

# 혈액투석을 위한 Expanded Polytetrafluoroethylene 인조혈관을 이용한 동정맥루조성술의 임상적 관찰

유재현\* · 김재학\*

=Abstract=

## Clinical Analysis of Expanded Polytetrafluoroethylene Graft Fistula for Angioaccess in Hemodialysis

Jae Hyeon Yu, M.D.\*, Jae Hak Kim, M.D.\*

Expanded polytetrafluoroethylene (expanded PTFE) graft fistulas are widely used as secondary vascular access for patients receiving long-term hemodialysis treatment. We implanted 48 grafts in 35 patients during the period from August 1990 to August 1995. Forty-three grafts in 32 patients were followed for 1 to 46 months.

We performed forearm straight grafts in 36 grafts and upperarm straight grafts in 7 grafts. We experienced 3 operative failures, 22 early and late complications(15 graft thrombosis). Cumulative patency for all grafts at 12 months was 63%, at 24 months 32%, at 36 months 32%. Forearm graft survival at 12 months was 55%, at 24 months 30%, at 36 months 30%. Upperarm graft survival at 12 months was 83% and 24 months 41%.

After reviewing our experience, we think that expanded-PTFE graft as secondary vascular access still have many complications and low survival than autogenous arteriovenous fistula. And so utilization of the expanded PTFE fistula requires better techniques, close observation and maintenance to keep it functional.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1996; 29: 883-8)

**Key words:** 1. Arteriovenous fistula  
2. Hemodialysis  
3. Polytetrafluoroethylene

## 서 론

Brescia 등<sup>1)</sup>이 autogenous radio-cephalic arteriovenous fistula(RCAVF)를 보고한 이 후 이 RCAVF는 합병증이 적고 높은 개존율로 만성 신부전증 환자의 혈액투석에서 가장 기본적인 방법이다.

그러나 장기간 혈액투석을 필요로 하는 대부분의 환자에서는 자가정맥을 이용한 동정맥루술을 시행할 적당한 혈관이 없는 경우가 많아, 혈액투석을 위한 동정맥루조성술의 이차적인 방법이 필요하다. 이 중 하나가 expanded polytetrafluoroethylene(expanded PTFE) 인조혈관을 이용하는 방법이다.

\* 충남대학교병원 흉부외과

\* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Chungnam National University Hospital

본 논문은 1995년도 충남대학교병원 임상연구비의 보조를 받은 것임

논문접수일: 96년 2월 13일 심사통과일: 96년 4월 16일

책임저자: 유재현, (301-040)대전광역시 중구 대사동 640, Tel.(042) 220-7377, Fax(042) 253-3287

본원에서 expanded PTFE 인조혈관을 이용하여 동정맥루조성술을 시행한 환자를 대상으로 술후 결과 및 추적관찰을 통해 그 결과 및 합병증을 분석하여, 개존율을 높이는 방법을 모색하고 합병증의 예방 및 치료에 도움이 되고자 하였다.

## 대상 및 방법

충남대학교병원 흉부외과에서 1990년 8월부터 95년 8월까지 만성신부전증으로 혈액투석을 위한 동정맥루조성술 시행환자중, 총 35명의 환자에서 48례의 expanded PTFE 인조혈관을 사용하여 동정맥루술을 시행하였는데(이후 expanded PTFE graft라 칭함), 이 중 추적관찰이 불가능한 3명을 제외하고 32명에서 시행한 43예의 동정맥루조성술을 대상으로 하였다.

추적관찰 기간은 1개월에서 46개월이었고, 여자 20명, 남자 12명이었으며, 수술당시 연령은 26세에서 81세로 평균 59.3세였다.

만성신부전의 원인은 당뇨병이 13례로 가장 많았고, 그 외 다발성 신낭종 4례, 고혈압 4례, 폐쇄성 요로병 1례 등이었다.

첫수술로 인조혈관을 사용한 경우는 14명의 환자, 14례로 자가정맥을 이용한 동정맥루조성술이 부적합한 경우였고, 이차적인 수술로 인조혈관을 사용한 경우는 18명의 환자, 29례로 Brescia-Cimino 동정맥루 혹은 Snuff-box 동정맥루 실패 후 시행하였다.

