

내동정맥류술 전후의 처치 방법이 1년 개존에 미치는 영향

계명대학교 의과대학 외과학교실, ¹내과학교실

박지순 · 조원현 · 손창용 · 김형태 · 박성배¹ · 김현철¹

= Abstract =

Effect of Perioperative Management on 1 Year Patency of Internal Arteriovenous Fistula

Jisoon Park, M.D., Wonhyun Cho, M.D., Changyong Sohn, M.D., Hyoungtae Kim, M.D.
¹Sungbae Park, M.D.¹ and Hyunchul Kim, M.D.¹

Departments of Surgery and ¹Internal Medicine, College of Medicine, Keimyung University, Taegu, Korea

Purpose: Early arteriovenous fistula (AVF) failure especially during the first several months after fistula creation makes the patient, physician and surgeon frustrated. To evaluate the patency rate of arteriovenous fistulas which were made for hemodialysis, we analyzed three different protocols pre- and peri-operatively in our hospital. **Method:** From January 1983 through December 1998, total 2,078 cases of AVF were done in 1,711 patients. During the first period (from 1983 to 1988, n=280), all of the AVFs were performed with naked eyes but during the second period (from 1989 to 1993, n=770), we used surgical loupe and microvascular anastomosing technique. During the third period (from 1994 to 1998, n=1,028), besides using surgical loupe, patients were treated peri-operatively with certain volumes of fluid to maintain the systolic blood pressure above 100 mmHg, venogram and duplex sonogram to identify an available vein before AVF creation, aggressive salvage procedures and use of aspirin after fistula creation. **Result:** There were no differences between each periods in their age distribution, sex ratio, serum creatinine level, associated diabetes mellitus and hemoglobin level except significantly low incidence of hypotension at the time of operation in period 3. The early fistula failure rate at 3 months decreased in period 2, 3 than period 1 (6.9%, 6.7% vs 12.7%) and showed statistical significance ($p < 0.05$). The rate of fistulas that is patent more than 3 months and continued at the end of 12 months were no difference between the periods. Frequency of re-AVF within 3 months in period 1 was significantly higher than period 2, 3 which suggested improved early patency in later periods. The center ability to manage the created AVF checked by rate of re-AVF showed significant difference between our hospital and other local dialysis centers. The patency of primary AVF in each period was 69.7%, 75.2%, 77.5% at one year but that of re-AVF were 77.7%, 86.3% and 80.2%. **Conclusion:** Microsurgical technic under surgical loupe improved primary AVF patency and decreased early failure rate. Also a protocolized perioperative management, improved management skill and experiences of dialysis center might decrease the re-AVF rate.

Key Words: Arteriovenous fistula, Patency, Fistula failure

중심단어: 동정맥류, 개존율, 동정맥류실패

서 론

방 법

만성신부전으로 인해 신장이식을 받지 못하면 신장의 기능을 혈액투석이나 복막투석에 의존하는 수밖에 없다. 환자의 심혈관계상태, 당뇨유무, 혈관확보유무, 복부수술여부 등 여러 가지의 상황을 고려해서 투석의 방법을 결정하게 되는데 혈액투석시는 적절한 혈관의 확보가 가장 기본적인 요구사항이다. 혈관 외단락술을 이용해서 응급 혈액투석시 이용한 적이 있었으나 현재는 대부분 이중내관 카테다의 중심정맥 삽관술을 시행하고 있고, 이를 이용해서 내동정맥류의 혈관 성숙기간동안 투석을 하고 있다. 그러나 혈액투석의 적응이 확대되고 환자의 생존기간이 늘어나면서 실패한 동정맥류 환자에 대한 수술 또한 증가되고 있다(1). 여러 가지 원인으로 첫 번째 시도한 동정맥류가 실패했을 경우는 다른 부위에서 혈관을 확보해야 하는데 신부전을 오래 앓은 환자일 수록 동정맥류에 이용할 혈관을 찾기가 쉽지 않다(2-4). 더구나 이미 두 세 번 이상 시술한 환자의 경우는 외과의사를 당황하게 한다. PTFE 등을 이용한 인조혈관이 과거보다 더 개발되어 현재는 여러 부위에서 인조혈관을 이용해서 동정맥류를 만들기도 하나 자기 혈관을 이용한 동정맥류보다는 성적이 떨어지는 것이 사실이다(5-7). 저자들은 1983년부터 본 병원에서 시행한 동정맥류가 여러 가지 원인에 따라 기능을 소실하는 경우를 경험하면서 동정맥류의 초기 개존율을 향상시키기 위한 여러 방법들을 이용하였는데 이들 수술 전후 처치에 따른 차이가 동정맥류의 1년 개존율에 영향을 주는지를 알아보기 위해 본 연구를 시행하였다.

