대한내과학회지 : 제 57 권 제 1 호 1999

말기신부전 환자의 혈액투석에 있어서 혈관 성숙기간이 동정맥루 생존율에 미치는 영향

한림대학교 의과대학 내과학교실

박규용 · 조진원 · 여미애 · 양형원 · 김경희 · 이기성
구자룡 · 김근호 · 전로원 · 김형직 · 채동완 · 노정우

서 론

혈액투석은 말기신부전의 가장 오래되고 중요한 치료방법으로 혈액투석을 시행하는데는 충분한 혈액을 공급하고 수용할 수 있는 큰 혈관통로의 확보가 필수적이다. Brescia 등이[1] 동정맥루 형성을 시도하여 그 이전에 사용되던 외부단락(external shunt)의 주요 문제점인 혈전증과 감염 등의[2] 많은 문제점을 개선하면서 동정맥루 형성은 혈액투석을 위한 가장 중요한 혈관단락 형성 방법으로 자리 잡게 되었다. 이 같은 혈관수술의 발달에 힘입어 동정맥루는 지속적인 혈액투석에 이용되는 혈관통로(vascular access) 형성 방법중 가장 좋은 방법으로 알려지게 되었는데, 일단 동정맥루가 성숙되어 사용되는 경우, 그 이전에 자주 이용되던 외부단락 방법보다 감염율과 혈전형성율 등이 현저히 낮아, 형성된 동정맥루를 이용하여 수년 또는 그 이상 혈액투석을 받는 환자들이 적지 않다. 동정맥루 형성 후 동정맥루의 사용 전까지 적절한 성숙기간이 필요할 것으로 생각되어 왔다[3]. 성숙기간은 4주, 30일, 6주 또는 8주 이상으로 다양하게 권장되어 왔는데[4-6] 약 1개월 이상이 일반적으로 권장되어 왔다. 그러나 수술 후 1-2주 이내 임상적으로 투석에 적절할 것으로 판단될 만큼 좋은 혈관통로가 형성되는 경우도 드물지 않게 볼 수 있다.

동정맥루의 적절한 성숙기간에 관하여는 아직 충분한 객관적 자료가 없고 특히 동정맥루의 조기사용과 관련된 연구들은 찾기 힘들다. 이에 저자들은 숙련된 의료진에 의하여 임상적으로 사용이 가능하다고 판단되어 혈액투석을 성공적으로 시행할 수 있었던 4주 미만과 4주 이상의 성숙기간을 갖는 두 군들 사이의 동정맥루 생존율을 비교하여 동정맥루의 성숙기간이 동정맥루 생존율에 미치는 영향을 연구하고자 하였으며 또한 동정맥루의 조기사용이 필요하고 임상적으로 사용이 가능한 경우에 있어서 동정맥루 조기사용의 타당성을 평가하고자 하였다. 저자들은 또한 일반적으로 동맥경화의 중요한 원인으로 알려져 있어 동정맥루 형성시 생존율에 영향을 미칠 수도 있을 것으로 사료되는 당뇨병의 동반여부가 동정맥루 생존율에 미치는 영향을 아울러 확인하고자 하였다.

접 수 : 1999년 2월 5일
통 과 : 1999년 4월 27일

대상 및 방법

1. 대상

한림대학교 한강성심병원, 강동성심병원, 강남성심병원과 춘천성심병원에서 치료를 받는 만성신부전 환자로서 혈액투석을 시행하기 위하여 1986년 10월부터 1996년 6월까지 동정맥루 시술을 시행한 환자중 추적관찰이 가능하였던 85명을 대상으로 하였으며 이들중 3명은 2차 수술을 시행하여 총 88예의 동정맥루의 생존율을 후향적 방법으로 분석하였다.

전체 대상 환자의 평균 나이는 50.33±13.39세이며 남녀 비는 51예(58%), 37예(42%), 당뇨병이 있는 예는 20예(22.7%)이었다. 동정맥루의 형성부터 사용까지 평균 성숙기간은 26.58±17.19일이었다. 동정맥루 사용 전 혈관의 상태는 혈관의 충혈과 진전 상태에 따라 숙련된 의료진에 의하여 판단되었는데, 73예(83%)는 혈관상태가 양호한 것으로 판단되었고 12예(13.6%)는 양호하지 않은 것으로 판단되었으며 누락된 3예(3.4%)는 혈관상태를 알 수 없었다(Table 1).

성숙기간이 4주 미만인 군은 59예(67%)로 평균 나이

Table 1. Patients characteristics

	AVF maturation < 4 weeks	AVF maturation ≥ 4 weeks	P Value
Age(years)	49.24±12.73	52.55±14.64	NS
Male : Female	38(64.4%) : 21(35.6%)	13(44.8%) : 16(55.2%)	NS
DM : non DM	12(20.3%) : 47(79.7%)	8(27.6%) : 21(72.4%)	NS
Maturation days of AVF	17.02±5.29	46.03±16.59	<0.05
AVF state	Good - 52(89.7%), Not good - 6(10.3%), Result loss - 1 case	Good - 21(77.8%), Not good - 6(22.2%), Result loss - 2 cases	NS

NS=not significant

는 49.24±12.73세이며 남녀 비는 38예(64.4%), 21예(35.6%), 당뇨병이 있는 예는 12예(20.3%)이었다. 동정맥루의 형성부터 사용까지 평균성숙기간은 17.02±5.29일이었고, 혈관상태가 양호한 예는 52예(89.7%), 양호하지 않는 예는 6예(10.3%)이었다. 성숙기간이 4주 이상인 군은 29예(33%)로 평균 나이는 52.55±14.64세이며 남녀 비는 13예(44.8%), 16예(55.2%), 당뇨병이 있는 예는 8예(27.6%)이었다. 동정맥루의 형성부터 사용까지 평균성숙기간은 46.03±16.59일이었고, 혈관상태가 양호한 예는 21예(77.8%), 양호하지 않는 예는 6예(22.2%)이었다.

