

## 해부외 회로 조성술에 관한 임상적 고찰

정 성 운\* · 김 종 원\*

### Clinical Study of Extra-anatomic Bypass

Sung Woon Chung, M.D.\*, Jong Won Kim, M.D.\*

**Background:** Extra-anatomic bypass was performed in the patient who could not use anatomic bypass due to many causes. The purpose of this study is to evaluate the efficacy of extra-anatomic bypass surgery. **Material and Method:** We reviewed 31 patients who underwent extra-anatomic bypass surgery at Pusan national university hospital. We analysed the combined diseases, etiologic diseases, symptoms, patency rate and the factors affecting patency rate retrospectively. **Result:** There were 26 cases of femoro-femoral bypass and 5 cases of axillo-bifemoral bypass among 31 patients. The mean age was 70.23 years. Combined disease were hypertension, hyperlipidemia, and ischemic heart disease in order of frequency. The indications for surgery were disabled claudication, tissue necrosis, rest pain, and a cute ischemia. We analysed the ages, smoking history, hypertension, ischemic heart disease, severity of limb ischemia, and hyperlipidemia as factors affecting patency rate. We could not find any statistical differences between these factors. The primary graft patency rates were 73.65% one year, 73.65% two year, and 65.46% three year respectively according to the Kaplan-Meier method. **Conclusion:** Nevertheless extra-anatomic bypass has a relatively low patency rate, it has good merits that is less dangerous, simple and easy re-do surgery compared to anatomic bypass. We think that extra-anatomic bypass is one of the good treatment modalities for the high risk vascular patients.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2005;38:377-381)

**Key words:** 1. Arterial bypass  
2. Bypass

### 서 론

해부외 회로 조성술은 폐색병변이 있는 고유 혈관에서 혈류의 연속성을 유지하기 위하여 병변혈관의 주행경로와 다른 새로운 해부학적 경로로 우회로 조성술을 시행하는 방법이다. 이러한 수술은 해부학적 회로 조성술의 위험성이 높은 고령의 환자나 감염, 이전의 수술, 외상 등으로 해부학적 회로 조성술을 이용할 수 없는 환자에게 시행한다.

이러한 수술 방법으로 치료한 환자들을 대상으로 임상적 특성과 술 후 생존율을 분석하여 술식의 적정성을 알아보려고 본 연구를 시행하였다.

### 대상 및 방법

1999년 1월부터 2003년 12월까지 5년간 부산대학교병원 흉부외과에서 해부외 회로 조성술을 시행받은 31명 환자를 대상으로 환자의 의무기록을 후향적으로 조사하였다.

\*부산대학교 의과대학 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Pusan National University

†이 논문은 2004년 대한흉부외과학회 추계학술대회에서 Forum 구연 발표되었음.

논문접수일 : 2004년 11월 10일, 심사통과일 : 2005년 2월 4일

책임저자 : 정성운 (602-739) 부산광역시 서구 아미동 1가 10, 부산대학교 의과대학 흉부외과학교실

(Tel) 051-240-7263, (Fax) 051-243-9389, E-mail: sungwoon@pusan.ac.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

**Table 1.** Associated diseases

Disease	No. of patients (%)
Hypertension	16 (51.6)
Hyperlipidemia	8 (25.8)
Ischemic heart disease	5 (16.1)
Diabetes mellitus	4 (12.9)
COPD*	3 (9.7)
Valvular heart disease	3 (9.7)
Stroke	2 (6.5)
Lung cancer	2 (6.5)

\*COPD=Chronic obstructive pulmonary disease.

**Table 2.** Indications of surgery

Indications	No. of patients (%)
Disabled claudication	15 (48.4)
Tissue loss	6 (19.4)
Resting pain	5 (16.1)
Acute ischemia	4 (12.9)
Graft infection	1 (3.2)
Total	31

환자의 동반질환, 동맥폐쇄의 원인질환, 수술 당시 증상, 개존율, 합병증, 사망률 등을 분석하였다.

