

넙다리-무릎위오금동맥 우회로술에서의 PTFE Graft의 유용성

원광대학교 의과대학 외과학교실

소병준 · 변승재

Usefulness of PTFE Graft in Above-Knee Femoropopliteal Artery Bypass

Byung Jun So, M.D., Seung Jae Byun, M.D.

Department of Surgery, School of Medicine, Wonkwang University, Iksan, Korea

Purpose: Which graft material is appropriate for the above-knee femoropopliteal (AK fem-pop) bypass has been a controversy. We were to evaluate the usefulness of PTFE graft in AK fem-pop bypass by comparing the results of autogenous vein graft in below-knee femoropopliteal bypass.

Methods: This was a retrospective study of data for Fem-Pop bypass from August 1999 to August 2008. The median follow-up was 59.9±27.3 months. The demographic data, patency rate, secondary procedures, and amputation rate were compared, and statistical comparison was performed by Kaplan-Meier method, Log-rank test, and Chi-square test.

Results: Seventy-three bypasses were performed in 63 patients: PTFE graft in 48 cases (Group A), autogenous vein in 25 cases (Group B). Sixty-one patients (96.81%) were men. The mean age was 67.3±8.0 years. The indication for surgery was intermittent claudication in 27 cases (37.0%), critical limb in 46 cases (63.0%). The 6-yr primary patency rates were 28.1%; 60.3%, the 6-yr secondary patency rates were 37.2±8.4%, 67.0±14.7% in Group A and Group B, respectively ($P<0.05$). The number of secondary procedures was 31 and 3, respectively ($P<0.05$). Major amputation at later periods was not needed in Group B, but there were 9 cases in group A ($P<0.05$).

Conclusion: PTFE graft for above-knee femoropopliteal bypass shows poor long-term patency with a large number of secondary procedures and a higher amputation rate than vein graft in BK Fem-Pop bypass. PTFE graft should be limited to patients with high operative risk, or poor venous graft. (J Korean Surg Soc 2009;77:410-416)

Key Words: Femoro-popliteal bypass, PTFE graft, Autogenous vein graft

중심 단어: 넙다리-오금동맥 우회로술, PTFE 이식편, 자가정맥 이식편

서 론

넙다리동맥 폐색이 있는 환자의 치료법으로 넙다리-오금동맥간 우회로술은 가장 확실한 방법으로 자리잡아 왔다. 그리고, 넙다리-무릎위 오금동맥간 우회로술시 Polytetraflu-

oroethylene (PTFE)이식편이 자가정맥 이식편에 비해서 수술이 간편하고 시간이 적게 걸리는 장점과 함께 향후 시행 가능한 관상동맥 우회로술 혹은 무릎관절 하부 동맥 우회로술을 대비해 자가정맥 이식편을 보존해 두자는 목적 하에 PTFE 이식편이 우선적으로 선택되어 왔다.(1,2) 그러나, 많은 연구에서 넙다리-무릎위오금동맥간 우회로술시에 자가정맥 이식편이 PTFE 이식편보다 장기 개존율이 좋은 것으로 보고되고 있으며,(3-5) 하지동맥 우회로술 후에 관상동맥 우회로술을 요하는 환자의 빈도가 낮을 뿐 아니라 두령(복재)정맥이 없더라도 내유방동맥(internal mammary artery)을 이용한 관상동맥 우회로술이 가능하다는 점 등을 근

책임저자: 변승재, 전북 익산시 신용동 344-2
☎ 570-711, 원광대학교 의과대학 외과학교실
Tel: 063-859-1499, Fax: 063-855-2386
E-mail: polarisking@hanmail.net

접수일 : 2009년 7월 13일, 게재승인일 : 2009년 10월 7일
이 논문은 2007년도 원광대학교 교비지원에 의해 수행됨.

기로 1차 수술부터 자가정맥 이식편을 사용할 것을 주장하고 있다.(6-9) 또한 혈관 내 치료 술기가 발전하면서 PTFE을 이용한 넓다리-무릎위오금동맥 우회로술의 성적에 상응하는 성적까지 보고되고 있어 넓다리-무릎위오금동맥 우회로술에서 우선 선택되어질 수 있는 PTFE의 유용성에 대한 재평가가 필요하다. 이에 저자들은 PTFE 이식편을 이용한 넓다리-무릎위오금동맥 우회로술의 성적과 자가정맥을 이용한 넓다리-무릎위오금동맥 우회로술의 장기 추적결과를 통해 넓다리-무릎위오금동맥 우회로술에서 PTFE 이식편의 유용성을 알아보고자 하였다.

