

만성 신부전증 환자에서의 동정맥루조성술

김응중* · 이영** · 박진석**

=Abstract=

Clinical Analysis of Arteriovenous Fistula Formation for CRF Patients

Eung Joong Kim, M.D.*, Young Lee, M.D.**, Jin Seok Park M.D.**

Because the number of patients who require maintenance hemodialysis is increasing in number recently, angioaccess has become important to many vascular surgeons participating in the management of such patients.

The authors created 269 arteriovenous fistulas(AVF) for angioaccess in 229 patients with chronic renal failure(CRF) at the Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery in Chungnam National University Hospital during the period from August 1990 to March 1994. We analyzed the results of 260 operations for 220 patients except 9 patients who were lost during the follow up period.

We performed snuffbox AVF in 171 cases, classic radiocephalic AVF in 46 caese, direct AVF at other site in 5 cases, forearm Gore-Tex AVF in 29 cases, and upper arm Gore-Tex AVF in 9 cases. We experienced 13 cases of operative failures, 11 cases of early complications, and 60 cases of late complications including obstructions during the follow-up period.

The 1 year, 2 year and 3 year patency rates of snuffbox AVF(Group 1), classic radiocephalic AVF(Group 2), and Gore-Tex AVF(Group 3) are like followings; 89, 84, 76% in group 1, 84, 75, 68% in group 2, and 79, 66, 55% in group 3. It showed a statistically significant difference between group 1, 2 and group 3.

(Korean J Thoracic Cardiovas Surg 1994;27:669-76)

Key words : 1. Chronic renal failure
2. Hemodialysis
3. Arteriovenous fistula

서론

만성 신부전증환자에서의 혈액투석은 평생 혹은 신장이식을 받기 전까지는 그들의 생명유지 및 삶의 질적인 유지를 위해 필수적인 것으로 이의 성공적인 수행을 위해서는 손쉽게 충분한 혈류를 획득할 수 있는 혈관에의 접근이 용

이해야 한다. 1966년 Brescia 등이 손목에서 요골동맥과 두정맥 사이에 인위적인 동정맥루를 형성하여 정맥의 혈류를 증가시킴으로써 인공투석을 손쉽게 할 수 있는 방법을 창안한 이래¹⁾ 이 술식은 동정맥루조성술의 기본이 되었으며 이 술식이 여의치 못한 환자의 경우에는 다른 부위에서의 동정맥루조성술이나 여러 종류의 인조혈관을 이용

* 한림대학교 강동성심병원 흉부외과

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Kangdong Sacred Heart Hospital, Hallym University

** 충남대학교병원 흉부외과

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

통신저자: 김응중, (134-701) 서울시 강동구 길동 445, Tel. (02) 224-2241, Fax. (02) 488-0114

표 1. Sex and age of the patients

Age	Male	Female	Total
10~19	1	1	2
20~29	16	8	24
30~39	15	20	35
40~49	18	23	41
50~59	38	40	78
60~69	38	30	68
70~	7	5	12
Total	133	127	260

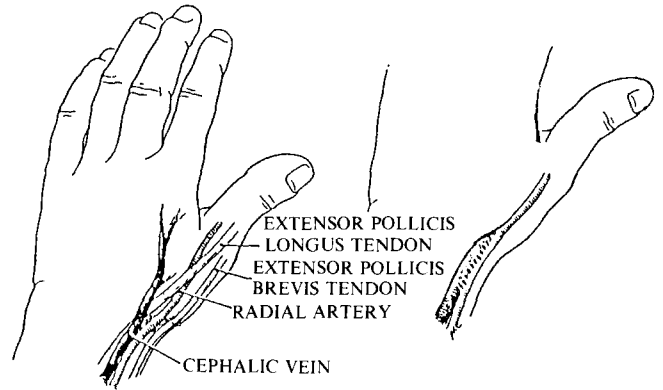


그림 1. Anatomy of "anatomical snuffbox"

표 2. Number of operative procedures and obstructed cases

	Previous operation (-)	Previous operation (+)	Total
SBAVF [®]	151 (18)	20 (3)	171 (21)
BCAVF [‡]	27 (4)	19 (5)	46 (9)
ODAVF [§]	1 (0)	4 (1)	5 (1)
FGAVF ^{&}	12 (4)	17 (6)	29 (9)
UGAVF [*]	2 (0)	7 (0)	9 (0)
Total	193 (26)	67 (15)	260 (41)

[®] Snuffbox arteriovenous fistula

[‡] Brescia-Cimino arteriovenous fistula

[§] Other direct arteriovenous fistula

[&] Forearm Gore-Tex arteriovenous fistula

^{*} Upper arm Gore-Tex arteriovenous fistula

() Number of obstructed cases

한 동정맥루조성술이 시행되어 왔다.