2. 방법

혈관감염이나 혈전증 또는 기타 원인 등 동정맥루 자체에 문제가 발생하여 동정맥루를 더 이상 사용하지 못하게된 경우를 동정맥루 폐쇄군으로 정하였고, 또한 동정맥루 사용기간이 13개월 이상이며 현재 무리 없이 사용중인 경우를 동정맥루 비폐쇄군으로 하였다. 이때 혈액투석중 신장이식, 동정맥루와 관계없는 사망, 동정맥루 기능을 유지하며 타 병원으로 전원된 경우중 당시 동정맥루 사용기간이 13개월 이상인 경우는 그 당시까지 사용 개월 수를 인정하며 동정맥루 비폐쇄군에 포함시켰다. 단 동정맥루 폐쇄 없이 투석에 이용하고 있으나 자료수집시 까지 사용기간이 12개월 이하인 경우는, 본 연구 목표중의 하나가 동정맥루 1년 생존율을 확인하는 것이므로 본 연구에서 제외하였다. 동정맥루 조기사용의 결정에 있어서 혈관상태에 대한 평가는 인공신장실 전담의사와 인공신장실에 5년 이상 근무한 숙련된 간호사에 의해 이루어졌다. 이 같은 방법에 의하여 동정맥루의 성숙기간, 혈관상태와 당뇨병의 동반여부가 동정맥루 1년 이상의 생존율 등에 어떠한 영향을 미치는가에 대하여 살펴보았다.

3. 통계처리

통계자료는 기술통계로 제시하였고 측정된 결과들의 정규분포를 검사하고 결과의 유의성 여부는 T-test와 Chi-square test를 시행하여 Pearson 및 Fisher의 정확확률 검정을 이용하였다. 생존율은 Kaplan-Meier법을 사용하였으며 생존율에 대한 통계적 비교는 Log rank법을 이용하였고 유의 수준은 $P<0.05$로 하였다.

결 과

전체 동정맥루 사용기간은 평균 30.44±22.18개월이고 동정맥루 사용후 12개월 이내에 혈관폐쇄가 발생한 경우는 12예(13,6%)로 동정맥루 1년 생존율은 86.4%였다.

1. 동정맥루 성숙기간과 동정맥루 1년 생존율

성숙기간이 4주 미만인 경우는 총 59예(67%)로 이중 1년 이상 동정맥루가 생존한 경우는 53예로 1년 생존율은 89.8%이었다. 그러나 성숙기간이 4주 이상인 경우는 총 29예(33%)로 1년 생존율은 79.3%로 낮아서 4주 미만의 성숙기간을 가진 군이 4주 이상의 성숙기간을 가진 군보다 동정맥루 1년 생존율이 높았으나 통계적 의의는 없었다($P>0.05$)(Table 2). 또한 4주 미만 성숙군의 동정맥루 2년, 3년 생존율도 79.5%, 68.6%로 4주 이상 성숙군의 52.9%, 40.0%보다 높았으나 역시 통계적으로 유의하지 않았다($P>0.05$).

Table 2. Comparison of one year survival rate of AVF with maturation period less than 4 weeks and more than 4 weeks

	AVF obstruction within 1 year	AVF survival after 1 year	Total
AVF maturation < 4 weeks	6 (10.2%)	53 (89.8%)	59 (67%)
AVF maturation ≥ 4 weeks	6 (20.7%)	23 (79.3%)	29 (33%)
Total	12 (13.6%)	76 (86.4%)	88 (100%)

P > 0.05

2. **당뇨병의 동반 유무와 동정맥루 1년 생존율**

당뇨병이 동반되지 않은 경우의 동정맥루 1년 생존율은 94.1%, 당뇨병이 동반된 경우는 60%로 당뇨병이 동반되지 않는 경우의 동정맥루 1년 생존율이 의미있게 높았다(P=0.0005). **그러나 당뇨병이 동반된 환자군을 성숙기간이 4주 미만인 군과 4주 이상인 군으로 나누어 비교해 본 결과 동정맥루 1년 생존율이 각각 75%(12예중 9예)와 37.5%(8예중 3예)로 역시 성숙기간이 4주 미만인 군에서 동정맥루 1년 생존율이 높았으나 통계적 의미는 없었다**(P > 0.05)(Table 3).

당뇨병이 동반되지 않은 환자 군에서는 성숙기간이 4주 미만인 경우와 4주 이상인 경우의 동정맥루 1년 생존율이 각각 93.6%(47예중 44예)와 95.2%(21예중 20예)로 4주 이상인 군에서 다소 높았으나 역시 통계적 의미는 없었다(P > 0.05)(Table 4).

