

내동정맥루수술에 있어서 자가정맥과 인조혈관(PTFE)의 개존율 비교

울산대학교 의과대학 서울중앙병원 외과학교실
유선경 · 권태원 · 한덕중 · 김석구

= Abstract =

Comparison of patency between native vein & polytetrafluoroethylene for internal arteriovenous fistula

Sun-Kyung Liu, M.D., Tae-Won Kwon, M.D., Duck-Jong Han, M.D. and Suk-Koo Kim, M.D.

Department of Surgery, University of Ulsan College of Medicine & Asan Medical Center

The internal arteriovenous fistula is essential treatment modality of end stage renal disease. The majority of the end stage renal disease patients depend on hemodialysis, including those waiting for kidney transplantaion or those suffering from rejection after kidney transplantation to sustain their lives. The long term patency and low complication rate of internal arteriovenous fistula are important for the quality of patient's life. The aim of this study is to compare primary and secondary patency between native vein & polytetrafluoroethylene (PTFE) for internal arteriovenous fistula(AVF) for long-term hemodialysis. The influence of diabetes on the primary and secondary patency of internal arteriovenous fistula is also studied.

All native vein & PTFE AVF constructed between June 1989 & December 1994 at Asan Medical Center were retrospectively reviewed. Wilcoxon test was used to compare the primary and secondary patency rates of native vein AVF(n:299) with PTFE AVF(n:154)

The ratio of male to female was 318:210(1.5:1). The diabetes patient was 184cases(34.8 %). The primary patency rate of native vien showed no significant difference to that of PTFE AVF($p=0.0539$). The secondary patency rate of native vein is superior to that of PTFE AVF($p=0.0428$). Both of primary and secondary patency rate in internal arteriovenous fistula for non-DM patients were superior to DM patients($p=0.0008$, $p=0.0105$).

In conclusion, we can use the PTFE as an alternative choice of material for internal

arteriovenous fistula if there is no suitable native veins. We could expect good patency rate under the appropriate indications. We must try salvage procedure first on the failing graft before making another internal arteriovenous fistula on the any other site, especially on the native vein cases. Diabetes is a negative factor on the primary and secondary patency of internal arteriovenous fistula.

Key Words : Hemodialysis, Arteriovenous fistula

I. 서 론

내동정맥루수술은 혈액투석을 요하는 만성신부전증환자에게 시행되어 온 수술이다. 만성신부전증환자에게 있어서 궁극적인 치료법은 결국 신장이식이지만, 공여신장의 부족등으로 인하여, 실제로 신장이식을 받는 비율은 아주 낮다. 사실상 만성신부전증환자는 복막투석이나 혈액투석을 시행하고 있는데, 복막투석은 복부에 도관을 계속 유지하고 있어야 하고, 복막염등의 염증발생의 위험, 투석시간이 길다는 등의 불편함이 있고, 과거에 복부수술 경력이 있는 사람은 적응증이 되지 않는 경우도 있어서, 거의 대부분의 만성신부전증환자는 혈액투석에 의존하고 있다. 혈액투석을 위해서는 혈류량이 300-500ml/min 정도되는 반복경피천자가 간편한 혈관을 확보하여야 하는데, 1960년에 Quinton, Scribner등에 의해 외동정맥단락이 개발되어 이용되어 오다가, 1966년 Brescia, Cimino등이 훨씬 사용하기 간편한 내동정맥루를 개발하여 현재까지 이용하고 있다. 현재 서울중앙병원 본원의 경우 매달 혈액투석 220명, 복막투석 75명, 신장이식 10명 정도의 수준을 보이고 있다. 그러므로, 신장이식의 적응증이 되지 않는 환자에게는, 신장이식을 기다리고 있는 환자 및 이식신장의 거부반응등의 합병증으로 다시 혈액투석을 필요로 하는 모든 환자에게 내동정맥루수술은 중요한 치료방법인 것이다.