1983년 1월부터 1998년 12월까지 본 원 외과에서 시행했던 2,078예의 내동정맥류를 1988년 12월까지(제 1기; n=280)와 1989년에서 1993년까지(제 2기; n=770), 그리고 1994년부터 1998년 12월까지(제 3기; n=1,028)로 나누어 환자의 병력지와 신장실 투석현황, 전화 및 추적조사 결과를 통해 후향적으로 분석하였다(Table 1).

각 시기별 처치의 차이는 제 2기 환자에게는 확대경을 이용한 미세수술기법이 적용되었고, 제 3기의 환자들에게는 수술은 2기와 마찬가지로 확대경을 이용하였고 동시에 탈수 방지와 혈압유지를 위한 수술 전 수액공급, 적절한 상지 정맥선택을 위한 술 전 정맥촬영 적극이용, 기능이 떨어진 동정맥류에 대한 적극적인 구조 술식 그리고 술 후 아스피린 복용 등이 시행되었다.

이를 토대로 각 기간별 환자들의 일반적인 특성을 비교하였고, 조기성적을 비교하기 위해 각 시기별로 조기 실패율을 비교하고, 1년 이상 개존한 동정맥류의 비율을 서로 비교하였다. 그리고 추적기간동안 재수술을 시행한 환자의 비율을 비교함으로 장기 개존환자들의 성적을 간접으로 비교하였다. 또 이 기간동안에 투석을 실시한 센터에 따른 개존성적을 비교함으로서 각 센터의 의료인력에 따른 투석 후 처치가 개존에 미치는 영향을 비교하였다.

동정맥류 실패의 판정은 문합된 정맥에 촉진상 진동이나 청진상 잡음이 없고, 정맥의 확장이 없을 때로 했으며, 투석에 이용하던 동정맥류의 경우는 동맥측 투석선의 혈류가 분당 100 ml 이하이거나 정맥

Table 1. General characteristics of each period

	Period 1 (1983~1988) n=280	Period 2 (1989~1993) n=770	Period 3 (1994~1998) n=1028	p value
Age	41.3±13.9	43.8±14.2	46.9±14.5	NS
Male sex ratio (%)	64.6	57.3	53.3	NS
Systolic Pr < 100 mmHg (%)	8.9	7.7	4.7	<0.05*
DM [†] (%)	15.6	17.8	22.8	NS
SCr [‡] at op (mg%)	11.2±4.9	10.9±3.9	10.2±1.5	NS

*period 3 vs period 1, 2; [†]DM = incidence of associated diabetes mellitus; [‡]SCr = serum creatinine

Table 2. Rate of EFF[†] in each period

EFF	Op. time		
	Period 1 (1983~1988)	Period 2 (1989~1993)	Period 3 (1994~1998)
Within 1 month [†]	21/203 (10.3%)*	23/640 (3.6%)	49/868 (5.6%)
EFF of low systolic pressure	4/25 (16.0%)	6/59 (10.2%)	4/53 (7.5%)
Within 3 month	23/181 (12.7%)	43/617 (6.9%)	55/819 (6.7%)

*EFF/total AVF (%); [†]p<0.05 between period 1 and period 2, 3; [†]EFF = early fistula failure

즉 투석선 암이 높아서 적절한 투석이 되지 않을 경우로 하였다. 기능을 유지한 채 사망한 환자의 동정맥류도 사망과 동시에 기능 소실한 것으로 판단했다.

각 기간별 개존성적 및 실패율의 비교는 통계 프로그램인 SPSS를 이용하여 Chi-square로 비교하였고, 동정맥류의 개존율은 생명표 방법에 의해 구하였다.

결 과

1) 내동정맥류술 후 조기폐쇄율의 변화

수술 후 동정맥류를 전혀 사용치 못했던 환자는 1, 2, 3군이 각각 10.3%, 3.6%, 5.6%였고, 3개월 이내에 조기 폐쇄한 환자의 비율은 1기 12.7%에 비해 2기에서는 6.9%로 현저한 감소를 보였으나 3기에서는 6.7%로 큰 차이를 보이지 않았다(Table 2).

각 시기별로 동정맥류술시 수축기 혈압이 100 mmHg 이하었던 예는 25예, 59예, 53예였는데 이들의 조기 실패율은 1, 2기는 각각 16.0%, 10.2%로 다른 환자들보다 의의있게 높았으나 3기에는 7.5%로서 차이가 없었다.

2) 장기개존율의 변화

추적기간동안 1년 이상 장기적으로 동정맥류를 사용할 수 있었던 환자의 비율은 1, 2, 3기 각각 전체 대상환자의 64.1%, 74.8%, 77.8%로 3기의 환자들의 동정맥류가 좀 더 장기간 개존해 있음을 알 수 있었다(Fig. 1).