3. **혈관상태에 따른 동정맥루 1년 생존율**

Table 3. Comparison of one year survival rate of AVF with maturation period less than 4 weeks and more than 4 weeks in DM group

	AVF obstruction within 1 year	AVF survival after 1 year	Total
AVF maturation < 4 weeks	3 (25%)	9 (75%)	12 (60%)
AVF maturation ≥ 4 weeks	5 (62.5%)	3 (37.5%)	8 (40%)
Total	8 (40%)	12 (60%)	20 (100%)

Fisher's Exact Test P > 0.05

Table 4. Comparison of one year survival rate of AVF with maturation period less than 4 weeks and more than 4 weeks in non-DM group

	AVF obstruction within 1 year	AVF survival after 1 year	Total
AVF maturation < 4 weeks	3 (6.4%)	44 (93.6%)	47 (69.1%)
AVF maturation ≥ 4 weeks	1 (4.8%)	20 (95.2%)	21 (30.9%)
Total	4 (5.9%)	64 (94.1%)	68 (100%)

P > 0.05

전체 대상자의 혈관상태에 대한 평가는 혈관의 충혈과 진전을 고려하여 숙련된 의료진이 판단하였다. 이때 혈관상태가 양호하지는 않으나 투석에 이용할 수 있을 것으로 판단되어 동정맥루를 사용하였던 경우가 모두 12예(14.1%)이었고, 이중 동정맥루를 1년이상 사용한 예는 6예로 1년 생존율은 50%였다. 동정맥루의 상태가 양호하다고 판단된 경우는 73예(85.9%)로 이중 69예에서 1년 이상 사용하여 94.5%의 1년 생존율을 나타냈다. 따라서 동정맥루의 성숙기간에 무관하게 의료진의 혈관상태에 대한 판단에 따른 동정맥루 1년 생존율은 혈관상태가 양호하다고 판단된 군이 혈관상태가 양호하지 않다고 판단된 군보다 의미 있게 높았다($P<0.05$)(Table 5). 또한 4주 미만의 동정맥루 성숙기간을 가졌던 군중 혈관상태가 양호하다고 판단된 경우는 52예(89.7%)로 이중 49예에서 1년 이상 사용하여 94.2%의 1년 생존율을 보였는데, 4주 이상의 동정맥루 성숙기간을 가졌던 군에서 혈관상태가 양호하다고 판단된 경우는 21예(77.8%)로 이중 20예에서 1년 이상 사용하여 95.2%의 1년 생존율을 보여 두 군 사이에 의미있는 차이가 없었다($P>0.05$). 따라서 혈관상태가 양호하다고 판단된 경우에 있어서 동정맥루를 이용하여 혈액투석을 시행하는 경우 동정맥루 성숙기간의 차이에 의한 동정맥루 1년 생존율의 의미있는 차이는 없었다. 또한 이들 군에서 4주 미만 성숙군의 2년, 3년 생존율은 84.2%, 76.7%로, 4주 이상 성숙군의 2년, 3년 생존율 88.9%, 85.7%와 비교적 유사하게 나타나($P>0.05$), 동정맥루 성숙기간만에 따른 동정맥루의 생존율은 큰 차이가 없는 것으로 생각된다. 이와 유사하게 4주 미만의 동정맥루 성숙기간을 가졌던 군중 혈관상태가 양호하지 않다고 판단된 경우는 6예(50.3%)로 이중 4예에서 1년 이상 사용하여 66.7%의 1년 생존율을 보였는데, 4주 이상의 동정맥루 성숙기간을 가졌던 군에서 혈관상태가 양호하지 않다고 판단된 경우는 6예(33.3%)로 이중 2예에서 1년 이상 사용하여 33.3%의 1년 생존율을 보였으나 역시 의미있는 차이는 아니었다($P>0.05$).

Table 5. Comparison of one year survival rate of AVF with and without good function assessed clinically by doctors and experienced nurses

	AVF obstruction within 1 year	AVF survival after 1 year	Total
Condition of AVF :not good	6 (50%)	6 (50%)	12 (14.1%)
Condition of AVF :good	4 (5.5%)	69 (94.5%)	73 (85.9%)
Total	10 (11.8%)	75 (88.2%)	85 (100%)

$P<0.05$

4. 동정맥루 폐쇄군에 있어서 혈관의 성숙기간에 따른 동정맥루 생존율의 비교

동정맥루 폐쇄가 발생한 경우는 총 21예(23.9%)였으며 성숙기간이 4주 이상인 경우는 9예로 중앙생존기간(median survival time)은 9개월(95%의 신뢰구간: 2.1개

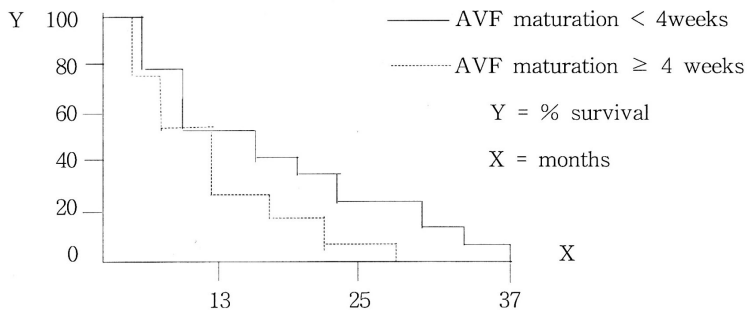

Fig. 1. Cumulative survival rates of AVF with maturation period less than 4 weeks are compared to those of AVF with maturation period of 4 weeks or more($P>0.05$).