현재까지 알려진 바에 의하면 만성신부전증환자에서 시행한 내동정맥루의 개존율은 환자의 연령이 낮은 군, 신부전이 진행되어 혈중노소질소치와 혈청크레아치닌치가 높은 군, 수술시 수축기혈압이 높은 군에서 더 높게 보고되고 있다²⁾. 만성신부전증 환자에서는 심혈관계통에 합병증이 흔한데, 주로 동맥경화, 고지혈증, 고혈압, 심낭염등으로 나타난다³⁾. 실

제로 수술시야에서도 혈관의 동맥경화성 변화가 관찰되는 경우가 있다. 동맥경화성 변화가 있는 자가 정맥과 이물질인 인조혈관(PTFE)을 이용한 내동정맥루의 개존율을 비교함으로써, 개존율이 좋은 방법을 선택하여 시술함으로써, 환자의 불필요한 재수술 횟수 및 합병증을 줄이며, 1회 수술로서 조금 더 장기간 혈액투석을 받으며 편안한 생활을 영위할 수 있다. 환자의 생존율과 삶의 질을 향상시키기 위해서는 삼관이 용이하게 잘 형성된 반영구적인 내동정맥루의 조성이 필수적이다. 아울러, 만성신부전증환자의 7.2%에서 당뇨병을 동반한다는 보고가 있다⁴⁾. 당뇨병환자의 가장 흔한 사망원인이 심혈관계통의 질환에 의한 것이다. 주로 동맥경화로 나타나며, 젊은 연령에서부터 시작된다. 고지혈증이 동반되며, 고밀도지단백(High-density lipoprotein)의 혈중농도는 낮다⁵⁾. 이에 본 저자는 본원에서 시행한 내동정맥루수술을 중심으로 자가정맥을 이용한 내동정맥루와 인조혈관을 이용한 내동정맥루의 1차 및 2차개존율을 비교해 보았고, 아울러 당뇨병이 개존율에 미치는 영향을 함께 조사하여 그 결과를 실제로 임상에 응용함으로써 만성신부전증환자에게 내동정맥루수술을 시행할 때, 조금이나마 도움이 되고자 이 연구가 시행되었다.

II. 대상 및 방법

1989년 6월부터 1994년 12월까지의 기간동안 아산재단 서울중앙병원에서 내동정맥루수술을 시행한 528회 수술(346명 환자)을 대상으로 하였고, 대상환자들은 본원 투석실으로 이용하고 있고 경과 관찰이 가능한 환자들이었고, 수술기록지, 투석기록지 및 의무기록지 열람을 통하여 분석하였다. 단, 다리에 인조혈관을 이용하여 내동정맥루를 시행하였던 4회의

수술에 대해서는 자가정맥을 이용한 수술 예가 없으므로 대상환자에서 제외하였다. 성별분포는 남자가 318명, 여자가 210명으로 1.5:1이었으며, 이중 당뇨병환자의 수술예는 184예(34.8%)를 차지하였다.

수술방법의 선택에 있어서는 자가정맥을 우선적으로 사용하였으나, 수술시 인조혈관을 이용하는 적응증으로서의 첫째, 수술전 환자진찰 당시 적합한 정맥이 보이지 않은 경우, 둘째, 수술시 정맥의경이 2mm보다 작을 때, 셋째, 수술시 헤파린이 섞인 생리식염수용액을 이용한 정맥확장잠금사에서 확장성이 없을 때를 기준으로 삼았다.