3) 각 기간별 2차 동정맥류술의 빈도

3개월 이내에 재수술하는 환자의 비율은 제 1기 환자군이 2, 3기 환자군에 비해 의의있게 높았으나, 1년이 지난 후 재수술하는 비율은 1기에 비해 2, 3

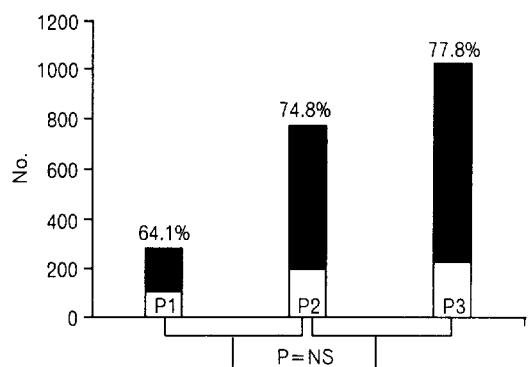


Fig. 1. Patent fistulas more than 1 year after fistula creation. Black bar and percentile means patent fistula more than 1 year in each period. P1: AVF between 1983 to 1988, P2: between 1989 to 1993, P3: between 1994 to 1998.

기 환자군에서 점차 높아지고 있어서 일단 만들어진 동정맥류의 개존기간이 점차 길어짐을 알 수 있었다 (Fig. 2).

4) 투석센터에 따른 재수술의 비율

본원에서 동정맥류술을 시행하고 투석을 본원에서 실시하는 경우와 다른 투석병원에서 실시하는 경우를 비교한 결과, 본원 및 타 센터 모두 재이식률이 점차 저하되었으나 각 기간별 재이식에 대한 투석센터별 비교에서는 여전히 의의있는 차이를 센터간에 보이고 있었다(Fig. 3).

5) 각 기간별 일차 동정맥류의 1년 개존율

각 기간별 일차 동정맥류의 1년 개존율은 제 2기 (75.2%), 3기(77.5%) 사이에는 차이가 없었으나, 1기 (69.7%)와는 유의하게 향상된 개존율을 보였다(Fig. 4).

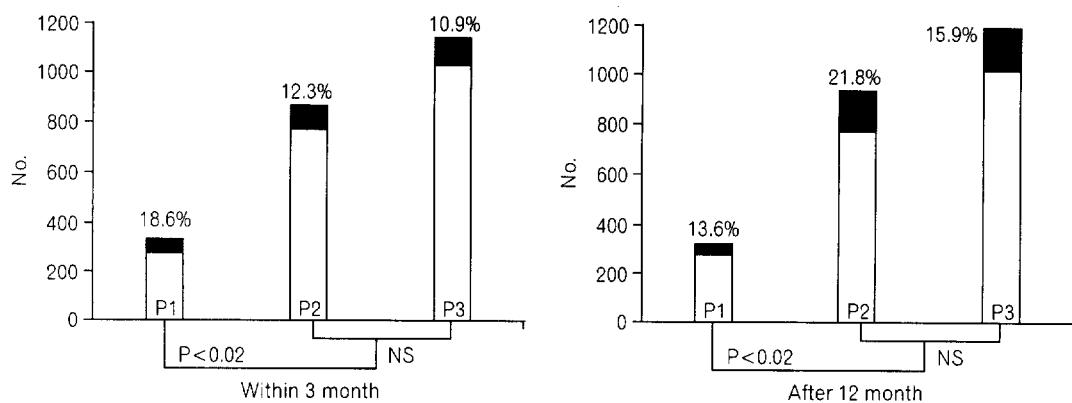


Fig. 2. Rate of re-AVF in each period. Black bar and percentile means rate of re-AVF. P1: AVF between 1983 to 1988, P2: between 1989 to 1993, P3: between 1994 to 1998.

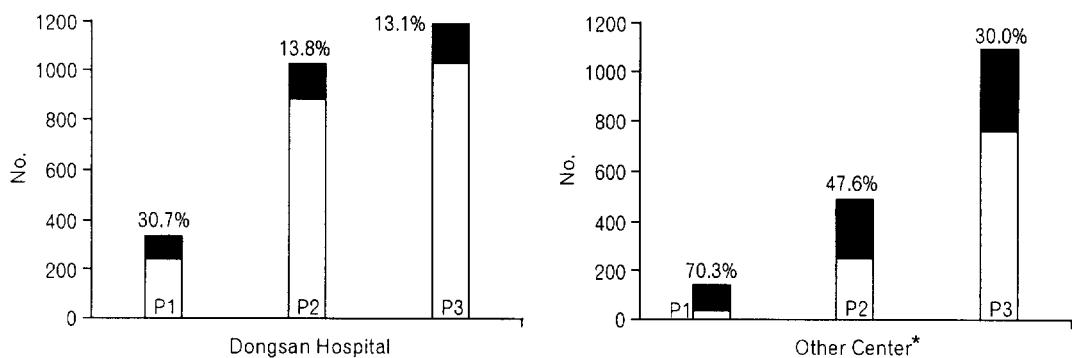


Fig. 3. Rate of re-AVF in each center within 1 year after AVF creation (center difference). **Black bar and percentile means rate of re-AVF. *AVF was made at our hospital but dialysis was done at other center, **p value between centers and each period: p < 0.05.

