PDA=Posterior descending artery; RCA=Right coronary artery; S=Studied; P=Patent. *1 anastomosis site 90% narrow; [†]kingking flow; [‡]1 competitive flow, 1 60% narrow; [§]1 irregular narrowing; ^{||}1 70% narrow; [¶]1 90% narrow.

군에서 유의하게 높았다(p=0.00)(Table 2).

원위부 문합수에서 I군에서 총 117곳 중 47곳(40%)이 정맥편을 사용하였고 II군은 총 48곳의 근위부 문합 중 9곳(18%)에서 정맥편을 사용하여 I군에서 II군보다 정맥편 사용이 유의하게 많았다(p=0.011)(Table 3).

수술직후의 결과를 보면 Troponin I 최고치가 I군에서 18.51±17.01 ng/mL로 II군의 10.08±12.74 ng/mL보다 유의하게 높은(p=0.026) 이외 유의한 차이는 없었다(Table 4).

평균 추적 관찰기간은 I군에서 15.87±7.33 (1~28개월, 추적실패 4예), II군은 21.40±2.85 (17~25개월, 추적실패 1예)였으며 술 후 관상동맥조영술은 I군에서 17예(17/33, 51.5%), II군에서 14예(14/15, 93.3%)에서 시행하였고 근위부 문합의 개통률은 관상동맥조영술을 시행한 경우에 한정하였다(요골동맥의 경우 I군에서 20예, II군에서는 30예).

관상동맥조영술에서 좌전하행지는 두 군 모두 100% 개통률을 보였고 요골동맥의 경우 I군에서 19/20 (95%), II군에서는 30/30 (100%)의 개통률을 보여 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다(p=0.40). 그러나 조기 완전 개통률은 좌전하행지의 경우 15/17 (88.2%)와 12/14 (85.7%)

(p=1.00)로 차이가 없었으나, 요골동맥의 경우 17/20 (85%)와 30/30 (100%)로(p=0.058) 통계학적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났으나 II군의 경우가 I군의 경우보다 높았다(Table 5).

고찰

관상동맥우회술 후 심장관련 질환 없이 지낼 수 있는 기간은 사용된 이식편의 종류에 따라 어느 정도 영향을 받을 것이다[8]. 정맥이식편의 장기 개통률이 떨어진다는 것이 알려지면서 동맥이식편에 대한 사용이 선호되는 요즈음 속가슴동맥 다음으로 선호되는 동맥이식편으로 요골동맥이 많이 사용된다[1]. Carpentier 등이 1973년에 관상동맥우회술에 요골동맥 사용을 발표한 2년 후 협착과 폐색의 이유로 사용이 제한된 가운데 1989년 Acar 등에 의해 우수한 장기 개통률과 과거실패의 원인이 동맥편의 연축이었던 것이 밝혀지고 연축 방지를 최소화하기 위한 약물사용의 지침과 채취방법이 개량된 후 요골동맥에의 관심이 높아졌다[3,9-11]. 요골동맥 사용의 금기로는 Allen

test에 양성, 이전의 수근관증후군 수술병력, 전반적인 동맥경화일 경우 등이며 관상동맥조영술에 사용된 요골동맥도 별 무리 없이 이식편으로 사용이 가능하다[5]. 요골동맥 사용의 성공은 채취 중 동맥편에의 외상 정도와 연축을 방지하기 위한 약물 사용에도 영향을 받는다[12,13]. 널리 통용되는 칼슘통로 차단약물인 diltiazem의 경우 심근의 수축감소와 심박수억제와 연관되어 약물치료를 받은 약 30~40%의 환자에서 약물용량을 줄이거나 사용중단 등을 요하는 저혈압과 서맥, 혹은 심차단을 보였고 혈관연축을 완전하게 없애지는 못하였다[14]. Diltiazem을 사용한 경우와 그렇지 않은 경우의 차이가 없다는 보고도 있고 nitroglycerin을 사용하여 좋은 결과에 도달한 보고도 많아 약물 사용의 지침에 대한 논의도 활발하다[12,13].