저자들은 1990년 8월부터 1994년 3월까지 3년 8개월 동안 충남대학교병원 흉부외과에서 시행한 동정맥루조성술의 술후결과 및 추적관찰을 통하여 그들의 성적을 분석하여 동정맥루조성술에 관한 원칙을 제시함으로써 동정맥루조성술의 발전 및 만성신부전증환자의 혈액투석을 이용한 처치에 다소나마 도움을 주고자 하는 바이다.

대상 및 방법

1990년 8월부터 1994년 3월까지 충남대학교병원 흉부외과에서는 229명의 환자에 대하여 269례의 동정맥루조성술 및 다수의 혈전제거술과 같은 합병증에 대한 수술을 시행하였는데 그중 추적관찰이 불가능한 9명의 환자를 제외한 220명에 대해 시행한 260례의 동정맥루조성술을 대상으로 하였다. 이들의 연령은 평균 50.8 ± 14.0세 (범위 14~82세)였으며 50대가 78례 (30%)로 가장 많았고 남녀

비는 남자 133례 (51.2%), 여자 127례 (48.8%)로 비슷하였다(표 1). 260례의 수술중 전에 동정맥루조성술을 시행받은 적이 없이 처음으로 수술을 시행받은 경우가 193례였으며 나머지 67례는 전에 이미 동정맥루조성술을 시행받았으나 그의 폐쇄나 기능부전 등의 이유로 인하여 새로 수술을 시행받은 경우이다(표 2).

수술은 원칙적으로 국소마취하에 시행하였으나 경우에 따라서는 액와신경차단하에 시행하기도 하였다. 수술방법은 초기에는 손목부위에서의 요골동맥과 두정맥을 측단으로 연결하는 고전적인 Brescia-Cimino 동정맥루조성술(이하 BCAVF라 칭함)을 제 일단계의 방법으로 시행하였으나 수개월 후부터는 "anatomical snuffbox"에서 요골동맥과 두정맥을 측단으로 연결하는 동정맥루조성술(이하 SBAVF라 칭함)을 제 일단계의 방법으로 선택하였다(그림 1). 이러한 SBAVF가 여의치 못할 경우에는 BCAVF나 상박부나 하박부의 적당한 부위에서 동맥과 정맥을 측단으로 연결하거나(이하 ODAVF라 칭함), 하박부 원위부의 요골동맥과 상박부 원위부의 피정맥을 e-PTFE graft*로 연결하는 Forearm Gore-Tex graft AV fistula(이하 FGAVF라 칭함)를 시행하거나, 혹은 상박부 원위부의 상완동맥과 액와부위의 액와정맥을 e-PTFE graft*로 연결하는 Upper arm Gore-Tex graft AV fistula(이하 UGAVF라 칭함)를 시행하였다.

수술후 추적관찰은 혈액투석을 위해 인공신실에 오는 환자의 관찰과 전화문답을 이용하였고 환자가 수술과 직접 관련이 없는 이유로 사망하거나 신장이식을 시행받은 경우는 치료종결로 간주하여 추적관찰을 종료하였으며 추

* expanded Polytetrafluoroethylene(Gore-Tex®) graft

적관찰 기간은 1 개월부터 44 개월까지로 평균 15 개월이었다. 수술후 곧 동정맥루 폐쇄가 발생하거나 불충분한 혈류로 인하여 혈액투석이 전혀 불가능하다고 판단되는 경우는 수술실패로 간주하여 수술 1 개월 후 개존률 계산에서 폐쇄된 것으로 간주하였으며 그 후에는 수술후 3, 6, 12, 18, 24, 30, 36, 그리고 42 개월을 기준으로 하여 생명표법에 의한 누적개존률을 계산하였고 다른 그룹간의 개존률의 차이에 대한 유의성 검증은 Mantel-Haenszel 법에 의해 시행하였다.

결 과

수술은 SBAVF 171례, BCAVF 46례, ODAVF 5례, FGAVF 29례, 그리고 UGAVF를 9례 시행하였으며 1차 수술로서 혹은 2차 이상의 수술로서 시행한 숫자는 표 2와 같다. 본 저자에 의해 1회의 동정맥루조성술을 시행받은 환자는 188명이었으며 2회의 동정맥루조성술을 받은 환자는 24명, 그리고 3회의 수술을 시행받은 환자는 8명이었다. 2회 이상수술을 받은 환자들의 상당수가 혈전제거술이나 동맥류제거술 등의 동정맥루조성후에 생긴 합병증에 대해 적게는 1회 많게는 4회까지의 수술을 시행받았으나 이 합병증에 대한 수술은 따로 수술례수로 세지 않고 합병증 건수로 세었다.