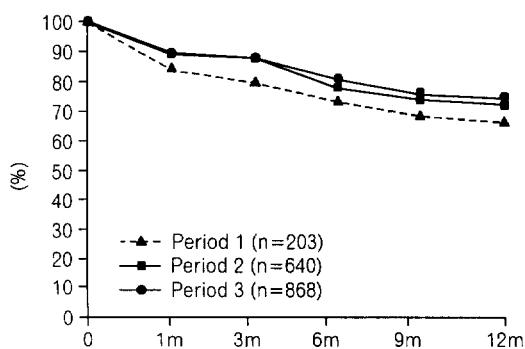


Fig. 4. Patency of primary AVF.

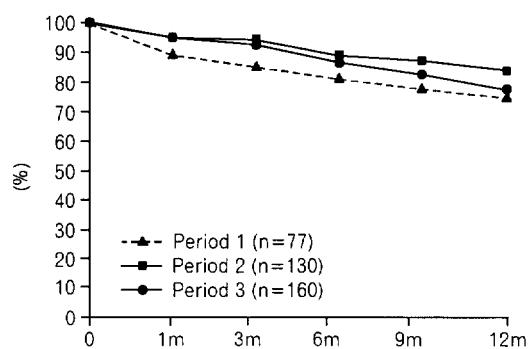
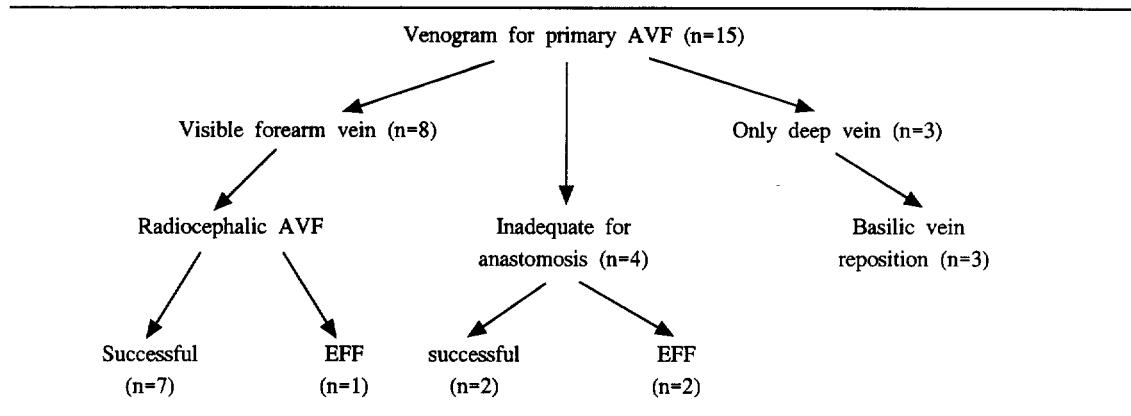


Fig. 5. Patency of re-AVF.

Table 3. Result of venogram in patient with non-visualized forearm vein by tourniquet



6) 각 기간별 2차 동정맥루의 개존율

일차 동정맥루 실패 후 다른 부위에 2차 동정맥루를 만든 환자의 1년째 개존율은 3기(80.2%)보다 2기(86.3%)가 높았다. 이는 3기의 환자중에 술 후 기능이 저하된 동정맥루에 대한 구조술식을 시행한 환자가 포함되어 있기 때문으로 생각된다(Fig. 5).

7) 정맥조영술을 실시한 환자의 결과

제 3기 환자 중 42예에서 중심정맥을 포함한 정맥조영술을 실시했는데 이중 15예가 순수하게 일차 동정맥루에 필요한 혈관을 찾기 위한 검사였다. 15예는 모두 tourniquet 검사에서 표재정맥을 확인할 수 없었으나 이중 8예는 정맥촬영을 통해 문합할 표재정맥을 확인할 수 있었고, 나머지 7예 중 3예는 표재정맥이 거의 협착이나 폐쇄소견을 보였고, 4예는 표재정맥이 있었지만 문합할 만큼의 굵기를 갖지 않았다. 사진상 정맥이 전반부에 나타나 동정맥루를 만들 수 있었던 8예 중에는 1예가 동정맥루술 후 조기실패했다. 혈관문합에 부적합한 정도로 정맥이 가능해 나타났던 4예 중에도 2예는 문합 후 정맥확장이 좋아서 투석에 사용할 수 있었다(Table 3).