수술전 정맥 및 동맥의 상태를 파악하기 위해 상완동맥, 요골동맥 및 척골동맥의 맥박을 촉지하고, Allen 테스트 및 tourniquet을 이용하여 확장시킨 전박( forearm)의 정맥을 관찰하고, 필요에 따라 정맥조영술을 시행하였다. 최근 비침습적 방법으로 초음파 검사를 시행하여 연결할 적절한 동맥 및 정맥을 찾는 데 도움을 받고 있다.

수술방법은, 30례는 1% lidocaine을 사용하여 국소마취를, 8례는 액와신경차단을, 2례는 전신마취를 시행하였다. 혈관을 노출한 후 헤파린 5000U를 정맥내 주사하고, 전례에서 직경 6mm의 expanded PTFE 인조혈관을 사용하였으며, 봉합사는 6/0 또는 7/0 prolene을 이용 문합하였다. 모두 straight graft를 사용하였으며, 1례에서 loop fashion으로 설치하였고, 나머지는 straight fashion으로 설치하였다.

36례에서 전박부에 straight 인조혈관을 사용하였으며, 요골동맥과 피정맥, 요골동맥과 두정맥, 주전(antecubital) 정맥, 척골동맥과 피정맥, 두정맥 또는 주전 정맥 및 상완

동맥과 주전 정맥(loop fashion; 1례) 사이에 동정맥루를 시행하였고(이하 forearm graft라 칭함), 7례에서 상박부(upperarm)에 상완동맥과 액와정맥을 연결하는 동정맥루를 시행하였다(이하 upperarm graft라 칭함).

술후 인조혈관의 혈전을 막기 위해 항혈소판제(Ticlid<sup>®</sup>)를 약 5일 경구 투여하였으며, 혈액투석은 술후 평균 2주 후 시행하였다.

Expanded PTFE graft의 실패는 혈전, 감염 등으로 인조혈관을 제거하거나 새로운 동정맥루 설치시로 간주하였으며, 사망한 경우, 신이식술을 시행한 경우는 치료 종결로 간주하여 추적관찰을 종결하였다.

누적개존율은 생명Table법에 의해 1개월, 3개월, 6개월, 12개월, 18개월, 24개월, 30개월, 36개월, 46개월로 기록하였으며 upperarm graft와 forearm graft 각각의 누적개존율도 기록하였다.

## 결 과

수술은 upperarm graft를 7례, forearm graft를 36례 시행하였으며, 첫수술로 인조혈관을 사용한 경우는 14례로 자가정맥을 이용한 동정맥루조성술이 부적합한 경우였고, 이차적인 수술로 인조혈관을 사용한 경우는 29례로 Brescia-Cimino 동정맥루 혹은 Snuff-box 동정맥루의 실패 후에 시행하였다.

조기실패는 3례였고, 1례는 수술직후 술식의 미숙에 의한 조기혈전으로 수일 이내에 재수술 및 혈전제거술을 시행하였고, 1례는 부적절한 정맥에 의한 혈전 및 인조혈관의 염증으로 제거하였으며, 나머지 1례는 부적절한 정맥에 의한 조기 폐쇄로 재수술을 시도하였다.

조기 합병증은 술후 6주 이내에 합병증이 생긴 경우로 간주하였으며, 4례에서 발생하였다. 혈전, 창상 피열(wound dehiscence), 출혈, 혈종 등이었다. 혈전이 있었던 1례는 술후 6주에 발생하였는데, 인조혈관을 이용한 재수술을 시행하였으며, 출혈이 있던 1례는 출혈 부위를 봉합지혈하였다.

만기 합병증의 대부분은 인조혈관의 혈전과 협착이었고, 감염, 동맥류, 혈청종(seroma) 등이 있었다. 14례에서 혈전이 있었으며, 술후 13개월에 발생한 감염이 1례, 동맥류형성이 2례, 술후 8개월에 혈청종이 1례 있었다.

43례중 폐쇄는 22례였으며, 그 시기는 1개월에서 41개월로 평균 11.7개월이었다. 원인은 대부분 인조혈관 내막 비후에 의한 협착 및 혈전에 의한 것으로 생각된다(Table 1, 2).