자가정맥을 이용하여 수술은 손목부위에서 요골동맥-cephalic 정맥문합으로 이루어졌다. 인조혈관을 이용한 경우에는 전완부위에서 요골동맥-antecubital 정맥문합(직선형) 혹은 brachial동맥-antecubital정맥문합(U형)으로 이루어졌고 상완부위에서는 brachial동맥-액와정맥문합(직선형), brachial동맥-basilic/cephalic정맥문합(U형) 혹은 액와동맥-액와정맥문합(U형)으로 이루어졌다. Salvage procedure는 혈전제거술과 같은 수술적 중재술과 약물적 혈전용해요법의 방사선과적 중재술로 나눌수가 있다. 1차개존율이란 graft가 처음수술조작이후 개존상태를 유지하는데 있어서 아무런 intervention이나 revision이 필요 없는 기간을 말하며, 2차개존율이란 용해요법이나 혈전제거술등을 이용하여 혈전등을 제거하여 처음수술하였던 graft가 개존되어 있는 기간을 말한다. Graft failure, 즉 graft malfunction은 early graft failure와 late graft failure로 나누었는데, 내동정맥루수술을 시행한 후에 정맥이 동맥화하는데 보통 3-4주가 걸리기 때문에 30일을 기준으로 하였다. Early graft failure는 내동정맥루수술후 30일 이내에 발생한 graft malfunction이라 정의 하였고, 그 이후에 발생한 malfunction은 late graft failure로 정의 하였다. Graft malfunction이 발생한 내동정맥루는 방사선학적 및 수술적 중재술을 이용한 salvage procedure를 시행하여 가능하면 graft의 개존을 유지하였었다.

내동정맥루에 있어서 자가정맥을 이용한 군과 인조혈관을 이용한 군으로 나누어서 양군간의 1차개존율과 2차개존율의 차이를 서로 비교 분석하였고, 내동정맥루의 개존율에 영향을 미칠 수 있는 여러가지

요소 중에서 혈관에 동맥경화성 변화를 가져오는 당뇨병이 자가정맥을 이용한 군과 인조혈관을 이용한 군의 1차개존율 및 2차개존율에 대해 각각 어떤 영향을 미치는 지도 아울러 비교 분석해 보았다. 개존율비교에는 Wilcoxon test를 이용하였고, p value가 0.05이하일때 의미있는 것으로 판정하였다.

III. 결 과

1989년 6월부터 1994년 12월까지 본원에서 내동정맥루 수술시행 및 본원 투석실에서 투석중이어서 경과 관찰이 가능한 346명(528회)의 수술들을 자료로 하여 시행하였다. 남자 대 여자의 성별비는 318:210(=1.5:1)이었다. 평균연령은 54.5세(14세-84세)였고, 이중 당뇨병을 동반한 경우는 184예로서 총 수술예중 34.8%를 차지 하였다. 이중 자가정맥을 이용한 내동정맥루수술은 299예였으며, 인조혈관을 이용한 내동정맥루수술은 154예였었다. 자가정맥을 이용한 내동정맥루수술 299예 중, overall primary patency는 평균 582.2일이었고, overall secondary patency는 평균 637.5일이었다. graft failure는 89예(29.8%)에서 있었다. 인조혈관을 이용한 내동정맥루수술 154예중, overall primary patency는 평균 446.3일이었고, overall secondary patency는 평균 497.5일이었다. graft failure는 74예(41.1%)에서 있었다(Table 1). Salvage procedure는 75예 시행하였고, 43예(57.3%)에서 graft failure가 발생하였다.

Table 1. Patency of AVF according to method of vascular access

	Native vein	PTFE	Salvage procedure	Total
n	299	154	75	528
Graft failure	89(29.8%)	74(40.1%)	43(57.3%)	206(39.0%)
Primary patency	582.2	446.3 (p=0.0539)		
Secondary patency	637.5	497.5 days (p=0.0428)		

Table 2. Primary patency rate(%) according to material

Year	1	2	3	4	5
Native	72	63	61	56	48
PTFE	63	56	47	42	42

Table 3. Secondary patency rate(%) according to material

Year	1	2	3	4	5
Native	74	66	61	55	49
PTFE	67	58	48	44	44

Table 4. Impact of DM on AVF patency

	DM	non-DM
n	184	344
Graft failure	87(47.3%)	101(29.4%)
Primary patency	476.7	565.9 (p=0.0008)
Secondary patency	553.8	607.4 days(p=0.0105)

Table 5. Primary patency rate(%) according to diabetes

Year	1	2	3	4	5
DM(-)	75	69	65	60	53
DM(+)	58	46	41	35	32

Table 6. Secondary patency rate(%) according to diabetes

Year	1	2	3	4	5
DM(-)	76	70	66	61	55
DM(+)	64	52	43	38	31

Salvage procedure후에는 평균 547.9일동안 개존을 유지하였다.