고 찰

혈액투석을 위한 내동정맥루 개존율은 투석환자는 물론 투석을 담당하는 신장내과의사, 간호사, 혈관외과의사 모두에게 항상 중요한 관심사이다. 특히 혈

관을 만들어 주어야 하는 혈관외과의사의 입장에서는 수술 초기에 술기의 잘못으로 실패하는 경우를 줄여야 하고, 투석실에서 사용중이던 혈관의 기능이 떨어졌을 때는 이를 되살리기 위해 구조술식을 적극적으로 고려해야 한다. 그리고 완전히 기능이 소실된 동정맥루 환자의 경우는 새로운 혈관확보술을 시도해야 하는데 이 경우 어느 혈관을 골라서 사용해야 할지 고민을 하게된다. 만일 선택할 수 있는 정맥이 있는 경우는 문제가 없으나, 장기간 혈관사용으로 신체 각 부위의 정맥이 위축되고 섬유화가 심해져서 적절한 정맥이 없는 경우는 인조혈관이나 심부정맥의 재위치(reposition) 등 매우 복잡한 술식을 해야 한다(8,9).

동정맥루술 후 조기에 폐쇄되는 경우는 대부분 수술술기의 잘못이나 부적절한 혈관선택 등에 있다(10-12). 동정맥루는 비교적 가는 혈관에 연결을 해야 하기 때문에 혈관문합술에 경험이 많은 의사가 아니면 문합부 혈관내장을 유지시키기가 어렵고 따라서 문합 후 즉시 혈전이나 내강봉합 등으로 폐쇄되게 된다. 이와같이 초기의 동정맥루 실패를 줄이기 위해서는 경험이 많은 혈관외과의사에 의한 완벽한 수술이 필요하고, 연결하는 혈관의 주행과 근위부 상태를 미리 알아서 부적절한 혈관을 피해야 한다. 저자들의 예에서도 실패의 원인 중 많은 환자가 문합부의 혈관에는 문제가 없었으나 문합 후 근위부 정맥에 여러 가지 원인으로 폐쇄가 확인된 경우가 많았다. 제 1기 환자들은 병원 내에서 처음 술식을 시도한 환자들이어서 실제로 혈관문합에 대한 전문

적인 지식이 부족한 상태에서 수술된 경우이다. 이 기간에 수술된 환자들의 조기 실패율이 2, 3기 환자군들보다 높은 것은 이와 같은 이유로 설명할 수밖에 없다. 그러나 2기 및 3기 사이에는 성적에 큰 차이를 보이지 않고 있는데 이는 내동정맥루술 후 조기 실패율이 문합 전후의 여러 가지 처치에 의해 영향을 받지 않음을 의미할 수도 있다. 특히 혈관문합 전 수축기 혈압이 100 mmHg 이하였던 환자의 비율이 3기에서는 1기 및 2기보다 훨씬 낮아 졌음에도 조기 폐쇄율이 2기와 3기 사이에 차이가 없는 것은 혈압 자체가 혈관문합 개존에 직접 영향을 미치지는 못한 것으로 판단된다. 그러나 각 시기별로 동정맥루술시 혈압이 낮았던 환자들의 조기 재수술률을 비교했을 때 제3기 저혈압군의 재수술률이 정상혈압군의 재수술률과 차이가 없는 것으로 보아 수술이후에라도 투여한 수액으로 인한 혈압의 고정과 항혈소판제제의 복용 등이 개존율에 도움이 된 것으로 생각된다. 이것은 수술당시의 혈압유지의 중요성이나, 혈관문합 전후에 순환 체액의 보충이 중요함을 보고한 다른 문헌들의 결과와 일치한다고 본다(12,13).

항혈소판제제의 혈관문합 후 사용효과는 이미 관상동맥 우회술을 비롯한 혈관우회로술 환자에서 그 효과가 입증되어 있다(14,15). 즉 혈소판기능을 억제하고 thromboxane 합성을 억제하기 위해 소량의 아스피린 등의 약제를 미세혈관 수술 후 사용하고 있는데(16), 이런 관점에서 항혈소판제제의 동정맥루술 후의 사용은 문합부 개존율을 높이는데 도움을 주리라고 생각된다.

