대한방사선의학회지 1999;40:1105-1111

기능부전 혈액투석동정맥루에서 경피경관혈관성형술의 효과[1]

최청식 · 구동억 · 김경석 · 김훈화 · 김대호 · 최득린 · 문철[1] · 이희발[2]

목적: 기능부전 혈액투석동정맥루의 치료로 시행한 경피경관혈관성형술의 유용성과 장기개통률에 영향을 미치는 요소에 대하여 알아보고자 한다.

대상 및 방법: 기능부전 혈액투석동정맥루로 경피경관혈관성형술을 시행받은 44명의 환자, 49예(1회 시술 40명, 2회 시술 3명, 3회 시술 1명)를 대상으로 하였다. 자가동정맥루는 20예, 인조혈관동정맥루는 29예 였으며 남자가 17명, 여자는 27명이었으며 나이는 22-70세(평균 55세)였다. 혈전증이 있었던 28예에서는 Urokinase를 이용하여 혈전용해술을 먼저 시행하였고, 전 예에서 풍선확장술을 시행하였다. 초기시술의 성공률과 합병증을 분석하고 협착의 위치와 길이, 동정맥루의 종류와 사용기간, 혈전의 동반유무, 당뇨병의 유무, 환자의 연령, 만성신부전 병력기간등이 장기개통률에 미치는 영향을 Kaplan-Meier method에 의한 log-rank test를 이용하여 평가하였다.

결과: 시술의 초기성공률은 87%(43/49)였으며 성공한 예의 개통률은 6개월 67%, 12개월 50%였다. 혈전용해술의 초기성공률은 89%(25/28)였다. 시술시 합병증은 14%(6/49)로 정맥파열이 5예, 혈종이 1예 발생하였다. 상기한 요소들이 장기 개통률에 미치는 영향은 통계학적으로 유의한 경우는 없었다($p>.05$).

결론: 기능부전 동정맥루의 치료로 혈전용해술 및 경피경관혈관성형술은 안전하고 유용한 치료로 생각되며 장기개통률에 영향을 미치는 뚜렷한 요소는 없었다.

혈액투석을 받는 만성신부전 환자에서 동정맥루의 기능 유지는 매우 중요한 문제다. 특히 새로 발병하는 만성 신부전 환자는 50대와 60대가 많고 원인질환으로는 당뇨병성 신염이 많은데 고령이며 여러 가지 내과적인 질환을 가진 환자는 신장이식수술이나 복막투석이 적합하지 않기 때문에 혈액투석이 필수적이다(1). 혈액투석은 1960년대 Quinton등이 도관을 이용한 방법을 제시하였고(2), Brescia등은 말초혈관에서 자가피하동정맥루를 만들어 투석에 이용하였다(3). 그리고 1972년 Chinitz등은 bovine graft를 이용한 동정맥루를 만들었다(4). 요즘은 일시적인 혈액투석은 도관을 이용하고 그외의 경우는 동정맥루를 만들어 투석을 한다. 자가동정맥루는 점차적으로 혈류 흐름을 증가시키고 감염에 저항성이 있으며 평균 2-3년 정도 사용할 수 있다. 하지만 수술후 6-8주 정도를 기다려야 투석에 이용할 수 있고, 부적당한 혈관구조와 고령, 당뇨환자에서는 이용할 수 있는 혈관에 제한점이 있다.

인조혈관은Polytetrafluoroethylene(PTFE)을 많이 이용하는데 자가동정맥루보다 합병증의 비율이 높고 사용기간도 1-2년 정도로 제한되어있다(5). 사용기간이 제한된 이유는 신생내피 과형성이 혈관협착을 초래하여 혈류정체에 의한 혈전증이 생기기 때문이다(6-9). 기능부전 동정맥루의 치료는 경피경관 혈관성형술(이하 PTA로 명함) 및 혈전용해술의 중재적 시술을 많이 이용하고 있다. 중재적 시술의 장점은 시술직후에 바로 혈액투석을 할 수 있고, 반복시술이 가능하며, 기능부전 동정맥루를 재활치료해서 사용하므로 장차 수술이 가능한 정맥부위를 보존한다는 점이다(8,10). 저자들은 기능부전 혈액투석동정맥루의 치료로 일차적으로 시행한 PTA와 혈전용해술의 유용성과 장기개통율에 영향을 미치는 요소에 대하여 알아보았다.