비당뇨병군은 344예였으며, graft failure는 101예(29.4%)에서 발생하였다. 당뇨병은 184예에서 합병되었고, Graft failure는 87예(47.3%)에서 발생하였

다(Table 4).

Early graft failure는 51예에서 발견되었는데, 자가정맥 내동정맥루수술군에서 22예가 있었으며, 2예에서 대상환자가 사망하였고, 나머지 20예(39.2%)는 모두 혈전증이었다. 인조혈관 내동정맥루수술군에서는 15예이었으며, 모두 혈전으로 인한 것이었다. Salvage Procedure를 시행한 14예는 정맥유출구폐쇄에 의한 혈전이 10예(19.6%), 불충분한 동맥혈류 3예(5.9%), 수술술기문제로 출혈 1예(2%)의 양상을 보였다.

Late graft failure는 146예에서 발견되었고, 자가정맥 내동정맥루수술군 72예중, 사망 3예이었으며, 혈전이 40예(30.1%)로서 가장 많이 차지하였고, 기능부전이 25예(17.1%)를 차지하였다. 인조혈관 내동정맥루수술군 45예중, 사망 3예 있었으며, 혈전이 22예(15.1%)로 가장 많이 차지하였고, 기능부전 13예(8.9%), 감염 7예(4.8%)있었다. Salvage procedure를 시행한 29예 중에는 혈전 13예(8.9%), 기능부전 10예(6.8%), 감염 2예(1.4%)가 차지하였다. 기타 합병증으로는 정맥고혈압이 5예, arterial steal syndrome 1예등이 있었다(Table 7).

자가정맥을 이용한 내동정맥루와 인조혈관을 이용한 내동정맥루의 1차개존율 비교는 통계적 유의성이 없었다(p=0.0539)(Table 2 & Fig.1). 그러나, 2차개존율에서는 p=0.0428로서 자가정맥 내동정맥루군의 개존율이 좋은 것으로 나타났다(Table 3 & Fig. 2). 당뇨병의 영향에 대해서는 당뇨병이 없는 군이 당뇨병이 있는 군보다 1차개존율및 2차개존율 모두 좋은 개존율을 보였다.(p=0.0008, p=0.0105)(Table 5, Table 6, Fig.3 & Fig.4).자가정맥 내동정맥루의 술후 5년까지의 연간 1차개존율은 각각 72%, 63%,

Table 7. Early AVF failure (n=51)

Type of operation	Presentation	Cause	No. of cases
Native AVF(22)	functioning AVF	Death	2(3.9%)
	Thrombosis	Technical failure	20(39.2%)
PTFE AVF(15)	Thrombosis	Technical failure	15(29.4%)
Salvage procedure(14)	Thrombosis	Venous outflow obstruction	10(19.6%)
	Malfuction	insufficient arterial inflow	3(5.9%)
	Bleeding	Technical failure	1(2.0%)

Table 8. Late AVF failure(n=146)

Type of operation	Presentation	Cause	No. of cases
Native AVF(72)	functioning AVF	Death	3(2.1%)
	Thrombosis	Venous outflow obstruction	44(30.1%)
	Malfunction	outflow stricture insufficient arterial inflow	19(13.0%) 6(4.1%)
PTFE AVF(45)	Functioning AVF	Death	3(2.1%)
	Thrombosis	Venous outflow obstruction	22(15.1%)
	Malfunction	Outflow stricture insufficient arterial inflow	10(6.8%) 3(2.1%)
	Infection	Infection	7(4.8%)
Salvage procedure(29)	Thrombosis	Venous outflow obstruction	13(8.9%)
	Malfunction	outflow stricture insufficient arterial inflow	10(6.8%) 4(2.7%)
	Infection	Infection	2(1.4%)