방 법

1) 연구대상

1999년 8월부터 2008년 8월까지 만성 하지 동맥경화증으로 PTFE 이식편을 이용한 넓다리-무릎위오금동맥 우회로술과 자가정맥을 이용한 넓다리-무릎위오금동맥 우회로술을 받은 환자를 대상으로 하였다. 수술 전 혈관조영상과 임상적 특징이 버거씨병으로 진단된 환자들은 제외하였다.

2) 연구방법

환자를 대상으로 의무기록 검사 및 전화설문을 토대로 필요한 자료를 수집하였고, 정기적으로 외래 추적중인 환자는 이미 작성해 놓은 데이터베이스를 조사하였다. 이러한 방법으로 75명의 환자를 1차 선별하였으며, 이 중 추적관찰이 안되고 의무기록이 불분명하거나 환자 상태가 파악이 안된 12명을 제외한 63명을 최종 연구 대상으로 조사하였다. 이 기간 중 63명의 환자에서 73하지에 우회로술이 시행되었다. 평균 추적관찰 기간은 59.9 ± 27.3 개월(11~98개월)이었다.

PTFE 이식편을 이용한 넓다리-무릎위오금동맥 우회로술은 48예였고, 자가정맥 이식편을 이용한 넓다리-무릎위 오금동맥 우회로술은 25예에서 실시되었다. 인조혈관은 6 mm 직경의 PTFE 이식편이 사용되었고, 자가정맥은 동측 혹은 반대측 큰두렁정맥으로 원위부의 외경이 3.0 mm 이상인 경우에만 역위우회로술(reversed bypass)에 이용하였다. 환자들은 수술 후 1년간은 3개월마다, 1년 이후는 6개월마다 외래에서 임상증상과 Ankle-Brachial Index를 이용하여 추적 검사하였으며, 이상소견이 있는 경우에는 혈관초음파나 혈관조영술을 실시하였다. 또, 각 환자군에서 수술 적응증에 따라서 수술 전후의 ABI변화, 6년간의 1차 및 2차 이

식편 개통률, 하지 보존율, 2차 개통률을 유지하기 위한 시행된 수술을 조사하였으며, 개통률은 Kaplan-Meier의 방법을 이용하였고, 각 군 간의 비교는 Log-rank test를 이용하였다. 통계처리는 SPSS 12.0 Windows를 사용하였다.

결 과

전체 환자들의 평균 나이는 67.3 ± 8.0 세였으며, 이 중 여자 환자는 2명이었으며 모두 편측 하지에 대한 수술만 받았다. 수술 적응증은 중증과행증(disabling claudication)은 27 가지였고 휴식시 통증 이상의 절박허혈증(critical limb)은 46 가지였다. 동반된 질환으로는 고혈압이 40명, 당뇨가 17명이었고, 고지혈을 보인 환자는 22명이었다. 과거력에선 환자들의 흡연력이 가장 많았고, 현재 흡연을 하고 있거나 10년 미만의 흡연환자들이 전체의 39명(61.9%)를 차지하였다. 자가정맥 이식편군과 인조혈관 이식편군의 임상적 특성 비교에서 환자 연령, 성별, 수술적응증과 기타 위험인자는 통계학적 차이를 보이지 않았다(Table 1).

수술 후 초기 결과는 폐렴으로 인한 수술 후 사망이 1명(1.6%) 있었으며, 62명의 6년 추적기간 중 18명이 사망하였으며, 6년 환자 추적률은 55.5%였다. 모든 환자는 수술 전에 혈관 전산화단층촬영술이나 넓다리동맥조형술을 통하여 병변 부위, 주위 혈관상태, 우회술 가능성의 여부 등을 검사하였다. 유입동맥인 엉덩동맥(iliac artery)에 폐쇄나 협착이 발견된 경우는 혈류의 개선을 위해 추가적인 시술이 시행하였는데, 넓다리-넓다리동맥 Goretex 우회술이 3건, 엉덩-넓다리동맥 Goretex 우회술이 2건, 엉덩동맥 풍선확장술 혹

