

# 우위대망동맥을 이용한 관상동맥 우회술 100례의 임상적 고찰

송 현\* · 임 한 중\* · 이 현 우\*\* · 정 종 필\*\*\* · 신 제 균\*\*\* · 김 종 욱\*\*\*\*  
박 종 빈\*\*\*\* · 이 재 원\* · 송 명 근\*

=Abstract=

## The Clinical Analysis of 100 cases of Coronary artery Bypass Grafting with the Right Gastroepiploic artery

Hyun Song, M.D.\*, Han Jung Lim, M.D.\*, Hyun Woo Lee, M.D.\*\*. Jong Pil Jung, M.D.\*\*\*,  
Je kyoun Shin, M.D.\*\*\*, Jong Ook Kim, M.D.\*\*\*\*, Jong Bin Park, M.D.\*\*\*\*,  
Jae Won Lee, M.D.\*, Meong Gun Song, M.D.\*,

**Background:** In an effort to enhance long term patency of coronary bypass grafts, utilization of arterial conduits have been on an increase. With the same objective, we have been using the right gastroepiploic artery(RGEA) in coronary artery bypass procedures since 1998. The current paper has been undertaken with the aim of assessing the appropriateness, problems, and short term results of using the RGEA as an arterial graft conduit by studying the postoperative clinical results of 100 patients that received coronary artery bypass grafting (CABG) with this artery. **Material and Method:** Between May of 1998 and May of 1999, an analysis of the mortality, postoperative myocardial infarction, and the need for IABP insertion as a result of low cardiac output were made between 100 consecutive patients undergoing CABG with the RGEA. **Result:** There was one postoperative death due to cerebral infarction. Postoperative complications/morbidity comprised myocardial infarction in 2, cerebral infarct in 3, reoperation due to bleeding in 1, mediastinitis in 1, and low cardiac output syndrome necessitating IABP in 3 patients. Complications related to harvesting of the arterial grafts were not experienced in any of the patients. **Conclusion:** The results of the current data show that utilization of the RGEA in CABG is not associated with increased mortality/morbidity and demonstrates satisfactory short term results suggesting the usefulness of this conduit as an arterial graft.

(Korean Thorac Cardiovasc Surg 2000;33:638-42)

Key words : 1. Gastroepiploic artery  
2. Coronary artery bypass  
3. Postoperative complications

\*울산의대 서울중앙병원 흉부외과

Dept. of Cardiovascular and Thoracic Surgery, Asan Medical Center, Ulsan University

\*\*가천의과대학 흉부외과

Department of Cardiovascular and Thoracic Surgery, Gachon University

\*\*\*울산대학교 병원, 흉부외과

Department of Cardiovascular and Thoracic Surgery, Ulsan University Hospital, University of Ulsan College of Medicine

\*\*\*\*울산대학교 강릉병원, 흉부외과

Department of cardiovascular and Thoracic Surgery, Ulsan University Kangnung Medical Center

논문접수일 : 99년 12월 29일 심사통과일 2000년 6월 16일

책임저자 : 이재원(138-736) 서울시 송파구 풍납동 388-1, 서울중앙병원 흉부외과. (Tel) 02-2224-3580, (Fax) 02-2224-6966

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다

## 서 론

1980년대 중반 내유동맥의 장기 개통률이 복재정맥에 비해 우수하다는 사실이 알려지면서 장기 개통률의 향상의 일환으로 내유동맥이외의 새로운 동맥이식편을 찾는 노력들이 계속 되고 있다. 이 가운데 우위대망동맥은 관상동맥 및 내유동맥과 내경이 비슷하고 길이가 충분하며, 2년의 단기성적 또한 95% 정도로, 내유동맥에 필적할 만한 이식편으로 보고되고 있어 최근 사용빈도가 증가하고 있다. 본원에서도 장기 개통률을 향상시킬 목적으로 1998년부터 우위대망동맥을 이용한 관상동맥 우회술을 시행해 오고 있다. 본 연구는 우위대망동맥을 이용하여 관상동맥 우회술을 시행 받은 100명의 임상결과를 토대로 관상동맥우회 이식편으로서의 우위대망동맥의 적합성과 사용상의 문제점, 단기 성적을 알아보고자 하였다.

