

과거 동정맥루 수술경력이 새로운 동정맥루의 개존율에 미치는 영향

연세대학교 원주의과대학 외과학교실 및 ¹내과학교실

주영근 · 김명수 · 한병근¹ · 이재명¹ · 최승옥¹ · 조남천

The Effect of Reoperation on the Patency Rate of Arteriovenous Fistula for Hemodialysis

Young Keun Chu, M.D., Myoung Soo Kim, M.D., Byoung Keun Han, M.D.¹, Jae Myoung Lee, M.D.¹, Seung Ok Choi, M.D.¹ and Nam Cheon Cho, M.D.

Purpose: We designed this study to find out the risk factors affecting the patency rate after creation of an arteriovenous fistula (AVF) for hemodialysis.

Methods: Between March 1997 and December 2001, a total of 397 AVF operations in 314 patients were performed by a single surgeon using the same surgical technique and principles. One hundred and forty cases (35.3%) were reoperations due to previous AVF failure. Artificial vessels (=PTFE, polytetrafluoroethylene) were used for the AVF in 39 cases (9.8%). The sex, age, diabetes mellitus, previous operation history and type of dialysis center were considered as a possible risk factors affecting the patency rate.

Results: After a mean follow-up of 18.3 months, there were 63 cases of patient death, 15 of kidney transplantation, and 104 of AVF failure identified. The overall patency rates of 1, 2 and 3 year were 76.2, 70.9, and 66.9%, respectively. From the multivariate analysis, the previous operation history was the only significant factor affecting the patency rate of AVF ($P=0.001$, odd ratio=2.58). Although the diabetic patient (odd ratio=1.43) and artificial vessel groups (odd ratio=1.678) showed high odd ratios, these factors were not statistically significant ($P>0.05$). From the univariate analysis, the reoperation cases also showed a significantly inferior patency rate compared to the first operation cases (1 year patency rate was 65.2% and 83.7%, $P=0.001$). However, the diabetes and types of vessel showed no significant differences in patency rates.

Conclusion: A reoperation of an AVF creation was the most significant risk factor affecting the patency rate after its original creation. The first attempt AVF creations showed favorable patency rates. To improve the overall patency rate of an AVF creation, a more delicate preoperative study and accurate surgical technique will be required at the time of the first AVF operation. (*J Korean Surg Soc* 2003;64:243-250)

Key Words: Arteriovenous fistula (AVF), Patency rate, Reoperation

중심 단어: 동정맥루, 개존율, 재수술

Departments of Surgery and ¹Internal Medicine, Yonsei University Wonju College of Medicine, Wonju, Korea

서 론

지속적인 혈액투석이 가능한 동정맥루의 확보는 혈액투석을 받고 있는 만성신부전 환자에게 매우 중요한 문제이다. 따라서 적절한 술기 및 수술 전후의 관리에 대한 연구는 물론 동정맥루 개존율에 영향을 미치는 인자에 관한 연구가 많이 진행되어 왔었다. 현재까지 보고된 바로는 여성, 흑인 고령자, 당뇨병 유병자, 동정맥루에 인조혈관을 사용한 경우 등이 개존율에 영향을 미치는 위험인자로 보고되고 있다.(1,2) 저자들도 이미 1999년 보고에서 동정맥루의 수술경력이 새로이 만들어진 동정맥루의 개존율에 영향을 미치는 위험인자임을 보고한 바가 있었다.(3) 그러나 연구자, 대상군의 범위 및 추적조사의 기간에 따라 동정맥루 개존율에 영향을 미치는 위험인자가 다를 수 있으며, 실제로 많은 국내보고에서도 보고자에 따라서 상이한 위험인자를 보고하고 있었다.(4-7) 특히 저자들이 확인한 재수술 경력에 대하여서는 일부에서는 재수술군과 일차수술군과의 차이가 없다고 보고한(8) 반면 일부 보고에서는 현저한 차이를 보고하기도 하였다.(9,10)

이에 저자들은 동정맥루 개존율에 영향을 미치는 위험인자를 확인하고자 동일한 수술자에 의하여 동일한 수술방법과 원칙으로 시행된 동정맥루를 후향적으로 관찰함으로써 동정맥루의 개존율에 영향을 미치는 위험인자를 규명하고,

책임저자 : 김명수, 강원도 원주시 일산동 162번지
☎ 220-701, 연세대학교 원주의과대학 외과학교실
Tel: 033-741-1300, 1306, 0573 Fax: 033-741-1815
E-mail: ysms91@wonju.yonsei.ac.kr

접수일 : 2002년 9월 17일, 게재승인일 : 2002년 11월 1일
본 연구는 2002년 춘계외과학회(2002. 05. 10~12, 경주현대회텔, 경주)에서 포스터 발표되었음.

동시에 과거의 동정맥루 수술경력이 어떠한 영향을 미치는지를 알아보고자 본 연구를 계획하였다.

