

# 동반정맥을 정맥유출로 이용한 인조혈관 동정맥루 조성술

이 건\* · 임 창 영\* · 이 현 재\*

## Arteriovenous Fistula Formation with Prosthetic Graft Using the Vena Comitantes as a Venous Outflow

Gun Lee, M.D.\*, Chang-Young Lim, M.D.\*, Hyeon-Jae Lee, M.D.\*

**Background:** Arteriovenous fistula formation is not always easy to perform in hemodialysis patients because of poor preservation of veins due to repeated venipuncture and cannulation. We analyzed the patency rate and complications of prosthetic arteriovenous fistulas using the vena comitantes as a venous outflow in the antecubital fossa, which are protected from venipuncture. **Material and Method:** Between January 2006 and June 2008, 12 patients underwent prosthetic arteriovenous fistula formation using the vena comitantes as a venous outflow. Arterial inflow was via the brachial artery and the graft was placed in a loop fashion. The male-to-female ratio was 7 : 5 and the mean age was 59±14 years. Six patients had diabetes mellitus and 10 patients had hypertension. **Result:** There were no complications, such as a graft infection or bleeding. Five patients showed postoperative stenosis at an average of 3 months. The primary patency rate was 75.0, 65.6, and 52.2% at 3, 6, and 12 months, respectively. All the patients with stenosis were able to continue hemodialysis after intervention therapy. The secondary patency rate was 100% at 12 months. **Conclusion:** Creation of a prosthetic arteriovenous fistula using uninjured vena comitantes resulted in a good patency rate and this vein may become a substitute for inappropriate superficial veins.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2009;42:41-45)

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

### 서 론

만성 신부전증 환자에서 동정맥루 조성술의 성공 여부는 혈액투석을 위해 가장 중요한 요소이다. 동정맥루 조성술은 손목부위에 자가혈관을 이용한 요골동맥과 두부정맥의 단측문합이 가장 기본적이고 이상적인 술식으로 알려져 있는데 이는 일단 성공하여 정맥이 성숙되면 장기 생존율이 높고 혈액투석을 위한 혈류가 충분하며 합병증의 발병율이 낮기 때문이다[1]. 이 수술에 실패하였거나 정맥의 보존상태가 불량하여 수술이 불가능한 경우에는 대체수술로 여러가지 방법이 있지만 가장 흔히 시행하는

수술로 전박부에 인조혈관을 이용한 루프형태의 동정맥루 조성술을 고려하게 된다[2]. 그러나 만성 신부전증 환자는 혈액샘플 등을 위한 반복적인 혈관천자로 인해 전주주름 부위의 표재정맥인 척측외정맥(basilica vein), 주전정맥(antecubital vein), 두부정맥(cephalic vein)이 비후되거나 좁아진 경우가 많다. 그러나 상완동맥(brachial artery)과 나란히 주행하는 동반정맥(vena comitantes)은 심부정맥이므로 외부로부터의 천자가 불가능하여 잘 보존되어 있다. 본원에서는 인조혈관을 이용한 동정맥루 조성술시 표재정맥의 보존상태가 좋지 않은 12명의 환자에서 동반정맥을 정맥 유출로 이용하여 수술하였고 이를 분석하여 유

\*포천중문의과대학교 분당차병원 흉부외과학교실

Department of Thracic and Cardiovascular Surgery, Bundang CHA General Hospital, College of Medicine, Pochon CHA University

논문접수일 : 2008년 8월 19일, 심사통과일 : 2008년 9월 16일

책임저자 : 이 건 (443-712) 경기도 성남시 분당구 야탑동 351, 포천중문의과대학교 분당차병원 흉부외과

(Tel) 031-780-5880, (Fax) 031-780-5857, E-mail: gunlee@cvnet.co.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

**Table 1.** Clinical characteristics of the study patients

Variables	Patients	
	n	%
Age (mean±SD)	59±15 (34~80)	
Gender, M/F	7/5	
DM	6	50
Hypertension	10	83
DM + Hypertension	2	16
Preop. hemodialysis	6	50
Previous AVF	8	67

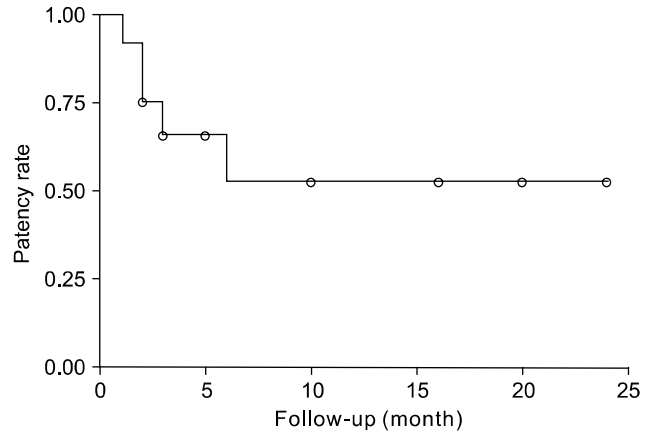
DM=Diabetes mellitus; AVF=Arteriovenous fistula.