수술후 13례의 수술실패가 발생하였으며 9명의 환자에서 11례의 조기 합병증, 그리고 14명의 환자에서 19례의 만기 합병증이 발생하였다. 또한 1개월에서 44개월까지 평균 15개월의 추적관찰기간을 통해 총 41례의 동정맥루 폐쇄가 발생하였다(표 3).

수술실패의 원인을 살펴보면 부적절한 정맥의 선택으로 인한 것이 8례로 대부분을 차지하고 있었으며 요골동맥의 동맥경화로 인한 불충분한 동맥혈류가 1례, 그리고 술식의 시기적인 미숙으로 인한 것이 4례를 차지하고 있었다(표 4).

수술후 발생한 조기 합병증을 살펴보면 출혈이 5례 있었는데 3례는 지혈을 위한 재수술을 시행했으며 나머지 2례는 혈액응고장애가 있었던 동일한 환자로 24시간 이상의 압박을 통해서 지혈을 할 수 있었다. 그리고 정맥고혈압으로 인한 상박부의 부종이 3례 있었는데 2례에서는 자연적으로 소실이 되었으나 본 저자가 유일하게(상박부의 원위부위에서 상완동맥과 피정맥 사이에) 측측문합을 실시한 1례에서 발생한 정맥고혈압은 수술후 12일만에 원위부위의 정맥을 결찰함으로써 해결되었다. 1례에서는 수술후 하루만에 문합부위의 bruit가 소실되어 곧 재수술을

표 3. Number of operative failures, early complications, late complications, and obstructions

	Operative failure	Early Cx.	Late Cx.	Obstruction
SBAVF (171)	9	3	3	21 (12.2%)
BCAVF (46)	2	3	4	9 (19.6%)
ODAVF (5)	0	2	1	1 (20.0%)
FGAVF (29)	2	3	8	9 (31.0%)
UGAVF (9)	0	0	3	0
Total (260)	13	11	19	41 (15.8%)

SBAVF: Snuffbox arteriovenous fistula
BCAVF: Brescia-Cimino arteriovenous fistula
ODAVF: Other direct arteriovenous fistula
FGAVF: Forearm Gore-Tex arteriovenous fistula
UGAVF: Upper arm Gore-Tex arteriovenous fistula

표 4. Causes of operative failures

	SBAVF	BCAVF	FGAVF	Total
Atherosclerotic radial artery	0	1	0	1
Small size of vein	4	0	0	4
Poor run-off and sclerosis of proximal vein	2	1	1	4
Technical failure	3	0	1	4
Total	9	2	2	13

시행한 결과 문합부위에 혈전이 생겨 그를 제거함으로써 동정맥루를 유지할 수 있었다. 그 밖의 조기 합병증으로는 세균감염과 창상부위 파열(wound dehiscence)이 각각 1례씩 있었다(표 5).

수술후 혈액투석을 하면서 1 개월부터 44 개월까지 평균 15개월의 추적관찰 기간을 통해 발생한 만기 합병증을 살펴보면 동정맥루폐쇄를 포함하여 총 60례의 합병증이 발생하였는데 제일 많은 것이 동정맥루폐쇄로 총 41례를 차지하고 있었다. 폐쇄의 원인은 명확히 밝힐 수가 없었는데 많은 경우가 혈전이 원인으로 추정되며 그중 일부는 일찍 발견되어 혈전제거술 등의 처치를 받았으면 개존성을 유지할 수도 있었을 것으로 판단된다. 그 밖에 혈전으로 인하여 모두 10례의 혈전제거술을 시행하였는데 FGAVF에서 생긴 6례는 혈전제거술 후 4개월 이내에 모두 혈전이 재발하여 혈전제거술을 재시행하거나 혈전제거술이 불가능하여 새로운 동정맥루를 조성하거나 하였다. UGAVF 후에 시행한 3례의 혈전제거술을 살펴보면, 2례는 동일한 환자에서 생긴 것으로 수술후 6개월 후에 혈전제거술을

표 5. Early complications

	Bleeding	Infection	Venous HT	Thrombosis	Wound dehiscence	Total
SBAVF (171)	1	0	1	1	0	3
BCAVF (46)	2	1	0	0	0	3
ODAVF (5)	1	0	1	0	0	2
FGAVF (29)	1	0	1	0	1	3
UGAVF (9)	0	0	0	0	0	0
Total (260)	5	1	3	1	1	11