**Table 1.** Number of Operative Failures, Early & Late Complications

	Operative Failure	Early Cx	Late Cx	Obstruction
All e-PTFE grafts(43)	3	4	18	22
Forearm grafts (36)	3	4	16	19
Upperarm grafts (7)	0	0	2	3
Total	3	4	18	22

e-PTFE : expanded Polytetrafluoroethylene  
Cx : Complication

합병증은 모두 22례(51%)에서 발생하였고, 혈전이 15례로 가장 많았다. 술후 혈전이 발생한 시기는 수일에서 39개월로 다양하였으며, 평균 11.5개월이었다. 혈전이 발생하였던 15례중 11례에서 혈전제거술을 20회 시행하였다. 이 중 5례에서 2회이상 시행하였고, 5례중 2례에서 4회 실시하였다. Forearm graft를 시행한 1례는 6개월에 혈전으로 혈전제거술을 시행하였으며, 그 후 7개월, 8개월, 12개월에 계속 혈전제거술을 시행하였고, 술후 12개월에 복막투석으로 전환하였다. Upperarm graft를 시행한 1례는 6개월에 혈전제거술 시행후 4차례의 혈전제거술을 시행하였는데 술후 21개월에 새로운 동정맥루조성 수술을 하였다. 혈전제거술후 현재까지 기능을 하는 예는 2례 뿐이다.

기타 합병증으로는 인조혈관의 감염, 동맥류, 혈청종 등이 있었다. 동맥류 2례는 절제술을 시행하였고, 혈청종이 생긴 1례는 인조혈관을 통해 새어나온 혈장이 조직화되어 생긴것으로 제거하였다. 인조혈관의 감염 1례는 제거하였고 항생제 치료를 병행하였다.

동정맥루 개존율의 계산은 생명Table법에 의한 각 시기별 누적개존률을 계산하였다 모든 grafts의 누적개존율은 1개월이 95%, 3개월 83%, 6개월 75%, 12개월 63%, 15개월 46%, 24개월 32%, 30개월 32%, 36개월 32%, 42개월 32%, 46개월이 21%였다. Forearm grafts의 누적개존율은 1개월이 94%, 3개월 83%, 6개월 73%, 9개월 67%, 12개월 55%, 18개월 35%, 24개월 30%, 30개월 30%, 36개월 30%, 42개월 20%, 46개월이 20%이었으며, upperarm grafts의 누적개존율은 1개월 100%, 3개월이 83%, 6개월 83%, 9개월 83%, 12개월 83%, 15개월 62%, 18개월 62%, 24개월 41%, 29개월 41%로 현재 7례중 1례에 29개월이상 혈액투석을 시행하고 있다. Upperarm grafts의 경우 forearm grafts에 비해 약간 개존율이 높았으나 7례로 숫자가 많지않고 추적관찰기간도 짧아 두군을 비교하

**Table 2.** Classification of Complications of Expanded PTFE Graft Fistulas

	All grafts (43)	Forearm Grafts(36)	Upperarm Grafts(7)
Graft Thrombosis	15	13	2
Graft Infection	1	1	
Aneurysm	2	2	
Seroma	1	1	
Hematoma	1	1	
Bleeding	1	1	
Wound Dehiscence	1	1	
Total	22	20	2

PTFE : Polytetrafluoroethylene

기가 어려워 통계학적 검정을 하지 않았다(Fig. 1, 2 및 Table 3).

## 고 찰

1966년 Brescia 등<sup>1)</sup>이 autogenous radio-cephalic arteriovenous fistula(RCAVF)를 보고한 이후 이 autogenous radio-cephalic arteriovenous fistula(RCAVF)는 합병증이 적고 높은 개존율로 만성신부전증 환자의 혈액투석에 있어서 가장 기본적이며 선호하는 방법이다. 최근 가능한 한 원위부에 동정맥루를 조성하는 것이 혈관천자를 할 수 있는 정맥을 길게 제공할 뿐 만이 아니라, 나중에 재수술을 용이하게 할 수 있을 것이라는 가정하에 손목보다 더 원위부위인 anatomical snuffbox에서 동정맥루 조성수술을 시행하여 좋은 결과를 얻었다<sup>2)</sup>.