월-15.9개월)이었고 혈관 성숙기간이 4주 미만인 경우는 12예로 중앙생존기간은 8개월(95%의 신뢰구간: 0개월-25.8개월)이었다. 로그순위법(Log rank)을 이용한 두 군 사이의 생존율에 대한 유의성은 P>0.05로 생존율에는 차이가 없는 것으로 나타났다(Fig. 1).

혈관 성숙기간이 2주 이하인 경우는 5예로 중앙생존기간이 31개월(95%의 신뢰구간: 0개월-87.9개월)이었고 로그순위법에 의한 유의성은 P>0.05로 4주 이상의 성숙기간을 갖는 군과 생존율의 차이는 없는 것으로 나타났다. 동정맥루 폐쇄가 발생한 군중 당뇨군은 8예였으나 전 예에서 13개월 이상 생존하지 않았다. 비당뇨군에서 혈관 성숙기간이 4주 이상인 경우는 4예로 중앙생존기간은 15개월(95%의 신뢰구간: 1.3개월-28.7개월)이며 혈관 성숙기간이 4주 미만인 경우는 9예로 중앙생존기간은 18개월(95%의 신뢰구간: 9.2개월-26.8개월)로 로그순위법에 의한 유의성은 P>0.05로 두 군 사이의 생존율은 차이가 없는 것으로 나타났다.

5. 동정맥루 개존상태(비폐쇄군)에서의 혈관 성숙기간에 따른 혈관 사용기간의 비교

동정맥루 사용기간이 13개월 이상이면서 현시점에서 사용이 가능하다고 판단된 경우에 혈관 성숙기간에 따른 동정맥루 사용기간을 비교하였다. 전체 대상은 67예이었는데 혈관 성숙기간이 4주 이상인 경우는 20예(29.9%)로 평균사용기간은 26.60±14.47개월이었고 2주 이하의 성숙기간을 갖는 경우는 21예(31.3%)로 평균사용기간은 35.43±20.61개월이었다. 또한 혈관 성숙기간이 3주(15일에서 21일 사이)인 경우는 16예(23.9%)로 평균사용기간은 52.44±26.79개월이었다. 4주 미만의 성숙기간을 갖는 경우는 전체 47예(70.1%)이고 평균사용기간은 39.81±23.42개월로 4주 이상의 성숙기간을 갖는 경우보다 혈관 사용기간이 의미있게 긴 것으로 나타났다(P<0.05)(Table 6).

또한 당뇨군의 경우 혈관 성숙기간에 따른 혈관 사용기간 사이에는 차이가 없었으나 비당뇨군에서 혈관 성숙기간이 4주 이상인 경우는 17예(25.4%)로 평균사용기간이 26.82±15.00개월이고 4주 미만의 경우는 38예(56.7%)로 평균사용기간이 41.74±24.51개월로 4주 미만의 성숙기간에서 역시 혈관 평균사용기간이 의미있게 긴 것으로 나타났다(P<0.05).

고 찰

동정맥루는 자가이식 혈관이나 합성혈관에 비해 장기개존율이 높다는 것과 감염율이 낮고 혈전증이나 협착증 등의 합병증이 낮기 때문에 현재까지는 혈액투석을 시행하기 위한 혈관확보 방법 중 가장 좋은 방법으로 알려져 있다[9]. 그러나 미성숙된 동정맥루를 사용하게 될 경우 정맥주위의 혈종등으로 인해 잘 형성된 동정맥루의 부전을 초래하는 것으로 알려져 일반적으로 4주 내지 8주의 성숙기간이 권장되고 있다[4]. 따라서 이 기간 동안 혈액투석이 필요한 경우 중앙정맥도관을 삽입하여 이를 혈액투석에 이용하는데 도관삽입과 관련하여 드물지만 초기에는 기흉, 혈흉 등과 심한 경우에는 치명적인 합병증이 발생할 수 있고, 장기간 삽입이 필요한 경우는 혈전증, 쇄골하정맥협착증 또는 상대정맥협착증 등의 중요한 합병증들의 발생이 점차 증가하게 된다. 실제로 Vanherweghem 등은 중앙정맥도관 삽입 환자의 약 19%에서 이와 관련된 협착증 또는 혈전증이 발생한다는 보고를 한 바 있고[11] 특히 중앙정맥도관이 삽입된 동측의 팔에 동정맥루가 형성되는 경우 중앙정맥도관이 삽입된 혈관에 혈전증 나아가 협착증이 더욱 잘 발생하는 것으로 알려져 있다[3, 7, 8, 12]. 동정맥루의 가장 흔한 문제는 성숙의 실패이며 이는 동정맥루 형성 후 초기 혈전증이나 유속의 감소 등에 기인하는 것으로 이로 인해 30일

Table 6. Comparison of AVF survival duration with other AVF maturation periods in functioning AVF

AVF maturation period	Case	AVF survival duartion (months)	P value
4 weeks or more	20(29.9%)	26.60±14.47	
Less than 2 weeks	21(31.3%)	35.43±20.61	0.122
Less than 4 weeks (including less than 2 weeks)	47(70.1%)	39.81±23.42	0.023*