## 대상 및 방법

환자분석: 1998년 5월부터 1999년 5월까지 서울 중앙병원 흉부외과에 입원하여 관상동맥질환을 진단받고 관상동맥 우회술을 시행 받은 환자 중 우위대망동맥을 이용하여 관상동맥 우회술을 시행 받은 100명의 수술례를 입원기록의 확인을 통해 술전 평가 및 수술 성적을 분석하였다. 환자의 남녀비는 남자 84명 여자 16명으로 남자가 많았고, 연령분포는 37세에서 73세로 평균 나이는  $56.9 \pm 8.9$ 세였으며, 환자들의 임상양상에 따른 분류는 안정성 협심증이 9례, 불안정성 협심증이 63례, 급성 심근경색증이 3례, 심근경색후 협심증이 25례이었다. 술전 시행한 관상동맥 조형술에 의한 분류는 단일혈관 질환 2례, 이중혈관 질환 25례, 삼중혈관 질환 73례이었다. 이중 좌주관상동맥을 침범한 경우가 25례 있었다. 술전 심 초음파상 심박출 계수가 35%이하인 경우는 8례이었다.

수술방법: 전신 마취하에 레빈튜브(L-tube) 삽입후 정중 흉골절개하여 내유동맥과 동시에 복재정맥을 채취하였다. 내유동맥의 채취가 끝나면 우위대망동맥의 채취를 위해 흉골 절개에 이어 3cm가량(시술 초기 6cm)피부 절개를 더 넣고 복막을 연후, 전기 소작과 harmonic scalpel등을 이용하여 위의 유문부(pylorus)부터 원위부 2/3까지 우위대망동맥의 pulse를 촉지 하면서 조심스럽게 박리하였다. 이때 근위부의 박리는 유문부하방으로 하되 체장을 손상시키지 않도록 하여 위십이지장동맥(gastroduodenal artery)의 근위부까지 한다. 이어 문합하고자 하는 관상동맥까지의 길이에 맞게 우위대망동맥을 자른 후 우위대망동맥의 경련을 막기 위해 생리식염수에 희석한 Papaverin 3cc가량을 우위대망동맥내에 직접 주사하였

Table 1. Anatomic site of the GEA graft

Site of anastomosis		No of anastomosis
RCA	PDA	48
	PL	14
	d-RCA	14
LCx		36
LAD		1

RCA; Right coronary artery, PDA; Posterior descending artery, PL; Posterior lateral artery d-RCA, distal Right coronary artery, LCx; Left Circumflex artery LAD; Left anterior descending artery

다. 이식편의 준비가 끝나면 우위대망동맥의 내경, 동맥경화, 경련의 유무를 종합하여 이식편의 적합성을 판별하였다. 이식편의 경상이식편 문합(in situ anastomosis)시의 심장까지의 도달 통로는 위와 간의 전방(anterior gastric route)을 통하여 이루어졌고, 이를 위해 문합하고자 하는 관상동맥의 위치에 맞춰 횡격막에 구멍(opening)을 만들었다. 우위대망동맥의 문합은 7-0 또는 8-0 polypropylene을 이용 연속측단문합(continuous end to side suture)를 시행하였고, 결찰(tie), 직전 혈관 검자(bull-dog)을 풀어 문합유출(anastomotic site leakage)을 확인하여 개통성을 확인하였다. 문합이 끝나면 이식편의 꼬임(kinking)을 막기 위해 동맥 이식편의 원위부 주위조직과 외심막을 고정하였고, 근위부 주위조직 역시 횡격막에 주위조직과 함께 고정하였다. 관상동맥 우회술후 복부의 배액을 위해 따로 배액관(drainage)을 삽입하지는 않았다. 문합 부위는 우관상동맥과 그분지가 가장 많았고 회선분지(Obtuse marginal branch), 좌 전하동맥(Left anterior descending artery) 순 이었다(Table 1). 이식편의 사용은 경상 이식편(pedicle graft), 유리 이식편(free graft), 연속 문합법(sequential anastomosis), T-graft로 각각 사용하였다(Table 2). 연속 문합법은 총 8례에서 시행하여 16개의 병소에 문합 하였다. 심근 보호술은 75례에서 간헐적 온혈액 심정지술(Intermittent antegrade warm blood cardioplegia)을 사용하였고, 15례에서 전방주입법과 후방주입법을 병용하였으며, 5례에서는 중증도 저체온하에서 심실세동을 유도하는 방법으로 심근보호를 시행하였다. 대동맥에 병변이 있거나 술전 뇌졸중의 과거력이 있어 술후 뇌경색이 발생이 우려되는 5례에서 체외순환기의 도움없이 관상동맥 우회술을 시행하였다. 대동맥 차단 시간은  $75.88 \pm 27.11$ 분 이었고, 평균 체외순환 시간은  $122.26 \pm 44.94$ 분 이었다.