그러나 장기간 혈액투석을 하는 대부분의 환자에서는 자가정맥을 이용한 동정맥루술을 시행할 적당한 혈관이 없는 경우가 많다. 자가정맥을 이용하여 동맥과 직접 문합할 수 없는 경우 다른 방법을 선택해야한다. 상박동맥과 정맥사이에 자가혈관이나 인조혈관을 삽입하여 혈액투석시 사용하며, 자가복재정맥<sup>3)</sup>, 처리한 소 경동맥<sup>4)</sup>, Dacron 인조혈관<sup>5)</sup>, 제대 정맥<sup>6)</sup>, expanded PTFE 인조혈관<sup>7)</sup> 등을 사용한다. 소의 경동맥, Dacron인조혈관, 제대 정맥등을 expanded PTFE인조혈관과 비교해 볼때 expanded PTFE 인조혈관은 삽입이 쉽고, 혈전제거술이 비교적 용이하며 개존율이 좋고 동맥류형성이 적다는 장점이 있다<sup>8)</sup>. 자가복재정맥은 혈액투석을 위한 동정맥루 형성에 사용시는, 관상동맥질환이나 사지 말초혈관질환시 혈관우회로 쓰는 경우에 비해 그 결과가 매우 불량하다. 그 이유는 확실하지 않으나, 반복적인 천자로 인해 혈관이 계속

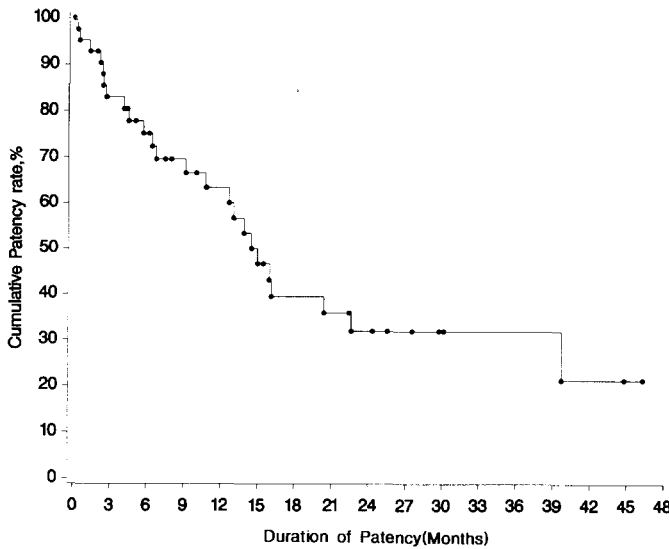


Fig. 1. Patency rate of all expanded PTFE graft fistulas for hemodialysis (n=43)

Table 3. Cumulative Patency Rate(%) by the Life Table Method of Expanded PTFE Graft

Follow-Up(mo)	1	3	6	12	18	24	30	36	42	46
All grafts(%)	95	83	75	63	46	32	32	32	32	21
Forearm Grafts(%)	94	83	73	55	35	30	30	30	20	20
Upperarm Grafts(%)	100	83	83	83	62	41	41*			

\* 41% patency rate at 29 months  
PTFE : polytetrafluoroethylene  
e-PTFE : expanded polytetrafluoroethylene  
mo : months

낮고, 혈전형성이 높고 감염의 기회가 높은 것은 단점이다. Wells 등은<sup>9)</sup>, Brescia-Cimino 동정맥루는 개존율이 1년에 65%, snuff-box 동정맥루는 1년 76%, 2년 73% brachiocephalic는 1년 70%, brachobasilic은 1년 평균 78% 개존율을 보고하였다. 소경동맥을 이용했을 때 1년 54%, 2년 43%로 낮은 개존율이나, expanded-PTFE을 이용했을 때 1년 79% 2년 68.9% 개존율은 자가정맥을 이용한 동정맥루와 비슷한 개존율을 보고하였다<sup>9-11)</sup>.

본원에서 시행한 동정맥루조성술의 개존율은, snuff-box 동정맥루 1년 89% 2년 84% 3년 76%, Brescia-cimino 동정맥루 1년 84%, 2년 75%, 3년 68%이었다. Expanded-PTFE graft 개존율은 1년 63%, 2년 32%, 3년 32%로 Wells 등의 결과에 비해 개존율이 낮았다<sup>12)</sup>.