Table 1. Comparison of clinical characteristics

	AK fem-pop PTFE graft	BK fem-pop autogenous vein graft	Total	P-value
No. of limbs	48	25	73	
Indication				>0.05
Claudication	15	12	27	
Resting pain	15	6	21	
Ulcer	12	5	17	
Gangrene	6	2	8	
Risk factor				>0.05
Hyperlipidemia	13	9	22	
Current/Ex-smoking	25	14	39	
Diabetes mellitus	12	5	17	
Hypertension	27	13	40	

은 스텐트 삽입술이 17건이 시행되었다. 이들 환자는 혈관 촬영과 동시에 시술을 하였으며 수술은 시술 후 3일에서 7일 이내에 이루어졌으며, 수술 후에 추적기간 동안에도 적절한 유입혈류가 유지되고 있었으며, 유입 혈류 개선을 위해 시행한 수술건수와 시술 방법은 환자군 간의 통계학적인 차이는 보이지 않았다. 자가혈관 이식편을 이용한 우회술 중 7건의 수술에서 양쪽 큰두렁정맥을 이용하여 수술하였고 18예에서는 동측의 큰두렁정맥만이 이용되었다.

Kaplan-Meier 방법을 이용하여 계산한 수술 후 2년까지의 단기 이식편누적 일차, 이차 개통률은 인조혈관 이식편군과 자가정맥 이식편군 각각의 결과가 64.3%, 76.0%와 77.5%, 95.7%로 통계학적 차이를 보이지 않고 있으나, 3년 이후에는 통계학적 차이를 보이고 있었으며 6년의 일차, 이차 개통률은 28.1%, 60.3%와 37.2%, 67.0%였다(Table 2, 3). 수술 후 2차 수술은 인조혈관군에서는 총 48예 중 17예(35.4%)에서 31건이 실시되었고, 자가정맥군은 총 25예 중 3예(12%)에서 3건이 실시되어 양군에서의 2차 수술빈도는 통계학적으로 차이가 있었으며($P < 0.01$), 인조혈관 군에서는 재수술을 2번 실시했던 경우가 5명, 3회 이상의 재수술을 실시했던 경우도 3명이 있었다(Table 4).

기간 중 주절단은 PTFE를 사용한 군에서만 발생하였으며,

Table 2. Comparison of primary cumulative patency rates

Follow-up (year)	PTFE graft (n=48) (%)	Vein graft (n=25) (%)	P-value
1	84.7±5.3	88.0±6.5	0.6871
2	64.3±7.2	76.0±8.5	0.3651
3	42.8±7.7	76.0±8.5	0.0344
4	39.9±7.8	69.7±9.9	0.046
5	36.9±7.8	69.7±9.9	0.0394
6	28.1±8.1	60.3±9.8	0.0219

Kaplan-Meier method; Mean±SE.

Table 3. Comparison of secondary cumulative patency rates

Follow-up (year)	PTFE graft (n=48) (%)	Vein graft (n=25) (%)	P-value
1	91.3±4.2	100.0±0.0	0.1324
2	77.5±6.3	95.7±4.3	0.0581
3	62.1±7.6	95.7±4.3	0.0061
4	59.4±7.7	89.3±7.3	0.0124
5	48.3±8.0	78.1±12.3	0.0099
6	37.2±8.4	67.0±14.7	0.0091

Kaplan-Meier method; Mean±SE.

무릎관절 상방 5예, 무릎하방 5예가 있었다. 수술 후에 조기 절단의 경우는 4예, 후기 이식편이 막힌 후에 10예가 실시되었는데 PTFE 이식편 폐색 후에 주절단이 9예 이루어져 상대적으로 높은 주절단 빈도를 보였다. 수술 적응증에 따른 주절단은 간헐적 파행을 보인 환자군에서는 2예, 절박 허혈증을 보이는 환자군에서 8예에서 이루어졌으며 모두가 후기 PTFE 이식편이 폐색된 환자였다(Table 5).

고 찰

만성하지 허혈증은 하지동맥 폐색으로 인해 혈액순환 장애가 생기며 여러 단계의 허혈증상이 발생하게 되는데, 심한 경우에는 절단을 위협까지 초래하게 된다. 증상이 경한 경우에는 보존적인 치료로도 어느 정도 호전을 기대할 수 있으나, 병변이 진행함에 따라서는 비침습적인 중재술이나 수술적 치료가 불가피하게 된다. 넓다리동맥을 포함한 정강동맥 등의 하지동맥에 발생하는 폐색질환은 하지동맥 우회술이 가장 효과적인 치료 방법으로 널리 이용되어 왔고, 수술 방법이나 사용되는 이식편은 폐색 위치와 정도에

Table 4. Frequency of secondary procedures for failing and failed graft

Procedure	PTFE graft	Vein graft
Thrombectomy	5	1
Thrombolysis only	19	—
Thrombolysis with others*	3	—
Endarterectomy or patchy graft	2	2
Graft extension or interposition	2	—
Total	31	3

*Others = angioplasty with/without stent, angioplasty, graft extension ($P < 0.01$).