방 법

1997년 3월부터 2001년 12월까지 연세대학교 원주의과대학 원주기독병원에서 314명의 환자에게 시행된 397예의 동정맥루술을 대상으로 하였다. 수술은 동일한 수술자에 의하여 동일한 수술방법과 원칙하에 시행되었다. 수술 술식의 선택은 정맥과 동맥의 상태에 따라 1) 비우성측(non-dominant) 손목관절부에서의 요골동맥-요측피정맥 동정맥루(radiocephalic fistula, RCF), 2) 비우성측 상완의 상완동맥-요측피정맥 동정맥루(brachiocephalic fistula, BCF), 3) 우성측 손목관절부에서의 요골동맥-요측피정맥 동정맥루, 4) 우성측 상완의 상완동맥-요측피정맥 동정맥루, 5) 상완동맥-상완정맥 간 인조혈관을 이용한 동정맥루(brachio-brachial fistula with PTFE (polytetrafluoroethylene), BB-PTFE), 6) 액와동맥-액와정맥간 인조혈관을 이용한 동정맥루(axillo-axillary fistula with PTFE, AA-PTFE), 7) 대퇴동맥-복재정맥간 인조혈관을 이용한 동정맥루(femoral-saphenous fistula with PTFE, FS-PTFE)의 순서를 기준으로 순차적으로 결정하였다. 자가혈관을 이용한 동정맥루 수술 시에는 동맥측-정맥단의 문합법을 사용하였고 인조혈관을 이용한 경우에는 고리형(loop configuration)으로 인조혈관을 배치하고, 혈관과는 동맥측-정맥측 또는 단문합하였다. 인조혈관은 1997년에는 Impra사의 expanded PTFE를 사용하였으나 1998년부터는 Gortex사의 expanded PTFE를 사용하였으며, 모든 경우에서 내경 6 mm, 길이 40 cm 이상의 인조혈관을 사용하였다.

동정맥루를 시행한 환자에 대하여서는 성별, 나이, 말기 신부전의 원인질환, 특히 당뇨성 신증의 여부, 과거의 투석 경력, 과거의 동정맥루 수술경력, 현재 투석을 시행하는 의료기관의 종류, 환자의 의료보장 종류를 조사하였다. 술식의 분류는 동정맥루의 좌우측 구분, 사용한 동정맥의 위치, 인조혈관의 사용여부에 따라 분류하였으며, 수술 후 합병증의 발생여부, 동정맥루의 개존여부, 환자의 사망 및 신장이식 여부 등은 본원에서 투석 중인 환자들은 직접적인 문진을 하였고, 타 병원에서 투석 중인 환자는 투석 중인 의료기관의 주치의 또는 환자와의 전화상담으로 조사하였다.

혈액투석에 충분한 혈류량을 유지할 수 없는 경우나 동정맥루를 유지할 수 없는 합병증이 발생하여 수술적으로 동정맥루를 폐쇄시킨 경우를 동정맥루의 실패로 간주하였으며, 동정맥루가 개존된 상태에서 환자가 사망하거나 신장이식을 받은 경우에는 그 시점까지만 동정맥루가 개존된 것으로 처리하였다.

수술 당시의 연령, 성별, 과거의 투석경력, 동정맥루술의 과거 경력, 말기 신부전의 원인 질환, 동정맥루술의 위치, 사용된 혈관의 종류, 혈액투석을 시행하고 있는 의료기관

의 종류, 의료보장의 종류를 개존율에 영향을 미칠 수 있는 위험인자로 설정하고, 위험인자에 대한 다인자 분석은 Cox Proportional Hazard 모델을 시행하여 상대적 위험도(odd ratio)로 표시하였으며, 단인자 분석은 Life-table방법에 의한 생존율로 비교하였는데, 군 간의 생존율 차이는 Wilcoxon 방법으로 유의수준 0.05 이하로 검증하였다.

결 과

1) 수술 당시의 환자의 임상적인 양상

총 314명의 환자에서 397예의 동정맥루술을 시행하였다. 남자는 215예(54.2%), 여자는 182예(45.8%)이었으며, 수술 당시의 평균 연령은 51.6세(17~87세)였다. 수술 당시 투석을 시작하지 않은 경우는 101예(25.4%), 응급 투석을 시행 중인 경우는 158예(39.8%), 정규적인 투석을 시행 중인 경우는 138예(34.8%)이었다. 당뇨병이 동반되어 있는 경우가 124예(31.2%), 아닌 경우가 273예(68.8%)이었다.

동정맥루는 좌측에 시행한 경우가 312예(78.6%), 우측에 시행한 경우가 85예(21.4%)이었으며, 위치별로 나누면 손목관절부(radiocephalic)에 시행한 경우가 250예(63%), 상완부(brachiocephalic)에 시행한 경우가 103예(25.9%), 그 외의 위치에 시행된 경우가 44예(11.1%)이었다. 자가혈관을 사용하여 동정맥루를 시행한 경우는 358예(90.2%), 인조혈관을 사용한 경우는 39예(9.8%)였다. 수술 당시 의료보험환자인 경우가 308예(77.6%), 의료보호인 경우가 89예(22.4%)이었다. 처음 시술한 군이 257예(64.7%)인 반면, 140예(35.3%)는 재수술의 경우이었다(Table 1).