동정맥루술 전에 혈관문합에 이용할 정맥을 찾는 일은 혈관외과 의사로서는 필수적이다. 가끔 병실이나 외래에서 혈관을 확실히 확인치 않고 수술실에서 처음 환자를 대할 경우는 환자가 불안해하고, 때로는 수술실이나 대기실의 온도가 낮아서 혈관이 수축되어 찾기가 어려운 경우도 있다. 따라서 동정맥루가 예정되어 있는 환자는 따뜻한 방에서 편안한 상태에서 혈관을 확인할 필요가 있고, 수술부위로 결정된 팔은 정맥주사나 혈액채취 등을 피하도록 해야 한다. 일차 동정맥루술을 시행하는 대부분의 환자들은 국소마취로 충분히 수술이 가능하나 때로 환자가 너무 예민하여 수술자극을 견디지 못할 경우는 수술하고 있는 동안에 심한 혈관수축을 유발할 수도 있다. 따라서 경우에 따라서는 액와신경차단술이나 bra-

chial plexus block 등을 시행하는 것이 좋을 수도 있다.

수술 전에 가장 적절한 상태에서 혈관을 검사해도 문합에 적당한 정맥을 찾지 못하면 정맥촬영이나 혈관초음파술로 정맥의 주행을 확인할 수 있으나 경험에 많지 않으면 검사 자체가 부정확할 수도 있다(17). 저자들이 시행한 정맥촬영환자 42예 중 27례는 근위부 정맥이나 중심정맥에 협착을 진단 및 치료하기 위한 구조술식으로 시행되었고 나머지 15명이 tourniquet 검사에서는 문합에 적합한 혈관이 발견되지 않아서 정맥촬영한 경우였다. 이 중 8예는 정맥촬영에서 문합에 적합한 혈관을 확인하여 동정맥루를 시행하였고 이중 1예가 실패하여 다른 환자들에 비해 실패율에서 큰 차이를 나타내지 않았다. 따라서 동정맥루술 후의 성적예상을 tourniquet 검사만으로 결정하거나 정맥조영술상의 소견만으로 결정하기는 곤란한 것으로 생각된다. 동정맥루술 전에 실시하는 정맥조영술은 문합에 이용할 혈관을 찾는 일차적인 기능외에도 중심정맥 삽관으로 인한 중심정맥 협착, 장기간 많은 정맥천자를 시행함으로서 발생한 정맥의 협착 또는 소실 등을 미리 찾아 낼 수 있는 장점이 있고, 이런 검사를 통해 실시한 동정맥루의 개존율은 검사를 실시하지 않았던 군보다 좋다고 보고하고 있다(18). 따라서 현재 저자들의 원칙은 tourniquet에 의한 정맥검사를 철저히 한 후 적합한 정맥이 없을 경우는 정맥촬영을 하여 심부정맥중 재위치(reposition) 가능한 혈관을 찾거나 인조혈관을 사용할 때 필요한 정맥연결부위를 찾도록 하고 있다.

동정맥루를 포함한 동맥 우회로술의 술 후 개존감시검사는 이들의 2차 개존율을 높일 수 있을 것으로 생각되나 반대로 큰 의의가 없었다는 보고도 있다(19). 그러나 이와 같은 개존 감시검사를 통해 초기에 기능저하의 원인을 처치해 주면 개존율을 더욱 높일 수 있다.

구조술식은 동정맥루의 기능이 저하되고 있을 때, 즉 기능이 떨어지고 있는 동정맥루술에 대해 시술을 가해서 기능을 연장시키는 것을 말하는데 이를 위해서는 기능 저하상태로 돌입하는 동정맥루를 진단하는 것이 중요하다(20,21). 즉 동맥투석선을 통해 흘러나올 수 있는 혈액의 양이 분당 150 ml가 되지 않거나 정맥투석선의 압이 너무 높게 걸릴 때, 또 투석시간이 오래 걸릴 경우는 일단 기능이 떨어지는 것으로 봄아한다. 또 투석 후 투석침을 제거한 후에

도 천자부위에 지혈이 잘 되지 않고 지속적으로 출혈을 한다든지, 좀더 전문적으로는 요소의 재순환율을 측정해서 기능저하를 진단 또는 예측하기도 한다. 이와같은 기능저하는 대부분 동맥화된 정맥의 협착이나 중심정맥의 협착 등에 기인하고 이것이 이차적으로 혈전을 일으키는 양상으로 발전한다(22,23). 구조술식에 대한 민등(24)의 국내 보고는 구조요법 후 1개월 이내에 다시 실패한 경우가 21.5%로 나타났고, 이는 저자들의 구조술식환자 1년 개존율과 유사하다. 혈전제거나 용해술 후 혈관에 있는 협착에 대한 처치를 했을 경우 개존율은 더욱 향상될 수 있으나 여전히 구조술식에 대한 개존율은 일차 동정맥루의 개존율 보다는 낮기 때문에 첫 동정맥루 시술의 중요성이 강조된다(25).