대상 및 방법

1997년 4월부터 1998년 7월까지(평균 추적기간 6개월) 혈액투석용 동정맥루의 기능부전으로 혈전용해술 및 PTA를 시행받은 44명, 49예(1회 시술 40명, 2회 시술 3명, 3회시술 1명)를 대상으로 하였다. 남:여 비는 17: 27이고 나이는 22-70세(평균 55세)였다. 동정맥루는 자가혈관을 사용한 경우가 20예, 인조혈관을 사용한 경우가 29예였다. 동정맥루의 형태는 Table 1과 같다. 환자들의 내원 당시 문제점은 혈류의 점차적인 감소

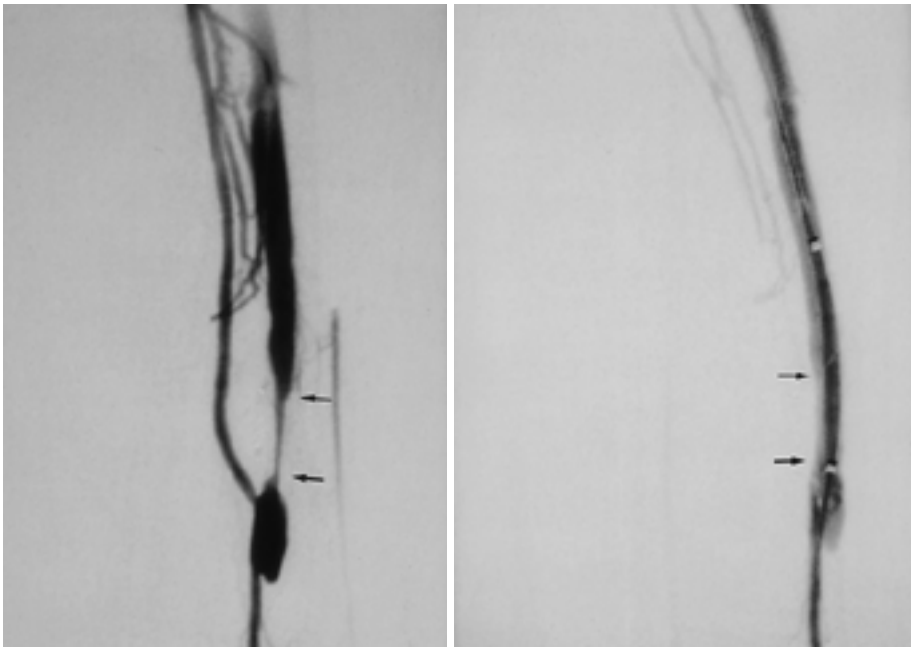
[1]순천향대학교 의과대학 진단방사선과학 일반외과학교실
[2]순천향대학교 의과대학 진단방사선과학 내과학교실
이 논문은 1998년 12월 3일 접수하여 1999년 3월 22일에 채택되었음.

가 13예, 급작스러운 진동이나 잡음의 소실이 23예, 혈액투석 시 높은 정맥압 및 동정맥루가 설치된 사지의 부종이 11예, 동정맥루의 감염이 1예, 동정맥루에서 통증이 1예였다.

임상적으로 혈관협착이 진단된 21예(인조혈관 6/29예, 자가혈관 15/20예)는 21 gauge Scalp needle(녹십자, 서울, 한국)를 통하여 혈관문합부위에서 중심정맥까지 혈관조영술을 시행하였으며, 동맥으로 조영제를 역류시키기 위하여 상박부에 혈압계를 감고 수축기 혈압 이상으로 압박한 후 조영제를 주입하였으며 DSA(Digital subtraction angiogram)을 이용하여 협착병소의 위치를 확인하였다. 협착 위치는 인공동정맥루에서는 정맥문합부 협착이 2예, 중심정맥 협착이 3예, 중심정맥 협착과 정맥문합부 협착이 동시에 있는 경우가 1예였다. 자가동정

Table 1. Pattern of Arteriovenousfistula

Type	Artery - Vein	Number
Native (n = 20)	Radial - Cephal	17
	Brachial - Ceph	2
	Ulnar - Basilic	1
Graft (n = 29)	Brachial - Basi	11
	Brachial - Axil	7
	Radial - Basili	3
	Radial - Cephal	2
	Brachial - Jug	2
	Brachial - Ceph	2
	Axillary - Jug	2
Total		49



A B

Fig. 1. A. Digital subtraction angiogram(DSA) shows a tight stenosis (arrows) just proximal to the native radio(a)-cephalic(v) fistula.
B. Postangioplasty radiograph shows significant widening(arrows) with excellent flow into the distal vein. a = artery, v = vein

A B

Fig. 2. Patient with a GORE-TEX(g) to axillary(v) anastomosis who presented with right arm swelling.
A. There is a tight stenosis(arrows) at the junction of the subclavian(v) and superior vena cava with multiple collateral veins.
B. After PTA, there is significant widening(arrows) and dense filling of the superior vena cava. There is no more collateral veins.
v = vein, g = graft