결과 분석: 심근경색의 진단은 수술직후 새로 발생하여

Table 2. Patterns of use of GEA graft

Patterns of use	No. of GEA anastomosis
In Situ	83
Frec graft	6
Sequential anastomosis	8
T-graft	8

GEA; Gastro epiploic artery

0.04초 이상 지속되는 Q파의 출현 및 ST절, T파의 변화를 동반한 QS의 반향을 보이거나, 술후 1일째와 2일째 검사한 심근효소 결과 CK-MB가 100이상이거나 CK-MB분획이 전체의 8%이상인 경우<sup>2)</sup>로 하였다. 관상동맥우회 이식편으로서의 우위대망동맥 사용이 술중, 술후 사망률과 합병증 발생에 영향을 미치는지 알아보기 위해 술후 조기 사망률(술후 30일 이내), 술후 심근경색 발생률, 저심박출증으로 IABP의 도움이 필요한 경우 등을 분석하였다. 술전, 술후 심박출량의 비교는 SPSS 7.5를 이용 paired T-test를 시행하였다.

### 결 과

우위대망동맥을 이식편으로 준비했다가 사용하지 못한 경우는 3례(2.9%)로 1례는 동맥경화(atherosclerosis)에 의한 완전 폐쇄 상태였고, 1례에서는 우위대망동맥의 내경이 혈전에 의해 막혀 있었으며, 1례에서는 외상이나 복부 손상의 과거력 없이 복부 유착이 있어 채취도중 손상으로 이식편으로 사용이 불가능하였다. 또한 2례(2%)에서 이식편의 채취후 경련이 발생하여 원위치인 채로 문합을 포기하고 유리이식편을 사용하였다. 그러나 이식편으로 우위대망동맥의 사용에 따른 위 천공, 채장염, 위 괴사(gastric necrosis), 출혈 등의 합병증은 발생하지 않았다.

수술후 조기 사망(술후 30일 이내)은 1명으로 조기 사망률은 1%이었다. 사망은 뇌혈관 경색이 원인으로 수술 소견상 대동맥에 심한 죽상경화(atheroma)가 발견되어 좌우 내유동맥과 우위대망동맥을 이용하여 No-touch technique를 사용하였으나 술후 2일째 우측 뇌동맥의 뇌혈관경색(Rt. MCA. infarction)이 발생하여 사망하였다. 술후 뇌졸중은 3례(3%)에서 발생하였고, 3례 모두 술전 뇌혈관 경색의 과거력이 있었다. 1례는 사망하였고, 1례는 퇴원시 왼쪽 편측 마비상태였으며, 1례는 완전 회복되었다. 심근경색은 2례(2%)에서 발생하였고, 1례는 심전도상 ST절의 상승과 함께 심근효소의 상승을 보였으며, 저심박출증의 증후가 있어 IABP의 도움이 필요했던 환자이고, 1례는 심근 효소의 상승은 있었으나 불

Table 3. Postoperative complication

Complication	CABG with GEA
Early death	1(1%)
Myocardial infarction	2(2%)
CVA	3(3%)
IABP	3(3%)
Postop bleeding	1(1%)
Mediastinitis	1(1%)

CVA, CerebroVascular Accident, IABP; Intra Aortic Balloon Pump, CEA; Gastroepiploic artery

안정 활력증후 소견이 보이지 않아 보존적 치료후 호전되었다.

술후 저심박출증으로 IABP의 도움이 필요한 경우는 3례(3%) 있었다 1례에서는수술중 우위대망동맥의 경련이 있어 유리이식편(free graft)을 이용한 환자로 술후 우위대망동맥의 경련이 원인으로 생각되고 1례는 수술 전부터 심박출 계수 23%의 저심박출증이 있었던 환자였다. 1례는 술후 심근경색이 원인이었다. 3례 모두 IABP제거후 별 문제 없이 퇴원하였다. 이외에 중격동염 환자가 1례, 출혈로 인한 재수술이 필요했던 환자가 2례 있었다(Table 3). 술전, 술후 심박출 계수는 각각 56.7%, 55.1%로 paired T-test(p≤0.05)상 통계적인 유의성은 있으나 평균 술후 7일째 심 초음파를 시행한 점을 감안하면 임상적 의미는 크지 않으리라 생각한다.