Table 5. Amputation incidence according to time, extend, and operation indication

	PTFE graft (n=48)	Vein graft (n=25)	Total	P-value
Early period	3	1	4	<0.05
Late period	9	1	10	
Major	10	0	10	<0.05
Minor	2	2	4	
DC*	2	0	2	<0.05
CLI [†]	10	2	12	
Total	12	2	14	

*DC = disabling claudication; [†]CLI = critical limb ischemia.

따라서 선택되어 왔다. 인조혈관 이식편의 장점은 자가정맥 채취 시 만들어지는 절개창에 비하여 적은 수의 절개창으로 수술이 가능하며, 창상관련 후유증 발생 빈도가 낮고, 수술을 빨리 할 수 있고, 수술에 대한 위험 부담이 상대적으로 적어 이식편으로 우선 선택할 수 있는 조건들을 갖추고 있다.(1,2) 이식편의 개통률은 무릎밑 오금동맥에 우회로술을 실시하는 경우에는 자가정맥 이식편이 월등한 성적을 보이고 있어 논란이 없지만, 무릎위 오금동맥에 우회로술을 실시하는 경우에는 서로 다른 결과들이 있어 이식편의 선택에 적지 않은 논란이 있어 왔다. AbuRahma 등(10)은 전향적인 연구에서는 한쪽 하지는 PTFE로 다른 쪽 하지는 자가정맥을 이용하여 넓다리-무릎위오금동맥 우회로술을 동시에 실시 후에 72개월의 1차, 2차 개통률이 68%, 77%와 76%, 85%로 통계적으로 차이가 없는 성적을 보고하였는데, 2~3개의 건강한 정강동맥이 유출동맥으로 존재하는 파행증만을 주소로한 특정한 환자군을 대상으로 얻어진 결과이어서 일반화하는 데는 문제가 있다고 하였고, Burger 등(2)은 무릎 위 오금동맥에 우회로술 후 2년간의 1차, 2차 개통률이 PTFE와 자가정맥이 각각 67%, 77%와 83%, 83%로 통계학적으로 차이가 없어 수술에 부담이 많은 환자와 평균 여명이 길지 않은 환자군에서는 이것을 우선 권장할 수 있으나 모든 환자에 있어 합당한지는 보다 장기간의 평가가 필요하다고 하였다. Sala 등(1)은 중증 허혈증 환자를 포함한 연구에서 넓다리-무릎위오금동맥 우회로술 후 4년 추적 검사상 PTFE 이식편과 자가정맥 이식편의 1차, 2차 5년 개통률이 80.6%, 79.5%와 82.2%, 84.7%로 유의수준의 차이가 없는 것으로 보고하였다. Allen 등(11)은 파행증이 주소인 환자를 대상으로 PTFE 이식편을 이용하여 수술하고 이식편 폐색 후 자가정맥을 이용해 재수술 했을 때 5년 개통률을 84.6%로 최대로 할 수 있었다고 보고하면서 상대적으로 긴 평균여명을 갖는 파행증 환자의 군에서는 PTFE가 우선하는 것이 보다 합리적일 수 있다고 주장하였다. 2000년에 발표된 Trans Atlantic Inter-Society Consensus (TASC)에서는 넓다리-무릎위오금동맥 우회로술의 수술적응증과 이식편 제질에 따른 meta-analysis 결과는 간헐적 파행증에서 자가정맥과 PTFE의 5년 1차 개존율은 각각 78~87%와 56~76%였고, 심한 허혈증상에서는 각각 66%와 47%였고, PTFE를 이용한 무릎밑-오금동맥인 경우는 33%로 현재히 떨어져 무릎밑오금동맥의 경우는 자가정맥을 권장하고 있으며, 무릎위오금동맥인 경우는 이식편의 선택은 향후 더 많은 연구가 필요하다고 결론짓고 있다.