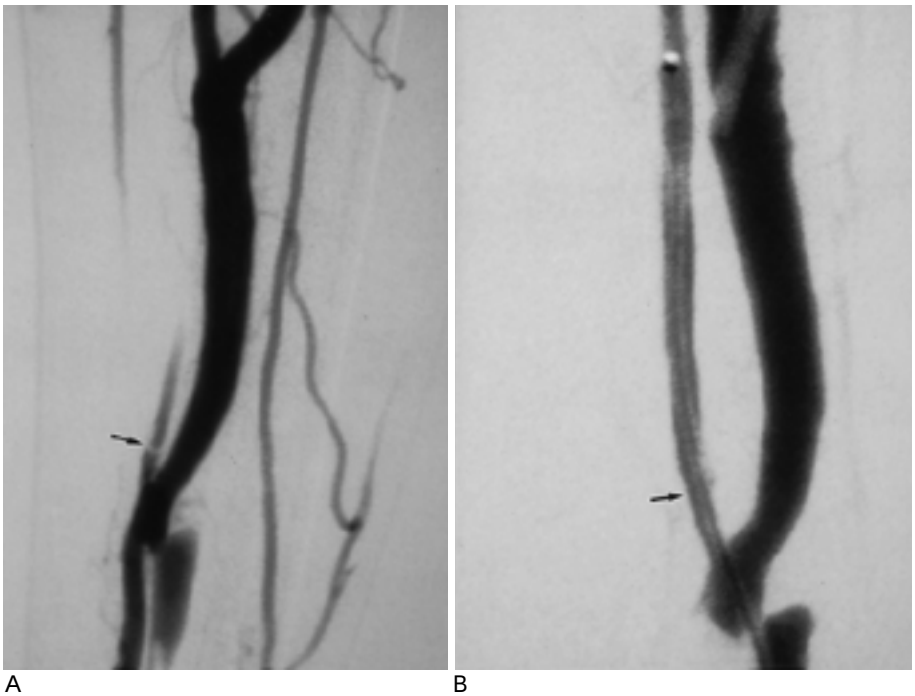
맥루는 문합부나 말초정맥 협착이 12예(Fig. 1), 중심정맥 협착과 유입동맥 협착 (Fig. 2)이 각각 1예였고 1예는 천자 실패하였다. PTA는 자가혈관 동정맥루에서는 협착의 원위부 정맥측에서, 인조혈관 동정맥루는 정맥문합부를 향하여 21 gauge 미세천자침(Micropuncture needle ; Cook, Bloomington, USA)을 사용하여 천자하였고 6-10F 동맥초(Arterial Sheath ; Terumo, Tokyo, Japan)를 삽입하였다. 중심정맥에 협착이 있는 경우는 주관절 근처의 기저정맥에서 천자하였으며 여의치 않은 경우는 대퇴정맥을 천자하여 시술하였다. 헤파린 3,000단위로 전 처치후 협착부위 전, 후 혈관내경을 기준으로 하여 풍선카테터의 크기를 선택하였고 4 mm -14 mm×2cm-4cm 크기의 Blue max나 Ultrathin 풍선카테터(Boston Scientfic, Galway, USA)를 이용하여 협착부위에서 30초-1분간 반복하여 혈관확장을 시행하였다. PTA후 정맥조영술을 시행하여 잔여협착과 합병증의 발생 여부를 평가하였다.

혈전증이 있었던 28예(인조혈관 23/29예, 자가혈관 5/20예)에서는 소량의 조영제를 이용하여 혈전증을 확인한 후 혈관조영술을 시행하지 않고 자가혈관의 경우는 원위부 정맥에서, 인조혈관의 경우 동맥측과 정맥측 문합부를 향하여 두곳의 인조혈관에서 천자하여 미세천자초를 삽입하고 Multipurpose catheter(Cook, Bloomington, Ind.)와 Cobra catheter (Cook, Bloomington, USA)를 이용하여 Urokinase(녹십자, 서울, 한국)10만 단위를 생리식염수 20-30cc에 섞어 분당 1,000-4,000단위의 속도로 지속주입하였다. 10만-30만 단위(평균 : 16만 단위)를 주입하였고, 30분 간격으로 확인하여 혈전이 완전히 용해되거나 혹은 완전히 용해되지 않았어도 정맥으로 혈류가 생긴 경우, 합병증으로 더 이상 주입할 수 없을 때 사용을 중지하였다. 완전 혹은 부분적인 혈전용해 후 헤파린 3,000단위로 전 처치후 협착부위를 풍선카테터를 이용하여 확장시키고 남아 있는 혈전은 풍선카테터로 압박하여 정맥쪽으로 흘려보냈다. 중심정맥의 완전폐쇄때는 Urokinase를 사용하지 않고 유도철사를 통과시킨 후 풍선확장술을 시행하였다. 혈전이 있었던 인조혈관의 협착부위는 정맥문합부위가 14예, 동맥문합부위와 정맥문합부위가 동시에 협착이 있는 경우가 1예, 중심정맥 협착이 7예, 중심정맥 협착과 정맥 문합부 협착이 같이 있는 경우가 1예이며, 자가혈관의 경우 5예 모두 문합부위 근처에 협착이 있었고 혈전의 양은 많지 않았으며 2예는 Urokinase를 사용하지 않고 풍선카테터로 확장만 시행했다.

초기 시술의 성공률과 합병증을 분석하고 1년 추적개통율을 알아보았다. 환자의 연령(60세 미만과 이상), 협착의 위치(중심정맥과 말초정맥), 협착의 길이(1cm 미만과 이상), 동정맥루의 종류(인조혈관과 자가동정맥루), 동정맥루의 사용기간(1년미만과 이상), 만성신부전 병력기간(2년미만과 이상), 당뇨병의 유무, 혈전의 유무가 PTA후 장기 개통율에 영향을 미치는지 여부를 Kaplan-Meier method에의한 log-rank test을 이용하여 분석 하였다.