표 6. Late complications including obstruction

	Thrombosis	Venous HT	Aneurysm	Steal	Seroma	Obstruction	Total
SBAVF (171)	0	2	0	1	0	21	24
BCAVF (46)	1	2	1	0	0	9	13
ODAVF (5)	0	1	0	0	0	1	2
FGAVF (29)	6	0	1	0	1	10	18
UGAVF (9)	3	0	0	0	0	0	3
Total (260)	10	5	2	1	1	41	60

시행한 후 또 6개월 후에 혈전이 재발하여 다시 혈전제거술을 시행한 후 5개월이 지난 현재 개존성을 유지하고 있으며 나머지 1례는 혈전제거술 4개월후 신장이식을 받을 때까지 개존성을 유지하고 있었다. BCAVF에서 생긴 혈전 1례는 혈전제거술 후 근위부위의 동맥에 BCAVF를 재시행하여 수술후 10개월이 지난 현재 개존성을 유지하고 있다. 그 밖에 정맥고혈압 5례와 스틸(steal) 현상 1례는 모두 정맥을 결찰함으로써 해결하였고 동맥류 2례는 절제술을 시행하였다. 특이한 합병증의 하나로는 Gore-Tex 인조혈관 주위로 종괴가 형성되어 동맥류라 생각하고 절제를 위해 수술을 시행하였으나 동맥류가 아닌 인조혈관을 통해 새어나온 혈장 등이 조직화(organization)되어 생긴 seroma로 밝혀진 경우가 1례 있었다(표 6). 그 밖에 동정맥루의 혈류의 증가로 인한 심부전증이나 수술과 직접 관련된 사망례는 없었다.

동정맥루 개존률의 계산은 생명표법에 의한 각 시기별 누적 개존률을 계산하였는데 ODAVF를 시행한 군과 UGAVF를 시행한 군은 숫자가 많지 않아서 따로 계산하지 않았으며 제1군은 SBAVF를 시행받은 군, 제2군은 BCAVF를 시행받은 군, 제3군은 FGAVF를 시행받은 군으로 분류를 하였으며 제4군으로 FGAVF를 시행받은 환자와 UGAVF를 시행받은 환자를 한꺼번에 묶어서 계산하였다. 그 후에 이들의 개존률을 제2군과 비교하여 통계

학적 검정을 실시하였다. 제1군과 제2군의 1개월, 1년, 2년, 그리고 3년 개존률은 각각 95, 89, 84, 76%와 96, 84, 75, 68%로 제1군의 개존률이 제2군의 개존률에 비해 약간 우수한 듯한 경향은 보였으나 통계학적인 유의성은 존재하지 않았다. 반면에 제3군과 제4군의 1개월, 1년, 2년, 그리고 3년 개존률은 각각 93, 72, 55, 28%와 95, 79, 66, 55%로 두군 모두 제2군에 비해 통계학적으로 유의한 정도로 낮은 개존률을 보였다(표 7, 그림 2).

고 찰

신부전증의 치료법으로서의 혈액투석은 1944년 Kolff에 의해 처음으로 기술되었으나 이 방법이 만성 신부전증 환자에서 성공적으로 지속적으로 시행될 수 있었던 것은 1960년 Quinton 등²⁾이 동맥과 정맥에 따로 삽관을 한 뒤 그들을 피부 밖에서 silastic 관으로 연결한 external shunt를 개발한 다음부터이다. 이 방법은 1966년 Brescia와 Cimino 등¹⁾이 팔목부위에서 요골동맥과 두정맥 사이에 직접 동정맥루를 만들어 혈관에서 몸 밖으로 빼내는 관의 사용없이 지속적인 혈액투석을 할 수 있는 방법을 고안할 때까지는 가장 널리 쓰이는 방법이었다. 이 Brescia와 Cimino에 의한 손목부위에서의 동정맥루조성술은 요골동맥과 두정맥을 측측문합하여 정맥을 동맥화시키고 혈류량을

표 7. Accumulated patency rates(%)*

	1 M †	3 M	6 M	12 M	18 M	24 M	30 M	36 M	42 M
SBAVF (171)	95	93	92	89	87	84	84	76	76
BCAVF (46)	96	96	88	84	75	75	75	68	68
FGAVF(29)	93	93	84	72	55	55	28	28	0
FGAVF + UGAVF(38)	95	95	88	79	66	66	55	55	18

* calculated by life-table method
† month (s)

증가시켜 정맥이 확대되어 경피적 천자를 용이하게 하고 또한 증가된 혈류량은 반복되는 천자로 야기되는 혈전형성을 방지하는데도 도움이 된다. 그뿐 아니라 국소마취하에 간단히 시행할 수가 있으며 충분한 길이의 혈액투석을 할 수 있는 정맥을 제공해줄 수 있고 장기 개존률도 비교적 좋고 합병증의 발생빈도도 비교적 적은 것으로 알려져 왔다³⁾. 따라서 이 방법은 술자에 따라 약간의 변형이 가해진 상태로 가장 많이 사용되어 왔으며 모든 동정맥루조성술의 결과 비교를 위한 기본적인 방법으로 취급이 되고 있다.