PTFE 이식편의 우선 선택 또 다른 논리는 향후 관상동맥 우회로술이나 무릎밑 정강동맥에 진행될 수 있는 병변에 대비해 두령정맥을 보존해 두자는 것이다. 이러한 논리를 확인하는 연구들은 자가혈관의 보존하고 PTFE를 사용하여 우회로술을 실시한 환자군에서 이후 관상동맥 우회로술을 필요로하는 빈도는 실제로 높지 않을뿐더러, 두령정맥 이외에 내유방동맥(internal mammary artery) 등 이용 가능한 혈관이 많아서 자가혈관을 이용하지 못하는 빈도가 매우 낮아서 심혈관 질환을 대비하여 보존할 근거는 적다고 하였다. Sterpetti 등(8)은 무릎밑 정강동맥에 진행되는 병변에 의해서 2차 수술이 필요한 빈도는 상대적으로 많았고, 일차 수술에서 자가정맥이 사용된 경우 2차 수술이 필요했던 12예 중에서 자가혈관을 이용하지 못했던 경우는 11예가 발생되어 보존의 주 목적을 심혈관질환을 위해서 보다는 무릎밑 정강동맥에 발생될 수 있는 질환으로 해야 한다고 주장하였다. 그러나 대다수의 연구에서는 무릎밑 정강동맥에 병변이 진행되더라도 반대편 두령정맥 등을 이용할 수 있어 1차 수술부터 자가정맥 이식편을 사용할 것을 주장하고 있다. Poletti 등(12)은 하지허혈에 대한 수술 후 2차 수술의 빈도가 5년과 10년에 각각 27%, 32%에 이르고, 심혈관인 경우 5년과 10년에 각각 2%, 3%로 낮음을 보고하면서 대부분 환자에서는 자가정맥 우선 선택을 권장하면서, 자가정맥을 보존해야 하는 경우는 반대편 하지나 심장수술 필요성이 확실한 경우에만 하는 것이 바람직하다고 하였다.

자가정맥이 우수한 성적을 보이는 연구들로는 1986년 Veith 등(7)은 176명의 넓다리-무릎위오금동맥간 우회로술을 시행한 환자를 대상으로 자가정맥과 PTFE 이식편간의 전향적 비교연구를 발표하였다. 이 연구에서 4년 일차 개존율이 자가정맥군이 61%, PTFE군이 38%로 자가정맥군이 우수한 것으로 나타났으나 통계적으로는 유의하지 않았지만, 이후 다수의 연구에서 자가정맥 이식편이 PTFE 이식편보다 나은 개존율을 결과를 발표하면서 자가정맥 이식편의 일차적인 사용을 추천하고, 자가정맥의 사용이 여의치 않을 때에만 PTFE를 대체 이식편으로 선택할 것을 권장하였다.(13-15) 저자들의 1차 및 2차 6년 개존율은 PTFE 이식편을 이용한 무릎위 문합군은 각각 28.1%와 37.2%였고, 자가정맥을 이용한 무릎밑 문합군은 60.3%와 67.0%여서 통계학적으로 유의한 차이를 보이고 있다($P < 0.05$). 이식편에 의한 개통률 차이를 비교하기 위해서는 양군의 문합부가 같은 무릎위오금동맥간인 경우를 비교하는 것이 이상적이나, 저자들은 이식편 선택 시에 대부분 무릎위오금동맥인 경우

는 PTFE 이식편으로 우선적으로 선택을 했었고, 무릎밑오금동맥인 경우는 자가정맥을 주로 선택하였기 때문에, 동일 부위 군 간의 성적비교는 어려웠다. 때문에 자가정맥 이식편을 이용한 넓다리-무릎위오금동맥과 무릎밑오금동맥 문합군 사이의 성적에는 차이가 없었다는 보고를 근거로, (8) 저자들은 PTFE 이식편 슬상-오금동맥 우회로술의 대조군으로 자가정맥 이식편을 이용한 슬하-오금동맥군을 비교하였다.