61%, 56%, 48%였으며, 인조혈관 내동정맥루의술후 5년까지의 연간 1차개존율은 각각 63%, 56%, 48%, 42%, 42%였었다. 양군간의 1차개존율의 차이는 통계적 유의성이 없었다(p=0.0539). 자가정맥 내동정맥루의술후 5년까지의 연간 2차개존율은 각각 74%, 63%, 61%, 55%, 49%였으며, 인조혈관 내동정맥루의 술후 5년까지의 연간 2차개존율은 각각 67%, 58%, 47%, 44%, 44%였었다. 양군간의 2차개존율의 차이는 통계적 유의성이 있었다(p=0.0428).

비당뇨병동반 내동정맥루의 술후 5년까지의 연간 1차개존율은 각각 75%, 69%, 65%, 60%, 53%였으며, 당뇨병동반 내동정맥루의 술후 5년까지의 연간 1차개존율은 각각 58%, 46%, 43%, 38%, 32%였었다. 양군간의 1차개존율의 차이는 통계적 유의성이 있었다(p=0.0008). 비당뇨병동반 내동정맥루의 술후 5년까지의 연간 2차개존율은 각각 76%, 70%, 66%, 61%, 55%였으며, 당뇨병동반 내동정맥루의 술후 5년까지의 연간 2차개존율은 각각 64%, 52%, 41%, 35%, 31%였었다. 양군간의 2차개존율의 차이는 통계적 유의성이 있었다(p=0.0105).

참고로, 환자의 성별 및 나이는 내동정맥루개존율에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났었다. 그 밖의 다른 요소에 대해서는 본 연구에서 다루지 않았으나, 향후 추가 분석이 요망된다.

Early graft failure의 원인을 빈도별로 보면 technical failure에 의한 thrombosis(68.6%), venous outflow obstruction에 의한 thrombosis(19.6%), insufficient arterial flow에 의한 malfunction(5.9%), technical failure에 의한 출혈등이었다.

Late graft failure의 원인을 빈도 별로 보면 venous outflow obstruction에 의한 thrombosis(54.1%), outflow stricture 혹은 insufficient arterial flow에 의한 malfunction(135.5%), infection(6.2%) 등이었다.

고 안

이식장기의 부족과 신이식 대상자에서 발생하는 여러가지 내과적 질환 또는 경제적인 이유로 인해 신장이식 대신 혈액투석을 필요로 하는 말기 신부전증 환자가 계속 늘어나고 있다. 1990년 말 현재 우리나라에서 생명의 유지를 위해 혈액투석에 의존하는 환자수는 총 4311명에 이르고 있으며, 1990년 한 해에만 2418명의 새로운 환자가 혈액투석을 필요로 하고 있다⁹⁾. 그러나 신장이식 시술에 수의 급속한 증가에도 불구하고 이중 20%미만의 말기 신부전증 환자에서만 신장이식 수술을 받을 수 있는 기회를 가지게 됨으로 장기 이식 수술이 보편화 된 시대라

고 하더라도 생명의 유지를 위해 또는 신장 이식 수술을 받기까지 임시방편으로서의 혈액투석의 중요성은 간과되어서는 안될 것이며, 환자의 생존율과 삶의 질을 향상시키기 위해서는 삽관이 용이하게 잘 형성된 반영구적인 내동정맥루의 조성이 필수적이다.