2) 수술 후 경과

평균 18.3개월간의 추적조사결과, 63예(15.9%)의 환자 사망과 15예(3.8%)의 신장이식을 확인하였으며, 104예의 동정맥루 소실을 확인하였다. 동정맥루 소실의 원인을 살펴보면 정맥의 미성숙에 의한 소실이 38예(36.6%), 혈전증(thrombosis) 33예(31.7%), 정맥협착(venous stenosis) 15예(14.4%), 감염 7예(6.7%), 외상 4예(3.9%), 저혈압 2예(1.9%), 기타 소

Table 1. The previous arteriovenous fistula operation history

Previous operation number	No.	%
0	257	64.7
1	71	17.9
2	33	8.3
>=3	36	9.1
Total	397	100.0

실 5예(4.8%) 등의 순서로, 정맥의 미성숙에 의한 소실이 가장 중요한 소실원인이었다(Table 2). 아울러 처음 수술군과 재수술군 간의 소실원인의 분포에서는 유의한 차이가 없었다.

수술 후 1개월 이내의 조기 합병증이 18예(4.5%), 1개월 이상의 후기 합병증이 15예(3.8%)로 전체 수술 예 중 8.3%에서 술후 합병증이 발생하였다. 혈종과 감염이 수술 후 초기에 발생한 반면, 정맥고혈압과 동맥류는 후반부에 주로 발생하였다(Table 3).

3) 동정맥루의 전체 개존율

전체적인 동정맥루의 1년, 2년 및 3년 개존율(patency rate)은 각각 76.2%, 70.9% 및 66.7%이었다.

4) 동정맥루의 개존에 영향을 미치는 인자들-다인자 분석

성별(여자), 연령(60세 이상의 고령자), 당뇨병의 유무(당뇨병 유병자), 사용된 혈관의 종류(PTFE), 동정맥루술의 과거 경력(재수술군), 투석중인 병원의 규모(1차 의료기관),

Table 2. Causes of arteriovenous fistula failure according to the post-operative months

Causes	< 3 months	3~12 months	≥12 months	Total
Failure of growth	38 70.4%			38 36.6%
Thrombosis	8 14.8%	15 48.4%	10 52.6%	33 31.7%
Venous stenosis		11 35.5%	4 21.1%	15 14.4%
Infection	4 7.4%	2 6.5%	1 5.3%	7 6.7%
Trauma	4 7.4%			4 3.9%
Hypotensive attack		1 3.2%	1 5.3%	2 4.8%
Other failure		2 6.5%	3 15.8%	5 4.8%
Patient death*	22	15	26	63
Kidney transplantation*	2	7	6	15
Total	78	53	51	182

*considered as censored data.

Table 3. Incidence of complication after arteriovenous fistula operation

	Early complication (<=1 month)		Late complication (>1 month)		
	No.	%	No.	%	
Infection	8	2.0	Venous hypertension	7	1.7
Hematoma	4	1.0	Aneurysm	4	1.0
Seroma	3	0.8	Infection	3	0.8
Pseudoaneurysm	1	0.2	Steal syndrome	1	0.3
Others	2	0.5			
Subtotal	18	4.5	Subtotal	15	3.8
Total			33 (8.3%)		

Table 4. Risk factors affecting the patency of arteriovenous fistula (Multi-variate analysis)

Risk factors	P-value	Odd ratio	95% Confidence interval	
			Low	High
Female	0.907	0.974	0.630	1.507
Age >=60 years old	0.563	1.151	0.715	1.854
Diabetes mellitus	0.132	1.43	0.898	2.275
PTFE group	0.075	1.678	0.949	2.964
Reoperation	0.0001	2.580	1.590	4.186
Primitive dialysis center	0.133	0.695	0.433	1.118
Medical assistant	0.350	1.269	0.770	2.089

PTFE = polytetrafluoroethylene.

환자의 의료 보장의 정도(의료보호) 등을 개존율에 영향을 미치는 위험인자로 설정하여 다인자분석을 시행하였다. 당뇨병 유병자(odd ratio=1.43), 인조혈관 사용군(odd ratio=1.678) 등은 높은 상대적 위험도를 보였으나 통계학적으로 유의한 수준은 아니었고, 재수술군만이 통계학적으로 유의한 위험인자였다(P=0.0001, odd ratio=2.580, Table 4).

5) 동정맥루의 개존에 영향을 미치는 인자들-단인자 분석

(1) 동정맥루술의 과거경력: 처음 동정맥루술을 시행한 군(n=257)의 1년 개존율은 83.9%인 반면, 2차 혹은 3차 시행군(n=104)의 1년 개존율은 68.4%, 4차 이상 시행군(n=36)은 47.2%로 과거 수술횟수가 많을수록 동정맥루의 개존율이 유의하게 감소하였다(P<0.001, Fig. 1).