그러나 최근들어 가능한 한 가장 원위부에 동정맥루를 조성하는 것이 혈관천자를 할 수 있는 가장 긴 정맥을 제공해줄 뿐 아니라 나중에 있을 수 있는 재수술을 용이하게 할 수 있을 것이라는 가정하에 손목부위보다 더 원위부위인 'anatomical snuffbox'에서의 동정맥루형성술이 개발되어 많이 사용되기 시작하고 있다⁴⁻⁶⁾. 이 방법의 장점을 살펴보면 1) anatomical snuffbox에서는 요골정맥과 두정맥이 바로 인근에 접하고 있어서 최소한의 조직박리로 수술을 손쉽게 시행할 수 있고, 2) 문합부위가 두정맥의 가장 원위부위에 위치하기 때문에 정맥의 많은 부위를 투석에 이용하고 있을 뿐 아니라, 3) 가장 큰 장점으로 수술이 잘 못되거나 혈전으로 문합부위가 막히더라도 동측 팔의 근위부위의 두정맥을 이용하여 새로운 동정맥루를 조성할 수 있다는 점이다. 이 방법의 단점이라 할 것 같으면 상박부의 원위부위이기 때문에 요골동맥이나 두정맥의 굵기가 문합을 시행할만치 크지 않을 가능성이 있는 것인데 실제의 경우에서 보면 그런 상황은 별로 많지가 않다. 저자의 경우에서도 동정맥루를 처음으로 시행했던 193례의 경우 중 151례 (78.2%)에서, 전체를 다 포함하여 계산하면 260례 중 171례 (65.8%)에서 'anatomical snuffbox'에서의 동정맥루를 조성할 수 있었다.

Brescia와 Cimino의 동정맥루는 동맥과 정맥간의 측측 문합을 실시하였지만 이 방법은 정맥고혈압의 높은 빈도

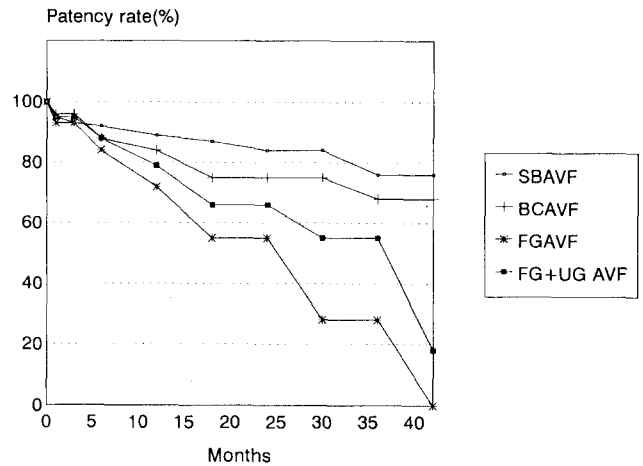


그림 2. Accumulated patency rates(%)

로 인하여^{3,7)} 현재는 많이 시행되고 있지 않고 대신 동정맥간의 측단문합이 많이 시행되고 있다. 때로는 동맥 스틸현상을 막기 위해 단단문합이 행해지기도 하지만^{5,8)} 측단문합에 비교한 기술적인 어려움이나 원위부위의 요골동맥으로부터 동정맥루로 흘러들어오는, 총혈류의 약 1/3 정도에 해당되는 혈류가 줄어든다는⁹⁾ 등의 이유로 인하여 일반적으로 측단문합이 선호되어지며 필요시에는 측단문합 후에 원위부위의 동맥을 결찰하는 방법을 택하는 것이 더 나은 방법으로 판단이 된다. 저자의 경우에도 측단문합을 시행한 221례에서 6례의 정맥고혈압이 생겨(표 5, 6) 2.7%의 비교적 낮은 발생빈도를 보이고 있었으나 원위부위의 정맥을 이용할 수 있으리라는 판단하에 상완동맥과 피정맥을 측측문합하였던 1례에서는 수술후 12일만에 정맥고혈압으로 인하여 원위부위의 정맥을 결찰하여야만 했다.