만성신부전환자의 치료로서 시행되고 있는 혈액투석에는 필수적으로 주 2-4회 시행하는 투석용 바늘의 천자에 견딜 수 있고 충분한 양의 혈액이 흐르는 혈관이 필요하다. 1943년 Kolf¹⁰⁾에 의해 체외에서 투석이 시작된 이래 여러가지 방법의 혈관 확보가 시도 되었고 그 결과 1960년에는 Quinton, Scribner¹¹⁾에 의해 동정맥의 삽관에 의한 외동정맥단락술이 시행되었고 이어 1966년에는 Brescia, Cimino¹²⁾에 의해 요골동맥과 주위정맥을 연결해 주는 내동정맥루수술이 보고되어 현재까지 가장 널리 사용되고 있다. 내동정맥루는 외동정맥단락보다 오래 사용할 수 있고 감염이나 출혈, 외상에 대한 위험도 적으며, 생활하기에 편리한 점등 모든 면에서 장점을 갖고 있으나 문합부를 통한 정맥의 동맥화에 걸리는 3-6주의 기간동안에 이중관 카테터(Quinton double lumen catheter)를 이용한 심부정맥 천자로 필요한 기간 동안 손쉽게 사용할 수 있다. 기타 1971년 Rassat¹⁴⁾에 의해 처음 기술된 snuff-box내동정맥루수술이 있었고, 이식 동정맥루수술로서는 1969년 May¹⁵⁾이 자가 복재 정맥으로 처음 시행한 이후 제대 정맥¹⁶⁾, 우경 정맥^{17, 18)}등이 이용되어 왔으나, 근래에는 Dacron^{19, 20)}, PTFE²¹⁾등의 인조혈관이 많이 이용된다. 전박적으로 graft를 이용한 동정맥루의 개존율은 graft를 이용하지 않은 경우보다 불량하다. Harder¹⁴⁾가 시행한 snuff-box내동정맥루의 개존율이 1년, 3년에 각각 75%, 72%인 보고가 있다. Brescia-Cimino내동정맥루의 개존율은 대개 70-90% 정도이다^{29, 30, 31, 32)}. 우등¹⁾의 보고에 의하면 snuff-box내동정맥루와 Brescia-Cimino내동정맥루의 2년 개존율이 74%와 81%로 뚜렷한 차이는 없었다. Brachial 내동정맥루의 1차개존율이 1년-90%, 2년-86%의 보고도 있다⁴⁾. PTFE에 대한 개존율도 1년 74%, 2년 68%, 3년 65%의 좋은 성적을 나타내는 보고가 있는가 하면^{21, 22, 23, 24, 25)}, 2년 개존율이 48%로 보고하는 저자도 있다¹⁾. Brachial 내동정맥루의

1차개존율이 1년-70%, 2년-49%의 보고도 있다⁴⁾. 본 연구에 따르면, 본원에서 시행하여 온 자가정맥 내동정맥루의 1차개존율은 1년-72%, 2년-63%를 나타냈고, 인조혈관 내동정맥루의 1차개존율은 1년-63%, 2년-56%로 나타났으나, 통계적인 차이는 없었다. 이는 적절한 인조혈관의 사용기준을 정하여 수술하였기 때문으로 생각되며, 환자의 자가정맥의 상태가 적합하지 않을 때는 인조혈관을 선택하여 사용함이 좋겠다. 2차개존율의 비교를 보면, 자가정맥 내동정맥루는 1년-74%, 2년-66%이었고, 인조혈관 내동정맥루는 1년-67%, 2년-58%이었다. 이는 통계학적으로 유의성이 있었다. 내동정맥루의 기능이 떨어져서 혈액투석이 불가능할 때에는 바로 다른 부위에 새로운 내동정맥루를 만들기 보다는 salvage Procedure를 우선 시도하여야겠으며, 자가정맥 내동정맥루인 경우는 인조혈관보다 더 좋은 결과를 기대해 볼 수 있겠다.

내동정맥루를 시행한 혈관의 개존율에 영향을 미치는 요소로는 여러가지가 고려되고 있는데, 현재까지 알려진 바에 의하면 만성신부전증환자에서 시행한 내동정맥루의 개존율은 환자의 연령이 낮은 군, 신부전이 진행되어 혈중노소질소치와 혈청크레아치닌치가 높은 군²⁶⁾, 수술시 수축기혈압이 높은 군에서 더 높게 보고되고 있다¹⁾. 혈액투석을 하기 위해서는 문합부를 통한 혈류량이 분당 300-500ml를 유지하여야 한다¹³⁾. 문합부 정맥의 내경이 2mm이상인 경우 2년개존율이 95%였고 2mm이하인 경우는 36%로서 문합부 정맥의 내경의 크기가 개존율에 의미있는 요소라는 보고도 있다¹⁾.