저자들의 수술 후 이식편의 개통률 감시 프로그램은 퇴원 전 ABI와 Duplex scan를 실시하여 수술의 결과를 평가하고 추적검사시 기준값을 정하는데, PTFE 이식편인 경우는 Duplex scan의 값을 측정하는 부위로는 문합부 주위의 유입동맥과 유출동맥, 그리고 이식편의 상중하부 3곳에서 peak systolic velocity (PSV)을 측정하여 평균값을 구하였다. 퇴원 후 일년간은 3개월 마다 이후에는 6개월마다 실시하고, Failing graft의 기준은 ABI가 0.15 이상 감소, 유입동맥과 유출동맥에서 PSV가 >300 cm/sec, 이식편의 중간지점에서 평균 PSV가 <45 cm/sec, 협착 부근에서 PSV의 비가 3.5 이상 되면 의의 수준으로 하고 있다. 그러나 저자들의 경우에는 PTFE 이식편에서의 혈전의 발생을 예측하지 못하였는데 이는 경제적 이유로 정기적 감시프로그램에 비협조적인 환자가 많았고 PTFE 이식편의 혈전발생의 원인은 이식편내에 혈류 상태에 의한 요인외에 PTFE 이식편자체가 갖는 혈전 발생성향에 의해서 영향을 받는 것으로 추정된다. 혈전이 자주 재발되었던 환자군에서 와파린의 용량이 INR 2~3으로 유지되면 혈전 재발이 예방되거나 지연되는 효과를 관찰할 수 있었는데 이는 서혜부 이하에 PTFE 이식편을 이용한 우회로술 후에 항응고제의 사용의 중요성을 의미한다고 보여진다. PTFE 이식편을 이용한 서혜부 이하 우회로술 후 모든 환자에서 항응고제의 장기간 사용은 효과가 없는 것으로 보고되었으나, (3) 고위험군에 해당되는 경우들에서는 즉 재수술한 경우, 복합이식편이 사용된 경우, 자가정맥 이식편이 좋지 않은 경우, 유출동맥이 좋지 않은 경우 등에서는 warfarin을 INR 2~3이 유지되도록 사용한 군에서 아스피린만 사용한 군에서보다 3년 이식편의 개통률 뿐 아니라 사지 구제율이 월등함을 보고되었다. (16) 저자들의 경우에는 2차 6년 개통률 67.0%를 유지하기 위해서 부가수술의 숫자가 자가정맥 이식편이었던 경우에는 3명의 환자에서 3건이 필요했던 반면 PTFE인 경우는 6년 개통률 37.2%를 유지하기 위해서 17명의 환자에서 31건의 2차 부가수술이 필요하였고 양군의 2차 수술 빈도는 통계학적 차이를

보이고 있었다($P < 0.05$). 2번 이상의 수술이 필요했던 경우도 8명이 있었는데, 2차 개통률을 높이기 위해 2차 수술을 요하는 경우를 비교하면 PTFE 이식편이 자가정맥 이식편에서 보다 훨씬 빈번하다는 보고가 많이 되어 있다. 저자들의 경우에서도 PTFE 이식편을 사용한 경우에서 높은 빈도를 보였으며 한 명의 환자에서는 6번의 방사선중재술이나 수술이 필요한 경우도 있었다. PTFE 이식편을 이용한 군에서 자가정맥군 보다 이차 개존율을 유지하기 위해서 부가되는 2차 수술이 상대적으로 빈번했음을 확인할 수 있었다.

자가정맥은 무릎밑오금동맥이나 정강동맥에 우회로 수술을 시행시에 아주 중요한 이식편으로 이용된다. 그러나 이식된 자가정맥이 구조적으로 동맥과 다르다는 점과 정맥을 채취하는 과정에서 발생하는 혈관내피세포의 손상이 발생하는 점은 자가정맥이 이식편으로 완전하지 못할 수 있다는 점을 시사한다. 하지만 자가 정맥이 현재까지 발명된 어떠한 인조혈관보다 우수하기에 많은 센터에서 널리 사용되고 있으며 손상을 최소화하기 위한 노력들이 시행되고 있다. 정맥을 채취하는 과정에서 혈관내피세포의 손상을 최소화하기 위해 papaverine으로 정맥을 확장시키는 방법이라든지, 사용되는 식염수의 온도를 조절하고, 채취된 정맥을 헤파린 처리한 혈액내에 보관한다든지, 비외상적인 기구의 사용 등이 그 예이다. Wengerter 등(17)은 이상적인 자가 정맥의 조건으로는 3.0 cm 이상이 되어야 하고 섬유화변성을 보이는 정맥염 등의 소견이 없어야 하였고, Schanzer 등(18)은 정맥의 직경이 3.5 mm 이상이며, 이식편의 길이가 50 cm 이하로, 그리고, 큰두렁정맥을 사용하였을 때 가장 우수한 장기간 개통률을 보인다고 발표하였다. 본 연구에서는 큰두렁정맥을 사용하였으며, 수술 전 초음파 검사상 직경이 2 mm 이상 되는 경우를 대상으로 채취 후 가볍게 확장시켜 최저 직경 3 mm 이상시의 경우만을 사용하였다. 동측에서 긴 이식편의 자가 혈관을 충분히 확보하지 못하면, 반대측 하지의 큰두렁정맥을 이용한 복합이식편을 만들어 이용하였다. 수술 후에 이식편 감시를 실시하였는데, 감시상 유소견시는 혈관내 치료나 수술요법 등으로 문제를 해결하고 있는데 본 연구에서는 PTFE 이식편에서 31예, 자가정맥 이식편을 이용한 우회로 수술 후 3예가 2차 수술을 필요하여 자가정맥이 상대적으로 우수함을 확인할 수 있었다.