결 과

시술의 초기 성공은 협착부위 전, 후 혈관직경의 50%이상으로 확장되고 혈액투석에 문제가 없을 때로 정의 하였다(Fig.1-3). 시술의 초기 성공율은 87%(43/49) 였고 추적검사에서 성공한 예의 개통률은 6개월, 12개월 각각 67%, 50%였다(Fig. 4). 혈전이 있었던 환자 28명에서 혈전용해술 및 PTA 성공률은 89%(25/28)였다. 초기 시술에 실패한 6예를 분석하면 시술후에도 협착정도의 변화가 없었던 경우가 2예, 완전히 폐색된 경우로 카테터가 통과하지 못한 경우가 2예, 시술중에 심한 정맥파열로 수술한 경우가 1예, 천자 실패가 1예 였다. 합병증



A B

Fig. 3. A. There is a focal stenosis(arrow) at the proximal artery of a native radio(a)-cephalic(v) fistula. a = artery, v = vein
B. After PTA, artery is widened with excellent flow into the draining vein.

으로는 정맥파열이 5예(Fig. 5), 혈종이 1예로 14%(6/49)에서 발생하였고 이중 정맥파열 환자 1명은 수술적 교정을 받았으며 4명은 단순압박만으로 해결되었다. 추적검사에서 동맥-인조혈관 문합부위에 가성동맥류 형성이 2예, 자가혈관에서 가성동맥류 형성이 1예 있었다. 감염이 있었던 1예는 인조혈관-정맥 문합부위에 심한 협착이 있었고 PTA후 협착부위는 호전되었으나 염증이 심해졌으며 3주후 폐혈성 색전증이 발생하여 수술적으로 인조혈관을 제거하였다.

자가동정맥루의 6개월, 12개월 개통률은 각각 63%, 57%, 인조혈관동정맥루의 6개월, 12개월 개통률은 74%, 51%로 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(p=.281). 또한 PTA와 혈전용해술을 같이 병행한 경우 6개월, 12개월 개통률은 각각 70%, 56%, 혈전증이 없는 군의 6개월, 12개월 개통률 각각 68%, 63%와 비교하여 유의한 차이는 보이지 않았다(p=.946). 그밖에 협착의 위치와 길이, 동정맥루의 사용기간, 당뇨병의 유무, 환자의 연령, 만성신부전 병력기간등에 따른 6개월과 12개월 개통률은 Table 2와 같으며 통계적으로 유의한 요소는 없었다(p>0.05).

고 찰

1996년말 통계에서 우리나라에서 신대체요법을 받는 환자수는 18,072명이며 같은해 5,977명의 환자가 새로 발생하였다. 이중 53.3%가 혈액투석을 받고 있으며 동정맥루의 생존율은 6개월에 첫 수술후 81%, 두 번째 수술후 78.3%이고 1년은 59.3%, 56.6%로 급격히 줄고, 2년 42.3%, 36.8%, 5년은 19%, 13%이다(1). 기능부전 혈액투석동정맥루의 수술적치료는 환자의 불안과 비용적인 면, 새로운 동정맥루를 만들 경우 투석을 위해서는 몇주동안 기다려야 하는 단점이 있다. 반면 PTA는 시술직후에 바로 혈액투석을 할 수 있고, 반복 시술이 가능하며, 이에 따라 장차 동정맥루수술이 가능한 정맥를 보존할 수 있는 것이 장점이다. 혈액투석동정맥루에서 기능부전이 생기는 가장 중요한 원인은 혈전증과 협착이다. 이는 압력이 높은 혈류의 교류운동과 전단력(shear stress)으로 신생내피의 과증식이 생기고 동맥경화를 가속화시킨다. 또한 혈소판과 섬유소의 침착으로 섬유화에 이르며 이런 현상은 특히 혈관문합부에서 더욱 심하며 결국은 혈류의 정체로 혈전증이 발생된다(6). 그러나 협착없이도 약 20%에서 혈전증이 발생하는데 천자후 무리한 압박이 가장 흔한 원인이며 과응고성 또는 저혈압으로 인한 느린 혈류, 잠자는 동안 동정맥루의 압박이 중요한 원인이다(5,11).

정맥협착은 생리학적으로 혈관내경이 좁아지는 부위에서 발생하는데 두부정맥은 팔 굽이에서, 액와정맥은 팔이 내전할 때 흉벽근육에 의해 눌리는 곳, 쇄골하정맥은 쇄골과 첫 번째 늑골사이를 통과하는 부위에서 협착이 많이 발생한다(Fig. 2). 그러므로 모든 환자들은 중심정맥까지 검사를 해야한다.