용성을 알아보려고 하였다.

### 대상 및 방법

2006년 1월부터 2008년 6월까지 만성 신부전증으로 혈액투석을 위한 인조혈관 동정맥루 조성술을 시행한 환자 중 동반정맥을 정맥유출로 이용한 12예를 대상으로 조사하였다. 그 중 10예는 본원에서 나머지 2예는 타병원에서 혈액투석을 시행하고 있다. 본원에서 투석 치료중인 환자는 의무기록을 분석하였고 타병원 투석환자는 해당 병원 투석실에 전화설문조사를 실시하여 자료를 수집하였다. 환자의 평균 나이는 59±15세(37~80세)였으며 남녀비는 7:5였으며 당뇨를 동반한 경우가 6예(50%), 고혈압을 동반한 경우가 10예(83%)였으며 당뇨와 고혈압을 동시에 동반한 경우가 2예(16%)였다. 수술 당시 혈액투석중이었던 경우는 6예였고 과거에 1회 이상 동정맥루 조성술을 시행했던 경우가 8예였으며 나머지 4예는 자가혈관의 보존상태가 매우 불량하여 첫 수술로 인조혈관을 사용하였다(Table 1). 이들 인자에 따른 동정맥루 개존율의 차이는 Pearson Chi-Square test를 이용하여 비교분석하였고 p값이 0.05 이하일 때 통계적으로 유의한 것으로 판정하였다. 그리고 인조혈관의 개존율은 Kaplan-Meier Method를 이용하여 구하였고, 통계 프로그램은 SAS Enterprise Guide 4.1을 이용하였다.

수술은 전례에서 전주주름의 하방 2 cm를 횡절개하여 상완동맥과 동반정맥을 분리하여 박리한 다음 직경 6 mm의 Gore-tex® Stretch Vascular Graft (W.L. Gore & Associates, Inc, Flagstaff, AZ)를 전박부의 피하에 루프형태로 이식하였다. 헤파린을 1 mg/kg 정맥 주사한 후 vessel-loop를 이용하여 혈관을 차단하고 동반정맥에 먼저 7~0 Prolene을



**Fig. 1.** Kaplan-Meier analysis of primary patency rate of the graft.

이용하여 인조혈관과 단측문합 하였으며 vessel-loop를 풀어 인조혈관 내에 혈액을 서서히 채워 공기를 빼낸 다음 상완동맥과 단측문합 하였다. 겹자를 모두 제거한 뒤 인조혈관이나 문합된 동반정맥을 촉지하여 진동이 느껴지면 수술을 완료하였다.

일차개존율(primary patency rate)은 전체환자 중 일정 기간까지 충분한 혈류가 유지되어 중재적 시술이 필요치 않았던 환자의 비율로 정의하였고, 이차개존율(secondary patency rate)은 전체환자 중 협착이나 혈전 등으로 완전 폐쇄되어 더 이상 사용이 불가능한 환자의 비율로 정의하였다[3].

### 결 과

수술 후 평균 추적기간은 13.5±9.5개월(2~32개월)이었으며 사망 혹은 신장이식 등으로 투석을 종료한 환자는 없었다. 전례에서 출혈이나 감염, 부종 등의 합병증은 없었고 술 후 혈전 방지를 위하여 Astrix 100 mg을 경구 투여 하였다. 12예 중 5예에서 협착으로 인해 한번 이상 방사선 중재시술을 시행 받았고 3개월, 6개월, 12개월의 일차개존율은 각각 75.0%, 65.6%, 52.5%였다(Fig. 1). 중재시술을 시행한 시점은 수술일로부터 평균 3개월(1~7개월)이었으며 그 중 1예는 술 후 7개월부터 문합부위의 협착과 근위부의 유출정맥의 협착, 그리고 원위부 정맥의 협착으로 4회에 걸쳐 중재시술을 받았고, 1예는 술 후 1개월에 문합부위 협착으로, 2예는 술 후 2개월과 3개월에 근위부의 유출정맥 협착으로, 나머지 1예는 술 후 1개월에 혈액투석을 위해 삽입하였던 카테터에 의한 쇄골하 정맥의