Expanded-PTFE graft의 문제점인 graft 혈전형성원인은 내막 비후에 의한 문합부위 정맥의 협착에 의한 것으로 알려졌다. 초기 혈전의 경우 Kherlakian 등<sup>13)</sup>은 약 4%를 보고하였는데 대부분 압박, 술후 초기의 저혈압등에 기인한다고 하였고, 단순히 혈전제거술로 회복 가능하다고 하였다. 만기 혈전 원인은 인조혈관과 정맥의 문합부위에 생긴 위내막(pseudointima)의 전형적인 비후에 의한 유출로 협착에 의한 것으로 생각되며<sup>14,15)</sup> Kherlakian 등은 80%에서 단순 혈전제거술, 혈관성형술을 동반한 혈전제거술, 또는 상부 정맥으로 인조혈관을 연장함으로써 가능하다고 하였다<sup>13)</sup>. 저자 등은 15례에서 혈전을 경험하였고, 발생 시기는 수일에서 39개월로 다양하였으며 평균 발생 기간은 11.6개월이었다. 혈전이 발생하였던 15례 중 11례에서 20회의 혈전제거술을 시행하였는데, 대부분 환자에서 단순혈전제거술을 시행하였다.

Expanded PTFE 인조혈관을 이용한 동정맥루의 단점은 자가정맥 동정맥루에 비해 감염, 혈청종, 가성동맥류 및 동맥 스틸현상이 많다는 점이다. PTFE graft가 수용자(host) 조직에 잘 융합(incorporation)되기 때문에 실험적 상황에서는 감염에 잘 저항하는 것으로 보고되었지만<sup>16)</sup>

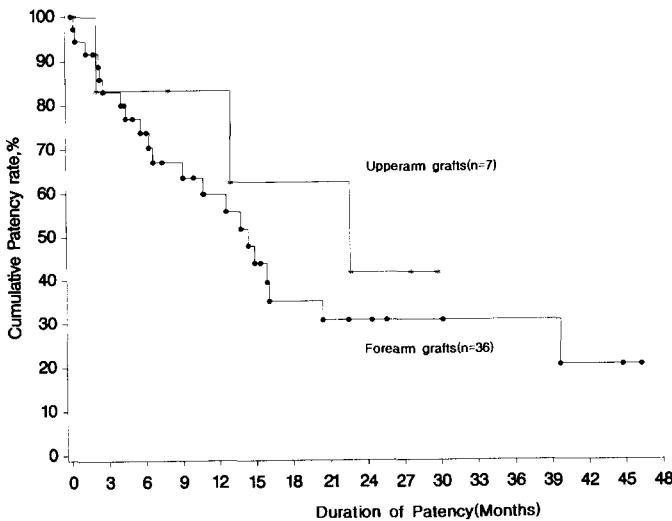


Fig. 2. Patency rate of expanded PTFE graft fistulas according to locations

적인 손상을 받아 혈전이나 동맥류 등 변성이 쉽게 생기고 그로 인하여 폐쇄가 된다고 추정한다<sup>9)</sup>.

인조 혈관이 필요한 경우, expanded-PTFE 인조혈관을 많이 사용한다. Expanded-PTFE 인조혈관은, 국소마취로 삽입이 쉽고, 혈전생성시 혈전제거술이 비교적 용이하여 개존율이 비교적 좋고, 동맥류형성이 적다는 장점을 지니고 있다.

그러나 자가 동정맥루 형성술에 비해서는 그 개존율이

노독증 환자에서 감염에 대한 저항이 감소되고, 피하에 설치하고 경피적으로 삽관하기 때문에 감염 빈도는 6~25%로 보고되었다<sup>17)</sup>. 가장 흔한 원인은 *Staphylococcus aureus*나 *Streptococcus epidermidis*인것으로 알려져 있다<sup>18)</sup>. 감염시 치료는 인조혈관 제거가 필요하고, 염증이 문합 부위를 침범하지 않았으면 국소 제거 및 전신 항생제 치료로 가능하며 때로는 muscle flap이 필요하기도 하다<sup>18)</sup>. 저자들의 경우 염증이 있었던 예는 1례로서 인조혈관을 제거하고 항생제 치료를 하였다.