자가동정맥루의 협착은 문합부위 5-6cm 이내 정맥에서 발

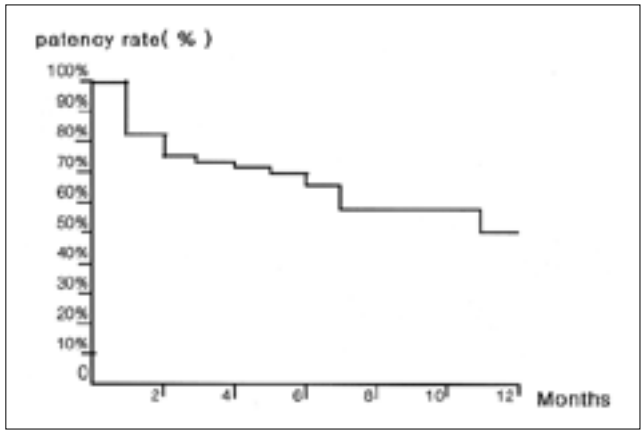


Fig. 4. Life table ananlysis of patency rates after technically successful PTA with or without thrombolysis.

Table 2. Patency Rate after Successful PTA with or without Thrombolysis in Each Subgroups

Factors			6-Mo patency(%)	12-Mo patency(%)	P-value
Site of stenosis	Peripheral	(n=30*)	62	49	0.296
	Central	(n=15)	72	52	
Length of stenosis	1cm ↓	(n=27*)	76	56	0.157
	1cm ↑	(n=18)	58	45	
Type of AVF	Native	(n=15)	63	55	0.281
	Gortex	(n=28)	71	46	
Age of AVF	1year ↓	(n=26)	61	46	0.615
	1year ↑	(n=17)	73	55	
Thrombus	Yes	(n=25)	70	48	0.946
	No	(n=18)	64	53	
DM	Yes	(n=14)	62	49	0.317
	No	(n=29)	72	52	
Age of	60 year ↓	(n=25)	73	40	0.895
	60year ↑	(n=18)	61	61	
Duration of CRF	2year ↓	(n=21)	60	49	0.115
	2year ↑	(n=22)	74	52	

↓: below ↑: above N: number Mo:Months AVF: Arteriovenous fistula DM: Diabetes mellitus
* : Multiple stenosis were included.

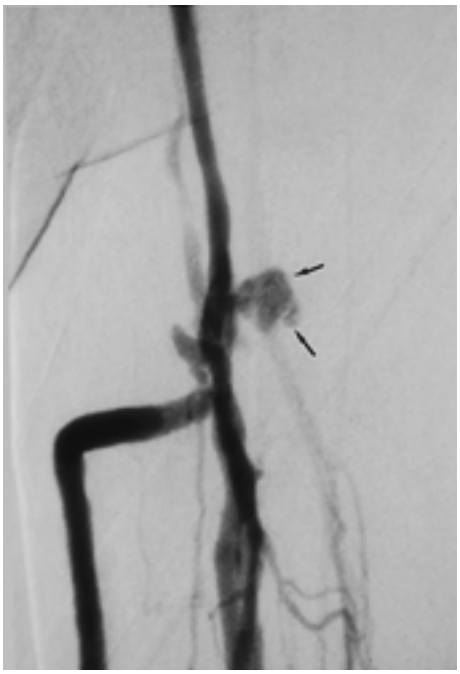


Fig. 5. A case of vein rupture after PTA.
A digital subtraction angiogram shows contrast extravasation at the basilic(v) anastomotic site of GORE-TEX(g)(arrows). v=vein, g=graft

생하며, 인공동정맥루는 이식편과 정맥측문합부나 문합부 2-3cm 이내의 정맥에서 많이 발생한다(5,12,13). 이에 비하여 동맥협착은 드문데 당뇨환자에서는 유입동맥의 동맥경화가 가속화되어 협착이 발생할 수 있다. 저자의 경우 인공동정맥루에서는 정맥측 문합부나 말초정맥 협착이 16예(55%), 중심정맥 협착이 10예(34.5%), 중심정맥 협착과 정맥측 문합부 협착이 동시에 있는 경우가 2예(7%), 동맥측 문합부와 정맥측 문합부에 협착이 있는 경우가 1예(3.5%)였다. 자가동정맥루는 문합부나 말초정맥에서 17예(85%)의 협착이 있었고(Fig. 1), 중심정맥에서 1예(5%), 유입동맥의 협착은 1예(5%) (Fig. 3), 나머지 1예는 천자에 실패하였다.

쇄골하정맥이나 무명정맥의 협착은 상완과 전완 인조혈관 동정맥루를 받은 환자에게서 주로 관찰되는데 이것은 증가된 혈류로 인한 정맥판의 비후에 기인한다(14)(Fig. 2). 또한 이전의 중심정맥삽관이 유발인자로 작용한다(5). Newman(11) 등에 의하면 말초정맥병변의 재발율은 1년에 25%, 중심정맥 협착은 1년에 70%로 보고하였다. 저자의 경우는 중심정맥의 6개월 개통률이 75%, 12개월 개통률이 65%, 말초정맥의 6개월 개통률은 65%, 12개월 58%였으며 두 군 사이에 유의한 차이를 보이지 않았다(p=.296). 그리고 중심정맥 협착환자의 73%(11/15)가 중심정맥삽관의 과거력이 있었다.

