

Results of Bypass Surgery in Patients with Atherosclerosis Obliterans of the Lower Extremities

Seong Ho Cho

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Kosin University College of Medicine, Busan, Korea

하지의 폐쇄성 동맥경화증 환자에서 외과적 우회술의 성적

조성호

고신대학교 의과대학 흉부외과학교실

Objectives: This study was performed to study the outcomes of operations in the patients with atherosclerosis obliterans of lower extremities.

Methods: Forty patients underwent vascular bypass operations from January 2006 to December 2010 and were analyzed retrospectively with clinical records.

Results: Forty six bypassing procedures were performed in 40 limbs. The type of operations were femoro-popliteal bypass in 29 limbs, femoro-femoral bypass in 15 patients and popliteo-posterior tibial bypass in 2 limbs. Forty three procedure were done with polytetrafluoroethylene(PTFE) graft and 3 were done with great saphenous vein. The cumulative patency rates of 5 years was 58.9% respectively. In two patients, amputations of the lower extremities were done. Reoperations were performed in 9 patients.

Conclusions: A thoughtful management can prevent the progress of atherosclerosis obliterans(ASO) and may preserve the function of lower limb. In this study, bypass surgery using PTFE and great saphenous vein as conduit revealed acceptable patency rate.

Key Words: Atherosclerosis obliterans, Bypass, PTFE

동맥경화증은 관상동맥과 같은 작은 동맥에서부터 대동맥과 같이 큰 동맥까지 폐쇄성 병변을 유발시켜 증상을 일으킬 수 있다. 이러한 폐쇄성 병변은 복부대동맥 이하, 특히 장골동맥 이하의 동맥에서 가장 흔히 발생하는 것으로 알려져 있다.¹ 최근 20여 년간 식습관의 서구화에 동반되어 관상동맥 질환의 증가와 함께 하지의 폐쇄성 동맥질환도 증가하는 추세이다. 하지의 폐쇄성 동맥질환은 당뇨, 고혈압 등의 질환과 동반되어 있는 경우가 많아 치료가 어렵고 진단 시 병이 진행되어 있는 경우가 많기 때문에

대부분의 환자에서 외과적 수술 혹은 중재적 시술이 필요하며 하지 동맥 우회술이 가장 보편적이고 효과적으로 시행되고 있다. 이에 저자는 본원에서 인조혈관이나 자가정맥을 사용하여 우회술을 시행한 환자를 대상으로 하지의 폐쇄성 동맥 질환에 있어 수술 성적을 평가하고 향후 치료 및 처치의 지침이 되고자 한다.

연구대상 및 방법

Corresponding Author: Seong Ho Cho, Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Gospel Hospital, College of Medicine, Kosin University, 34, Amnam-dong, Seo-gu, Busan 602-703, Korea
TEL: 051) 990-6783 FAX: 051) 990-3066 E-mail: aorta007@naver.com

Received: July 30, 2011
Revised: August 20, 2011
Accepted: November 10, 2011

1. 연구 대상

2006년 1월부터 2010년 12월까지 본원에서 하지의 폐쇄성 동맥질환(Atherosclerosis obliterans, ASO)으로 동맥우회술을 받은 40명의 환자를 대상으로 하였으며 내과적 치료나 중재적 시술만으로 치료 받은 환자는 제외하였다. 장골 동맥에 병변이 있는 경우에는 혈관 내 중재술을 시도하려 하였으며 심한 석회화 등으로 인해 중재술이 불가능한 경우에 우회술을 시행하였다.

2. 방법

의무기록을 바탕으로 하여 후향적으로 분석하였다. 환자의 나이와 성별, 병변의 위치, 수술 방법, 술 전 흡연 유무와 동반 질환, 수술과 연관된 합병증 및 사망, 우회도관의 누적 개통률과 도관실패에 대해 분석하였다. 술 후 개통여부에 대해 퇴원 전 및 술 후 6개월 후 하지 컴퓨터 전산화 단층촬영을 시행하였고 이 후 외래 경과 관찰 중 허혈로 인한 증상이 발현된 경우 추가 검사를 시행하였다. 우회로가 막힌 경우를 도관실패로 간주하였다. 통계처리에는 SPSS 통계 프로그램을 이용하였다. Student T test를 하여 P 값이 0.05미만인 경우를 유의성이 있는 것으로 간주하였고 누적생존율은 Kaplan-Meier 법으로 산출하였다.