협착으로 중재시술을 각각 시행받았다. 중재시술을 받은 5예 모두 시술 후 충분한 혈류가 회복되어 현재까지 별 문제없이 투석중이며 12개월의 이차 개존율은 100%였다. 개존율은 당뇨( $p=1.00$ ), 고혈압( $p=1.00$ )의 유무와 관련이 없었고 수술 전 혈액투석( $p=0.42$ ), 과거 동정맥루 조성술의 실패( $p=0.59$ )와도 관련이 없었다. 인조혈관에 천자하여 혈액투석을 시작한 최초 사용일은 수술일로부터 평균 5주(3~10주)이다.

## 고 찰

대한 정맥학회가 발표한 2005년 우리나라 신대체요법의 현황에 의하면 대상환자 44,333명 중 혈액투석이 27,246명으로 전체의 61.5%에 해당한다. 또한 최근 만성신부전증의 발병율이 증가되고 있으며 투석을 시작하는 연령도 평균 55.5세로 점차 젊어지고 있고 5년 이상의 장기투석 환자의 비율도 전체 투석환자의 40%를 차지한다[4]. 혈액투석은 신장기능이 상실된 만성 신부전증 환자에서 신기능을 대치하여 생명을 유지하는 중요한 치료방법으로 최근 투석연령이 낮아지고 장기투석 환자가 많아지고 있으므로 안정적인 동정맥루의 확보가 매우 중요하다. 1960년 Quinton 등[5]에 의해 외부 동정맥루 조성술이 개발되었으나 감염이나 혈전증 등의 합병증 문제가 제기되어 1966년 Brescia와 Cimino 등[6]이 내동정맥루 조성술을 시행한 이후 지금까지 손목 근처의 자가혈관을 이용한 동정맥루 조성술이 투석을 위한 가장 좋은 혈관 접근법으로 알려져 있다. 그러나 혈액투석을 요하는 만성 신부전 환자들은 대부분 수술 전 이미 혈액검사 등을 위한 반복된 정맥천자로 정맥이 손상되어 혈관을 사용할 수 없거나 수술 후 개존율이 좋지 않은 경우가 많다. 이 경우 대체 수술로는 전주주름 부위에 상완동맥과 두부정맥, 측척피정맥, 주전정맥 등의 표재정맥을 직접 단측문합하거나 인조혈관을 이용한 루프형태의 동정맥루 조성술을 시행하게 된다. 그러나 상완동맥과의 직접 자가혈관 문합술은 상박부의 혈관이 성숙되기 때문에 혈액투석을 하기가 불편한데다 혈류의 조절이 힘들어 과혈류로 인한 심부전이나 동맥류 등의 문제가 있다[3]. 이에 저자들은 손목 근처의 두부정맥이 손상되어 수술이 불가능하거나 수술 후 충분한 시간이 지났는데도 성숙이 되지 않아 혈액투석이 불가능한 경우에 대체수술로 전주주름 근처의 정맥을 이용한 루프형태의 인조혈관 동정맥루 조성술을 시행하였다. 그러나 전주주름 부위의 표재정맥 또한 잘 보존되어 있지 않거나 수

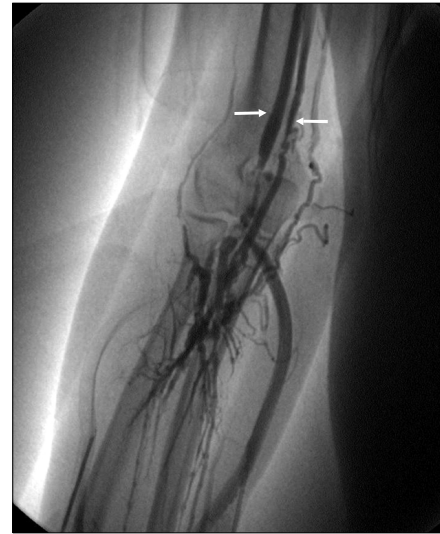


Fig. 2. Venography shows a pair of vena comitantes (arrows) in the antecubital fossa.