'Anatomical snuffbox'나 상완 하박부위의 적당한 정맥이 없을 경우에는 몇가지 방법의 선택이 있겠는데 많은 수의 저자들은 상완의 상박부위의 두정맥이나 피정맥 등을

이용하여 동정맥루를 조성하기도 하는데¹⁰⁻¹²⁾ 이 방법들은 자가정맥을 이용하고 정맥들의 직경이 크기 때문에 혈류량이 많고 개존률이 우수한 장점이 있지만 저자의 경우에는 두정맥이나 피정맥을 박리하여 피하에 재위치시키는 상당히 시간이 걸리는 술식을 택하지 않으면 체형이 다른 환자를 제외한 대부분의 환자에서 혈액투석을 위한 정맥 천자에 어려움이 있다고 판단되어 예외적인 경우를 제외하고는 이 방법을 시행하지 않았다.

이상의 방법들이 여의치 않을 경우에는 상박의 동맥과 정맥 사이에 자가혈관이나 인조혈관을 위치시켜 혈액투석 시 그것들을 천자해서 쓰는 방법을 택하게 되는데 그때 사용하는 혈관들로는 자가복재정맥¹³⁾, 소의 경동맥¹⁴⁾, Dacron 인조혈관¹⁵⁾, e-PTFE 인조혈관¹⁶⁾, 배꼽정맥¹⁷⁾ 등이 있는데 그들의 사용결과가 발표된 이후로 현재는 자가복재정맥이나 e-PTFE 인조혈관을 제외하고는 별로 쓰이고 있지 않은 상황이다. 이러한 방법들은 일반적으로 직접 동정맥 문합을 실시하여 동정맥루를 조성한 경우에 비하여 동정맥루 개존률이 높지 않고, 이물질이 들어가기 때문에 세균 감염의 기회가 높으며, 수술도 복잡하고 가성동맥류 등의 합병증의 발생빈도도 높은 것으로 알려져 있다. 그러므로 일차적인 방법으로 시행하지는 않지만 직접적인 동정맥루 조성술이 불가능할 시에는 비교적 양호한 성적을 기대하며 시행할 수는 있다.

자가복재정맥을 관상동맥질환이나 사지의 말초혈관질환의 경우에 혈관우회를 위한 도관으로 쓸 때는 아주 좋은 결과를 보이지만 혈액투석을 위한 동정맥루조성에 이용될 경우에는 그 결과가 훨씬 불량하게 나오는데 그 이유는 확실치 않다. 그렇지만 이식된 복재정맥은 높은 혈압, 혈와류, 내피의 외상 등으로 인하여 변성과 허혈성 변화를 갖게 되는데 이렇게 변성된 혈관이 단순한 혈류를 위한 도관으로만 쓰일 경우에는 기능상 문제가 발생하지 않지만 그것이 반복적인 천자로 인하여 혈관이 계속적인 손상을 받을 경우에는 혈전이나 동맥류 등의 변성이 쉽게 일어나고 그로 인하여 폐쇄가 일어나는 것으로 추정된다⁹⁾. 이러한 혈관의 변성은 동정맥을 제 위치에서 직접 문합한 경우에는 맥관벽혈관(vasa vasorum)이 살아있어서 크게 오지 않는 것으로 되어 있다.

이러한 이유와 더불어 자가복재정맥을 이용할 경우에는 전신마취를 해야 하며 수술적 침습이 기타 인조혈관을 사용하는 경우보다 크기 때문에 저자의 경우에 있어서는 동정맥루의 조성을 위해 인조혈관이 필요하다고 판단될 경우에는 자가복재정맥보다는 쉽게 구할 수 있는 e-PTFE 인조혈관을 이용하였다. E-PTFE 인조혈관은 수술시 전응고

(preclotting)가 필요없고 시간이 지나면 가성내막이 형성되고 결합조직으로 둘러싸이게 된다. 그리하여 이 인조혈관은 쉽게 천자를 할 수 있고 그 구멍은 주위 결합조직의 성장으로 인하여 쉽게 막히게 된다⁹⁾.

그러나 이러한 자가복재정맥이나 e-PTFE 인조혈관을 이용한 동정맥루의 경우에는 합병증의 발생률이 높고 개존률도 직접적인 동정맥루보다 떨어지게 되는데 특히 개존률의 경우에는 초창기에는 큰 차이를 보이지 않으나 시간이 지날 수록 유의한 차이를 보이는 것을 관찰할 수 있다^{18, 19)}. 저자의 경우에도 전체적으로 e-PTFE를 사용한 군의 개존률이 직접 동정맥루를 조성한 군보다 불량한 결과를 보였으며 그 차이는 시간이 지나면서부터 더욱 크게 벌어졌다.

