

다중 혈관질환에서 심폐바이패스를 이용하지 않은 관상동맥 우회술

유 원 희* · 김 기 봉*

=Abstract=

"Off-Pump" Coronary Artery Bypass Grafting in Multi-vessel Coronary Disease - Two Cases -

Won Hee Ru M.D.*, Ki Bong Kim M.D.*

Coronary artery bypass grafting (CABG) technique has been much developed, but CABG under cardiopulmonary bypass has the unavoidable deficits such as generalized inflammatory reaction from cardiopulmonary bypass and myocardial ischemia from aortic-cross clamp. There has been remarkable advancement of CABG without cardiopulmonary bypass. We performed CABG successfully without cardiopulmonary bypass in two patients with multivessel coronary disease who were failed to intervene with percutaneous transluminal coronary angioplasty. We herein report the two cases.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1999;32:1123-6)

Key word : 1. Coronary artery bypass
2. Minimally invasive surgery

증례 1

70세 여자 환자가 한달 전부터 시작된 흉통을 주소로 내원하였다. 환자는 과거력상 각각 5년과 3년전에 시작된 당뇨와 고혈압으로 약을 복용중이었으며 흡연력은 없었다. 이학적 검사상 특이 사항은 없었고 심초음파 소견상 좌심실 구축률은 60%였으며 국소적 심근 수축 장애는 발견되지 않았다. 심혈관 조영술 소견상 좌전하행지 중간부에 75%의 협착이 있었고, 우관상동맥 중간부에 99%의 협착이 발견되어서(Fig. 1) 우관상동맥 병변에 대한 경피적 관상동맥 확장술을 시도

하였으나 유도도관이 통과되지 않아 실패한 후 관상동맥 우회술을 위하여 정규수술을 위하여 흉부외과로 전과되었다. 수술은 정중 흉골절개후에 통상적인 방법으로 좌측 내흉동맥을 박리하고 대복재정맥을 채취하였다. Heparin (100u/kg)을 정주한 후 문합예정 혈관의 근위부를 rubber로 보강한 4-0 Prolene으로 올가미치기한 후에 4분간의 혈관폐쇄와 4분간의 재관류를 하여 허혈전치치(ischemic preconditioning)를 시행하였다. 관상동맥 국소고정기(OPCAB™, midline multi-vessel system, CTS system, U.S.A., Fig. 2)를 이용하여 문합예정 혈관의 움직임을 최소화 되도록 고정한 후 문합예정 혈관에

*서울대학교 의과대학 흉부외과학교실

Department Thoracic & cardiovascular Surgery, Seoul National University Hospital, Seoul National University College of Medicine

책임저자 : 김기봉, (110-744) 서울특별시 종로구 연건동 28번지 서울대학교 의과대학 흉부외과학교실. (Tel) 02-760-2348 (Fax) 02-764-3664

논문접수일 : 98년 9월 22일 심사통과일 : 99년 10월 12일

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

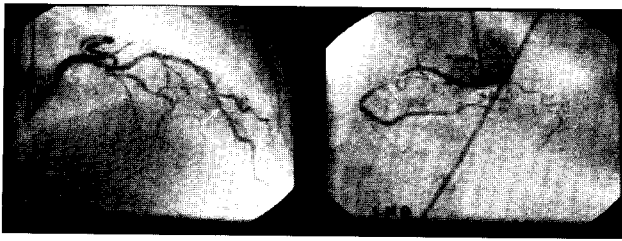


Fig. 1. Preoperative angiography in patient 1

Table 1. Postoperative change of cardiac enzymes in patient 1.

	immediate postop	* P.O. 6hr	P.O. 1day	P.O. 2day	P.O. 3day
CK(ug/L)	125	168	193	185	111
LDH(IU/L)	187	183	238	194	296
CK-MB(ug/L)	0.9	3.7	3.2	2.7	2.3
LDH-1(%)	16.6	12.9	18.6	11.2	17.1