조기 실패, 또는 조기 재수술 환자의 비교는 수술 당시 외과적 술기나 상태를 비교하는데 도움이 되나, 일단 성공한 동정맥루의 1년 이상 생존한 환자의 비교는 환자의 치료상태, 동정맥루 관리상태 등과 관계가 있다. 저자들의 통계에서 각 기간별로 1년 이상 생존한 환자의 비율은 2기, 3기가 1기에 비해 약간 증가하였으나 각 기간 사이에 통계적 의미를 갖지 못했다. 그러나 1년 이후의 재수술률이 1기에 비해 2, 3기에 증가된 것은 그만큼 장기 개존환자가 증가한데 기인한다고 생각한다. 즉 조기 재수술환자 빈도의 감소와 장기 개존환자의 증가, 그리고 장기 개존환자의 재수술증가 등이 환자치료와 동정맥루 관리에 경험의 축적을 의미한다.

또 본원 치료환자와 타 센터 치료환자 사이에 유의적인 재수술률의 차이를 보인 것을 보면 기본적인 동정맥루 관리나 경험이 개존에 영향을 준 것으로 생각한다. 이것은 특히 투석 중 환자의 전신상태 유지, 투석 후 천자부위의 관리, 투석 후 환자의 귀가까지의 관리 등 모든 것이 관계가 있다고 생각된다. 또 제 3 기 환자들에게 시행한 구조술식은 본원 환자들의 경우는 발생 초기에 처치할 수 있어서 개존기간을 연장할 수 있었지만, 타 센터 환자의 경우는 기능저하상태에서 본원으로 의뢰오는 시간이 너무 늦어 이미 구조술식이 불가능한 경우가 많아서 더욱 개존율에 차이를 보인 것으로 생각된다.

일차 동정맥루의 1년 개존율은 보고자에 따라 차이가 많으나 대체로 85% 내외로 보고되고 있다(26, 27). 저자들의 각 기간별 개존율에 있어서 제 1 기가

2, 3기에 비해 떨어진 것은 경험의 부족, 술기의 미숙으로 생각되고, 2, 3기 사이에는 처치의 차이에도 불구하고 개존율에 차이가 없는 것은 확대경에 의한 미세수술법 이외의 여러 처치가 통계적 의미를 가질 만한 큰 영향을 미치지 않음을 알 수 있다.

재수술한 환자의 개존율에 있어서 제 3 기의 1년 개존율이 제 2 기 환자에 비해 약간 떨어지는 것은 salvage 술식을 받은 환자를 포함했기 때문으로 생각된다. 그러나 이들의 개존율이 일차 동정맥루보다 높은 것은 재수술시 혈관선택을 첫 수술보다 염격히 하여 성공 가능한 혈관을 미리 선택했기 때문으로 생각된다. 특히 첫 수술에서 당뇨 등에 의한 말초혈관 질환이 있었던 환자는 재수술시 과감히 완관절부위에서 전박부, 상완부로 바로 옮겨서 수술한 결과라고 생각된다.

요약하면 혈액투석을 위한 내동정맥루술은 확대경을 이용하여 수술한 이후로 현저한 개존율의 향상을 보였고, 수술 전후의 처치한 혈압유지를 위한 수액보충, 항혈소판제제의 복용 등이 조기 실패율과 재수술률을 줄이는데 영향을 준 것으로 생각된다. 문합가능한 혈관의 존재여부를 확인하기 위한 정맥조영술은 수술부위를 결정하는데 도움을 주었고, 조영술상 혈관이 좋지 않다고해서 문합을 미리 포기할 필요는 없다고 생각된다.

REFERENCES

- 1) Feldman HI, Held PJ, Hutchinson JT, Stoiber E, Hartigan MF, Berlin JA. Hemodialysis vascular access morbidity in the United States. *Kidney Int* 1993;43: 1091-1096.
- 2) Albers FJ. Causes of hemodialysis access failure. *Adv Renal Replacement Ther* 1994;1:107-118.
- 3) Thomsen M, Stenport G. Evaluation of clinical examination preceding surgical treatment of AV-fistula problems is angiography necessary. *Acta Chir Scand* 1985;151:133-137.
- 4) Wilson SE, Stabile BE, Williams RA, Owens ML. Current status of vascular access techniques. *Surg Clin North Am* 1982;62:531-551.
- 5) Helling TS, Nelson PW, Shelton L. A prospective evaluation of plasma-PTFE and expanded PTFE grafts for routine and early use as vascular access during hemodialysis. *Ann Surg* 1992;216:596-599.