결 과

1. 연령 및 성별

63.9세(31-83세)였으며 남자가 33:7(남:여)로 많았다.

2. 증상

질병과 관련된 증상으로 간헐적 파행이 24예(60%)로 가장 많았으며 안정 시 하지 통증이 19예(47.5%), 괴사성 병변이 8예(20%)에서 관찰되었다.

3. 위험 인자

28예(70%)에서 흡연력이 있었으며 동반질환으로 당뇨가 11예(27.5%), 고혈압 15예(37.5%), 이상지질혈증 14예(35%), 만성 신질환 2예(5%), 관상동맥질환이 1예(2.5%)가 있었다(Table 1).

4. 혈관 병변

모두 52개소에서 관찰되었으며 위치는 장골동맥, 대퇴동맥, 무릎관절 위 슬와동맥, 무릎관절 아래 슬와동맥으로 나누었으며 대퇴동맥 병변이 28예(53.8%)로 가장 많았다(Table 2).

Table 1. Preoperative patients characteristics

Age (yr)	63.85 (31-83)
Gender (M:F)	33:7
Risk factors (%)	
Smoking	28 (70)
Hypertension	15 (37.5)
Diabetes	11 (27.5)
Lipid abnormality	14 (35)
Chronic renal disease	2 (5)
Coronary artery disease	1 (2.5)
Clinical manifestations (%)	
Claudication	24 (60)
Resting pain	19 (47.5)
necrotic lesions	8 (5)

Table 2. Location of lesions

Total 52 lesions	Right	Left	Both
Iliac artery	10	4	2
Femoral artery	9	13	6
Popliteal artery (above knee)	1	4	
Popliteal artery (below knee)		3	
Total	20	24	8
			52

Table 3. Operative characteristics

Types of operations					
Femoro-Femoral bypass	15				
Femoro-popliteal bypass (above knee)	22				
Femoro-popliteal bypass (below knee)	7				
Popliteo-posterior tibial bypass	2				
Concomitant procedure					
Thrombo-embolectomy	2				
Stenting	2				
Conduit					
PTFE(polytetrafluoroethylene)		F-F	F-P (AK)	F-P (BK)	P-P
10 mm	20	17	3		
8 mm	17	3	11	3	
6 mm	6		4	2	
Great Saphenous vein	3			1	2

5. 수술 방법

40명의 환자에서 모두 46예에서 우회술이 시행되었으며 43예에서 고리형 PTFE (polytetrafluoroethylene)인 조혈관을 사용하였고 3예에서 복재정맥을 사용하였다. 우회술과 함께 혈전 제거술이 2예 시행되었으며 술 전 스텐트 삽입이 2예에서 시행되었다. 대퇴동맥-무릎 위 슬와동맥간 우회술이 22예(47.8%)로 가장 많았다(Table 3). 우회술 시 사용된 인조혈관의 직경은 10 mm, 8 mm, 6 mm 세 종류로 무릎관절 위에서 우회술을 시행한 경우 대부분 10 mm나 8 mm를 사용하였으며 무릎관절 이하의 혈관 우회술에는 6 mm 직경이 주로 사용되었다. 20예에서 10 mm, 17예에서 8 mm, 6예에서 6 mm 직경의 도관이 사용되었다. 우회술 직후 수술실에서 도플러 초음파를 이용하여 개통여부를 확인하였다.

6. 술 후 합병증

2예에서 대퇴동맥 문합부 혈종이 있었으며 1예에서 문합부 표재성 감염이 있었다.

