

혈액투석을 위한 動靜脈連結術에 대한 임상적 고찰

한양대학교 의과대학

金近鎬* · 朴永寬* · 池幸玉* · 朴漢喆**

=Abstract=

A Clinical Study of Arteriovenous Shunts and Arteriovenous Fistulas for Hemodialysis

*Kun Ho Kim, M.D., *Young Kwan Park, M.D., *Heng Ok Jee, M.D. **Han Chul Park, M.D.

Since January 1973 we have performed 47 arteriovenous shunts and 22 arteriovenous fistulas for 57 patients with acute or chronic renal failure.

Of these 57 cases, 50 cases had chronic renal failure and the other 7 cases had acute renal failure.

The most frequent complications after operations were thrombosis, bleeding and infection. Less frequently dislodgement of shunt and aneurysmal change of the fistula were found. After 47 arteriovenous shunts, 21 those complications (44%) were found. On the other hand after 22 arteriovenous fistulas, 5 complications were found.

Now we are using the arteriovenous shunt only for the patients who need emergency short term hemodialysis and temporary dialysis until arteriovenous fistula could be used.

序 論

혈액투석을 위한 動靜脈間道는 시초에는 동맥과 정맥을 挿管으로 연결하는 Quinton-Scribner shunt로서 혈액투석을 실시하여 왔으나 여러가지 합병증으로 인하여 많은 제한을 받아왔다. 합병증은 감염, 혈전형성, 출혈 등이었으며 결국 4~9개월 이상 이용할 수가 없었다. 더구나 shunt 연결부가 부지중에 분리되어 이

탈하기 때문에 환자는 항상 불안한 상태를 면치 못하였다.

이러한 삼관법에 의한 shunt의 불편한 점을 개선하기 위하여 여러가지로 노력한 결과 低流量(low flow rate)의 순환을 이용한 經靜脈 透折法이 개발되었다.

Hayes³⁾ 등은 특별히 고안한 teflon needle을 동맥과 정맥에 천자하는 방법을 이용하였으나 이것도 반복하는 천자 때문에 발생하는 혈관손상과 혈전형성으로 말미암아 같은 동맥과 정맥을 장기간 이용할 수가 없었다.

Brescia⁴⁾ 등은 1966년에 외과적 吻合術로 動靜脈瘻를 만들어 정맥을 동맥화시키고 혈류량을 증가시켜서 정맥이 확대하도록 만들었다. 이 정맥에 經皮的으로 천자하여 정맥-정맥간의 혈투석이 가능하게 하였다.

*흉부외과학교실

**내과학교실

*Department of thoracic surgery, School of medicine, Hanyang University.

**Department of internal medicine.

이렇게 하므로서 확대된 정맥은 천장을 응기하게 하였고, 반복되는 천자로 야기하는 혈전형성을 방지하였고 그리고 삼관법으로 말미암아 발생할 수 있는 여러가지 합병症과 불편한 점들을 배제할 수가 있어서 좋은 방법으로 현재 널리 이용되고 있다.

저자들은 1973년부터 3년간 혈액투석을 위하여 silastic tube를 이용한 動靜脈間道를 사용하여 오다가 최근 2년간은 動靜脈瘻와 動靜脈間道 2가지를 이용하여, 보다 안전한 장기간 혈액투석을 실시할 수가 있었다. 그간 시술한 插管法에 의한 動靜脈間道術과 動靜脈吻合術을 기술하고 兩術法의 성적을 임상적으로 비교 관찰한 성적을 문헌적 고찰과 더불어 발표하는 바이다.

臨床 症例

1973년 1월부터 1978년 2월까지 한양대학병원 흉부외과에서 혈액투석을 위한 動靜脈連結術을 시술한 57명의 환자를 관찰대상으로 하였다. 총 환자 수는 57명이지만 환자 상태에 따라서 동정맥간도와 동정맥루를 각각 단독으로 혹은 2가지 술법을 時差의으로 시술하였으므로 수술회수는 총 69회가 된다.

모든 환자는 腎臟內科에서 혈액투석 계획에 따라 혈액 투석을 실시하기 위하여 외과적 동정맥연결술을 요청한 것이다. 환자는 입원환자도 있고 외래환자도 있었으며 때로는 응급으로 시술한 증례도 있다.