이러한 수술경력에 따른 개존율의 차이는 같은 동정맥루 수술군 내에서도 그대로 유지되었다. 즉 자가 혈관을 사용해 동정맥루술을 시행한 군 353예를 대상으로 한 개존율을 살펴보면 처음 시행한 군(n=254)의 1년 및 3년 개존율은 83.7%와 77.0%인 반면, 재수술을 시행한 군(n=99)의 1년 및 3년 개존율은 65.2%와 56.3%에 불과하여 재수술을 시행한 군의 개존율이 유의하게 낮았다(P<0.001, Fig. 2A). 마찬가지로 손목관절부에 동정맥루를 시행한 경우(RCF, n=250)에서도 처음 시행군(n=211)의 1년 및 3년 개존율은 83.8%와 76.7%인 반면, 재수술을 시행한 군(n=39)은 61.1%와 50.6%로 두 군 간에 현저한 차이를 보였다(P=0.003, Fig. 2B). 인조혈관을 사용하여 동정맥루술을 시행한 39예를 대상으로 한 분석 결과에서도 4차례 미만 시행군(n=20)에서의 1년 및 3년 개존율은 77.3%와 68.7%인 반면, 4회 이상 시행군(n=19)의 1년 및 3년 개존율은 47.3%와 11.0%로 유의하게 낮았다(P=0.038, Fig. 3). 이와 같은 결과는 같은 수술이더라도 재수술군에서의 개존율이 유의하게 낮음을 나타내고 있다.

(2) 사용한 혈관의 재질: 자가 혈관을 이용한 동정맥루술의 1년 및 3년 동정맥루 개존율은 각각 77.9%와 70.1%였고, 인조혈관을 이용한 경우(n=39)는 62.1%와 38.5%로 인조혈

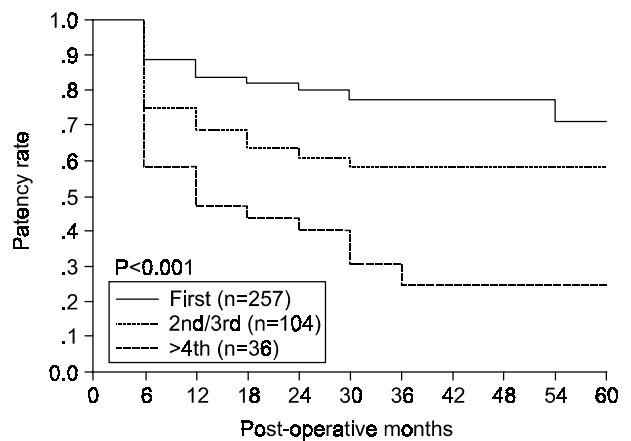


Fig. 1. Patency rate according to the previous operation history. The patencys rate of reoperation group were significantly inferior to that of primary operation group (p<0.001).

관을 이용한 경우가 장기적인 개존율이 낮은 경향을 보이는 하였으나, 통계학적으로 유의한 수준에는 미치지 못하였다(P=0.051, Fig. 4).

(3) 동정맥루 수술 당시의 투석상태와 투석기간: 동정맥루 수술 당시에 정기적인 투석을 시행하지 않았던 상태의 환자 즉 정기적인 투석시작 전의 환자이거나 응급 혈액투석 중인 환자(n=259)의 1년 및 3년 동정맥루술 개존율은 80.0%와 72.9%였고, 정기적으로 투석을 시행한 군(n=138)은 69.2%와 55.6%로 정기적인 투석을 시행하는 군에서 의미있게 개존율이 낮았다(P=0.0042, Fig. 5A). 그러나, 정기적으로 투석 중인 138예 중에서 2년 이내의 투석군에서 시행한 동정맥루술(n=80)의 1년 및 3년 개존율은 75.1%와 62.7%로, 2년 이상의 투석군(n=58)의 1년 및 3년 개존율인 61.5%와 45.3%와 비교하여 통계적인 차이를 보이지 않았다(P=0.0883 Fig. 5B).

(4) 원인 질환으로 당뇨병의 유무: 당뇨병 유병군(n=123)