7. 수술 후 외래 추적 기간

수술 후 외래 추적 기간은 평균 22.8개월(1~67개월)이었다. 우회도관의 누적 5년 개통률은 58.9%였다. 기간

중 우회도관 폐쇄는 9예에서 발생하였다. 이 중 30일 내 조기 도관폐쇄가 1예에서 발생하여 재수술을 시행하였는데 문합 중 술기적 문제로 인한 폐쇄로 판단되었다. 나머지 8례의 도관폐쇄 중 7례에서 재수술이 시행되었다. 7례의 재수술 중 2례에서 첫번째 수술과 같은 위치에서 수술이 이루어졌고 5례에서는 원위부 문합이 처음 수술보다 더 원위부에서 시행되었다. 재수술을 하지 않았던 1례는 재수술 전 괴사성 병변이 진행된 경우로 재수술 시행 후 괴사성 병변이 진행되었던 1례와 함께 무릎 관절 위 절단을 시행하였다. 술 전 8례에서 괴사성 병변이 발가락에서 관찰되었는데 우회술 후 정형외과에서 절단술을 시행하였다. 술 후 도관폐쇄를 예방하기 위해 헤파린을 지속적으로 정맥 투여하면서 술 후 4일째 와파린 경구투여로 전환하였으며 아스피린 100 mg을 수술 다음날 아침부터 투여하는 것을 원칙으로 하였다.

고 찰

하지의 말초동맥의 폐쇄는 동맥경화증, 버거씨 질환, 색전증, 악성종양 등에 의해 발생한다. 이 중 동맥 경화증에 의한 폐쇄가 가장 흔해 김중만 등²은 하지 폐쇄성 동맥 질환의 60%이상이 동맥경화증에 의해 발생한다고 보고하였다. 또한 최근 식습관의 서구화로 인해 관상동맥 질환

과 함께 꾸준히 증가 추세에 있다. 흡연은 혈관 내막에 직접적인 손상을 초래하여 말초혈관저항을 증가시키며 혈소판의 응집, 혈장 점도, 혈전형성 경향을 증가시키는데 Jonason과 Ringqvist³는 흡연을 말초동맥질환의 악화 요소로 규정하고 금연 시 증상의 악화가 줄었다고 보고하였다. 폐쇄성 동맥질환의 주된 증상은 간헐성 파행으로, 안정 시에는 부행 혈관에 의해 겨우 유지되던 혈류가 보행 등 운동으로 혈류량의 증가가 필요 시 이를 적절히 공급하지 못해 발행하게 된다. 질병이 더욱 진행할 경우 안정 시에도 통증을 느끼게 된다. McDaniel과 Cronenwett⁴의 보고에 의하면 60세 미만의 경우 전 인구의 1.8%에서 간헐적 파행이 발생하며 60대에서 3.7%, 70세 이상의 경우 5.2% 발생한다고 하였다. 본 연구에서도 간헐적 파행이 24예(60%)로 가장 흔히 나타나는 증상이었다. 하지의 폐쇄성 동맥질환의 치료에는 당뇨, 고혈압 등의 위험요소를 조절하는 내과적 약물 요법과 금연, 식생활 습관 개선, 운동 등의 보존요법이 시행되고 있지만 어떤 원인에 의해서든 폐쇄성 병변이 시작되면 진행되는 특성으로 인해 하지의 기능을 소실할 수 있으므로 보다 적극적인 치료를 통해 허혈 부위에 안정적으로 혈류를 공급해야 한다. 이를 위해서 경피적 혈관 성형술과 같은 중재적 시술과 내막절제술, 동맥 우회술 등의 수술적 방법 등이 다양하게 시도되었다.⁵⁶ 이 중 도관을 이용한 동맥 우회술이 가장 보편적으로 시행되고 있으며 수술 술기와 도관 재질의 발전으로 성적이 향상되고 있다. 우회도관에는 PTFE, Dacron과 같은 인조혈관이나 복재정맥과 같은 자가 혈관이 사용되고 있다. 자가 혈관을 우회도관으로 쓸 경우 혈관의 크기가 작아 직경이 큰 혈관과의 우회에는 적합하지 않고 채취할 수 있는 길이에 한계가 있다. 또한 혈관 채취 과정에서 손상을 받아 장기적인 성적에 영향을 받을 수 있고 관상동맥 우회술 등으로 인해 복재정맥이 없는 경우가 있어 제한점이 있다. Green 등⁷과 Allen 등⁸은 인조혈관의 성능이 발전함에 따라 자가 혈관에 비교하여 장기 개통률에 차이가 없는 것으로 보고하였다. 따라서 어느 도관을 이용하는 것이 유리한가에 있어서는 아직까지 논란의 여지가 남아 있는 실정이다. 하지만 최근 문합 부위에 따른 우회술의