*: P<0.05 vs. 4 weeks or more

이내에 발생하는 동정맥루의 부전은 1년 개존율을 낮추는 중요한 요인이라는 견해도 있다[9]. Reilly 등은 혈관의 굵기, 봉합재료, 문합의 크기와 형태, 유속 등을 분석하여 혈관의 크기가 혈관개존에 중요한 요인이라고 보고하였다[13]. 또한 Tellis 등은 요골동맥의 직경이 4 mm 이하에서 거의 대부분 혈관부전이 있다고 보고하였다[14]. 따라서 동정맥루 혈관개존과 관련하여 혈관의 굵기가 매우 중요한 것으로 판단된다[15]. 저자들은 혈관의 굵기를 따로 측정하지는 않았으나 임상적으로 동정맥루의 사용이, 특히 조기에, 가능하다고 판단하는 경우는 대부분의 경우 혈관이 비교적 뚜렷하게 확인되어야 하는 것이 필수적이라고 생각된다. 따라서 본 연구에서 혈관이 양호하다고 판단된 경우는 적어도 어느 정도 이상의 혈관 굵기를 가졌을 것으로 생각된다.

동정맥루 폐쇄의 중요한 다른 위험인자는 당뇨병으로, 당뇨병이 있는 경우 당뇨병이 없는 경우에 비하여 동정맥루 사용 1년 후 혈관폐쇄가 1.9배 높게 나타나고, 또한 수술시 기술적인 면에서도 부적절한 봉합이나 혈관수술시 혈종의 발생 등으로 동정맥루의 혈전증이 더욱 자주 발생하는 것으로 알려져 있다[16]. 본 연구에서 여자에 비해 남자의 혈관이 굵은 것을 고려해 볼 때 혈관성숙기간이 4주 이상인 군에 비해, 혈관상태가 양호하다고 판단되어 혈관을 조기에 사용한 4주 미만인 군에서 남자의 빈도가 높은 것을 볼 수 있으나 두 군 사이에 통계적으로 의미있는 차이는 없는 것으로 나타났고, 당뇨병의 경우에 있어서도 혈관성숙기간이 4주 이상인 군에 비해 4주 미만인 군에서 비당뇨병 환자의 빈도가 높은 것을 볼 수 있으나 두 군 사이에 통계적으로 의미있는 차이는 없는 것으로 나타났는데 이는 혈관의 성숙에 한 가지 요인이 아닌 여러 가지 요인들이 복합적으로 작용한다는 것을 시사하는 소견이라고 생각된다. 이 외의 동정맥루 폐쇄와 관련될 수 있는 혈액투석과 관련된 인자들로는 침천자, 투석 후의 침천자 부위의 압박, 저혈압, 적혈구용적률의 증가, 혈소판의 활성화와 응고인자의 활성화 등이 혈전증의 발생에 관여하여 동정맥루 폐쇄에 관여할 수 있는 것으로 알려져 있다[17].

이상을 종합해보면 동정맥루를 장기적으로 사용하기 위해서는 적절한 혈관의 성숙이 필요하며 이 외의 다양한 요인들, 즉 내과적 질환 여부, 해부학적, 수술 기술적인 면 등의 요인, 혈액투석 실시와 관련된 여러 인자 등이 복합적으로 작용한다는 것을 고려하여야 할 것으로 생각된다.

Kennith 등은 30일 이상의 성숙기간을 가진 군이 30일 미만의 성숙기간을 가진 군에 비하여 동정맥루 혈전증의 위험성이 낮은 것으로 보고한 바 있다[5]. 그러나 본 연구에서는 동정맥루의 성숙기간이 4주 미만인 군과 4주 이상인 군 사이의 동정맥루 1년 생존율이 각각 89.8%와 79.3%로 오히려 성숙기간이 4주 미만인 군이 4주 이상인 군 보다 동정맥루 1년 생존율이 더 길었으나 통계적으로 차이가 없는 것으로 나타나($P>0.05$), 오랜 혈관성숙기간이 꼭 장기간의 동정맥루 생존율을 보장해 주지 않는 것으로 판단된다. 본 연구와 Kenneth 등의 연구와의 이같은 차이의 원인은 확실하지 않다. 그러나 본 연구의 경우는 단순한 성숙기간의 차이에 따른 동정맥루 생존율을 비교한 것이 아니라 동정맥루 혈관의 상태에 따라 비교적 충분히 사용이 가능하다고 판단되는 경우에 한하여 혈액투석에 이용하였고 특히 4주 미만의 성숙기간 군에서 동정맥루를 사용하는 경우는, 4주 이상의 성숙기간군에서 동정맥루를 사용하는 경우보다 조금이라도 더 혈관상태가 양호하여야 동정맥루를 혈액투석에 이용할 수 있었을 것으로 판단된다. 또한 이같은 경향이 두 연구에 차이를 나타내었을 것으로 생각된다. 또한 당뇨병이 있는 환자들 중 성숙기간이 4주 미만인 군은 4주 이상인 군보다 동정맥루 1년 생존율이 높았으나 통계적인 의미는 없었고($P>0.05$), 당뇨병이 없는 환자들에서도 동정맥루 성숙기간에 따른 동정맥루 1년 생존율은 차이가 없었다($P>0.05$). 또한 동정맥루 폐쇄군을 대상으로한 비교에서도 성숙기간이 4주 미만인 군과 4주 이상인 군 사이의 동정맥루 성숙기간에 따른 혈관 생존율은 차이가 없어($P>0.05$) 동정맥루 성숙기간과 동정맥루 1년 생존율 사이에 의미있는 관계가 없는 것으로 판단된다. 실제로 Kobrin 등도 1989년에서 1991년 사이에 48예의 동정맥루를 대상으로하는 연구에서 3개월간의 성숙기간을 거쳤으나 혈관부전이 56%에서 발생하였던 것을 보고하여[18] 장기 성숙기간이 동정맥루의 생존율을 결정하지 못하고, 나아가 동정맥루 성숙기간과 생존기간 사이에 의미있는 연관이 없을 것이라는 것을 다시 확인하여 주었다. 동정맥루가 현시점에서 개존상태인 경우 1, 2, 3년 생존율은 당연히 각각 100%로 표현될 수밖에 없고 또한 각 혈액투석실 마다 환자의 사용기간에 따른 환자의 수가 각각 크게 다를 수 있으므로 Table 6의 결과는 이같은 제한점을 고려하여 이해하여야 할 한계점이 있는 결