자가동정맥루는 인조혈관에 비하여 오랜기간 사용할 수 있는 좋은 방법이지만 장기간 투석을 받은 환자에게서 수술에 적절한 혈관을 찾기가 어려울뿐 만 아니라 사용된 혈관의 질이 좋지 않을 때에는 실패율이 높다. 자가동정맥루 수술후 1달이내 실패율이 24-35%까지 보고된다(15). 인조혈관으로는 PTFE(polytetrafluoroethylene)가 많이 사용되며 Bovine heterografts도 사용되지만 합병증의 빈도와 실패율이 PTEE보다 더 높다(6). 인조혈관의 장점으로는 다양한 해부학적 위치에서 적용할 수 있고, 초기실패율이 자가동정맥루보다 낮아 개통률을 비교할 때 자가동맥루의 초기실패율을 포함하면 거의 유사하다(10,16). 자가동정맥루의 1년 개통률 60-70%, 2년 개통률 50-65%, 인조혈관 동정맥루의 1년 개통률은 62-83%, 2년 개통률 50-77%로 보고되며(11), Hunter(17)등은 자가동정맥루의 PTA 후의 평균개통률은 9.9개월로 보고하였다. 인조혈관 동정맥루의 PTA 후 일차개통률은 6개월 63% 12개월 41%였다(15). 저자들의 경우 인조혈관동정맥루 29예 전부 PTFE를 사용하였고 자가동정맥루의 1년 개통률은 57%, 인조혈관동정맥루의 1년 개통률은 51%로 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(p=.281).

Poulain(19)등은 혈전용해술 및 흡입술을 단독 혹은 PTA와 병행하여 80%의 높은 성공률을 보고하였다. 혈전용해술에는 Urokinase를 주로 사용하며, pulse-spray법은 지속주입법(continuous infusion)에 비하여 Urokinase를 주입하면서 혈전의 기계적인 파괴를 유도하여 혈전의 틈새가 많아지고, 혈전과 혈전용해제의 접촉 면적이 높아져 혈전의 용해가 빠르며, 빠른 혈류의 재개통, 시술시간의 현저한 감소를 보여 급성 혈전증이나 혈액투석용 인조혈관의 급성혈전이 있는 경우 pulse-spray법은 여러면에서 유용하다(20-23). 인조혈관의 정맥측문합부와 동맥측문합부 양측에 도관을 삽입하는 교차도관(crossed-catheter)방법이 단일도관(single catheter) 방법보다 성공률이 높은데 Cohen(16)등은 폐색된 PTFE graft의 혈전용해술 성공률이 교차도관에서 85%, 단일도관에서 61%로 보고하였다. Valji(16,24)등은 인조혈관동정맥루의 혈전용해술 및 PTA후 일차 개통률은 12개월 26%로서 낮은 결과를 보였지만, 재발 또는 불충분한 결과를 보인 예에서 반복적 시행후 2차 개통률은 60-70%의 결과를 보였다(8,24). 저자의 경우는 Urokinase를 지속주입하였고 인조혈관에서는 모두 교차도관법을 사용하였다. PTA와 혈전용해술을 같이 병행한 경우 6개월 개통률은 70%, 12개월 56%였으며, 혈전증이 없는 군의 6개월 개통률 68%, 12개월 63%와 비교하여 유의한 차이는 보이지 않았다. 이것은 PTA와 혈전용해술을 같이 시행한 경우 혈전증의 유무가 개통률에 영향을 미치지 않은 것으로 생각된다.

PTA의 금기증으로는 동정맥루를 만든지 1개월 이내의 문합부위 협착 및 폐쇄, 혈관의 협착과 동반된 가성동맥류 및 천자부위의 염증 등으로 알려져있다(17). PTA시술시 합병증으로는 혈전증과 혈관파열, 혈관파열 후 가성동맥류 형성이 0-2%, 혈전용해술시 수혈이 필요할 정도의 내부출혈, 증상이 있는 색전증등의 심한 합병증이 1%에서 보고되며, 동맥 색전증은 1-3%까지 보고된다(14,16,18). 저자의 경우 정맥파열이 있었던 5예중 1예는 인조혈관의 정맥측 문합부위 협착으로 외과적 교정을 하였지만 만족스럽지않아 2일후 PTA를 시행한 경우로 너무 큰 파열로 인해 압박으로 파열부위가 막히지 않아 다시 외과적 수술을 하였으며(Fig. 5) 1예는 협착과 동반된 가성동맥류의 경우였다. 4예의 정맥파열은 파열부위가 작아 손으로 파열부위를 혈류의 흐름을 느끼면서 약 2-5분 정도

압박하여 해결하였다. 이들은 시술직후 투석에 문제가 없었고 1예는 2개월후 가성동맥류가 발생하여 수술적으로 교정하였다. 감염이 있었던 1예는 4개월전 상완동맥-기저정맥사이에 인조혈관으로 동정맥루를 만든 경우로 내원시 인조혈관주위에 염증이 있었고 정맥측 문합부에 심한 협착이 있었다. 염증이 없는 인조혈관부위에서 천자하여 PTA를 성공적으로 시행하였다. 그러나 환자는 항생제의 투여에도 불구하고 염증이 점차 심해졌으며 3주후 폐혈성 색전증(septic emboli)이 발생하여 인조혈관을 수술적으로 모두 제거하였다. 혈전용해술에 따른 합병증은 없었다.