가성동맥류는 주로 인조혈관벽에 바늘에 의한 손상으로 발생하며, 인조혈관 섬유가 절단되고 벽이 약해져 그 결과 혈액이 유출되어 인조혈관주위에 혈종이 생겨 이것이 조직화되어 형성된다. Gross 등<sup>19)</sup>은 천자부위에 digital pressure를 주고 단위 면적당 천자를 줄임으로써 가성동맥류를 줄일 수 있다고 하였다.

혈청종 및 육아종도 PTFE 인조혈관 사용시 발생할 수 있는 특이한 합병증으로 인조혈관 자체가 건조한 상태에서는 소수성(hydrophobic)인데 수술 조작중 혈류가 흐르기 전에 젖게 되면 그 성질이 변화되어 혈장이 주위로 새어나올 수 있다. 이러한 혈장의 국소적인 포켓(localized pocket)이 혈청종의 원인이 되고 이것이 결과적으로 종양을 형성하게 된다<sup>20)</sup>. 저자 등은 1례에서 경험하였고, 절제 치료하였고 재발은 없었다.

동정맥루의 기능부전은, 회수방법(salvaging procedure)으로 정확한 계획이 필요하며 이를 위해 혈관조영술이 필요하고, 비침습적인 방법으로 초음파, 도플러 초음파, duplex 초음파를 이용할 수 있다. 회수방법으로는 비관혈적 혈관성형술, 트롬보키나제를 이용한 혈전용해 및 수술에 의한 혈전제거술 및 혈관성형술 등으로 도움을 줄 수 있다. 본원에서 최근 이차적으로 동정맥루를 실시하는 경우, 가능하면 초음파를 이용하여 정맥 및 동맥의 상태를 파악하고 술후 혈전이 의심되는 경우, 초음파를 이용하여 혈전을 인식하고 정맥의 좁아진부위를 확인하여 동정맥루를 회수(salvage)하려고 시도하고 있다.

## 결 론

충남대학교병원 흉부외과에서 1990년 8월부터 1995년 8월까지 만성 신부전증 환자에서 혈액투석을 위해 expanded PTFE 인조혈관을 이용하여 동정맥루조성술을 시행한 48예중 추적관찰이 가능했던 43례의 수술에 대한 결과를 분석하였다.

1. 환자구성은 남녀비는 20:12이었으며 연령은 평균 59.3

세(26~81)였고, 추적관찰기간은 1개월에서 46개월이었다. Expanded PTFE graft를 첫수술로 시행한 경우가 14례였고, 전에 조성된 Brescia-cimino 동정맥루 또는 Snuff-Box 동정맥루의 실패후에 이차적으로 시행한 경우는 29례였다.

2. Forearm graft를 시행한 예가 36례, upperarm graft를 시행한 예가 7례였다.
3. 수술후 3례의 수술실패가 있었고 조기합병증이 4례, 만기합병증이 18례였으며 결국 폐쇄된 경우는 22례였다
4. Expanded PTFE graft의 누적개존율은 12개월이 63%, 24개월이 32%, 36개월이 32%이었다. Forearm graft의 누적개존율은 12개월이 55%, 24개월이 30%, 36개월이 30% 이었고, upperarm graft의 누적개존율은 12개월이 83%, 24개월이 41% 이었다.
5. 이상의 결과로 이차적인 방법으로서의 동정맥루술로서 expanded PTFE graft는 아직 자가정맥을 이용한 동정맥루조성술보다는 만족할 만한 결과를 보이지는 않으나, 개존율을 높이기 위해서는 더 좋은 수술수기의 개발과 술후 관심있는 관찰과 기능유지를 위해 관심을 갖고 적극적인 술후 검사 및 회수방법을 시행해야 하리라 사료된다.