Wallace 등(19)의 연구에서 하지 우회로술에 앞서 유입동맥의 병변을 먼저 교정하는 것이 원칙임을 밝혔는데, 저자들의 연구에서도 엉덩동맥과 넓다리동맥의 국소적인 문제로 인하여 유입혈류가 감소된 환자들이 많았으며, 이를 개

선하기 위해 17건의 엉덩동맥에 스텐트 삽입술, 3건의 넓다리-넓다리동맥 Goretex 우회로술, 2건의 엉덩-넓다리동맥 Goretex 우회술을 시행받았다. 이들 수술들간의 개통률은 비교하기 어려웠으나 대부분 장기간 충분한 유입혈류를 유지하였다.

기간 중 인조혈관을 사용한 군에서 주절단으로 무릎관절 상방이 5예, 하방이 5예가 있었으며, 지관절 절단이 4예가 있었다. 수술 후에 조기 절단의 경우는 4예, 후기 이식편이 막힌 후에 10예가 실시되었는데 PTFE 이식편 폐색후에 주절단이 9예 이루어져 상대적으로 높은 주절단 빈도를 보였다. 수술 적응증에 따른 주절단은 간헐적 파행을 보인 환자 군에서는 2예, 절박 허혈증을 보이는 환자군에서 12예에서 이루어졌으며 모두가 후기 PTFE 이식편이 폐색된 환자였다. 일반적으로 절박허혈증과 하지의 절단은 나이가 증가할수록 그 빈도가 많아지며, 허혈증상이 심할수록 그 비율이 증가한다고 한다.(20)

본 연구는 비임의화 연구가 아니고, 이식편 종류에 따른 우회로술의 성적비교를 위해서는, 동일 문합부위인 경우를 비교해야 이상적이겠으나, 저자들은 이식편 선택시에 무릎 위오금동맥인 경우는 대부분 PTFE 이식편을 우선적으로 선택했었고, 무릎밑오금동맥인 경우는 자가정맥을 주로 선택되었기 때문에 동일 부위 군간의 성적비교가 어려웠던 것이 본 연구가 갖고 있는 단점으로 사료되며, 추적기간 전체 75명 중 비교적 많은 수인 12명이 연구에서 탈락된 것도 아쉬운 점으로 보인다.

결 론

이상의 결과를 고려하면 넓다리-무릎위오금동맥 우회로술시 장기 개통률이 저조하고 2차 수술의 필요성도 상대적으로 높은 인조혈관 이식편을 이용한 간이수술(bridge operation)을 거치기 보다는 장시간의 수술을 견딜 수 있는 체력이 있고, 건강하게 살 수 있는 예측 여명이 길고, 좋은 자가정맥이 있으면 자가정맥 이식편을 우선 선택하는 것이 바람직하리라 사료된다. 그리고, PTFE 이식편은 예측 여명이 짧고 수술적 위험도가 높은 환자 등에서 사지절단을 늦추기 위한 상황에서 차선으로 선택하는 것이 바람직하다고 사료된다.