PTA후 혈관협착의 조기발견 및 치료가 혈전증의 발생을 감소시키며 동정맥루의 생존률을 향상시키는데(8,26) 혈관협착의 조기발견에 이용되는 2가지 요소로는 첫째 투석시 정맥압(Venous dialysis pressure)이 3번 연속적으로 150mmHg 이상이거나, 혈액투석 첫 30분 동안에 체외순환 혈류속도가 200-225ml/min이며 둘째 투석시 urea의 재순환이 15-20%를 초과할 때이다(11).

Windus(11)등은 당뇨가 개통률을 낮추는 중요한 요소며 인조혈관 동정맥루에서 당뇨가 없는 환자군의 1년과 2년 개통률은 각각 88%, 77%였으며 당뇨가 있는 환자군에서는 각각 70%, 67%로 당뇨병이 개통률에 유의한 영향을 미친다고 하였다($p<0.05$) (25). 저자의 경우 당뇨가 있는 환자군의 6개월 개통률은 60%, 1년 개통률은 45%, 당뇨가 없는 환자군에서 각각 71%, 50%로 개통률의 차이는 없었는데 아마도 추적검사기간이 1년 이내로 제약된 때문이라고 생각하며 앞으로 오랜 추적기간이 필요하겠다. 그외 환자의 성과 연령, 동정맥루의 사용기간, 협착부위의 길이와 협착위치등은 개통률에 영향을 미치지 않는다고 알려져 있는데(8), 저자의 경우도 비슷하였으며 만성신부전 병력기간 역시 개통률에 영향을 주지 않았다.

본연구는 아직 1년 이상 장기 추적된 경우가 많지 않아 개통율에 영향을 미칠수 있는 요소에 대한 정확한 평가가 어려운 것이 문제로 생각되며 장차 이에 대한 보완이 필요하다고 생각한다.

결론적으로 기능부전 동정맥루의 치료로 경피경관혈관성형술과 혈전용해술은 안전하고 유용한 치료로 생각되며 장기개통률에 영향을 미치는 뚜렷한 요소는 없었다.

참 고 문 헌

1. 대한신장학회 : 한국의신대체요법현황 -안산기념등록사업 1996-. *대한신장학회지* 1997;16(부록2호):S1-S15
2. Quinton WE, Dillard DH, Scribner BH: Cannulation of blood vessels for prolonged hemodialysis. *Trans Am Soc Artif Intern Organs* 1960;6:104
3. Brescia MJ, Cimino JE, Appel K, Hurwhich BJ. Chronic hemodialysis using venipuncture and a surgically created arteriovenous fistula. *N Engl J Med* 1966;275:1089-1092
4. Chinitz JL, Yokoyama T, Bower R, Swartz C. Self-sealing prosthesis for arteriovenous fistula in man. *Trans Am Soc Artif Intern Organs* 1972;18:452
5. `Schwab SJ. Assessing the adequacy of vascular acess and its relationship to patient outcome. *Am J Kidney Dis* 1994;24(2):316-320
6. Saeed M, Newman GE, McCann RL, Sussman SK, Braun SD, Dunnick NR. Stenoses in dialysis fistulas: treatment with percutaneous angioplasty. *Radiology* 1987;164:693-697
7. Glanz S, Gorden D, Butt KM, Hong J, Lipkowitz GS. The role of percutaneous angioplasty in the management of chronic hemodialysis fistulas. *Ann Surg* 1987;24:777-781
8. 이은혜, 윤현기, 강성권, 송호영. 혈액투석용동정맥루기능부전시의경피경관혈관성형술과혈전용해술:장기개통률과개통률에영향을미치는요소. *대한방사선의학회지* 1997;37:611-615
9. Gaylord GM, Taber TE. Long-term hemodialysis access salvage: problems and challenges for nephrologists and interventional radiologists. *J Vasc Interv Radiol* 1993;4:103-107
10. Fan PY, Schwab SJ. Vascular access: concepts for the 1990s *J Am Soc Nephrol* 1992;3:1-11
11. Berkoben M, Schwab SJ. Maintenance of permanent hemodialysis vascular acess patency. *ANNA J* 1995;22(1):17-24
12. Glanz S, Gordon D, Butt KMH, Hong J, Adamson R, Sclafani SJA. Dialysis access fistulas: treatment of stenoses by transluminal angioplasty. *Radiology* 1984;152:637-642
13. E. Cada, F. Karnel, G. Mayer. Percutaneous transluminal angioplasty of failing arteriovenous dialysis fistulae. *Nephrol Dial Transplant* 1989;4:5761
14. Gmelin E, Winterhoff R, Rinast E. Insufficient hemodialysis access fistulas: late results of treatment with percutaneous balloon angioplasty. *Radiology* 1989;171:657-660
15. Schwab SJ, Saeed M, Sussman SK, McCann RL, Stickel D. Transluminal angioplasty of venous stenoses in polytetrafluoroethylene vascular access grafts. *Kidney Int* 1987;32:395-398
16. Krysl J, Kumpe DA. Failing and failed hemodialysis access sites: management with percutaneous catheter methods. *Seminars in Vascular Surgery* 1997;10(3):175-183
17. Hunter DW, So SK. Dialysis access: radiologic evaluation and management. *Radiol Clin North Am* 1987;25:249-260
18. Valji K, Bookstein JJ, Roberts AC, Oglevie SB, Pittman C, Oneill MP. Pulse-spray pharmacomechanical thrombolysis of thrombosed hemodialysis access grafts: long-term experience and comparison of original and current technique. *AJR* 1995;164:1495-1500
19. 심홍섭, 오주형, 윤엽. 혈액투석환자의인공동정맥루의합병증 : 혈관조영술소견및중재적치료. *대한방사선의학회지* 1995;32(6):889-894
20. Kandarpa K, Chopra PS, Aruny JE, et al. Intraarterial thrombolysis of lower extremity occlusions: a prospective randomized comparison of forced periodic infusion and conventional slow continuous infusion. *Radiology* 1993;188:861-867
21. Kandarpa K, Drinker PA, Sinr SJ, Caramore D. Forceful pulsatile local infusion of enzyme accelerates thrombolysis: in vivo evaluation of a new delivery system. *Radiology* 1988;168:739-744
22. Valji K, Roberst AC, Davis GB, Bookstein JJ. Pulse-spray thrombolysis of arterial and by pass graft occlusion. *AJR* 1991;156:617-621
23. Brunner MC, Matalon TA, Patel SK, et al. Ultrarapid urokinase in hemodialysis access occlusion. *J Vasc Interv Radiol* 1991;2:503-506
24. Valji K, Bookstein JJ, Roberts AC, Davis GB. Pharmacomechanical thrombolysis and angioplasty in the management of clotted hemodialysis grafts: early and late clinical results. *Radiology* 1991;178:243-247
25. Windus DW, Jendrisak MD, Delmez JA. Prosthetic fistula survival and complication in hemodialysis patients: effect of diabetes and age. *Am J Kidney Dis* 1992;5(may):448-452
26. Sullivan KL, Besarab A, Bonn J, Shapiro M, Gardiner GA, Maritz MJ. Hemodynamics of failing dialysis grafts. *Radiology* 1993;186:867-872