인조혈관을 사용할 때 인조혈관을 어느 부위에 어떻게 위치시키느냐 하는 것은 수술자에 따라 상당한 차이를 보이고 있는데 저자의 경우에는 looped graft는 사용하지 않고 straight graft만 사용하였다. 또한 저자가 시행한 straight graft를 이용한 동정맥루조성술의 결과를 보면 UGAVF가 FGAVF보다 훨씬 우수한 성적을 보이고 있지만 일차적인 인조혈관 동정맥루로 UGAVF를 선택하지는 않고 있다. 그 이유로는 저자가 시행한 9례의 UGAVF가 최장기간 3년 7개월을 포함하여 아직 한례도 폐쇄를 보이고 있지는 않지만 아직은 증례수가 많지 않고 추적관찰기간이 길지 않기 때문에 확실한 결론을 내릴 수 없으며 설사 우수한 개존률을 갖고 있다 할지라도 인조혈관을 이용한 동정맥루는 결국은 막힌다는 사실을 가정할 때 일차적으로 FGAVF를 시행하여 그것을 사용하다 그것이 막히게 되면 그때 가서도 같은쪽 팔에 UGAVF를 또 시행할 수 있으므로 일차적으로는 FGAVF를 시행하는 것이 환자의 장기간의 혈액투석을 가능케 할 것이라는 판단때문이다. 만일에 일차적으로 UGAVF를 시행하였다가 그것이 막혔을 경우에는 같은쪽 팔에 FGAVF를 시행할 수는 없는 것이다.

E-PTFE 인조혈관 사용후 만기합병증으로 일어나는 혈전증의 원인은 인조혈관과 환자정맥과의 문합부위에 생긴 neointimal fibrous hyperplasia로 판단되는데 많은 수의 경우에서 혈전제거술로 인조혈관을 살릴 수 있는 것으로 보고하고 있다^{19, 20)}. 저자의 경우에도 전술한 바와 같이 e-PTFE를 사용한 군에서 9례의 혈전제거술을 시행했으나 그중 7례가 6개월 이내에 혈전이 재발생하여 혈전제거술을 다시 시행하거나 동정맥루가 폐쇄되는 결과를 초래했으며 2례만이 혈전제거술 후 4개월 및 5개월이 지난 현재 개존상태를 유지하고 있다. 이러한 결과로 미루어볼때 혈

전제거술은 동정맥루의 개존성을 연장시키는데 어느 정도 역할을 하고는 있지만 이는 한계를 가지고 있으며 그 결과의 향상을 위해서는 혈전형성이 발견되었을 경우 지체없는 혈전제거술이 시행되어야 한다고 판단된다.

E-PTFE를 사용하였을 경우에 생길 수 있는 특이한 합병증으로 인조혈관 주위에 생기는 혈청종(seroma)을 들 수 있겠는데 이는 e-PTFE의 특이한 성질에 의한 것으로 판단된다. 즉 e-PTFE 인조혈관이 건조한 상태에서는 혐수성(hydrophobic)을 유지하지만 그것이 수술조작중 혈류가 흐르기 전에 젖게 되면 그 성질에 변화가 생겨서 혈청이 인조혈관 주위로 새어나올 수 있게 된다²¹⁾. 이렇게 새어나온 혈청성 삼투액이 모여서 조직화가 되어 종양을 형성하게 되는 것으로 판단이 되는데 다행히 본 저자의 경우에는 그것을 절제한 후 혈청의 유출로 인한 혈청종이 재발은 하지 않았다.

결 론

충남대학교병원 흉부외과에서 1990년 8월부터 1994년 3월까지 만성신부전증 환자에 대해 시행한 269례의 동정맥루조성술중 추적관찰이 가능했던 220명에 대한 260례의 수술에 대하여 그 결과를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 환자구성은 남녀비는 133:127이었으며 연령은 평균 50.8 ± 14.0 세였고 처음으로 동정맥루조성술을 받은 경우가 193례, 전에 조성된 동정맥루의 기능부전이나 폐쇄로 재수술을 받은 경우가 67례이었다.
2. 수술은 SBAVF를 171례, BCAVF를 46례, ODAVF를 5례, FGAVF를 29례, 그리고 UGAVF를 9례 시행하였다.
3. 수술후 13례의 수술실패가 발생하였으며 조기합병증이 11례 발생하였고 1개월에서 44개월까지 평균 15개월간의 추적관찰기간중 41례의 동정맥루폐쇄와 그 밖의 만기 합병증이 19례 발생하였다.
4. SBAVF를 시행한 군(1군), BCAVF를 시행한 군(2군), FGAVF를 시행한군(3군), 그리고 FGAVF군과 UGAVF군을 같이 묶어서(4군) 1년, 2년, 3년 생존률을 계산한 결과 각각 89, 84, 76%, 84, 75, 68%, 72, 55, 28%, 그리고 79, 66, 55%를 얻었다. 1군이 가장 우수한 결과를 얻었으나 2군과는 통계학적으로 유의한 차이는 보이지 않았으며 인조혈관을 사용한 3, 4군은 1, 2군에 비하여 통계학적으로 유의한 정도로 낮은 개존률을 보였다.