과치로 생각된다. 그러나 개존상태의 예들을 대상으로 혈관 성숙기간에 따른 혈관 사용기간의 결과를 혈관폐쇄가 발생한 예의 혈관 성숙기간에 따른 혈관 생존율을 함께 고려해 볼 때, 임상적으로 혈관사용이 가능하다고 판단되어 동정맥루를 사용하는 경우는 동정맥루의 성숙기간에 따른 생존율의 차이가 없는 것으로 판단된다. 이것은 이제까지 일반적으로 막연하게 알려져 왔던 '4주 이상의 성숙기간을 갖는 경우의 동정맥루의 생존율이 그 미만의 성숙기간을 갖는 경우보다 높다'라는 내용과 배치되는 내용이다. 이것은 동정맥루 혈관성숙의 의미가 성숙기간 자체에 있지 않고 성숙기간에 관계없이 동정맥루가 형성되어 실제 투석에 충분히 이용될 수 있을 것으로 판단되는 데 있는 것을 의미하는 것으로 생각된다. 즉 이것은 일정기간이 지나야만 동정맥루가 성숙된다는 것이 아니라 혈관에 영향을 미치는 여러 가지 요인들이 복합적으로 작용하여 사용 가능한 동정맥루 혈관이 형성되고 또한 오래 사용할 수 있게 되는 것이지 절대수치로의 성숙기간이 가장 중요한 것이 아닌 것을 시사해 준다.

Stephen 등은 동정맥루 사용부전의 원인을 찾기위한 한 연구에서 혈관의 1년 개존율을 56%로 보고하였다[9]. 이는 동정맥루의 개존율이 99%로 보고한 중국의 한 연구결과[19]나 동정맥루 1년 개존율이 87.6%이며 3년까지 이러한 수치가 변하지 않았다는 다른 보고[20]에 비하여 너무 낮은 1년 개존율이다. 이러한 결과에 대하여 Stephen 등은 환자의 혈관상태를 수술 전에 충분히 평가하지 않았고 만성신부전의 원인, 과거 정맥염의 여부, 수술후의 상태와 혈관의 상태를 파악하지 않고 혈관을 사용하였기 때문이라고 자체 평가하였다. 본 연구에 포함된 전예의 동정맥루는 의료진에 의하여 혈액투석에 사용이 가능하다는 판정을 받은 후 이용되었고 성숙기간에 관계없이 1년 평균생존율이 89.8%을 보였으며, 성숙기간에 관계없이 동정맥루 형성 후 혈관이 보다 양호하다고 판단된 경우는 동정맥루 1년 생존율이 94.5%로 양호하지 않다고 판단된 경우보다 매우 높게 나타났다 (P=0.0003). 또한 동정맥루 1년 생존율이 4주 미만의 성숙기간을 가진 군과 4주 이상의 성숙기간을 가진 군과의 사이에 의미있는 차이는 없었으나 양군 모두 동정맥루 형성 후 혈관이 보다 양호하다고 판단된 경우의 동정맥루 1년 생존율이 양호하지 않다고 판단된 경우보다 의미있게 높게 나타났다. 이와 같이 절대수치의 성숙기간보다는 다양한 요인들을 고려하고 혈관의 상태를 살펴보아 충분히 성숙되었다고 판단된다면 성숙기간이 4주 미만이라도 동정맥루의 사용이 가능할 것으로 판단되며, 따라서 혈관상태에 대한 보다 객관적이고 구체적인 평가방법이 강구되어져야 할 것으로 생각된다. 그러나 본 연구의 결과와 같이 아직까지는 숙련된 의료진에 의한 혈관상태의 판단이 객관적 평가 방법의 개발 못지 않게 혈액투석에 사용되는 동정맥루의 생존율을 예측하고, 높이는데 매우 중요할 것으로 판단된다.