이상과 같이 요골동맥 사용에 있어 여러 논쟁이 있으며 또 하나의 논점은 요골동맥을 이식시 근위부 문합 위치에 관한 문제다. 요골동맥은 대동맥과 직접 문합하여 관상동맥에 연결 할 수도 있고 속가슴동맥에 Y 혹은 T 모양으로 문합하여 사용할 수도 있어 이러한 방법차이의 임상적인 우열에 대한 논의가 활발하다[6,7,15]. 저자들도 이러한 관점에서 어느 방법이 우수할 것인가에 대한 해답을 구하고자 하였다. 수술 방법에서는 좌속가슴동맥에 요골동맥을 연결시 최대 10 cm 정도 가용길이가 늘어나 먼 곳까지 도달이 가능하고 문합 수를 늘일 수 있고 이에 따라 상대적으로 정맥편의 사용이 줄어들고 대동맥을 건드리지 않는 등의 수술 수기적 장점과 요골동맥이식편이 대동맥의 세 번째 분지가 됨으로써 상대적으로 죽상경화증이 적을 것이라는 이론적 장점이 있을 수 있겠다. 다만 이식편의 꼬임과 당김이 있을 수 있고 보다 고도의 기술을 요하는 단점이 있다. 저자들의 경우 환자당 문합수가 늘어나지는 않았지만 연속문합의 경우 요골동맥을 좌속가슴동맥에 문합한 경우가 유의하게 많았고 요골동맥을 대동맥에 문합한 경우 사용된 정맥편의 수가 유의하게 많았다(Table 2, 3). 좌속가슴동맥에 요골동맥을 문합시 수술 시야 확보와 이식편의 충분한 길이를 얻기 위해 원위부 관상동맥과의 문합 후 좌속가슴동맥에 문합을 시행하였다. 대동맥과 직접 연결하여 사용하는 경우 혈관벽이 두껍고 크기 때문에 상대적으로 보다 쉽게 문합을 할 수 있고 우속가슴동맥등 직경이 작은 동맥과 두꺼운 벽을 갖는 대동맥과의 문합시 생길 수 있는 협착과 혈전생성을 방지할 수 있으나 상대적으로 가용길이가 충분치 않을 수 있는 단점이 있다[15].

512명을 대상으로 한 Lemma 등의 경우 요골동맥의 문합방법에 따른 수술직후 임상차이가 없었고 술 후 시행한

관상동맥조영술($p=0.59$)과 추적 관상동맥조영술($p=0.93$), 단기 사망률($p=0.39$) 등에 통계적으로 유의한 차이가 없었다[15]. 1,501명을 대상으로 한 Maniar 등의 경우에도 복합절편이 환자당 문합수(4.1 ± 0.6 대 3.0 ± 1.0 , $p < 0.01$)가 많은 이외 근위부 문합위치에 따른 개통률의 차이가 없었고[16] 512명을 대상으로 한 Berreklouw 등의 경우 증상의 재발이 단변량 분석에서 대동맥과 요골동맥을 문합한 경우가 속가슴동맥과 요골동맥을 문합한 경우보다 유의하게 적었으나(2.1% 대 5.9%, $p=0.025$) 다변량 분석에서는 근위부 문합방법이 증상 재발에의 예측 인자가 되지 못하였다[17]. 본 연구에서도 수술 직후 합병증, 수술 후 관상동맥의 개통률, 수술 사망, 단기 사망의 경우에 있어 요골동맥을 대동맥과 직접 문합하는 것과 좌속가슴동맥에 연결하여 사용하는 것의 통계적인 차이는 없으나 II군에서의 조기 완전 개통률이 I군보다 유의한 수준에 근접하게 높아 보다 많은 환자를 대상으로 한 연구가 필요할 것으로 판단되었다.

요골동맥의 근위부 문합방법에 따른 차이가 없다면 대상 관상동맥의 위치와 대상 관상동맥 근위부의 협착 정도에 따른 차이가 보다 민감하게 작용할 것이다. Maniar 등은 요골동맥을 좌전하행지나 좌측회선지에 문합하는 경우가 우관상동맥에 문합하는 경우보다 개통률이 좋고 70% 이하의 중등도 협착을 지닌 관상동맥이 대상일 경우 실패 확률이 높다고 하였지만[12] 본 연구에서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

근위부 문합방법에 따른 차이는 없지만 요골동맥을 좌속가슴동맥에 문합한 경우 심근이 필요한 만큼의 충분한 산소 공급에 필요한 혈류를 좌속가슴동맥이 공급할 수 있는지 여부가 문제가 된다[6,7]. 하지만 요골동맥과 Y 형태로 문합한 좌속가슴동맥의 경우 수술 직후 필요한 산소량 유지를 위한 혈류증가에 효과적으로 적응되며[18] 수술 6개월 후 복합 절편으로 사용된 좌속가슴동맥의 혈류량이 증가한다는 보고가 있다[19]. CK-MB와 Troponin I는 관상동맥우회술 후 심근 손상을 나타내는 지표로 잘 알려져 있다[20]. 본 연구 결과를 보면 수술 직후 72시간 내에 측정한 CK-MB 최고치의 경우 양 군 간에 차이가 없었으며 Troponin I의 경우 오히려 I군이 유의하게 높게 나와 II군이 혈류가 부족하다는 간접적인 증거를 발견할 수 없었다(Table 4). I군에서 Troponin I가 높은 것은 길었던 대동맥 차단시간과 조기 완전 개통률의 차이를 보이는 관상동맥조영술 결과가 영향을 미쳤을 가능성이 있다고 생각되지만 연구대상의 수가 적고 다른 동맥편과 정맥편의 문합