특히 당뇨병 환자에서는 대소 혈관의 이상으로 혈관 문합하는 자체에도 문제가 있으며 그 혈관벽에 탄력성이 적어서 수술 후 성적이 정상적인 사람보다 훨씬 떨어진다²⁶⁾. Thomsen²⁷⁾등에 의하면 내동정맥루수술의 조기 실패율에 있어 비당뇨병 환자가 28%인 반면 당뇨병 환자가 54%로 높았다는 보고도 있었고, 당뇨병 환자의 술후 문합부 2년 개존율이 비당뇨병 환자의 80%보다 훨씬 떨어지는 65%를 보였다는 보고도 있었다¹⁾. 본 연구에서도 1차개존율 및 2차개존율의 비교에서 모두 비당뇨병환자군에서 월등히 좋은 개존율을 보였으며, 통계적 유의성이 있었다.

내동정맥루수술후에 정맥이 동맥화하여 투석을 시행할 수 있는데 보통 3-4주의 시간이 걸리므로, early graft failure로 정의한 수술후 30일 이내의 발생한 graft failure는 technical problem으로 생각된다. 본 연구결과에 따르면 early graft failure나 late graft failure의 주 원인이 혈전이다. 이는 salvage procedure로 충분히 원래의 graft를 계속 사용할 수 있기 때문에, 세심한 주의를 기울여서 조기에 graft 기능이 떨어지는 것을 발견하고 적절한 salvage procedure를 시행한다면, 환자는 또 한번의 수술을 피할 수 있을 것이다.

결 론

1. 자가정맥과 인조혈관의 내동정맥루 1차개존율에 큰 차이가 없으므로, 내동정맥루수술에 적합한 자가정맥이 없을 때에는, 인조혈관을 선택하여 내동정맥루수술을 하여도 좋은 개존율을 기대할 수 있다.
2. 만성신부전증환자는 거의 영구적으로 내동정맥루를 이용한 혈액투석에 의존할 가능성이 많은 점을 고려해 볼 때, 내동정맥루의 사용중 기능부전의 대다수의 원인이 혈전이므로, 다른 신체 부위에 새로운 내동정맥루를 만들기전에, salvage procedure를 (특히 자가정맥을 이용한 내동정맥루) 적극적으로 시행하여, 2차개존율을 기대해 볼 수 있다.
3. 당뇨병을 동반한 만성신부전증환자들에서는 내동정맥루의 개존율이 많이 떨어진다는 것을 명심하여야겠다.

참 고 문 헌

- 1) 우영민, 김이수, 이영철등. 만성 신부전 환자에서 시행한 내동정맥루의 장기 개존율에 관여하는 인자, 대한맥관외과학회지, 제10권, 1994, P.136-140.
- 2) 조원현, 이상호, 정기용등. 혈액투석을 위해 시행한 내동정맥루의 개존율, 대한맥관외과학회지, 제8권, 1992, P151-158.
- 3) 주수호, 최진섭, 김유선등. 혈액투석을 위한 동정맥루, 대한맥관외과학회지, 제8권, 1992, P.144-150.