### 고 찰

우위대망동맥은 관상동맥 및 내유동맥과 내경이 비슷하고 길이가 충분<sup>3)</sup>하며, 혈관 운동에 관여하는 여러 약물들에 대한 반응에서 내유동맥과 차이가 거의 없고<sup>4)</sup> 또한 동맥경화 발생 빈도가 낮기 때문<sup>5)</sup>에 관상동맥 우회술에 내유동맥과 함께 사용되고 있는 빈도가 늘고 있다<sup>6)</sup>. 우위대망동맥은 조직학적으로 내유동맥이 중막내에 다수의 탄성판(elastic lamina)이 있는데 비해 탄성성분은 있으나 탄성판이 형성되어 있지 않고<sup>7)</sup>, 동맥내측 탄성판 불연속 수(number of the discontinuities of the internal elastic lamina)가 많이<sup>8)</sup> 내유동맥에 비해 동맥경화의 발생 가능성은 다소 높을 것으로 사료된다. 우위대망동맥은 1974년 Edwards등에 의해 처음으로 시도된 후 사용이 중단되었다가 1987년 Pym등에 의해 우위대망동맥이 원위치인 채로(In situ) 관상동맥에 이식되었기 때문에 장기 개통율에 대한 충분한 평가가 이루어지지 않은 상태이다. 이제까지 알려진 우위대망동맥을 이용한 관상동맥

우회술의 수술 2년후 단기 개통율이 95%정도<sup>1)</sup>이다. 한편, 내유동맥의 5년, 10년 개통율이 87.9%, 83%이고 복재정맥의 5년, 10년 개통율이 74.0%, 41.0%로 보고<sup>9)</sup> 되고 있어 이를 감안하면 조직학적으로 근육성 동맥(muscular artery)인 우위대망동맥의 장기 성적은 내유동맥과 복재정맥의 중간정도가 되리라 추측된다.

우위대망동맥은 비교적 채취가 용이하고 관상동맥과 내경이 비슷할 뿐 아니라 길이가 충분하여 모든 관상동맥에 도달할 수 있고 채취에 따른 합병증 발생이 적은 것으로 보고<sup>10)</sup>되고 있다. 그러나, 지나친 전기소작에 의한 위 천공, 근위부의 지나친 박리에 의한 채장염등이 보고되고 있어 주의가 요망된다. 근위부 박리에 주의가 필요한 이유는 근위부에는 지방조직과 소혈관이 많아 출혈이 발생할 수 있으며 작은 채장가지의 손상에 의해 채장염이 합병될 수 있기 때문<sup>6)</sup>이다. 저자들은 우위대망동맥의 채취 초기에는 Miles<sup>8)</sup>의 double-armed suture technique을 사용하였으나 최근에는 harmonic scalpel을 이용하고 있다. 후자의 방법은 채취에 따른 시간을 절약 해줄 뿐 아니라 소혈관이 많은 근위부의 경우 효과적인 지혈 방법이기도 하다. 채취상 가능하면 우위대망동맥에 기계적 자극을 최소화하고 적절한 보존액을 사용함으로써 사용상의 문제가 되는 경련을 피할 수 있다. Isonura등은 술중 경련이 11.4%에서 발생했다고 보고<sup>11)</sup> 하고 있다. 저자들의 경우 2례에서 경련이 발생하여 원위치인 채로 문합을 포기하고 유리이식편을 사용했었다. 이와 같은 경련성 경향은 조직학적으로 평활근 세포가 대부분인 근육성 동맥(muscular artery) 때문<sup>12)</sup>으로 알려져 있다. 이를 방지하기 위해 채취상 가능하면 기계적 자극을 최소화함은 물론 술중 생리식염수에 희석한 Papaverin 3 cc가량을 우위대망동맥내에 직접 주사했다. 그러나, 이러한 주위에도 불구하고 2례에서 채취후 경련이 발생하여, 보존액을 hartman solution에 NaHCO<sub>3</sub>, verapamil, NTG등을 혼합한 PH 7.0의 보존액을 사용하고 있다. 술후에도 Diltiazem 1-2 µg/kg/min을 정맥 주사하다가 경구투여가 가능하면 Diltiazem 180 mg/day을 복용시켜 경련을 최소화 하고자 하였다<sup>11)</sup>. 우위대망동맥을 문합한 후에는 동맥 이식편의 원위부 주위조직과 외심막을 고정하였고 근위부 주위조직 역시 황격막에 고정하여 이식편의 뒤틀림(torsion)을 최소화하였다<sup>13)</sup>.