등 Troponin I에 영향을 미치는 요인들이 많아 추후 연구가 필요하다 하겠다. 속가슴동맥의 혈류량은 처치 방법, 측정 방법에 따라 다를 수 있으며 본 연구와 같이 속가슴동맥의 혈관 내에 파파베린 1 mg/mL (하트만액)을 처치하여 사용하면 자유 혈류량이 증가한다는 보고도 있다[7]. 다만 한 곳의 속가슴동맥에서 혈류가 제공되므로 협착이나 폐색이 문합의 근위부에서 발생할 경우 다수의 원위부 희생이 불가피한 점이 논란이 된다.

본 연구는 한국인을 대상으로 관상동맥우회술시 요골동맥의 문합 방법에 따른 수술 직후 임상적, 관상동맥조영술적 차이를 비교한데 의의가 있다고 하겠으며 다른 연구와 같이 근위부 문합을 대동맥과 속가슴동맥 어느 곳에 하든지 기술적인 문제가 해결된다면 통계학적인 차이가 없었다. 다만 대상이 되는 환자군의 수가 적고 술자의 판단에 따라 수술 대상과 수술 방법이 선택되었고 술 후 시행한 추적 관상동맥조영술의 적음에 의한 오류가 존재할 것이다. 요골동맥 이외에 많은 수의 정맥이식편이 사용되었으므로 정맥이식편이 미치는 영향을 고려하여야 할 것이며 장기 개통률에 대한 논의도 추후 필요할 것이다.

결 론

추가적인 관상동맥조영술을 시행하여 개통률의 변화를 확인하는 과정이 필요하겠으나 요골동맥의 근위부 문합에 따른 수술 직후의 임상적, 관상동맥조영술적 차이는 없으므로 기술적인 문제가 없다면 환자의 임상과 대상 관상동맥의 위치와 수, 협착정도에 따라 근위부 문합을 술자의 판단에 따라 선택하여도 신뢰할 수 있는 결과를 예상할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. Grondin CM, Campeau L, Lesperance J, Enjalbert M, Bourassa MG. Comparison of late changes in internal mammary artery and saphenous vein grafts in two consecutive series of patients 10 years after operation. *Circulation* 1984; 70:1208-12.
2. Lytle BW, Blackstone EH, Loop FD, et al. Two internal thoracic artery grafts are better than one. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999;117:855-72.
3. Lemma M, Gelpi G, Mangini A, et al. Myocardial revascularization with multiple arterial grafts: comparison between the radial artery and the right internal thoracic artery. *Ann Thorac Surg* 2001;71:1969-73.
4. Park JH, Kim EJ, Chee HK, Shin YC. Early result of coronary artery bypass grafting using the radial artery. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg* 2003;36:734-40.
5. Shin YC, Kim EJ, Lee DS, Chee HK. Analysis of suitability of radial artery graft as bypass conduit after transradial catheterization. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg* 2004;37: 897-902.
6. Sakaguchi G, Tadamura E, Ohnaka M, Tambara K, Nishimura K, Komeda M. Composite arterial Y graft has less coronary flow reserve than independent grafts. *Ann Thorac Surg* 2002;74:493-6.
7. Choi JB, Kwang PK, Lee MK, Ryu DW, Lee SY. Free flow in internal thoracic artery and internal artery-radial artery composite graft. *Korean J Thorac Surg* 2004;37:839-44.
8. Gould B, Clayton P, Jensen R, et al. Association between early graft patency and late outcome for patients undergoing artery bypass graft surgery. *Circulation* 1984;69:569-76.
9. Acar C, Jebara VA, portoghese M, et al. Revival of the radial artery for coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1992;54:652-60.
10. Carpentier A, Guermonprez JL, Deloche A, Frechette C, Dubost C. The aorta-to-coronary radial artery bypass graft: a technique avoiding pathological changes in the graft. *Ann Thorac Surg* 1973;16:111-21.
11. Carpentier A, Geha AS, Krone RJ, Mc Cormick JR, Baue AE. Discussion of selection of coronary bypass: anatomic, physiological and angiographic considerations of vein and mammary grafts. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1975;70:414-31.
12. Tatoulis J, Royse AG, Buxton BF, et al. The radial artery in coronary surgery: a 5-year experience-clinical and angiographic bypass grafts. *Ann Thorac Surg* 2002;73:143-7.
13. Sajja LR, Mannam G, Pantula NR, Sompalli S. Role of radial artery graft in coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2005;79:2180-8.
14. Shapira OM, Alkon JD, Aldea GS, Madera F, Lazar HL, Shemin RJ. Clinical outcomes in patients undergoing coronary artery bypass grafting with preferred use of the radial artery. *J Cardiovasc Surg* 1997;12:381-8.
15. Lemma M, Mangini A, Gelpi G, Innorta A, Spina A, Antona C. Is it better to use the radial artery as a composite graft? Clinical and angiographic results of aorto-coronary versus Y-graft. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004;26:110-7.
16. Maniar HS, Sundt TM III, Barner HB, et al. Effect of target stenosis and location on radial artery graft patency. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002;123:45-52.
17. Berreklouw E, Pompei E, Ferrari E, Özdemir I, Woorst JT. Hospital outcome after aorta-radial versus internal thoracic artery-radial artery grafts. *J Card Surg* 2004;19:520-7.
18. Lemma M, Gelpi G, Mangini A, Innorta A, Spina A, Antona C. Effects of heart rate on phasic Y-graft blood flow reserve in patients with complete arterial myocardial revascularization: an intravascular doppler catheter study. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003;24:81-5.