## 결 과

시행된 수술은 대퇴-대퇴동맥 우회술이 26예, 액와-양측 대퇴동맥 우회술이 5예였고 성별 분포는 남자 25명, 여자 6명이었다. 연령분포는 46세부터 83세까지로 평균 70.23 ± 8.25세였다. 동반질환은 고혈압이 16예(51.6%), 고지혈증 8예(25.8%), 허혈성 심질환 5예(16.1%) 등의 순이었다(Table 1). 수술의 적응증은 파행 15예(48.4%), 조직 괴사 6예(19.4%), 휴식기 통증 5예(16.1%), 급성 허혈 4예(12.9%), 인조혈관 감염 1예(3.2%)였다(Table 2). 평균 추적기간은 23.16 ± 17.42개월이었고(Table 3) 원인질환은 동맥경화증이 27예(83.8%)로 대부분을 차지하였고 급성 혈전증이 4예(12.9%), 인조혈관 감염이 1예(3.2%)였다(Table 4). 이식혈관의 부전은 7예(22.5%)에서 발생하였으며 액와-양측 대퇴동맥 우회술 군에서 1예 대퇴-대퇴동맥 우회술 군에서 6예가 발생하였다.

**Table 3.** Follow-up periods

Periods	No. of patients
≤6 months	13
7~12 months	5
13~24 months	4
25~36 months	5
37~48 months	1
48< months	3
Total	31

mean=23.16 ± 17.42 months.

**Table 4.** Etiologic factors for vascular surgery

Etiology	No. of patients (%)
Atherosclerosis	26 (83.9)
Acute thrombosis	4 (12.9)
Graft infection	1 (3.2)

이식혈관 부전의 치료는 내과 치료가 2예, 혈전제거술이 1예, 부가적인 혈관 우회술이 4예였다. 이 중 2예는 사망하였고, 1예는 추적관찰도중 소실되었고 2예는 기능이 완전 회복되었고, 2예는 사지 보존이 가능하였다(Table 5).

증례가 많았던 대퇴-대퇴동맥 우회술 군을 대상으로 이식편의 일차 개존율에 영향을 미치는 요인들은 logistic 회귀 분석을 하여 조사하였다. 나이(65세 이상), 흡연력, 고혈압, 허혈성 심장질환, 심한 하지 허혈, 고지혈증 등의 유무에 따른 개존율의 차이는 없었다(Table 6). Kaplan-Meier 법을 이용한 이식혈관의 일차 개존율은 1년 73.65%, 2년 73.65%, 3년 65.46%였고 추적기간이 짧아 5년 개존율은 구할 수 없었다. 수술 후 발생한 합병증은 7예가 있었는데 폐렴 2예, 심근경색, 창상감염, 출혈, 이식혈관감염, 사지마비가 각 1예씩 있었다(Table 7). 수술 후 7예가 사망하였는데 4예는 수술 1년 이후에 사망하였고 3예는 수술 1년 이내 사망하였다. 사망원인은 미상이 2예, 폐암 1예, 자살 1예, 심부전 2예, 심근경색 1예였다.

## 고 찰

하지의 허혈성 증상을 가진 환자들에게서 가장 흔하게 침범되는 부위는 대동맥-장골동맥이다[1]. 1940년대 대동

**Table 5.** Graft failures in extra-anatomic bypass

Type of bypass	Occurrence	Management	Outcome
Axillobifemoral	71 days	Graft interposition	Suicide
Femorofemoral	5 month	Axillobifemoral	Limb salvage
Femorofemoral	21 month	Profundaplasty	Limb salvage
Femorofemoral	22 month	Medical treatment	Follow-up loss
Femorofemoral	18 month	Medical treatment	Died at 27 month
Femorofemoral	35 month	Jump graft	Well-being
Femorofemoral	1 month	Thrombectomy jump graft	Well-being

**Table 6.** Suspected factors affecting patency of femorofemoral bypass

Factors	p-value
Age ( $\geq 65$ )	0.944
Smoking	1.000
Hypertension	0.912
Ischemic heart disease	0.810
Limb-threatening ischemia	0.869
Hyperlipidemia	0.547

맥-장골동맥 폐색성 질환의 수술적 치료로 동맥 내막 절제술이 시행된 이래 1950년대 인조혈관 대치술이 소개되면서 수술 치료는 급격한 발전을 하였고 근래 계획 수술의 경우 사망률이 1~2%로 보고되고 있다[2]. 수술 치료는 크게 해부학적 회로 조성술과 해부의 회로 조성술로 나눌 수 있는데 해부학적 회로 조성술에는 대동맥-대퇴동맥 우회술, 대동맥-장골동맥 우회술, 장골동맥-대퇴동맥 우회술 그리고 내막절제술이 있으며 해부의 회로 조성술에는 대퇴동맥-대퇴동맥, 액와-대퇴동맥 우회술 등이 있다 [1]. 대퇴-대퇴동맥 우회술은 대동맥-양측대퇴동맥 우회술과 비교시 장점은 수술이 간단하고, 회복을 하지 않으므로 합병증이나 사망률이 낮다는 점이고, 단점으로는 대동맥-양측 대퇴동맥 우회술에 비해 혈류 역학적 면에서 불리하며, 이식편 개존율도 낮다는 점[3,4]과 수술 후 공여측 장골 동맥의 병변이 진행됨으로 재수술을 요할 수 있다는 점이 지적되고 있다. 그러나 최근 공여측 장골동맥의 병변은 PTA (percutaneous transluminal angioplasty)나 동맥내 stent 설치 등을 이용한 치료 방법이 개발되면서 공여측 장골동맥 협착이 있는 환자에서도 대퇴-대퇴동맥 우회술이 시행되므로 이 수술의 적응증이 확대되고 있는 경