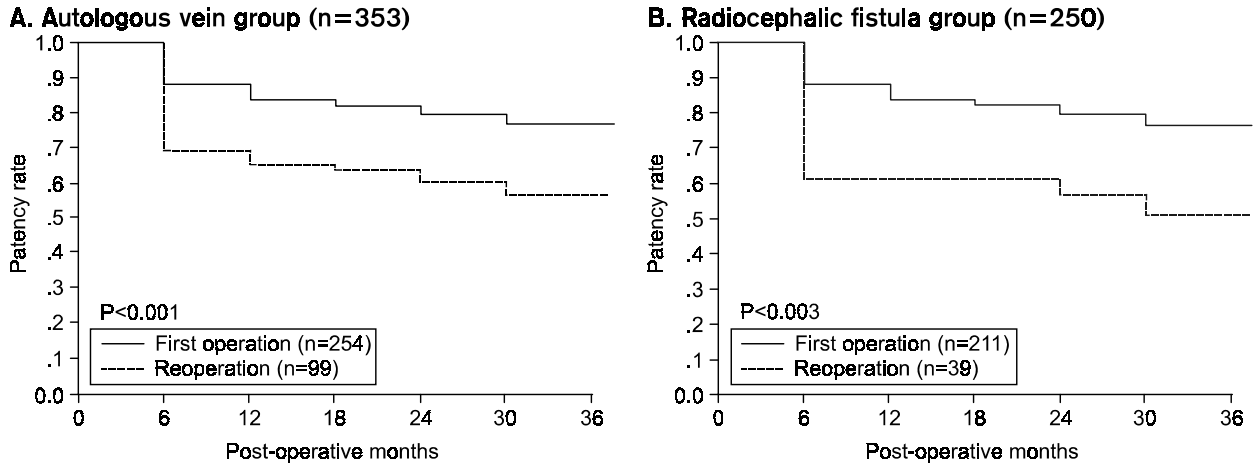


Fig. 2. Patency rate according to the previous operation history in autologous vein used group (A) and radiocephalic fistula group (B). In univariate analysis, the previous operation history was definitive risk factor affecting to the patency rate.

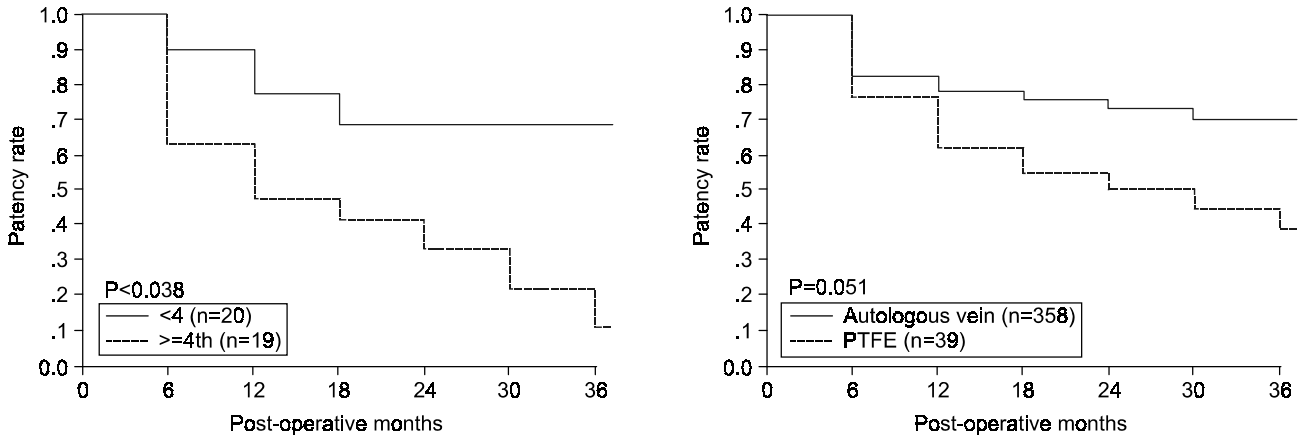


Fig. 3. Patency rate according to the previous operation history in PTFE used group. In univariate analysis, the previous multiple operation history (>=4) was definitive risk factor affecting to the patency rate.

Fig. 4. Patency rate according to the material of arteriovenous fistula. The long-term patency rate of PTFE used group was inferior to that of autologous vein, but it was not statistically significant (p=0.051).

의 1년 및 3년 개존율은 70.7%와 58.7%이었으며, 이는 당뇨병이 없는 군의 78.7%와 69.8%와 비교하여 유의한 차이가 없었다(P=0.2388, Fig. 6).

(5) 환자의 의료보장수준 및 투석을 시행한 기관: 환자의 의료보장수준이 의료보험인 경우(n=308)의 1년 및 3년 개존율은 79.0%와 69.4%였고, 의료보호인 경우(n=89)는 65.2%와 53.2%로 두 군 간의 유의한 차이는 없었다(P=0.641).

마찬가지로 본원에서 투석을 시행하는 경우(n=127)의 1년 및 3년 개존율은 74.3%와 62.2%로, 다른 1차 의료기관에서 시행하는 경우(n=270)의 77.2%와 68.6%와 비교하여 차이는 없었다(P=0.3678).

(6) 환자의 나이: 60세 이상 연령군(n=129)의 1년 및 3년 개존율은 75.4%와 63.4%로 60세 이하 연령군(n=283)의 76.0% 및 66.4%와 비교하여 유의한 차이는 없었다(P=0.9022).

고찰

과거 발표된 여러가지 연구와 달리 본 연구에서는 과거 수술경력만이 유일한 위험인자로 확인되었다. 이는 본 연구가 동정맥루의 개존율에 영향을 미칠 수 있는 동정맥루 수술상의 차이나 불규칙적인 수술원칙을 배제하고, 동일한 외과의사에 의해 시행된 환자를 대상으로 하였기 때문이다.