手術 方法

動靜脈連結術이라 고題目한 것은 2가지 술법을 총칭

하여 표현하고자 함에 있다. silastic tube의 插管法에 의한 동정맥의 연결술법을 動靜脈間道 造成術이라고 하고 동정맥의 側側吻合術에 의한 동정맥연결은 動靜脈瘻造成術이라고 한 것은 기술상 혼동이 없어서 편리하기 때문이다.

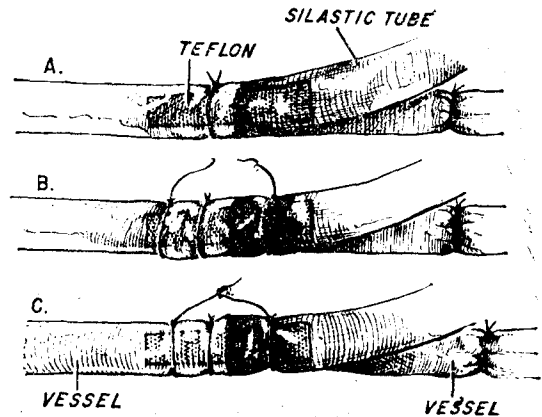
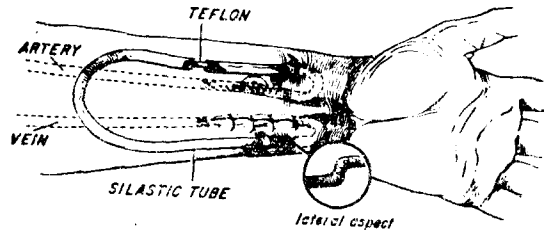


그림 1

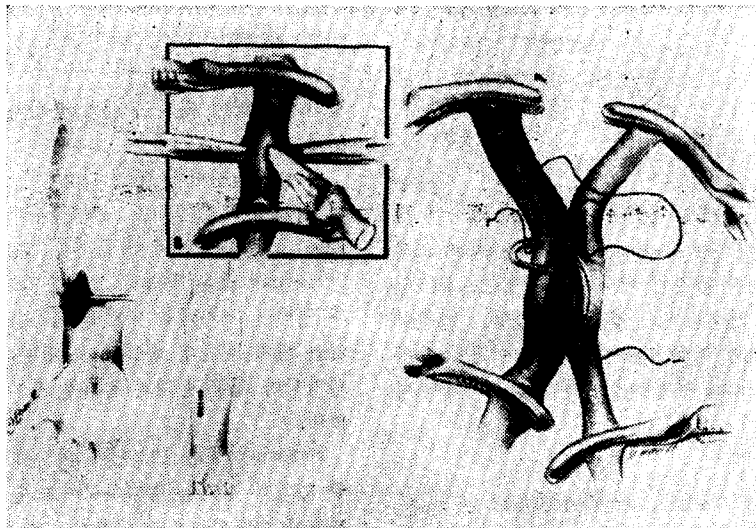


그림 2

動靜脈間道造成術

수술 전처치는 30~60분 전에 Demeral 50mg을 근육주사 하였고 procain 혹은 lidocain 국소마취하에 시술하였다.

완관절에서 3횡지 지점에서 상방으로 radial artery와 cephalic vein 사이에 약 4~6cm 피부절개를 가하고 동맥과 정맥을 박리하여 노출시킨다. 1~2개의 분枝는 절찰절단한다. 삽입하는 teflon tip의 크기는 맥관의 내경에 따라 달라지지만 삽입할 수 있는 최대한 크기의 tip을 선택한다. 맥관의 횡절개를 통하여 삽입하고 그림 1과 같이 絹絲로 고정한다. 장기간 혈액투석하는 동안에 드물게는 빠지는 수도 있으므로 견고하게 절찰고정한다. 그리고 silastic tube는 原切開線에서 양측으로 1~2cm 떨어진 별개의 小皮膚切開를 통하여 통과시키고 teflon tip과 연결시킨다.