* P.O. = postoperative

종질개를 가하여 좌측 내흉동맥을 좌전하행지 원위부에, 대복재정맥을 우관상동맥 중간부에 7-0 Prolene으로 연속봉합하였다. 우관상동맥 문합시에는 심장의 우측밑에 패드를 넣어 심장을 좌측으로 30° 정도 rotation한후 압박고정하였다. 대복재정맥 절편의 근위부는 상행대동맥의 측면을 겹자로 고정한 후 6-0 Prolene으로 연속봉합하였다. 한개의 문합완성시에 10분정도가 소요되었으며 수술중 심박동수를 낮추기 위한 약제는 사용하지 않았다. 환자는 중환자실로 이송된 당일에 기관삽관을 발관하였으며 다음날 일반 병실로 옮겨졌다. 술후 첫날 흉관배액은 375cc였다. 환자는 수술후 심장 수축촉진제(inotropics)를 사용하지 않았으며 합병증 없이 술후 11일째 퇴원하였다. 이 환자에서 수술 직후, 6시간후, 24시간후, 술후 2일째, 3일째에 CK, LDH, CK-MB, LDH-1 등의 심근효소치를 측정하여 수술 전후의 심근손상 정도를 측정하였는데 유의한 상승을 보이지 않았다(Table 1).

증례 2

55세 남자환자로 일년 전부터 시작된 흉통을 주소로 내원하였다. 환자 과거력상 4년간의 고혈압 병력과 흡연력이 있었으며 다른 위험인자는 없었다. 심초음파 검사소견에서 좌심실구축률은 66%이었고 국소적 심근수축 이상은 없었다. 관상동맥 조영술 소견에서 좌전하행분지 근위부에 75% 협착, 제1사선분지 근위부에 75% 협착, 우관상동맥 근위부의

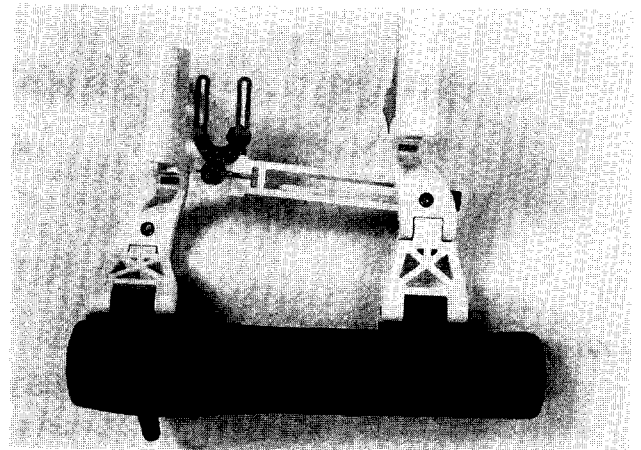


Fig. 2. CardioThoracic system, Access Platform retractor & its horseshoe stabilizer

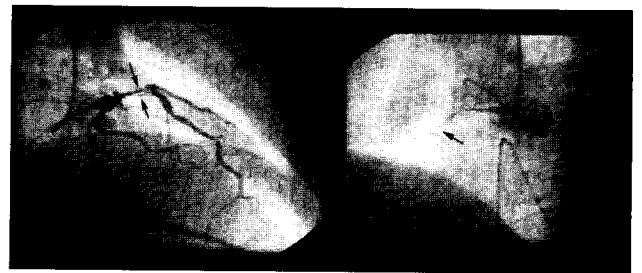


Fig. 3. Preoperative angiography in patient 2

완전 폐쇄가 발견되어(Fig 3.) 우관상동맥 병변에 대한 경피적 관상동맥 확장술을 시행하였으나 실패한 후 수술적 치료를 위하여 흉부외과로 전과되었다.

관상동맥 우회로술을 하고자 관상동맥 국소고정기(OPCAB, midline multi-vessel system, CTS system, U.S.A.)로 문합예정 혈관 부위를 국소 고정한 후, 좌측 내흉동맥을 좌전하행지 중간부에, 대복재정맥 절편을 제 1사선분지 원위부와 우관상동맥 중간부에 각각 문합하였다. 수술후 당일에 기관삽관을 발관하였으며 다음날 일반병실로 옮겨졌으며 합병증 없이 술후 11일째 퇴원하였다. 이 환자는 술후 7일째 관상동맥조영술을 시행하였는데 모든 도관이 잘 개통되어 있는 것이 확인 되었다(Fig. 4). 술후 심근효소의 유의한 증가는 없었다(Table 2).