5. 이상의 결과들을 바탕으로 저자들은 동정맥루조성술의 원칙을 다음과 같이 정하여 시행하고 있다. 즉, 제 1의 방법으로 SBAVF를 시도하며 그것이 불가능하거나 실패하였을 경우에는 제 2단계로 BCAVF, 혹은 환자의 상박부의 상태에 따라 ODAVF를 시행한다. 반대측의 상박부를 포함하여 이상과 같은 직접적인 동정맥루조성술이 불가능할 경우에는 e-PTFE 인조혈관을 이용한 FGAVF 혹은 UGAVF를 시행한다.

References

1. Brescia MJ, Cimino JE, Appel K, Hurwich BJ. *Chronic hemodialysis using venepuncture and a surgically created arteriovenous fistula.* N Eng J Med 1966;275:1089-92
2. Quinton W, Dillard D, Scribner BH. *Camulation of blood vessels for prolonged hemodialysis.* Trans Am Soc Artif Intern Organs 1960;6:104-13
3. 윤영철, 최비오, 구본일 등. 혈액투석을 위한 동정맥루 조성술 및 그 관련술 290례에 대한 임상적 고찰. 대흉외지 1993;26:761-8
4. Mehigan JT, McAlexander RA. *Snuffbox arteriovenous fistula for hemodialysis.* Am J Surg 1982;143:252-3
5. Bonalumi U, Civalleri D, Rovida S, Adami GF, Gianetta E, Griffanti-Bartoli F. *Nine years' experience with end-to-end arteriovenous fistula at the 'anatomical snuffbox' for maintenance hemodialysis.* Br J Surg 1982;69:486-8
6. Bartova V, Vanecek V, Valek A. *Snuffbox fistula-Better vascular access for hemodialysis.* Dial Transplant 1984;13:631-2
7. Wedgwood KR, Wiggins PA, Guillou PJ. *A prospective study of end-to-side vs. side-to-side arteriovenous fistula for haemodialysis.* Br J Surg 1984;71:640-2
8. Van Gemert MJC, Bryunincks CMA. *Simulated hemodynamic comparison of arteriovenous fistula.* J Vasc Surg 1987;6:39-44
9. Wells SA Jr. *Surgery for vascular access.* Curr Probl Surg, January 1990:15-41
10. Dagher FJ, Gelber RL, Ramos EJ, Sadler JH. *Basilic vein to brachial artery fistula: A new access for chronic hemodialysis.* South Md J 1976;69:1438-40
11. Cantelmo NL, Logerfo FW, Menzoian JO. *Brachio basilic and brachiocephalic fistulas as secondary angioaccess routes.* Surg Gynecol Obstet 1982;155:545-8
12. Dagher FJ. *The upper arm AV hemoaccess: long term follow-up.* J Cardiovasc Surg 1986;27:447-9
13. May J, Tiller D, Johnson J, Stewart J, Sheil AGR. *Saphenous-vein arteriovenous fistula in regular dialysis treatment.* N Eng J Med 1969;280:770-1
14. Chintz JL, Yokoyama T, Bower R. *Self-sealing prosthesis for arteriovenous fistula in man.* Trans Am Soc Artif Intern Organs 1972;18:452-7
15. Dunn I, Frumkin E, Forte R, et al. *Dacron velour vascular*

- prosthesis for hemodialysis. Proc Clin Dial Transplant Forum* 1972;2:85-7
16. Volder JG, Kirkham RL, Kolff WJ. *A-V shunts created in new ways. Trans Am Soc Artif Intern Organs.* 1973;19:38-42
17. Dardick H, Ibrahim M, Baier R, Sprayregen S, Levy M, Dardick II. *Human umbilical cord-A new source for vascular prosthesis. JAMA* 1976;236:2859-62
18. May J, Harris J, Fletcher J. *Long-term results of saphenous vein graft arteriovenous fistulas. Am J Surg* 1980;140:387-90
19. Kherlakian GM, Roedersheimer LR, Arbaugh JJ, Newmark KJ, King LR. *Comparison of autogenous fistula versus expanded polytetrafluoroethylene graft fistula for angioaccess in hemodialysis. Am J Surg* 1986;152:238-43
20. Munda R, First MR, Alexander JW, Linneman CC Jr, Fidler JP, Kittur D. *Polytetrafluoroethylene graft survival in hemodialysis. JAMA* 1983;249:219-22
21. Bolton W, Cannon JA. *Seroma formation associated with PTFE vascular grafts used as arteriovenous fistulae. Dial Transplant* 1981;10:60-3
-