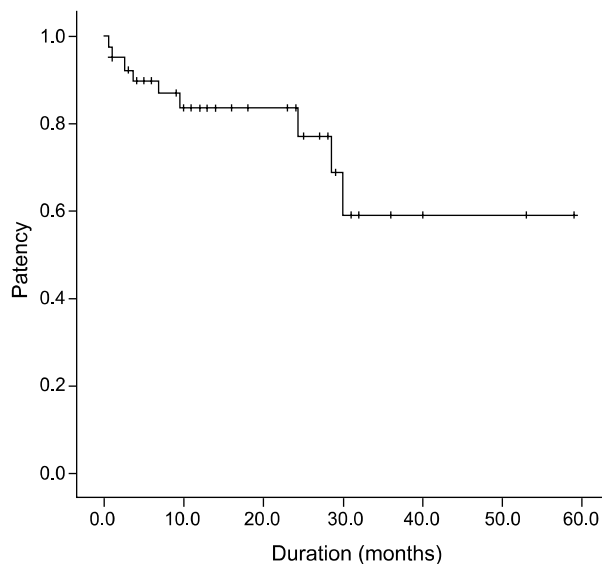


Fig. 2. The radiographs of the rabbit's intervertebral discs The radiographs of the rabbit as taken 4 weeks after elicit disc degeneration (A), after the injection of growth hormone (B) and after the injection of growth hormone to the 3rd and 4th intervertebral discs (C) are shown. The intervertebral discs after the injection of growth hormone are seen not apparently narrowed.

성적에 대한 연구가 진행되면서 우회술이 슬관절 주위에서 이루어지는 경우 복재정맥을 이용한 우회술에서 장기 개통률이 높게 보고되었다.⁹ 따라서 슬관절 부근에서, 즉 혈관의 크기가 작은 원위부에서 우회술이 이루어져야 하는 경우 복재정맥의 사용을 고려해야 할 것으로 생각된다. 한편 Green 등⁷은 여러 의료기관의 환자 240명을 대상으로 한 조사에서 인조혈관의 종류에 따른 성적을 비교하였다. 이 연구에서 PTFE (Gore-Tex)와 Dacron의 성적을 비교한 결과 두 그룹 간 의미 있는 차이는 없었다고 하였다. Jensen 등¹⁰도 유의한 차이는 없었다고 보고하여 인조혈관을 선택하는 데 있어서 특정한 재질이 선호되지는 않고 있다. 인조혈관 특히 PTFE를 사용한 우회술에서 5년 개통률은 47%에서 76%까지 보고되고 있다.¹¹⁻¹⁶ 본 연구에서 1년, 5년 우회도관의 개통률은 58.9%로 타 연구와 유사한 성적을 보였다(Fig. 1). 본 연구에서 급, 만성 도관실패는 9예에서 관찰되었으며 이 중 6예는 이전 수술에서 원위부 문합이 무릎 위 슬와동맥에서 시행되었고 3예에서 무릎 아래 슬와동맥에서 우회술이 시행되었던

경우로 통계학적으로 유의한 차이는 없었으나 무릎관절 아래에서 원위부 문합을 시행한 경우에서 도관폐쇄의 발생률이 높았다. Stonebridge 등¹⁷은 무릎관절 하부에서 PTFE도관으로 우회술 시 개통률이 낮은 원인으로 문합부 혈관의 내막 과형성증과 도관과 혈관 사이의 유연성의 차이 등이 있다고 설명하면서 이의 개선을 위해 원위부 문합사이에 정맥편으로 소매(cuff)를 만들어 삽입하여 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다. 따라서 무릎 관절 하부에서 문합이 이루어질 경우에 있어서 인조혈관의 사용이 불가피 할 경우 고려해야 할 것으로 생각된다. 한편 당뇨, 고혈압, 이상 지질혈증, 만성 신 질환이 도관 폐쇄에 영향을 미치는 지에 대해 분석한 결과 이상 지질혈증이 통계적으로 유의하게 도관폐쇄에 영향을 주는 위험인자로 분석되었다($P = 0.01$). 따라서 이상 지질혈증이 동반된 환자에 있어서 술 전과 술 후 엄격한 약물치료가 필요할 것으로 생각되며 Edith 등¹⁸은 수술 후 지속적으로 흡연 시 도관 폐쇄 가능성이 3배 이상 높아지므로 술 후 절대적으로 금연이 필요하다고 하였다.