고 찰

관상동맥 우회술은 1967년에 Kolessov 등¹⁾에 의하여 심폐바이패스 없이 처음으로 성공되었으나 여러 제한점들을 가지고 있었다. 문합예정 부위의 움직임으로 인하여 정확한 문

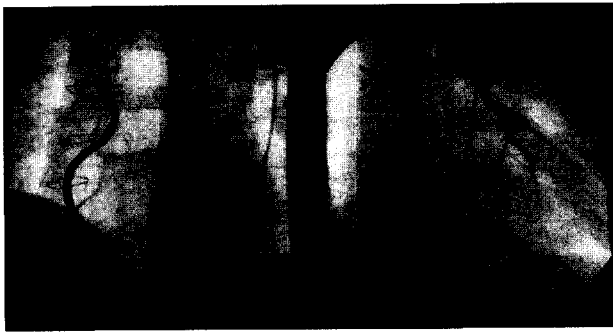


Fig. 4. Postoperative angiography of patient 2

합에 어려움이 있고, 부행혈류때문에 관상동맥 절개부위의 시야가 흐려지며, 심장의 측후방 혈관에 문합하기가 어려운 등의 단점들이 있어 심폐바이패스 및 심정지액을 사용하는 것이 일반적인 수술법이 되어 왔다. 이후에도 몇몇 흉부외과 의사들에 의해서 심폐바이패스를 이용하지 않는 관상동맥 우회술이 시도되었으나 기술적인 어려움과 도관의 개통성에 대한 우려로 인하여 널리 쓰이지 않았다.

그러나 관상동맥우회술의 사망률과 합병증의 많은 부분이 심폐바이패스에 의한 심정지, 저체온, 전신적인 염증반응때문에 생기고, 특히 Roach 등²⁾에 의하여 밝혀졌듯이 낮은 관류압력이나 미세혈전에 의한 중추신경계의 합병증률이 6.1%에 이르는 것으로 나타나 이러한 부작용을 최소화 할 수 있는 새로운 수술방식의 개발이 필요하게 되었다.

1990년대에 들어서 Benetti 등³⁾에 의해서 심폐바이패스를 이용하지 않은 관상동맥 우회술이 1,000예이상 성공적으로 시행되었고 이러한 심장박동하에서의 관상동맥우회술의 성공을 위하여 가장 중요한 점인 문합예정 관상동맥의 움직임을 최소화하기 위하여 본 증례에서와 같이 올라미뜨기 (traction & ligation suture)를 하거나 특수하게 고안된 기구들 (CTS Stabilizer, Octopus Tissue Stabilizer 등)⁴⁾을 사용하고 약물들(adenosine, esmolol 등)을 사용하면서 심장 박동상태에서 심폐바이패스없이 시행하는 관상동맥 우회술의 경험이 축적되었다.

심폐바이패스를 이용하지 않는 관상동맥 우회술 중 현재 가장 보편화된 것은 흉부의 좌전측방 소절개를 통해서 좌전하행지에 좌측 내흉동맥을 문합하여 보통 1년후 문합 개통률이 92~95%에 이르고 있다.⁵⁾ 그러나 이 경우에는 좌회선 지나 우관상동맥의 병변에 적용하기 어렵다는 점에 한계가 있다. 정중흉골절개후에 심폐바이패스를 사용하지 않고 시행하는 다혈관질환에서의 관상동맥 우회술은 기존의 정중흉골절개에 따른 미용상의 단점이 있으나 심폐바이패스나 심정지에 따른 합병증을 줄임으로써 허혈성 심질환의 치료에서 일대 전기를 마련하게 될 것으로 기대된다. 국내에서도 임

Table 2. Postoperative change of cardiac enzymes in patient 2

	immediate postop	*P.O. 6hr	P.O. 1day	P.O. 2day	P.O. 3day
LDH(IU/L)	226	211	206	164	165
CK-MB(ug/L)	3.0	4.3	4.2	2.7	1.5
LDH-1(%)	10.6	11.7	10.6	16.6	18.9

* P.O. = postoperative

등⁶⁾의 보고에서와 같이 제한적으로 시행되고 있으며 만족할 만한 성적이 보고되고 있다.