우위대망동맥을 이용한 환자의 레빈튜브(L-tube)의 배액은 거의 모든 환자에서 초기 6~12시간에 약간의 bloody color drainage를 보이다가 정상화 되었고, 장운동이 돌아오면 레빈튜브(L-tube) 제거후 경구 투여를 시작하였다.

우위대망동맥을 이용한 관상동맥우회술의 적응증<sup>10)</sup>은 시술 초기 대동맥에 질환이 있어 no touch technique이 필요하

거나, 젊은 환자, 복재정맥의 정맥류(varicose change)로 대체 이식편이 필요한 경우들로 제한되었으나, 최근 그 사용빈도가 증가되고 있다. 하지만 복부수술의 과거력이 있는 환자나 술전 저심박출증의 증기가 있는 환자에서는 이식편의 사용을 신중히 고려해야 한다. 전자는 채취중 이식편의 손상의 위험이 높고 후자는 술후 저혈압이 지속되어 우위대망동맥의 혈류량이 감소 할 수 있을 뿐 아니라 술중 술후 과도한 강심제(inotropic agent)에 의해 우위대망동맥의 경련이 일어날 수 있기 때문이다. 그러나, 아직 우위대망동맥의 적절한 혈류량에 관한 충분한 보고가 없는 실정이다. 내유동맥에 비해 이식편이 긴 우위대망동맥이 상대적으로 낮은 혈류량을 가지고 있어 70%이하의 협착이 있는 혈관에 문합시 경쟁혈류가 발생할 수 있다고 보고<sup>6)</sup>되고 있어, 심한 관상동맥 질환에 선택적인 사용이 이루어져야 하고 향후 추적 관찰이 필요하리라 사료된다. 우위대망동맥을 이용한 관상동맥 우회술에 따른 술중 사망률(perioperative mortality)과 이환률(morbidity)을 증가시키지 않는다고 보고<sup>10)</sup>되고 있다. 본원의 초기결과도 Miles(1.7%), Suma(2.3%)등의 보고와 큰 차이를 보이지 않았다. 결론적으로 우위대망동맥은 관상동맥 우회술에 있어 특별한 금기 사항이 없는한 안전하고 적합한 이식편으로 사료된다. 그러나 유리 이식편의 안정성 및 동맥경화로의 진행 여부, 경쟁혈류(competitive flow)의 발생 등에 관한 추적관찰이 필요하리라 생각된다

## 결 론

1998년 5월부터 1999년 5월까지 우위대망동맥을 이용하여 관상동맥 우회술을 시행한 100명의 초기사망률, 술후 심근경색 발생률, 저심박출증으로 IABP의 도움이 필요한 경우 등을 비교 분석하여 다음과 같은 결론을 내렸다.

1. 이식편으로 우위대망 동맥의 사용은 술중, 술후 이환율과 사망률을 증가시키지 않는다.
2. 이식편의 채취가 용이하고 이에 따른 합병증이 큰 문제가 되지 않는다.
3. 젊은 심허혈 환자, 대동맥에 병변이 있는 경우, 복재정맥이 좋지 않은 경우에는 적극적인 사용이 고려된다. 그러나, 저심박출증이 있거나 위(stomach)에 동반된 질환이 있는 경우 이식편의 사용을 신중하게 고려 해야한다.
4. 이상의 결과를 토대로 볼때, 우위대망동맥은 비교적 안전하고 적합한 이식편으로 사료된다. 그러나, 동맥경화로의 진행, 경쟁혈류(competitive flow)의 발생등에 대한 추적관찰이 필요하며 장기성적 또한 지켜보아야겠다.