대부분 환자는 尿毒症 때문에 出血傾向이 있었으므로 止血에는 각별히 조심하였다. 술중 동맥과 정맥의 혈류차단 시간이 연장되면 혈액응고가 발생하므로 he-

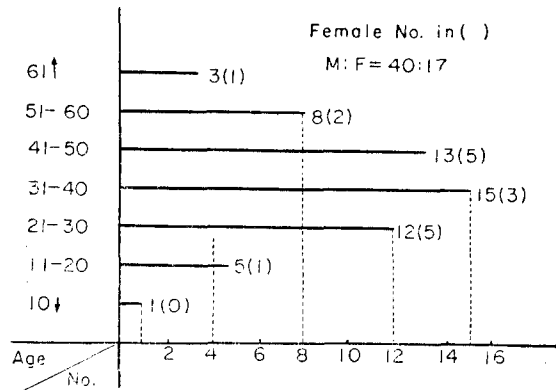


표 1. Age and Sex distribution

표 2. Complications and its management (1)
(External shunt)

Complication	No	Management	
		Revision	Removal
Bleeding	8	7	1
Thrombosis	9	4	5
Infection	2		2
Dislodgement	2	2	
Total	21	13	8

표 3. Complications and its management (2)
(Internal fistula)

Complication	No.	Management	
		Revision	Closure
Bleeding			
Thrombosis	2	2	
Infection	2	1	1
Aneurysm	1	1	
Total	5	4	1

parin 용액을 적당하게 주입하는 것이 좋다. 연결이 끝나면 혈액流通을 확인하고 피부봉합으로 폐쇄한다. 兩側前膊部에서 본수술이 불가능 할 때는 下肢에서 posterior tibial artery와 saphenous vein을 이용하여 silastic tube 삽입으로 연결한다(표 4).

표 4. Position of anastomosis

	Ext. shunt		Int. fistula	
	1st	2nd†	1st	2nd†
Lt. forearm	16	1	9	2
Rt. forearm	12	2	8	3
Lt. leg	2	1		
Rt. leg	10	3		
Total	40	7	17	5

動靜脈瘻造成術

국소마취하여 완관절에서 3~4횡지 상방에서 동맥과 정맥이 비교적 거리가 가까운 부분에 피부절개를 가한다. radial artery와 cephalic vein을 박리 노출시키고 그림 2과 같이 側側吻合術을 실시한다.

이때 동맥과 정맥의 切開길이는 처음에는 Conn 등의 발표와 같이 약 7mm 길이로 절개하고 吻合하였으나 술후 심한 정맥의 怒張擴大와 手指의 浮腫이 발생한 증례를 경험하였으므로 최근에는 약 5mm로 절개하고 吻合術을 실시한 바 그러한 합병증은 없었다. 吻合은 6-0 Tewdek를 이용하여 연속봉합으로 문합한다. 이때 처음 봉합으로 吻合이 완전하도록 하여야 한다. 그렇지 않고 血流 차단을 제거하고 出血 때문에 봉합을 보충하게 되면 吻合口가 지나치게 적어질 수 있다. 吻合術에 있어서는 동맥과 정맥을 충분한 길이

로 遊離 노출시켜서 吻合部에서 맥관이 무리하게 屈曲 되지 않도록 주의해야 한다.

수술후 약 1주일간은 이 정맥을 투석에 이용하지 않고 수술창의 치유를 기다린다. 그러나 혈액투석이 긴급하게 필요할 때는 별도로 동정맥간도술을 시술하고 이것을 일시적으로 이용한다.

尿毒症이 심하고 無尿症이 계속하면 血中에 K^+ 이 축적하여 hyperpotassemia 상태가 발생할 수 있다. 이런 환자는 간단한 수술이지만 정신적 긴장과 동통에 대한 반응이 합쳐서 心停止가 발생할 수 있으므로 수술 중 환자상태 관찰을 세밀히 실시하였다.

觀察成績

年令 및 性別은 표 1과 같다.

년령분포는 9세부터 67세까지이다. 남자 40명 여자 17명이었다. 년령분포는 30대, 40대, 20대 순이며 20대부터 40대까지 57명중 40명으로 70%를 점하였다.