**Table 7.** Complications

Complications	No. of patients
Pneumonia	2
Myocardial infarction	1
Wound infection	1
Bleeding	1
Graft infection	1
Paraplegia	1

향이다. 대퇴-대퇴동맥 우회술에 대한 한가지 문제점은 공여측 하지 혈류의 steal 현상이 생길 우려인데 Ehernfeld 등 [5]은 동물 실험에서 대퇴-대퇴동맥 우회술 시행 후 공여측 하지로의 혈류가 상대적으로 증가하는 현상을 보고함으로써 steal 현상이 생기지 않음을 보고하였고 실제 많은 임상연구 보고에서도 공여측 장골동맥에 유의한 협착이 없는 한 혈류의 steal 현상은 문제가 되지 않는다고 한다 [6,7]

다발성 동맥 폐색이 있는 환자의 특징은 허혈 증상이 더 심하고 고령의 환자에서 빈번하며, 당뇨, 고혈압 혹은 관상동맥질환이나 뇌혈관 질환 등을 동반하는 빈도가 상대적으로 높다고 알려져 있다[8,9]. 저자들의 연구에서도 소세포 폐암으로 여명이 길지 않을 것으로 예상되는 40대 환자 2명을 제외하고는 모두 60대 이상으로서 환자의 평균 연령이 70.23세였고 고혈압, 고지혈증, 허혈성 심질환, 당뇨 등이 많이 동반된 질환이었다.

Brener 등[10]은 대퇴-대퇴동맥 우회술 후 이식편 조기 폐색의 원인은 주로 유출동맥 확보가 어려운 환자에서 많다는 점을 들어 유출동맥 병변이 이식편 조기 폐색의 원인이라고 하였으며, 후기의 이식편 폐색 원인으로는 유출동맥 및 유입동맥 병변의 진행 그리고 이식편 감염증 등

을 들고 있다. 전향적 연구인 VA cooperative study에 의하면 대퇴-대퇴동맥 우회술 후 유입 장골 동맥의 치료를 요한 빈도는 5.6%에 불과하였으며[11] 타 보고에서도 낮은 빈도를 보고하였다[6,12].

Craido 등[13]은 대퇴-대퇴동맥 우회술 후 장기 이식편 개존율에 영향을 미치는 인자를 분석한 연구 보고에서 1년, 3년, 5년 개존율은 83%, 71%, 60%로 보고하면서 수술 시 허혈증상의 정도나 대퇴동맥 개존 여부는 이식편 개존율에 영향을 주지 않으나, 허혈 증상이 심한 환자에서 하지 절단의 빈도가 유의하게 높음을 보고하였다. 장기 이식편 개존율에 영향을 줄 수 있는 인자로 공여측 장골동맥의 폐색성 질환 유무, 수여측 하지의 폐색성 동맥질환, 공여측 장골 동맥 치료를 위한 PTA, 대퇴동맥 내막 절제술, 대퇴동맥 수술의 과거력, 급성 허혈증 시의 수술 등이 라는 보고가 있다[11].

저자들의 경우 고령(65세 이상), 흡연력, 고혈압, 허혈성 심장질환, 고지혈증의 유무 등이 이식편 개존율에 영향을 미치는지 조사하였지만 이들 간에 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다(Table 6).

하지 허혈증 환자의 치료방법 중 해부외 회로 조성술로 대퇴-대퇴 동맥 우회술과 더불어 액와-대퇴동맥 우회술이 많이 이용된다. 이 수술은 1963년 Blaisdell과 Hall[14]이 처음 시술하여 보고하였고 그 후 Sauvage와 Wood[15]에 의해 액와-양측 대퇴동맥 우회술이 보고되었다.