동정맥루의 개존율에 영향을 미치는 위험인자로 재수술에 대한 보고는 적은 편으로 국내에서 재수술군의 개존율에 대한 보고를 보면, 1차 수술군 66예와 재수술군 22예의 60개월 개존율은 각각 59.4%, 54.4%로 1차 수술군과 재수술군의 개존율에 차이가 없음을 보고하였다.(8) 그러나 저자

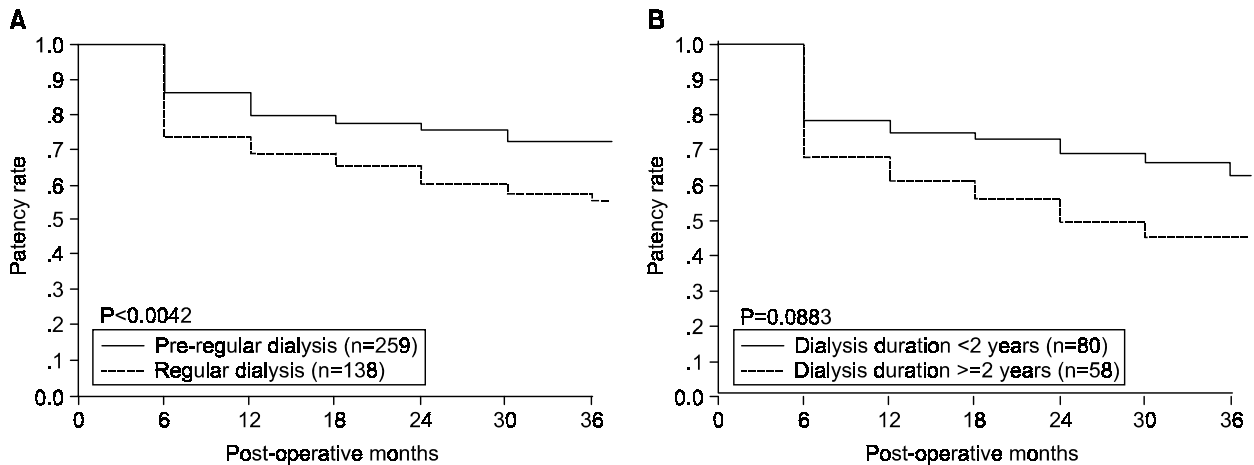


Fig. 5. Patency rate according to the dialysis status (A) at operation time and dialysis durations in regular dialysis subgroup (B). Among the primary operation group, early operation (=pre-regular dialysis) group showed superior patency rate (A). But the dialysis duration in regular dialysis group was not significant risk factor affecting the patency rate (B).

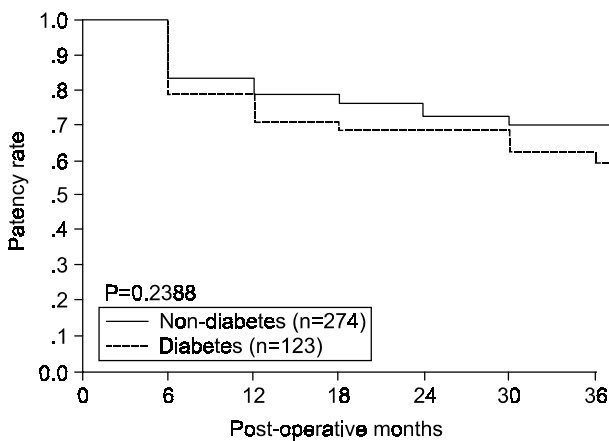


Fig. 6. Patency rate according to the presence of diabetes mellitus. The patency rate of diabetes patient was not difference from that of non-diabetes (P=0.2388).

들은 1999년도 보고에서 재수술군에서 개존율이 낮음을 이미 보고하였으며,(3) 본 연구에서도 과거 수술횟수가 많을수록 개존율이 의미있게 낮은 결과를 얻을 수 있었다 (P=0.0001, Fig. 2). 특히 같은 술식이더라도 과거 수술의 경력에 따라서 개존율에 차이가 있음을 확인하였고, 동정맥루 개존에 영향을 미치는 위험인자 간의 상호 연관성이 포함된 다인자분석에서도 동정맥루의 과거력의 영향력을 확인함으로써 과거 수술경력이 많을수록 개존율이 낮아짐을 입증하였다. 본 연구와 같이 동정맥루 수술을 시행함에 있어서 일정한 선택 순서에 의한다면, 재수술을 시행하는 군은 최소한 한쪽 상지의 손목관절부의 동정맥루(RCF)나 팔꿈치부의 동정맥루(BCF)를 시행하였다가 동정맥루의 개존이 실패 혹은 소실된 군이라 추정된다. 따라서 기존의 동정

맥루를 실패 혹은 소실시켰던 위험인자가 재수술로 만든 새로운 동정맥루에도 영향을 미쳐 새로운 동정맥루가 실패 혹은 소실된 것으로 여겨진다.