대한방사선의학회지 1999;40:1105-1111

J Korean Radiol Soc 1999;40:1105-1111

Effect of Percutaneous Transluminal Angioplasty in Insufficiency of Arteriovenous Fistula for Hemodialysis[1]

Chung Sik Choi, M.D., Dong Erk Goo, M.D., Kyeung Suk Kim, M.D., Hun Hwa Kim,M.D., Dae Ho Kim, M.D., Deuk Lin Choi, M.D., Chul Mun, M.D.[2], Hee Bal Lee, M.D.[3]

[1]*Department of Diagnostic Radiology, College of Medicine, Soonchunhyang University*
[2]*Department of General Surgery, College of Medicine, Soonchunhyang University*
[3]*Department of Nephrology Medicine, College of Medicine, Soonchunhyang University*

Purpose: To evaluate the effectiveness of percutaneous transluminal angioplasty(PTA) and to determine the factors affecting the long-term patency rate in the management of insufficient hemodialytic arteriovenous fistula(AVF).

Materials and Methods: Forty-nine cases of insufficient hemodialytic AVF were treated in 44 patients(native AVF:20, graft AVF:29, M:17, F:27, Age:22-70 years). In 28 thrombus patients, thrombolysis was performed with urokinase, and was followed by PTA. The initial success rate and complications of PTA were evaluated. According to the site and length of the stenosis, type and age of the AVF, the presence or abscence of thrombus, a history of diabetic mellitus, the patient's age, and the duration of renal failure, patency rates were compared within each subgroup using the Kaplan-Meier logrank test.

Results: The initial success rate of PTA for insufficient hemodialytic AVF was 88%(43/49), the patency rate of PTA was 67% at 6 months, and 50% at 12 months. The initial success rate of thrombolysis was 89%(25/28). The complication rate of PTA was 12%(6/49), of which five cases were vein rupture, and one was subcutaneous hematoma. Statistically, the patency rates in the above mentioned subgroups were not significantly different.

Conclusion: PTA with or without thrombolysis offers safe and effective management of insufficient hemodialytic AVF.

Index words : Dialysis, shunts
Fistula, arteriovenous
Arteries, transluminal angioplasty

Address reprint requests to : Chung Sik Choi, M.D., Department of Diagnostic Radiology, Soonchunhyang University Hospital
#657, Hannam-Dong, Yongsan-Ku, Seoul 140-743, Korea.
Tel. 82-2-709-9396,9397 Fax. 82-2-795-3928 E-mail. MJ@medikorea.net