Passman 등[16]은 대동맥-장골동맥 폐색증으로 인한 하지 허혈증 환자를 대상으로 액와-양측 대퇴동맥간 우회로술과 대동맥-양측 대퇴동맥 우회술의 수술 성적을 전향적으로 비교한 결과 이식편 일차 개존율과 하지 구제율에서 두 환자군 간 차이가 없음을 보고하였다. Rutherford[17]는 만성 대동맥-장골동맥 폐색증 환자에서 여러 가지 치료법의 개발로 인해 시행빈도가 감소 추세에 있는 대동맥-대퇴동맥 우회술을 추천하면서 해부외 회로 조성술의 적응을 보다 구체화하며 중증의 심장질환, 만성 신부전증, 심한 폐기능저하, 중증 비만, 그 외 악성 종양이나 전신적 질환으로 인해 여명이 2년 미만인 경우 등에서 해부외 회로 조성술을 시행할 것을 권하고 있다. 액와-양측 대퇴동맥 우회술시 대퇴-대퇴동맥간 이식편과 액와-대퇴동맥 이식편을 문합하는 방법에는 액와-대퇴동맥 이식편을 “lazy S”모양으로 만드는 유형, 대퇴-대퇴동맥간 이식편을 치골 상연에 “inverted C형”으로 만들어 액와-대퇴동맥간 이식편의 측벽에 문합하는 유형 등 여러 가지 방법이 있다 [17]. 저자들의 경우 “inverted C형”의 술식을 이용하였고

수기상 특별한 어려움은 없었다. 1992년 European Prospective Randomised Multi-center Axillo-bifemoral Trial[18]에서는 역 Y-자형 이식편과 직각 분지형 이식편을 이용한 액와-양측 대퇴동맥 우회술의 임상보고에서 역 Y-자형 이식편이 후자에 비해 유의하게 우수한 2년 이식편 개존율을 보였다고 하였다. LoGerfo 등[19]은 액와-양측 대퇴동맥 우회술과 액와-편측 대퇴동맥 우회술을 비교한 임상연구에서 전자가 후자에 비해 이식편을 통과하는 혈류량이 2배 이상 되고 이식편 5년 개존율도 현저한 차이가 있다고 보고하였다. 하지만 액와-편측 대퇴동맥 우회술은 한쪽 서혜부의 감염증, 최근의 심근경색증과 같은 고위험도 환자에서 편측 하지 허혈 증상이 심하고 다른 술식의 적용이 어려울 때 시행할 것을 권하고 있다[17].

하지의 허혈 증상을 호소하는 대동맥-장골동맥 폐색증 환자의 치료에서 대퇴-대퇴동맥 우회술과 액와-양측 대퇴동맥 우회술과 같은 해부외 회로 조성술의 역할은 대동맥 수술의 고위험군에서도 비교적 용이하게 시행할 수 있는 술식이라는 점과 하지 구제뿐만 아니라 이식혈관 부전시의 교정도 상대적으로 쉽게 할 수 있는 술식이라고 생각된다.

## 결 론

대동맥-장골동맥 폐색성 병변에서 해부외 회로 조성술의 절대적 적응증으로는 기존 회로 조성술의 감염이 있을 경우, 복강내 혹은 후 복강내 염증, 최근의 심근경색이나 폐색성 심폐질환, 울혈성 심부전 등이며 상대적인 적응증으로는 기존의 복부 혈관 수술이나 여러번의 복부수술, 방사선 조사의 과력, 고령, 심한 비만 환자 등으로 알려져 있다.

이러한 수술의 위험도가 높은 환자들에게서 해부외 회로 조성술은 대동맥-양대퇴 동맥 우회술과 같은 해부학적 회로 조성술에 비해서 개존율은 낮다고 알려져 있지만 술식이 간단하고 덜 위험하며, 이식혈관 부전 시 교정도 상대적으로 쉽게 할 수 있는 큰 장점을 가진 치료법임을 알 수 있었다.

## 참 고 문 헌

1. Brewster DC. Current controversies in management of aortoiliac occlusive disease. J Vasc Surg 1997;25:365-79.
2. Nevelsteen A, Wouters L, Suy R. Aorto-femoral Dacron re-