- 6) Kaufman JL, Garb JL, Berman JA, Rhee SW, Norris MA, Friedmann P. A prospective comparison of two expanded polytetrafluoroethylene grafts for linear forearm hemodialysis access. *J Am Coll Surg* 1997;185: 74-79.
- 7) Lenz BJ, Veldenz HC, Dennis JW, Khansarinia S, Atteberry LR. A three-year follow up on standard versus thin wall ePTFE grafts for hemodialysis. *J Vasc Surg* 1998;28:464-470.
- 8) Hatjibaloglu A, Grekas D, Saralzis N. Transposed basilic vein brachial arteriovenous fistula: An alternative vascular access for hemodialysis. *Artif Organs* 1992;16:6-10.
- 9) Jeong DW, Kim NI, Park JS, Lee S, Yun SS, Won YS, et al. Brachio-basilic arteriovenous fistula using transposed basilic vein: An alternative vascular access for hemodialysis. *JKSVS* 2000;16:110-114.
- 10) Hodges TC, Fillinger MF, Zwolak RM, Walsh DB, Bech F, Cronenwett JL. Longitudinal comparison of dialysis access methods; Risk factors for failure. *J Vasc Surg* 1997;26:1009-1019.
- 11) Park GH, Lee SM, Sohn CY, Kim HT, Cho WH. Causes of failed internal arteriovenous fistula and their salvage procedures. *JKSVS* 1997;13:74-80.
- 12) Thomsen MB, Deurell S, Elfstrom J, Alm A. What causes the failure in surgically constructed arteriovenous fistulas? *Acta Chir Scand* 1983;149:371-376.
- 13) Anderson CB, Etheredge EE, Harter HR, Graff RJ, Codd JE, Newton WT. Local blood flow characteristics of arteriovenous fistulas in the forearm for dialysis. *Surg Gynecol Obstet* 1977;144:531-533.
- 14) Chesebro JH. Effect of dipyridamole and aspirin on vein graft patency after coronary bypass operations. *Thrombosis Research* 1990;12(S):5-10.
- 15) Hocking SE, Ireland MA, Gatch-Martin KF, Taylor RR. Placebo-controlled trial of enteric coated aspirin in coronary bypass graft patients. Effect on graft patency. *Med J Australia* 1993;159:376-378.
- 16) Kyrie PA, Eichler HG, Jager U, Lechner K. Inhibition of prostacyclin and thromboxane A generation by low-dose aspirin at the site of plug formation in man in vivo. *Circulation* 1987;75:1025-1029.
- 17) Kinnaert P, Vereerstraeten P, Toussaint C, van Geertryden J. Nine years' experience with internal arteriovenous fistulas for hemodialysis: A study of some factors influencing the results. *Br J Surg* 1977;64: 242-246.
- 18) Woo SK, Park KH, Joo DH, Lee HI, Park SH, Yu YW, et al. Clinical significance of preoperative venogram in arterio-venous shunt operation. *JKSVS* 1999; 15:117-121.
- 19) Dunlop P, Sayers RD, Naylor AR, Bell PR, London NJ. The effect of surveillance programme on the patency of synthetic infringuinal bypass grafts. *Eur J Vasc & Endovasc Surg* 1996;11:441-445.
- 20) Schwab SJ, Raymond JR, Saeed M, Newman GE, Dennis PA, Bollinger RR. Prevention of hemodialysis fistula thrombosis. Early detection of venous stenosis. *Kidney Int* 1989;36:707-711.
- 21) Gmelin E, Winterhoff R, Rinast E. Insufficient haemodialysis access fistulas: Late results of treatment with percutaneous balloon angioplasty. *Radiology* 1989; 171:657-660.
- 22) Butterly DW, Schwab SJ. Hemodialysis vascular access: effect on urea kinetics and the dialysis prescription. *AM J Nephrol* 1996;16:45-51.
- 23) Ingram TL, Reid SH, Tisnado J, Cho SR, Posner MP. Percutaneous transluminal angioplasty of brachiocephalic vein stenoses in patients with dialysis shunts. *Radiology* 1988;166:45-47.
- 24) Min SK, Jung IM, Lee TS, Ha HW, Suh KS, Chung JK, et al. Rescue therapy of complicated A-V fistula for hemodialysis. *JKSVS* 1999;15:111-116.
- 25) Brothers TE, Morgan M, Robinson JG, Elliott BM, Baliga P, Cofer JB, et al. Failure of dialysis access: Revise or replace? *J Surg Res* 1996;60:312-316.
- 26) Kim MS, Won DY, Cho NC, Choi SO, Rhoe BS. Risk factors affecting the patency rate after arteriovenous fistula creation for hemodialysis. *JKSVS* 1999;15: 268-279.
- 27) Kim YS, Choo SH, Park K. Arteriovenous fistula for hemodialysis: early failure or complications according to different criteria for patient selection and surgical procedures. *Mod Vasc Surg* 1994;6:587-592.