술 당시 정맥을 절개하여 생리 식염수를 주입하였을 때 저항이 있는 경우에는 표재정맥 대신에 한쌍으로 이루어진 심부정맥 중 직경이 더 큰 정맥에 정맥측 문합을 하였다. 이때 적절한 정맥을 찾아 상박부의 액와정맥 등에 문합할 수도 있으나 관절을 건너뛰는 형태가 되므로 피하였다. 팔의 심부정맥은 손목부위에서는 요골동맥 및 척골동맥과 근접하여 주행하다가 두 동맥이 합쳐지는 상완동맥에서는 두 개의 정맥이 동맥의 좌우에 붙어서 주행한다. 이를 동반정맥(vena comitantes 혹은 accompanying vein)이라 하고 이들은 상박부에서 하나로 합쳐져서 쇄골하 정맥으로 주행한다(Fig. 2). 동반정맥을 정맥 유출로로 이용할 때의 장점은 본 연구의 대상환자들처럼 표재정맥의 혈류에 장애가 있는 경우에는 동반정맥이 더 크고 혈류가 풍부해 수술 후 혈류 유지에 더욱 유리하다. 그리고 외부에서는 보이거나 만져지지 않아 혈관천자를 할 수 없어 잘 보존되어 있고 표재정맥에 비해 부행혈관이 발달되어 있다[7]. 그리고 혈관의 두께가 얇기 때문에 수술 후 정맥이 신속히 확장되어 충분한 혈류가 보장되고 협착이 있을 때 도 풍선확장술 등으로 쉽게 확장된다[8]. 그러나 단점은 혈관의 두께가 표재정맥에 비해 매우 얇고 직경이 가늘어 수술 시 혈관을 다루기가 매우 어려울 뿐 아니라 문합부 혹은 두 개의 혈관으로 나뉘어서 주행하는 정맥유출로에서 협착이 흔한 편이다. 협착을 의심하는 소견은 청진상 잡음이 감소하거나 인조혈관에 직접 천자하여 혈액투석을 시도할 때 혈류량이 200 cc/min 이하이거나 정맥측의

압력이 140 mmHg 이상일 경우로 이때는 정맥조영술을 시행하여 협착의 위치와 정도를 확인하여야 한다.

본 연구에서도 4예에서 수술 후 문합부 혹은 정맥유출로에 협착이 있었는데 이 부위는 동반정맥이 두 개로 나뉘어져 주행하는 구간으로 서로간의 연결혈관이 존재하고 혈관의 두께가 얇아 풍선 확장술 등의 시술로 협착이 해소되어 혈액투석을 하는데 문제가 없었다.

심부정맥인 동반정맥을 인조혈관 동정맥루 조성술의 정맥유출로로 이용한 방법은 1996년 Benedetti 등[9]이 처음 소개하였는데 그 이후 소수의 문헌에서 개통율과 합병증 등을 분석하여 보고하였다[7,8]. 원태희 등[7]에 의하면 심부정맥을 정맥유출로로 이용한 경우 3개월과 12개월, 36개월의 개존율을 각각 93%, 80%, 61%로 보고하였다. 이는 2002년 Dialysis Outcomes and Practice Pattern Study (DOPPS)에 의해 보고된 인조혈관 동정맥루 수술의 1년의 일차 개존율인 49%나[10] 국내에서 보고된 문헌의 인조혈관 동정맥루 수술의 1, 2, 3년 일차 개존율인 62%, 41%, 22%보다[11] 우수하다. 이는 표재정맥에 비해 심부정맥의 혈류가 풍부하고 연결혈관이 존재하는 두 개의 혈관이 나란히 있기 때문에 혈류가 확보될 수 있으며 혈관벽이 표재혈관에 비해 얇기 때문에 수술 후 혈관이 쉽게 확장되기 때문으로 생각된다. 또한 표재정맥의 혈류가 좋지 않은 환자에서 심부정맥을 동정맥루 수술로 이용하는 경우 팔의 부종 등의 합병증을 우려할 수도 있으나 본 연구에서는 이와 같은 합병증을 관찰할 수 없었고 과혈류로 인한 steal phenomenon이나 울혈성 심부전 등의 문제도 없었다. 또한 과거에 시행했던 인조혈관 동정맥루 조성술이 심한 정맥 유출로의 협착으로 더이상 중재시술나 재건수술이 불가능할때에도 정맥문합부 근처의 인조혈관을 분리한 다음 짧은 인조혈관을 사용하여 동반정맥에 다시 문합하면 구제가 가능하여 계속 사용할 수 있다[9].

## 결 론

상완동맥과 동반정맥간에 인조혈관을 이용한 루프형태의 동정맥루 조성술은 기존의 표재정맥을 이용한 수술에 비해 개존율이 우수하고 합병증이 적으며 팔의 전박부에 인조혈관을 이식하므로 혈액투석시 불편하지 않고 관절을 건너지 않아 관리가 편하다. 그리고 정맥 유출로의 협착이 있더라도 중재시술 등으로 쉽게 혈류가 회복되어 장

기적이고 안정적인 혈액투석이 가능하다. 따라서 동반정맥을 정맥유출로로 사용한 인조혈관 동정맥루 수술은 자가혈관 동정맥루 수술이 실패하였거나 표재정맥의 보존상태가 불량하여 정맥유출로로 사용할 수 없는 경우에 좋은 대체수술이 될 수 있을 것이다.