과거 수술경력에 따른 개존율의 차이는 인조혈관의 사용군에 대한 개존율에서도 언급될 수 있다. 동정맥루 수술시자가 혈관을 이용하는 것이 가장 좋은 방법이라는 것에 대해서는 반론의 여지가 없을 것이다. 그러나 자가 혈관의 실패나 혈관 상태의 불량 등으로 인조혈관의 사용이 필요하며, 그 사용 빈도가 증가 추세에 있다.(11,12) 인조혈관을 이용한 동정맥루가 개존율에 영향을 미친다는 보고가 있었으나,(4,13-16) 본 연구에서 인조혈관을 사용한 동정맥루가 단인자 분석 및 다인자 분석에서 통계학적으로 의미있는 수준에 도달하지 못하였다(P=0.0512, P=0.355). 인조혈관을 사용한 동정맥루의 초기개존율보다 장기개존율에서 상대적으로 낮은 것으로 보고되고 있는데(10,17) 본 연구에서도 인조혈관 사용군의 1년 개존율은 62.1%로 자가혈관 사용군의 77.9%와는 큰 차이가 없었던 반면, 3년 개존율에서는 각각 38.5%와 70.1%로 큰 차이를 보였다. 비록 인조혈관 사용군과 자가혈관 사용군 간에 통계학적으로 유의한 차이를 입증하지는 못하였으나 인조혈관 사용군의 장기개존율은 자가혈관 사용군에 비하여 낮은 경향은 분명하였다. 그러나 인조혈관을 사용군 중 조기에 인조혈관을 사용한 경우 즉 4차 미만의 수술군(n=20)에서는 1년 및 3년 개존율이 77.3%와 68.7%로 자가혈관을 이용한 수술군과 비슷한 개존율을 보였다. 이러한 사실은 인조혈관 사용군의 낮은 개존율이 인조혈관을 사용한다는 사실보다는 반복하여 시행되는 재수술 경력에 기인한다는 점을 의미하고 있다. 실제로 조기에 인조혈관을 이용한 동정맥루를 시행하는 외국의 보고에서는 인조혈관을 사용한 동정맥루의 개존율이 자가혈관을 이용한 동정맥루의 개존율과 비슷한 것으로 보고되고

있다.(11,12,17) 따라서 본 연구에서 여러 인자 간의 상호작용을 감안한 다인자분석에서 인조혈관 사용군이 유의한 위험인자로 확인되지 않은 것은 본 대부분의 인조혈관 사용군이 자가혈관 사용이 불가능한 재수술군이었기 때문이었다. 정기투석군과 응급투석군 간의 동정맥루 개존율의 차이도 역시 과거 수술경력과 연관지어 생각할 수 있다. 대부분이 초기수술군으로 구성되어 있는 응급투석군은 정기투석군에 비하여 우수한 개존율을 보인다는 것은 당연한 것이며, 따라서 다인자분석에서는 의미있는 수치를 보여 주지를 못하였다.

일반적으로 수술경력과 연관성이 없는 인자들 즉 의료보험수준, 투석기관의 종류 등은 다인자분석 및 단인자분석에서도 전혀 영향을 미치지 않았다. 본 연구에서 동정맥루 수술을 가장 많이 시행한 연령층은 50대와 60대였고, 다른 보고에서도 마찬가지로 고령자에서의 개존율이 젊은층과는 유의한 차이를 보여주지는 못하였다.(6) 많은 보고에서 당뇨병이 동정맥루의 개존율에 영향을 미치는 위험인자인 것으로 보고하였으나,(1,8,7) 일부 보고(10,18)와 마찬가지로 본 연구에서도 단인자 분석 및 다인자 분석에서 당뇨병은 통계학으로 유의한 위험인자는 아니었다.

본 연구에서 동정맥루의 실패 중 많은 부분(36.5%)이 정맥 미성숙에 의한 개존 실패인 점은 적절한 정맥의 선택이 수술성공 여부를 결정하는 인자임을 알 수 있다. 특히 이러한 정맥 미성숙은 초기 동정맥루 소실의 70%를 차지하며, 일차수술군은 물론 재수술군에서도 비슷한 빈도를 보여 전반적인 개존율을 향상시키기 위하여서는 동정맥루 수술에 사용할 유출 정맥부에 대한 수술 전 검사가 필요함을 알 수 있다. 실제로 정맥의 직경이 2 mm 이상이고, 정맥경화나 정맥 손상이 없는 경우에만 초기 실패율이 6.3%에 불과한 것으로 보고되었으며,(5) 수술 전 검사로 정맥조영술 혹은 초음파검사를 시행함으로써 정맥·동맥의 직경, 상지 동맥압의 차이 유무, 심부 정맥의 연속성, palmar arch의 개존여부 등을 검사하여 누적 개존율의 향상을 가져왔음을 보고하기도 하였다.(3,19) 따라서 전반적인 동정맥루의 개존율을 향상시키기 위하여서는 술 전 정맥의 상태를 확인하는 술 전 검사를 통하여 적절한 동정맥을 선택하여 일차 동정맥루의 소실을 최소화함은 물론 재수술군에 대하여서도 술 전 검사를 통하여 일차수술의 원인과 잔여혈관의 상태를 확인하여야 할 것이다.