요 약

목 적 : 동정맥루의 사용에는 일반적으로 약 4주에서 8주 정도의 성숙기간이 필요하다고 알려져 왔는데 성숙기간중에 요독증상이 심해져서 투석이 필요한 경우 형성된 동정맥루의 상태와 무관하게 중앙정맥도관을 삽입하고 이를 이용하여 투석을 하는 것이 권장되어 왔다. 그러나 중앙정맥도관의 삽입과 사용에 관련된 심한 합병증 및 후유증이 적지 않아 가능한 경우 동정맥루 조기사용의 필요성이 생각되어 왔고 또 이미 실제로 적지 않은 경우에 동정맥루의 조기사용이 이루어지고 있는 것으로 판단된다. 그러나 동정맥루의 적절한 성숙기간과 특히 동정맥루 폐쇄와의 관계에 관하여 아직까지 충분한 객관적인 연구는 찾아볼 수 없다. 이에 저자들은 동정맥루 수술후 2, 3, 4주 내에 혈액투석이 필요한 경우, 형성된 동정맥루가 임상적으로 사용이 가능하다고 판단되어 중앙정맥도관을 삽입하지 않고 또한 동정맥루의 성숙을 더 기다리지 않고 이를 이용하여 투석을 시작하였던 군과 4주 이상의 동정맥루 성숙기간을 가진 상태에서 임상적으로 사용이 가능하다고 판단되어 혈액투석을 시작하였던 군 사이의 동정맥루 생존율을 비교하여 임상적으로 사용이 가능하다고 판단된 경우에 있어서 동정맥루 조기사용의 타당성을 확인하고자 하였다.

방 법 : 1986년부터 1996년까지 동정맥루가 형성된 후 폐쇄가 발생하였거나 현재도 사용중인 환자에서 관련 자료 수집이 가능하였던 88예의 동정맥루를 대상으로 하여 2, 3, 4주 미만의 성숙기간을 가졌던 군과 4주 이상의 성숙기간을 가졌던 군에서 동정맥루 1년, 2년, 3년 생존율의 차이를 보고, 폐쇄군만을 대상으로 성숙기간에 따른 동정맥루의 생존율을 확인하고자 하였다. 또한 만성신부전의 가장 많은 원인이고 중요한 혈관 합병증의 잘 알려진 원인인 당뇨병의 동반 유무가 이들에 미

치는 영향을 알아보고자 하였다.

결 과 : 4주 미만 성숙군의 동정맥루 1년, 2년, 3년 생존율은 89.8%, 79.5%, 68.6%로 4주 이상 성숙군의 79.3%, 52.9%, 40.0%보다 높았으나 통계적으로 의미있는 차이는 없었다(P>0.05). 또한 동정맥루 혈관상태가 양호하다고 판단된 경우, 4주 미만 성숙군의 1년, 2년, 3년 생존율은 94.2%, 84.2%, 76.7%로, 4주 이상 성숙군의 1년, 2년, 3년 생존율 95.2%, 88.9%, 85.7%와 유사하게 나타났다(P>0.05). 동정맥루 폐쇄군에 있어서도 혈관 성숙기간이 4주 미만인 군에서 4주 이상인 군보다 혈관 생존율이 더 높은 경향을 보였으나 통계적 의미는 없었다(P>0.05). 그러나 당뇨병이 동반되지 않은 군의 동정맥루 1년 생존율은 94.1%로 당뇨병이 동반된 군의 60%보다 의미있게 높았다(P<0.05).

결 론 : 4주 미만의 성숙기간을 거쳤던 동정맥루 1년 생존율은 그 이상의 성숙기간을 가졌던 경우보다 낮지 않았으며 따라서 동정맥루가 형성된 후 4주 이내에 혈액투석이 필요한 경우, 이미 형성된 동정맥루가 의료진에 의해 사용이 가능하다고 판단되는 때는 일반적으로 권장되는 4-8주의 성숙기간을 채우기 위하여 중한 합병증이 발생할 수 있는 중앙정맥도관을 삽입, 이를 이용한 투석을 시도하는 것보다 동정맥루를 이용하여 투석을 시작하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

=Abstract=

The influence of maturation period of arteriovenous fistula on its survival in patients undergoing maintenance hemodialysis

Kyu Yong Park, M.D., Jin Won Cho, M.D.
Mi Ae Yeo, M.D., Hyung Won Yang, M.D.
Kyung Hee Kim, M.D., Ki Sung Lee, M.D.
Ja Ryong Koo, M.D., Gheun Ho Kim, M.D.
Rho Won Chun, M.D., Hyung Jik Kim, M.D.
Dong Wan Chae, M.D. and Jung Woo Noh, M.D.

Department of Internal Medicine, College of Medicine, Hallym University, Seoul, Korea

Background : Arteriovenous fistula(AVF) has been the most important, primary mode of achieving vascular access for chronic hemodialysis by this time. In general, maturation period over 4 to 8 weeks after operation for the formation of AVF has been recommended for the long-term survival of AVF, and so insertion of central venous catheter without using AVF being matured has been primarily recommended whenever hemodialysis is needed. But not infrequently, serious complications have been reported in association with the insertion and the use of central venous catheter. So earlier use of AVF is regarded as a good method of avoiding serious complications with regard to the insertion and the use of central venous catheter. But early use of AVF has not been generally recommended, for early use of AVF has been regarded to be associated with early failure of AVF. But few studies have reported the correlation between maturation period and AVF survival. And in practice, early use of AVF has already been performed frequently by not a few nephrologists or nurses of dialysis units. So authors tried to examine the correlation between maturation period and AVF survival rate, and to find the validity of early use of AVF if it is regarded usable for the hemodialysis by experienced hemodialysis nurses and nephrologists.