- construction for aortoiliac occlusive disease: A 25 year survey. Eur J Vasc Surg 1991;5:179-86.
3. Ricco JB. Unilateral iliac artery occlusive disease: A randomized multicenter trial examining direct revascularization versus crossover bypass. Association Universitaire de Recherche en Chirurgie. Ann Vasc Surg 1992;6:209-19.
  4. Schneider JR, Besso SR, Walsh DB, Zwolak RM, Cronenwett JL. Femorofemoral versus aortobifemoral bypass: Outcome and hemodynamic results. J Vasc Surg 1994;19:43-55.
  5. Ehrenfeld WL, Harris JD, Wylie EJ. Vascular "steal" phenomenon: An experimental study. Am J Surg 1968;116:192-7.
  6. Plecha FR, Plecha FM. Femorofemoral bypass grafts: Ten year experience. J Vasc Surg 1984;1:555-61.
  7. Lamerton AJ, Nicolaides AN, Eastcott HHG. The femorofemoral grafts: Hemodynamic improvement and patency rate. Arch Surg 1985;120:1274-8.
  8. Brewster DC. Direct reconstruction for aortoiliac occlusive disease. In: Rutherford RB. Vascular surgery, 5th ed. Philadelphia: W.B. Saunders. 2000;943-72.
  9. Samson RH, Scher LA, Veith FJ. Combined segment arterial disease. Surgery 1985;97:385-96.
  10. Brener GJ, Brief DK, Alpert J, et al. Femorofemoral bypass: A twenty-five year experience. In: Yao JST, Pearce WH. Long-term results in vascular surgery. East Norwalk: Appleton & Lange 1993;385-93.
  11. Davis RC, O'hara ET, Mannick JA, Vollman RW, Nabseth DC. Broaden indications for femoro-femoral grafts. Surgery 1972;72:980-4.
  12. Dick LS, Brief DK, Alpert T, Brenner BJ, Goldenkranz RJ, Parsonnet V. A 12-year experience with femoro-femoral crossover grafts. Arch Surg 1980;115:1359-65.
  13. Craido E, Burnham SJ, Tinsley EA, Johnson G Jr, Keagy BA. Femorofemoral bypass graft: Analysis of patency and factors influencing long-term outcome. J Vasc Surg 1993; 18:495-504.
  14. Blaisdell FW, Hall AD. Axillo-femoral artery bypass for lower extremity ischemia. Surgery 1963;54:563-8.
  15. Sauvage LR, Wood SJ. Unilateral axillary bilateral femoral bifurcation graft: A procedure for the poor risk patient with aortoiliac disease. Surgery 1966;60:573-7.
  16. Passman MA, Taylor LM Jr, Moneta GL, et al. Comparison of axillofemoral and aortofemoral bypass for aortoiliac occlusive disease. J Vasc Surg 1996;23:263-9.
  17. Rutherford RB. Extra-anatomic bypass. In: Rutherford RB, Vascular Surgery. 5th ed. Philadelphia: W.B. Saunders. 2000;981-97.
  18. Wittens CHA, van Houtte HJKP, van Urk H. European Prospective Randomised Multi-center Axillo-bifemoral Trial. Eur J Vasc Surg 1992;6:115-23.
  19. LoGerfo FW, Johnston WC, Corson JD, et al. A comparison of the late patency rates of axillobilateral femoral and axillounilateral femoral grafts. Surgery 1977;81:33-40.

=국문 초록=

배경: 해부학적 회로 조성술을 이용할 수 없는 환자에서 시행되는 해부의 회로 조성술에 대하여 이 술식의 적정성을 알아보려고 본 연구를 시행하였다. 대상 및 방법: 부산대학교병원 흉부외과에서 해부의 회로 조성술을 시행받은 31명의 환자를 대상으로 동반질환, 원인질환, 수술 당시의 증상, 개존율과 개존율에 영향을 미치는 요인 등을 분석하였다. 결과: 31예의 수술 중 대퇴-대퇴동맥 우회술이 26예, 액와-대퇴동맥 우회술이 5예였고 평균 연령은 70.23세였다. 동반질환은 고혈압, 고지혈증, 허혈성 심질환의 순이었고 수술 적응증은 파행, 조직괴사, 휴식기 통증 등의 순이었다. 대퇴-대퇴동맥 우회술을 대상으로 이식편의 일차 개존율에 영향을 미치는 요인들을 분석하였으나 나이(65세 이상), 흡연력, 고혈압, 허혈성 심질환, 심한 하지 허혈, 고지혈증 등의 유무에 따른 개존율은 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. Kaplan-Meier법을 이용한 이식편의 일차 개존율은 1년 73.65%, 2년 73.65%, 3년 65.46%였다. 결론: 수술의 위험도가 높은 환자들에게서 해부의 회로 조성술은 해부학적 회로 조성술에 비해서 개존율이 낮다고 알려져 있지만 술식이 간단하고 덜 위험하며 이식혈관 부전시 교정도 상대적으로 쉽게 할 수 있는 장점을 가진 치료법임을 알 수 있었다.

중심 단어 : 1. 동맥우회술  
2. 우회