결론적으로 다인자 분석 및 단인자 분석 결과 과거 동정맥루의 수술력은 표준화된 술식과 원칙으로 시행된 동정맥루 개존율에 영향을 미치는 유일한 위험인자였다. 따라서 동정맥루의 전반적인 개존율을 향상시키기 위해서는 최초 수술 시보다 정밀한 술 전 검사를 시행하고 가장 확실한 술식을 선택함으로써 재수술로 인한 고위험군의 발생을 최소화하여야겠다.

REFERENCES

- 1) Feldman HI, Held PJ, Hutchinonson JT, Stoiber E, Hartigan MF, Berlin JA. Hemodialysis vascular access morbidity in the United States. *Kidney International* 1993;43:1091-6.
- 2) Hodges TC, Fillinger MF, Zwolak RM, Walsh DB, Ech F, Cronenwett JL. Longitudinal comparison of dialysis access methods: Risk factors for failure. *Journal of Vascular Surgery* 1997;26:1009-19.
- 3) Kim MS, Won DY, Cho NC, Choi SO, Rhoe BS. The risk factors affecting the patency rate after arteriovenous fistula creation for hemodialysis. *J Korean Vascular Surg Soc* 1999;15:268-79.
- 4) Cho HG, Moon IS, Park JS, Koh YB. Clinical experiences of AV fistula for hemodialysis of chronic renal failure patients. *J Korean Vascular Surg Soc* 1995;11:121-7.
- 5) Chung KY, Kim YS, Cho HR, Lee KP, Choi JS, Joo SH, et al. The importance of size or status of cephalic vein during formation of internal vascular access. *J Korean Surg Soc* 1993;44:273-8.
- 6) Lee HG. A clinical report of 55 internal arteriovenous fistulas in 45 patients for 2 and 3/12 years in a general hospital. *J Korean Surg Soc* 1992;43:880-7.
- 7) Baik HK, Kwak JY. The years experience with internal arteriovenous fistula for hemodialysis. *J Korean Surg Soc* 1990;38:387-93.
- 8) Kim KS, Chung JK, Suh JS, Hong IK, Kwon OJ, Yoon HJ, et al. Factors influencing to patency rate of arteriovenous fistula. *J Korean Surg Soc* 1995;11:338-46.
- 9) Adams HI, Kabrin S, Wasserstein A. Hemodialysis vascular for end-stage renal disease: options and strategies. *Seminars in Vascular Surgery* 1997;10:151-6.
- 10) Feldman HI, Kobrin S, Wasserstein A. Hemodialysis vascular access morbidity. *J Am Soc Nephrol* 1996;7:523-35.
- 11) Hirth RA, Turenne MN, Woods JD, Young EW, Port FK, Pauly MV, et al. Predictors of type of vascular access in hemodialysis patients. *JAMA* 1996;276:1303-8.
- 12) Santoro TD, Cambria RA. PTFE shunts for hemodialysis access: Progressive choice of configuration. *Seminars in Vascular Surgery* 1997;3:166-74.
- 13) Chang HW, Lee YC, Woo YM, Lee HW, Choi CS. Clinical analysis of PTFE graft arteriovenous fistula. The long-term patency rate and factors affecting the patency rate. *J Korean Vascular Surg Soc* 1997;13:291-5.
- 14) Ifudu O, Macey LJ, Homel P, Hyppolite JC, Hong J, Sumrani N, et al. Determinants of type of initial hemodialysis vascular access. *Am J Nephrol* 1997;17:425-7.
- 15) Lenz BJ, Veldenz HC, Dennis JW, Khansarinia S, Atteberry LR. A three-year follow up on standard versus thin wall PTFE grafts for hemodialysis. *J of Vascular Surgery* 1998;28:464-70.

- 16) Hodges TC, Fillinger MF, Zwolak RM, Warsh DB, Bech F. Longitudinal comparison of dialysis access methods: Risk factors for failure. *J of Vascular Surgery* 1997;26:1009-19.
 - 17) Khadra MH, Dwyer AJ, Thompson JF. Advantage of PTFE arteriovenous loops in the thigh for hemodialysis access. *Am J of Surgery* 1997;173:280-3.
 - 18) Jang JY, Hwang BK, Ha WS, Han HS, Hong SC, Choi SK, et al. A clinical study the factors influencing early patency of internal arteriovenous fistula in chronic renal failure patients. *J Korean Surg Soc* 1991;41:635-40.
 - 19) Silva MB, Hobson RW, Pappas PJ, Jamil Z, Araki CT, Goldberg MC, et al. A strategy increasing use autogenous hemodialysis access procedures. Impact of preoperative non-invasive evaluation. *Journal of Vascular Surgery* 1998;27:302-8.
-