통상적인 관상동맥우회술과의 성적을 비교할 수 있는 지표는 사망률, 수술 전후의 심근경색증, 심근 수축촉진제나 대동맥내 풍선펌프의 사용여부, 중추신경계의 합병증 발생유무, 기관내튜브의 발관시점 등⁷⁾이 제시되고 있다. 본 증례에서는 술후 심근경색증이나 중추신경계 합병증은 생기지 않았고 심근 수축촉진제도 사용하지 않았으며 수술 당일에 조기발관을 할 수 있었다. 심폐바이패스를 이용하지 않는 관상동맥우회술의 또 다른 장점은 중환자실 체류 기간과 입원기간의 단축, 적은 출혈에 따른 수혈량의 감소 등으로 인한 비용의 감소이다. Zenati 등⁸⁾은 심폐바이패스를 이용하지 않는 경우 통상적인 방법에 비해서 약 40%까지 비용의 감소를 보고하고 있다.

술후 심근 손상의 정도를 troponin Ic⁷⁾ 또는 CK-MB의 수치 변화로써 관찰하였을 때 심장정지를 한 군에 비하여 심장정지 없이 수술을 마친 군에서 troponin Ic 값이 두배이상 낮은 것으로 보고되었고 이는 이번 증례들에서도 CK-MB 수치가 수술후에 큰 변화가 없는 것으로 확인되었다.

이번 증례에서 보듯이 심폐바이패스를 이용하지 않는 관상동맥우회술을 단일혈관이 아닌 다혈관질환에도 적용함으로써 수술후 합병증의 발생 빈도를 낮추고 회복을 빠르게 하며 환자의 경제적 부담도 줄일 수 있을 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

- 1, Kolessov VL. Mammary artery-coronary artery anastomosis as method of treatment for angina pectoris. J Thorac Cardiovasc Surg 1967;54:535-44.
- 2, Roach GW, Kanchuger M, Mangano CM, Newman M. Adverse cerebral outcomes after coronary bypass surgery. N Engl J Med 1996;335:1857-63.
- 3, Benetti FJ, Naselli G, Wood M, Geffner L. Direct myocardial revascularization without extra-corporeal circulation.: Experience in 700 patients. Chest 1991; 100: 312-6.
- 4, Boonsta PW, Grandjean JG, Mariani, MA. Local

- immobilization of the left anterior descending artery for minimally invasive coronary bypass grafting. Ann Thorac Surg 1997;63:S76-8.*
- 5, Borst CO, Santamore WP, Smedira NG, Bredee JJ. *Minimally invasive coronary artery bypass: On the beating heart and via limited access. Ann Thorac Surg 1997;63:S1-5.*
 - 6, 임창영, 이현재, 박철현, 박국양. 체외순환을 사용하지 않는 관상동맥우회술. 대흉외지 1997;30:326-9.
 - 7, Perrault LP, Menasch P, Peynet J, Faris B. *On-Pump, Beating-Heart Coronary Artery Operations in high-risk patients : An acceptable trade-off ? Ann Thorac Surg 1997;64:1368-73.*
 - 8, Zenati M, Domit TM, Saul M, Kartz WE. *Resource utilization for minimally invasive direct and standard coronary artery bypass grafting. Ann Thorac Surg 1997;63:S84-7.*

=국문초록=

관상동맥우회술은 저체온하와 심폐바이패스하의 심정지상태에서 시행하는 것이 일반적인 방법이었다. 관상동맥우회술은 많은 발전이 있어 왔으나 심폐바이패스로 인한 전신적인 염증반응과 심정지로 인한 심근허혈에서 오는 여러 부작용들을 피할 수 없었다. 이에 대한 대안으로서 심폐바이패스를 사용하지 않는 관상동맥우회술 분야에서 많은 연구와 발전이 있었다. 저자들은 경피적 관상동맥 확장술에 실패한 다혈관 관상동맥질환이 있는 두명의 환자에서 심폐바이패스를 이용하지 않는 관상동맥우회술을 성공적으로 시행하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.