## 참 고 문 헌

1. Brescia MJ, Cimino JE, Appel K, Hurwisch BJ. *Chronic hemodialysis using venipuncture and a surgically created arteriovenous fistula*. N Engl J Med 1966;275 : 1089-92
2. Mehigan JT, McAlexander RA. *Snuffbox arteriovenous fistula for hemodialysis*. Am J Surg 1982;143:252-3
3. May J, Tiller D, Johnson J, Stewart J, Shil AGR. *Saphenous vein arteriovenous fistula in regular dialysis treatment*. N Eng J Med 1969;280:770-1
4. Chintz JL, Yokohama T, Bower R. *Self-sealing prosthesis for arteriovenous fistula in man*. Trans Am Soc Artif Intern Organs 1972;18:452-7
5. Dunn I, Frumkin E, Forte R, et al. *Dacron velour vascular prosthesis for hemodialysis*. Proc Clin Dial Transplant Forum 1972;2:85-7
6. Dardik H, Ibrahim M, Baier R. *Human umbilical cord-a new source for vascular prosthesis*. JAMA 1976;236:2859
7. Volder JG, Kirkham RL, Kolff WJ. *A-V shunts created in new ways*. Trans Am Soc Artif Intern Organs. 1973;19:38-42
8. Giacchino JL, Geis WP, Wittenstein BH, Gandhi VC. *Recent trends in vascular access*. Am Surg 1982;48:501-4
9. Wells SA Jr. *Surgery for vascular access*. Curr probl Surg 1990;27(1):15-41
10. Munda R, First MR, Alexandra JW, et al. *Polytetrafluoroethylene graft survival in hemodialysis*. JAMA 1983;249:

- 219-222
11. Rizzutti RP, Hale JC, Burkart TE. *Patency of expanded polytetrafluoroethylene grafts for vascular access using optimal configuration and revisions.* Surg Gynecol Obstet 1988;166:23-27
  12. 김응중, 이 영, 박진석. 만성신부전증환자에서의 동정맥루 조성술. 대흉외지 1994;27:669-76
  13. Kherlakian GM, Roedersheimer LR, Arbaugh JJ et al. *Comparison of Autogenous fistula versus expanded polytetrafluoroethylene graft for angioaccess in hemodialysis.* Am J Surg 1986;152:238-243
  14. Shack RB, Neblett WW, Richie RE. *Expanded polytetrafluoroethylene as dialysis access grafts.* Serial study of histology and fibrinolytic activity. Am J Surg 1977;43:817-825
  15. Bone GF, Pomajzi MJ. *Management of dialysis fistula thrombosis.* Am J Surg 1979;138:901-906
  16. Roon AJ, Malone JM, Moore WS, et al. *Bacteremic infectability. A function of vascular graft material and design.* J Surg Res 1977;22:489-498
  17. Dobbstein H. *Immune system in uremia.* Nephron 1976;17:409-414
  18. Bhat DJ, Tellis VA, Kohlberg WI, et al. *Management of sepsis involving expanded polytetrafluoroethylene grafts for hemodialysis access.* Surgery 1980;87:445-450.
  19. Gross GP, Hayes JF. *PTFE graft arteriovenous fistula for hemo-dialysis access.* Am Surg 1979;44:748-9
  20. Bolton W, Cannon JA. *Seroma formation associated with PTFE vascular grafts used as arteriovenous fistulae.* Dial Transplant 1981;10:60-3

**=국문초록=**

Expanded polytetrafluoroethylene(expanded PTFE) 인조혈관을 이용한 동정맥루조성술은 장기간의 혈액투석을 시행받는 환자들의 이차적인 동정맥루조성술로서 많이 이용되고 있는 방법이다.

충남대학교병원 흉부외과에서는 1990년 8월부터 1995년 8월까지 35명의 환자에서 48례의 expanded PTFE인조혈관을 이용한 동정맥루조성술을 시행하였고, 이중 32명의 환자 43례에서 1개월에서 46개월까지 추적관찰하였다.

저자들은 forearm에 36례의 수술을 시행하였고 upperarm에는 7례의 수술을 시행하였다. 수술실패가 3례, 조기 및 만기 합병증이 22례있었다(15례의 인조혈관 혈전, 기타 7례).

전체 동정맥루의 누적개존율은 12개월이 63%, 24개월 32%, 36개월 32%, 46개월이 21%였다. Forearm graft의 누적개존율은 12개월이 55%, 24개월이 30%, 36개월이 30%, 46개월이 20%이었으며 upperarm graft의 누적개존율은 12개월이 83%, 24개월이 41%, 29개월이 41%였다.

위의 결과를 볼때, 이차적인 동정맥루술로서의 expanded PTFE graft는 아직 자가정맥에 의한 동정맥루술보다 개존율이 낮고 많은 합병증을 갖고 있지만, 개존율을 높이기 위해서는 더 좋은 수술 수기의 개발과 술후 관심있는 관찰 및 기능을 유지하기 위한 관심이 필요하다고 생각된다.