REFERENCES

- 1) Sala F, Hassen-Khodja R, Lecis A, Bouillanne PJ, Declémy S, Batt M. Long-term outcome of femoral above-knee popliteal artery bypass using autologous saphenous vein versus expanded polytetrafluoroethylene grafts. *Ann Vasc Surg* 2003; 17:401-7.
- 2) Burger DH, Kappetein AP, Van Bockel JH, Breslau PJ. A prospective randomized trial comparing vein with polytetrafluoroethylene in above-knee femoropopliteal bypass grafting. *J Vasc Surg* 2000;32:278-83.
- 3) Johnson WC, Williford WO. Benefits, morbidity, and mortality associated with long-term administration of oral anti-coagulant therapy to patients with peripheral arterial bypass procedures: a prospective randomized study. *J Vasc Surg* 2002;35:413-21.
- 4) Klinkert P, Schepers A, Burger DH, van Bockel JH, Breslau PJ. Vein versus polytetrafluoroethylene in above-knee femoropopliteal bypass grafting: five-year results of a randomized controlled trial. *J Vasc Surg* 2003;37:149-55.
- 5) Albers M, Romiti M, Brochado-Neto FC, Pereira CA. Meta-analysis of alternate autologous vein bypass grafts to infra-popliteal arteries. *J Vasc Surg* 2005;42:449-55.
- 6) Rosen RC, Johnson WC, Bush HL Jr, Cho SI, O'Hara ET, Nabseth DC. Staged infrainguinal revascularization: initial prosthetic above-knee bypass followed by a distal vein bypass for recurrent ischemia. A valid concept for extending limb salvage? *Am J Surg* 1986;152:224-30.
- 7) Veith FJ, Gupta SK, Ascer E, White-Flores S, Samson RH, Scher LA, et al. Six-year prospective multicenter randomized comparison of autologous saphenous vein and expanded polytetrafluoroethylene grafts in infrainguinal arterial reconstructions. *J Vasc Surg* 1986;3:104-14.
- 8) Sterpetti AV, Schultz RD, Feldhaus RJ, Peetz DJ Jr. 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.
- 9) Kim JY, Kim YW, Huh S, Nah MC. Comparison of surgical outcomes between reversed vein graft and prosthetic graft in above-knee femoropopliteal bypass. *J Korean Soc Vasc Surg* 2002;18:68-75.
- 10) AbuRahma AF, Robinson PA, Holt SM. Prospective controlled study of polytetrafluoroethylene versus saphenous vein in claudicant patients with bilateral above knee femoropopliteal bypasses. *Surgery* 1999;126:594-602.
- 11) Allen BT, Reilly JM, Rubin BG, Thompson RW, Anderson CB, Flye MW, et al. Femoropopliteal bypass for claudication: vein vs. PTFE. *Ann Vasc Surg* 1996;10:178-85.
- 12) Poletti LF, Matsuura JH, Dattilo JB, Posner MP, Lee HM, Scouvar M, et al. Should vein be saved for future operations?

- A 15-year review of infrainguinal bypasses and the subsequent need for autogenous vein. *Ann Vasc Surg* 1998;12:143-7.
- 13) Green RM, McNamara J, Ouriel K, DeWeese JA. Comparison of infrainguinal graft surveillance techniques. *J Vasc Surg* 1990;11:207-15.
 - 14) Johnson WC, Lee KK. A comparative evaluation of polytetrafluoroethylene, umbilical vein, and saphenous vein bypass grafts for femoral-popliteal above-knee revascularization: a prospective randomized Department of Veterans Affairs cooperative study. *J Vasc Surg* 2000;32:268-77.
 - 15) Klinkert P, Post PN, Breslau PJ, van Bockel JH. Saphenous vein versus PTFE for above-knee femoropopliteal bypass. A review of the literature. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2004; 27:357-62.
 - 16) Sarac TP, Huber TS, Back MR, Ozaki CK, Carlton LM, Flynn TC, et al. Warfarin improves the outcome of infrainguinal vein bypass grafting at high risk for failure. *J Vasc Surg* 1998; 28:446-57.
 - 17) Wengerter KR, Veith FJ, Gupta SK, Ascer E, Rivers SP. Influence of vein size (diameter) on infrapopliteal reversed vein graft patency. *J Vasc Surg* 1990;11:525-31.
 - 18) Schanzer A, Hevelone N, Owens CD, Belkin M, Bandyk DF, Clowes AW, et al. Technical factors affecting autogenous vein graft failure: observations from a large multicenter trial. *J Vasc Surg* 2007;46:1180-90.
 - 19) Wallace P, Ritchie JR, Richard H. Femoropopliteal occlusive disease. *General Surg* 1995;35:655-6.
 - 20) Eskelinen E, Luther M, Eskelinen A, Lepantalo M. Infrapopliteal bypass reduces amputation incidence in elderly patients: a population-based study. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2003; 26:65-8.