19. Wendler O, Hennen B, Markwirth T, et al. *T grafts with the right internal thoracic artery to left internal thoracic artery versus the left internal thoracic artery and the radial artery: flow dynamics in the internal thoracic artery main stem.* J Thorac Cardiovasc Surg 1999;118:841-8.
20. Lee JJ, Kim EJ, Lee WY, Shin YC, Chee HK. *Clinical significance of creatine kinase MB mass and cardiac troponin I as a marker of perioperative myocardial infarction after coronary artery bypass grafting.* Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2002;35:27-35.

=국문 초록=

배경: 관상동맥우회술에서 동맥이식편의 장기개통률이 우수하다는 사실이 알려지면서 요골동맥의 사용이 늘어나는 가운데 근위부 문합방법에 따른 차이에 대해 논의가 분분하다. 이에 본 교실에서는 요골동맥 문합방법에 따른 임상적, 영상적 차이를 비교하였다. **대상 및 방법:** 강동성심병원 흉부외과에서 2003년 1월부터 2004년 12월까지 요골동맥을 사용하여 관상동맥우회술을 시행받은 환자 48명을 대상으로 요골동맥을 독립적으로 대동맥에 근위부 문합을 시행하여 관상동맥우회술을 시행받은 환자들(독립절편군, I군)과 좌속가슴동맥에 요골동맥을 문합하여 관상동맥우회술을 시행받은 환자들(복합절편군, II군)과의 임상결과 및 관상동맥조영술 결과를 비교하였다. **결과:** 48예 중 I군은 33예(남 26예, 여 7예, 평균연령 61.93±6.56세), II군은 15예(남 13예, 여 2예, 평균연령 59.53±6.02세)였고 두 그룹 간 술 전 변수에 따른 유의한 차이는 없었다. 심폐우회술 시간의 경우 I군이 169.36±40.28분으로 II군의 139.40±20.45분보다 유의하게(p=0.026) 길었고 환자당 요골동맥을 연속문합으로 사용한 경우 5/33 (15.2%)와 11/15 (73.3%)로 II군에서 높게 나타났다(p<0.05). 근위부 문합에 사용된 정맥편은 47/117 (40%)과 9/48 (18%)로 I군에서 유의하게 많았고(p=0.011) 이 외 수술직후의 합병증과 사망률의 차이는 없었다. 평균 추적 관찰기간은 15.87±7.33 (1~28)개월과 21.40±2.85(17~25)개월로 II군에서 더 길었고(p=0.015) 술 후 관상동맥조영술은 I군에서 17/33 (51.5%), II군에서 14/15 (93.3%)에서 시행하였다. 조기 완전 개통률은 좌전하행지의 경우 15/17 (88.2%)와 12/14 (85.7%)로(p=1.00) 나타났고, 요골동맥의 경우 I군에서 17/20 (85%)와 II군에서 30/30 (100%) (p=0.058)로 통계학적으로는 유의한 차이가 없었다. 추적 관찰 기간동안 만기사망의 경우 I군에서 1/33 (3.0%), II군에서 1/15 (6.7%)였다. **결론:** 두 군에서 심폐우회술 시간, 환자당 연속문합의 수와 근위부 문합에 사용된 정맥편 수의 차이 이외에 임상적, 술 후 관상동맥 조영술상 통계적으로 유의한 차이는 존재하지 않았다.

- 중심 단어 :** 1. 관상동맥우회술
2. 이식편
3. 관상동맥조영술
4. 요골동맥