결론

하지 폐쇄성 동맥질환자에서 하지 기능의 소실을 예방하기 위해 약물치료와 보존요법 외에 혈관 우회술과 같은 적극적인 치료를 시행해야 한다. PTFE를 이용한 우회수술도 자가정맥을 도관으로 사용한 우회술과 비교하여 만족할 만한 성적으로 시행될 수 있으며 우회수술 시 환자의 상태와 동반질환, 병변의 위치를 고려하여 적절한 도관을 선택하는 것이 술 후 장기적인 성적향상에 필수적인 것으로 생각된다.

참고문헌

1. DeBakey ME, Lawrie GM, Glaesser DN. Patterns of atherosclerosis and their surgical significance. *Ann Surg* 1985;201:115-31.
2. Kim JM, Cho KS, Park JC, Yoo SY. A clinical analysis of atherosclerosis obliterans in the lower extremity. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg* 1990;23:333-41.
3. Jonason T, Ringqvist I. Diabetes melitus and intermittent claudication. Relation between peripheral vascular complications and location of occlusive atherosclerosis in the legs. *Acta Med Scand* 1987;218:217-21.
4. McDaniel MD, Cronenwett JL. Basic data related to the natural history of intermittent claudication. *Ann Vasc Surg* 1989;3:273-7.
5. Taylor LM, Edwards JM, Porter JM. Present status of reversed vein bypass grafting: five year results of a modern series. *J Vasc Surg* 1990;11:193-205.
6. Bandyk DF, Bergamini TF, Towne JB. Durability of vein graft revision: the outcome of secondary procedure. *J Vasc Surg* 1991;13:200-8.
7. Green RM, Abbott WA, Matsumoto T. Prosthetic above-knee femoropopliteal bypass grafting: five year results of a randomized trial. *J Vasc Surg* 2000;31:417-25.
8. Allen BT, Reilly JM, Rubin BG. Femoropopliteal bypass for claudication vein vs PTFE. *Ann Vasc Surg* 1996;10:178-85.
9. J. Berglund, M. Björck, J. Elfström, On behalf of the SWEDVASC Femoro-popliteal study Group. Long-term Results of Above Knee Femoro-popliteal Bypass Depend on Indication for Surgery and Graft-material. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery* 2005;29:412-18.
10. Jensen LP, Lepäntalo M, Fossdal JE, Røder OC, Jensen BS, Madsen MS, et al. Dacron or PTFE for Above-knee Femoropopliteal Bypass. A Multicenter Randomised Study. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery* 2007;34:44-9.
11. Christenson JT, Broome A, Norgren L. Revascularization of popliteal and below-knee arteries with polytetrafluoroethylene. *Surgery* 1985;97:141-9.
12. Sterpetti AV, Schultz RD, Felhaus RJ. Seven year experience with polytetrafluoroethylene as above-knee femoropopliteal bypass graft: is it worthwhile to preserve the autologous saphenous vein? *J Vasc Surg* 1985;2:907-12.
13. Ascer E, Veith FJ, Gupta SK. Six year experience with expanded polytetrafluoroethylene arterial grafts for limb salvage. *J Cardiovasc Surg* 1985;26:468-72.
14. Veith FJ, Gupta SK, Ascer E. Six year prospective multicenter randomized comparison of autologous saphenous vein and expanded polytetrafluoroethylene grafts in infrainguinal arterial reconstruction. *J Vasc Surg* 1986;3:104-14.
15. Patterdon RB, Fowl RJ, Kempczinski RF. Preferential use of EPTFE for above-knee femoropopliteal bypass grafts. *Ann Vasc*

Surg 1990;4:338-43.

16. Quiñones-Baldrich WJ, Prego AA, Ucelay-Gomez R. Long-term results of infrainguinal revascularization with polytetrafluoroethylene: a ten year experience. J Vasc Surg 1992;16:209-17.
17. Stonebridge PA, Prescott RJ, Ruckley CV. Randomized trial comparing infrainguinal polytetrafluoroethylene bypass grafting with and without vein interposition cuff at the distal anastomosis. J Vasc Surg 1997;26:543-50.
18. Edith MW, Joep AWT, Marie-Louise B, Ron JGP, Harry RB, and Martin HP. Smoking and the patency of lower extremity bypass grafts: A meta-analysis. J Vasc Surg 2005;42:67-74.