## 참 고 문 헌

1. Vascular Access 2006 Work Group. *Clinical practice guidelines for vascular access*. Am J Kidney Dis 2006;48(Suppl 1): S176-247.
2. The Vascular Access Work Group. *NKF-DOQI clinical practice guidelines for vascular access*. National kidney foundation- dialysis outcomes quality initiative. Am J Kidney Dis 1997;30(Suppl 3):S150-90.
3. Fitzgerald JT, Schanzer A, Chin AI, McVicar JP, Perez RV, Tromppmann C. *Outcomes of upper arm arteriovenous fistulas for maintenance hemodialysis access*. Arch Surg 2004;139:201-8.
4. ESRD Registry Committee, Korean Society of Nephrology. *Current renal replacement therapy in Korea-Insan memorial dialysis registry 2006*. Korean J Nephrol 2006;25:S425-57.
5. Quinton WE, Dillard D, Scribner BH. *Cannulation of blood vessels for prolonged hemodialysis*. Trans Am Soc Artif Intern Organs 1960;6:104-13.
6. Brescia MJ, Cimino JE, Appel K, Hurwich BJ. *Chronic hemodialysis using venepuncture and a surgically created arteriovenous fistula*. N Engl J Med 1966;275:1089-92.
7. Won TH, Sun KM, Ji WJ, et al. *Early result of arteriovenous graft with deep forearm veins as an outflow in hemodialysis patients*. Ann Vasc Surg 2002;16:501-4.
8. Skandolas I, Chatzibaloglou A, Tsalis K, et al. *Prosthetic graft placement using the deep forearm veins in hemodialysis patients: a preliminary report*. Nephron 2000;85: 346-7.
9. Benedetti E, Del Pino A, Cintron J, Duarte B. *New method of creating an arteriovenous graft access*. Am J Surg 1996; 17:369-70.
10. Pisoni RL, Young EW, Dykstra DM, et al. *Vascular access use in Europe and the United states: results from DOPPS*. Kidney Int 2002;61:305-16.
11. Jung HW, Lim YH, Lee YJ, et al. *The patency rate of hemodialysis vascular access and the analysis of patency-related factors: comparison of native arteriovenous fistula with arteriovenous graft, single center study*. Korean J Nephrol 2008;27:70-7.

=국문 초록=

배경: 혈액투석을 하는 만성신부전 환자는 반복된 혈관천자로 인해 정맥의 보존상태가 좋지 않아서 동정맥루 조성술이 어려운 경우가 많다. 이에 저자는 혈관천자 등으로부터 보호된 상완동맥 주위의 동반정맥(vena comitantes)을 정맥측 문합으로 이용하여 인조혈관 동정맥루 조성술을 시행하였고 이의 개통율, 합병증 등을 알아보려고 하였다. 대상 및 방법: 2006년 1월부터 2008년 5월까지 전주주름부위의 표재정맥의 보존상태가 불량하여 심부정맥인 동반정맥을 정맥 유출로로 이용하여 수술한 12명의 인조혈관 동정맥루 환자를 대상으로 임상분석을 시행하였다. 동맥측 문합은 상완동맥에 단측문합하였으며 루프형태로 수술하였다. 대상환자의 남녀비는 7 : 5이고 평균연령을 59±17세이며 당뇨병을 동반한 경우가 6예, 고혈압을 동반한 경우가 10예였다. 결과: 수술 후 감염이나 출혈 등의 합병증은 없었고 5명의 환자에서 술 후 평균 3개월에 협착의 소견을 보였다. 3, 6, 12개월의 일차 개통율은 각각 75.0%, 65.6%, 52.5%였다. 협착이 있었던 환자들도 중재적 시술 후 혈류가 개선되어 현재까지 혈액투석이 가능하였고 12개월의 이차 개통율은 100%였다. 결론: 인조혈관을 이용한 동정맥루 조성술시 정맥천자 등에 의해 손상되지 않은 동반정맥을 이용하여 정맥문합 하면 비교적 양호한 개통율을 보이므로 표재정맥이 적당치 않은 경우 대체혈관으로 사용해도 무방할 것으로 생각된다.

- 중심 단어 : 1. 단락  
2. 동정맥루  
3. 혈액투석