### 참고문헌

1. Grandjean JG, Boonstra PW, den Heyer P. *Arterial revascularization with the right gastroepiploic artery and internal mammary arteries in 300 patients.* J Thorac Cardiovasc Surg 1994;107:1309-15.
2. Hultgren HN, Shettigar UR, Pfeifer JF. *Acute myocardial infarction and ischemic injury during surgery for coronary artery disease.* Am Heart J 1997;94:146-55.
3. Suma H, Fukumoto H, Takeuchi A. *Coronary artery bypass grafting by utilizing in right gastroepiploic artery: basic study and clinical application.* Ann Thorac Surg 1987;44:394-7.
4. O'Neil GS, Chester AH, Allen SP, et al. *Endothelial function of human gastroepiploic artery. Implication for its use as a bypass graft.* J Thorac Cardiovasc Surg 1991; 102:561-5.
5. Suma H, Takanashi R. *Arteriosclerosis of the right gastroepiploic arteries and internal thoracic arteries.* Ann Thorac Surg 1990;50:413-6.
6. Mils NL, Everson CT. *Right gastroepiploic artery: a third arterial conduit for coronary artery bypass.* Ann Thorac Surg 1989;47:706-11.
7. Van Son JAM, Falk V, Walther T, et al. *Low grade intimal hyperplasia in internal mammary and right gastroepiploic arteries as bypass grafts.* Ann Thorac Surg 1997;63:706-8.
8. Van Son JAM, Smedts F, de Wilde PCM, et al. *Histological study of the internal mammary artery with emphasis on its suitability as a coronary bypass graft.* Ann Thorac Surg 1993;55:106-13.
9. Barner HB, Standeven JW, Reese J. *Twelve-year experience with internal mammary artery for coronary artery bypass.* J Thoracic Cardiovasc Surg 1985;90:668.
10. Suma H. *Optimal use of the gastroepiploic artery.* Semin Thorac Cardiovasc Surg 1996;121:24-8.
11. Isomura T, Isatom H, Hirano A, et al. *Use of the right gastroepiploic artery as a pedicled arterial graft for coronary revascularization.* Eur J Cardio thorac Surg(1193) 7:38-41
12. Van Son JAM, Smedts F, Vincent JG, et al. *Comparative anatomic studies of various arterial conduits for myocardial revascularization.* J Thoracic Cardiovasc Surg 99;703-7.
13. Suma H, Wanibuchi Y, Terada Y, et al. *The right gastroepiploic artery graft. clinical and angiographic midterm results in 200 patients.* J Thorac Cardiovasc Surg 1993;105:615-23.

#### =국문초록=

**배경:** 내유동맥의 장기 개통률이 복재정맥에 비해 우수하다는 것이 널리 알려지면서 장기 개통률(long term patency rate)의 향상의 일환으로 새로운 동맥이식편을 이용한 관상동맥 우회술이 증가하고 있다. 본원에서도 이를 목적으로 1998년부터 내유동맥과 함께 우위대망동맥을 이용한 관상동맥 우회술을 시행해 오고 있다. 본 임상연구는 우위대망동맥을 이용해 관상동맥 우회술을 시행 받은 100례의 환자의 임상결과를 토대로 우위대망동맥의 이식편으로서의 적합성과 사용상의 주의점, 단기성적을 알아보려고 하였다. **대상 및 방법:** 1998년 5월부터 1999년 5월까지 우위대망동맥을 이용하여 관상동맥 우회술을 시행한 100명의 사망률, 수술 심근경색 발생률, 뇌혈관 경색 발생률, 저심박출증으로 IABP의 도움이 필요한 경우 등을 분석하였다. **결과:** 수술 사망은 1례(1%) 있었고 이는 뇌혈관 경색이 원인이었다. 수술 합병증으로는 수술 심근경색이 2례(2%), 뇌혈관 경색이 3례(3%), 저심박출증으로 IABP의 도움이 필요한 경우가 3례(3%), 출혈로 인한 재수술과 중격 동염이 각각 1례(1%)씩 있었다. 이식편의 채취에 따른 합병증은 관찰되지 않았다. **결론:** 관상동맥 우회술에 있어 우위대망동맥의 사용은 술중, 술후 이환율과 사망률을 증가시키지 않으며 비교적 만족할만한 조기성적을 보이고 있어 유용한 동맥이식편의 하나로 사료된다.

- 중심단어:**
1. 우위대망동맥
  2. 관상동맥 우회술
  3. 이식편의 적합성
  4. 수술 합병증