- 4) Coburn MC, Carney WI, Comparison of basilic vein and polytetrafluorethylene for brachial arteriovenous fistula. Journal of Vascular Surgery, 1994; 20; 896-902.
- 5) Porile JL, Richter M, Journal of the American Society of Nephrology. 1993;4;997-1003.
- 6) Rutherford RB, Vascular surgery, 4th ed. WB Saunders company, 1995, Philadelphia.
- 7) Windus DW, Jendrisak MD, Delrnez JA, American Journal of Kidney Disease, 1992;19; 448-452.
- 8) Wyngaarden JB, Smith LH, Cecil textbook of medicine, 18th ed. W.B. Saunders company, Philadelphia. 1988
- 9) Anderson CB, Codd JR, Graff RA, et al: Cardiac failure and upper extremity arteriovenous dialysis fistula: Case reports and a review of the literature Arch Intern Med 1976, 136:292.
- 10) Kolff WJ, Berk HThJ: The artificial kidney: a dialyser with a great area. Acta Med Scand 1994, 117:121-131.
- 11) Quinton WE, Dillard D, Scribner BH: Cannulation of blood vessels for prolonged hemodialysis. Trans Am Soc Artif Int Organs 1960, 6: 104-113.
- 12) Brescia MJ, Cimino JE, Apple K, Hurwich BJ: Chronic hemodialysis using veni-puncture and a surgically created arteriovenous fistula. New Engl J Med 1966, 275:1089-1092.
- 13) Herbert EC, Rober WS: Arteriovenous fistula for chronic hemodialysis. Surg Clin North Am 1973, 53:673.
- 14) Harder F, Landmann J: Trends in access surgery for hemodialysis. In Nyhus L (ed): Surg Ann vol 16. Applton Century Crofts, Norwalk, 1984, p135.
- 15) May J, Tiller D, et al: Saphenous vein arteriovenous fistula in regular dialysis treatment. New Eng J Med 1969, 280:770.
- 16) Wilson SE, Stabile BE, et al: Current status of vascular access techniques. Surg Clin North

- Am 1982, 62:538.
- 17) Kim CH, Kim SW, et al: Clinical analysis of the internal arteriovenous fistula. JKSS 1980, 22:85.
 - 18) Rosenberg N, Lord GH, et al: Collagen arterial graft bovine origin. Surgery 1970, 67:951.
 - 19) Burdick JF, Scoff W, et al: Experiences with Dacron graft arteriovenous fistula for dialysis access. Ann Surg 1978, 187:262.
 - 20) Tellis VA, Kohlberg WI, et al: Expanded polytetrafluoroethylene graft fistula for chronic hemodialysis. Ann Surg 1979, 189:101.
 - 21) Haimov M, Burrow L, et al: Experience with arterial substitutes in the construction of vascular access for hemodialysis. J Cardiovasc Surg 1980, 21:149.
 - 22) Mendel SR, Martin DR, et al: Vascular access in university transplantation and dialysis program. Arch Surg 1977, 112:1375.
 - 23) Sabauoyagam P, Schwartz AB, et al: A comparative study of 402 bovine heterograft and 225 reinforced expanded PTFE graft on AVF in the ESRD patients. Trans Am Soc Artif Intern Organs 1980, 26:88.
 - 24) Tellis VA, Kohlberg WI, et al: Thirteen months experiences with the saphenous vein graft A-V fistula for main tenance hemodialysis. Trans Am Soc Artif Intern Organs 1970, 16:285.
 - 25) Tellis VA, Veith FT, et al: Internal arteriovenous fistula for hemodialysis. Surg Gynecol Obstet 1971, 132:866.
 - 26) Bergan JJ, Yao JST, et al: Evaluation and treatment of upper and lower extremities. Grune and Straton, Inc., 1983.
 - 27) Thomsen MB, Deurell S, et al: What causes the failure in surgically constructed arteriovenous fistula? Acta Chir Scand 1982, 149:371.
 - 28) Ohta K: Twelve chapters for successful creation of A-V fistula. Kidney and Dialysis 1976, 1:171.
 - 29) Beven EG, Mertzner NR: Construction of AV fistula for hemo dialysis. Surg Clin North Am 1975, 55:1125.
 - 30) Lee HS, Hong SH, et al: Clinical evaluation of the vascular access for hemodialysis in the uremic patients. JKSS 1985, 28:443.
 - 31) Park YS, Kim SJ, et al: A-V fistula for hemodialysis in CRF patients. JKSS 1986, 30:594.
 - 32) Zerbino VR, Jice DA: A 6-year clinical experiences with arteriovenous fistula and bypass for hemodialysis. Surgery 1974, 76:1018.