Methods : A retrospective analysis using 88 AVF cases which had been created in 85 patients from Oct. 1986 through June 1996, and from which authors could get enough information for this study was done. Authors compared one year survival rates of AVF according to the maturation period, the presence of DM, and condition of AVF assessed clinically by doctors and experienced nurses in hemodialysis units. Also from the cases with AVF obstruction, authors examined the 1st, 2nd, and 3rd year survival rate of AVF according to the maturation period.

Results : One year survival rate of AVF with maturation period less than 4 weeks was higher than that with maturation period more than 4 weeks, but there was no statistical significance. One year survival rate, irrespective of the length of maturation period for AVFs, of AVF regarded to be usable and good for hemodialysis was higher than that of AVF regarded to be usable but not good for hemodialysis. In the study with the AVF obstruction group only, one year survival rate of AVF with maturation period less than 4 weeks was higher than that of AVF with maturation period more than 4 weeks but there was no statistical significance. And one year AVF survival rate was higher in non DM group(94.1%) than DM group(60%) regardless of maturation period of AVF(P<0.05).

Conclusion : On the contrary to the views that longer maturation period of more than 4 weeks will be necessary

for the long-term survival of AVF, our results suggest that shorter maturation period for AVF less than 4 weeks does not necessarily mean early failure of AVF once AVF is regarded to be usable for hemodialysis. So it is suggested that early use of AVF instead of inserting central venous catheter is a reasonable approach for getting an adequate vascular access for hemodialysis in chronic renal failure patients who were subjected to receive hemodialysis on waiting peroid of AVF maturation.

Key Words : Maturation period, Arteriovenous fistula, Hemodialysis

REFERENCES

1) Brescia NJ, Cimino JE, Appel K, Hurwich BJ: *Chronic hemodialysis using venipuncture and surgically created arteiovenous fistula. N Engl J Med 275:1089, 1966*
2) Rosenthal JJ: *Vascular access for hemodialysis. Major Probl Clin Surg 4:455, 1981*
3) Barrett N, Spencer S, McIvor J, Brown EA: *Subclavian stenosis: A major complication of subclavian dialysis catheters. Nephrol Dial Transplant 3:423, 1989*
4) Bruce GS, Nabil BS, Joon HH: *Current Strategies for Vascular Access in Patients on Hemodialysis. ASAIO journal 743, 1992*
5) Kennith C, Michael F, Lisa T, Macros R: *Vascular Access Thrombosis in New Hemodialysis Patients. Am J Kidney Dis 26:341, 1995*
6) John TD, Todd SI: *Handbook of dialysis. Boston Little Brown p.69, 1994*
7) Stalter KA, Stevens GF, Sterling WA: *Late stenosis of the subclavian vein after hemodialysis catheter injury. Surgery 100:924, 1986*
8) Gregory J, John DA, James SB: *Early cannulation of plasma TFE and gore-tex grafts for hemodialysis: A Prospective Randomized Study. Am J Nephrol 11:369, 1991*
9) Stephen BL, Michael B, Mark DP, Martin LM, Rahul MJ, Ronald SF: The Arteriovenous Fistula for Hemodialysis Access: *Gold Standard or Archaic Relic? Am Surg 62:652, 1996*
10) Richard AH, Marc NT, John DW, Eric WY, Friedsich KP, Mark VP, Philip JH: *Predictors of Type of Vascular Access in Hemodialysis Patients. JAMA 276:1303, 1996*
11) Vanherweghem JL, Yassine T, Goldman M, Vandenbosch G, Delcour C, Struyven J, Kinnaert P: Subclavian vein thrombosis: *A frequent complication of subclavian vein cannulation for hemodialysis. Clin Nephrol 26:235, 1986*
12) Coates GR, Clements JB, Yium JB, Watlington J: *Painful edema of the arm after insertion of single-needle subclavian vein dialysis catheters: Pathogenesis and treatment. South Med J 81:303, 1988*
13) Reilly DT, Wood RFM, Bell PRF: *Prospective study of dialysis fistula: Problem patients and their treatment. Br J Surg 69:549, 1982*
14) Tellis V, Veith FJ, Attai-Lari A: *Internal arteriovenous fistulae in a hemodialysis-transplant program. Trans Am Soc Artif Int Organs 15:293, 1969*
15) Markus AE, Tomas R, Mario L, Felix L: *Long-term function of vascular access for hemodialysis. Clin Transplantation 10:511, 1996*
16) Friedrich CP, Andreas K, Eduard B, Manfred W, Christian B, Franz XR, Reinhard K: *Parameters of Prognostic Relevance to the Patency of Vascular Access in Hemodialysis Patients. J Am Soc Nephrol 6:1613, 1995*
17) David WW: *Permanent Vascular Access: A Nephrologist's View. Am J Kidney Dis 21:457, 1993*
18) Harol F, Sidney K, Alan W: *Hemodialysis Vascular Access Morbidity. J Am Soc Nephrol 7:523, 1996*
19) Wei G, Er-wei S, Min-zhuan L: *Titanium nail used in A-V fistualtion for hemodialysis in 428 patients. Chin Med J 105:980, 1992*
20) Kinnaert P, Vereerstraeten P, Toussant C, Geertruyden JV: Nine years' experience with internal arteriovenous fistulas for hemodialysis: *a study of some factors influencing the results. Br J Surg 64:242, 1977*