혈액투석이 필요하게 된 대부분의 환자는 만성 신부전이 50예(87.7%)였다. 나머지 7예는 급성 신부전이었는데 그중 약물중독에 의한 것이 4예, 敗血症에 의한 것이 2예, 유행성 출혈열에 의한 것이 1예였다. 급성 신부전 환자중 2예의 폐혈증 환자는 사망하였고 약물중독 및 유행성 출혈열 환자는 평균 2.2회의 혈액투석으로 완전히 회복되었다.

수술방법의 선택은 1973년 1월부터 3년간은 전부 동정맥간도를 조성하고 혈액투석을 실시하였다. 그러나 1976년 2월부터는 동정맥루 조성술도 환자에 따라서 이용하였다.

57명 환자에 대하여 69회의 동정맥연결술을 시술하였으며 그중 동정맥간도가 47회 동정맥루가 22회이다. 동정맥루를 시술하기 시작한 후에는 兩術法의 회수는 각각 25회, 22회였고 동정맥간도술 25회 중 3회는 동정맥루조성술이 시술된 환자에서 혈액투석이 급해서 일시적 목적으로 시술한 것이다. 한 환자에 2회 이상 동정맥연결술을 시술한 환자는 11예였는데 그중 1예는 3회에 걸쳐서 동정맥간도술과 동정맥루조성술을 시행하였다. 동정맥연결술을 시술한 부위는 전박부가 53회 하퇴부가 16회였으며 하퇴부에 시술하게 된 이유는 전박부 정맥에 정맥염이 있거나 그렇지 않으면 장기 혈액투석 환자로서 이미 전박부에서 동정맥수술을 시술한 사실이 있어서 동정맥연결이 불가능할 때에 하퇴부에 시술하였다. 그러나 동정맥루조성술은 전부 전박부 중 설치하였다. 전박부의 중앙 혹은 말초부 1/3부위에서 동맥과 정맥을 吻合하므로써 동맥화 정맥의 확대가

上腹에 이르기까지 길이가 길어서 장기 투석환자에게 반복하여 천자하기가 편리함을 관찰하였다. 전박부에서 左右側을 구별할 이유는 없었다.

합병증은 출혈, 혈전, 감염, 삽입관의 이탈, 동맥류 형성 등이 있었다. 표 2에서와 같이 간도조성술의 경우는 47회의 수술에서 21회(44%)의 여러가지 합병증이 발생하였다. 그중 혈전증과 출혈이 가장 많았으며 감염과 삽관 탈출도 각각 2예씩 있었다. 합병증에 대한 처치로는 출혈에 대해서는 8예 중 1예만 간도를 포기하고 나머지는 수술부위를 再開하고 지혈할 수 있었다. 혈전증에 대해서는 9예 중 과반수인 5예에서 간도를 포기할 수밖에 없었으며 나머지 4예에서는 혈전을 제거하므로써 다시 사용할 수 있었다. 특히 간도조성술에서 감염이 생긴 2예에서 모두 삽관을 제거하므로써 폐혈증의 위험을 배제할 수 있었다. 삽관 탈출의 경우는 모두 그 자리에 재삽입 고정하여 좋은 결과물 얻었다. 동정맥루조성의 경우는 표 3에서와 같이 총 22회 수술에서 5회의 합병증이 발생하여 발생율이 23%로서 전자에 비해 현저히 합병증이 적었다.

종류별로 보면 혈전이 2예에서 발생했는데 모두 혈전제거술로 개사용할 수 있었고 2예의 감염 중 1예는 피하 감염을 배농시킴으로써 치유되었으며 나머지 1예는 루를 폐쇄시키지 않을 수 없었다. 다른 1예는 루조성부의 정맥의 심한 노장이 있어 루공의 크기를 작게 해 줌으로써 성공적으로 처치할 수 있었다.

양자에 있어서의 연결술을 포기해야 할 합병증이 발생한 예를 보면 간도조성술에서는 21회의 합병증 중 8회에서 간도를 폐쇄시켰으며(38%), 루조성술의 경우에는 5회의 합병증 중 1예에서만 루공을 폐쇄시키는 결과(20%)를 초래하여, 간도조성술 보다는 루조성술에서 보다 정도의 합병증을 나타내고 있는 것으로 나타났다.

고 안

혈액투석을 위해서는 단위시간에 충분한 양의 혈액을 투석기 내로 뽑아내고 투석된 혈액을 다시 체내에 주입시켜야 하며 이런 부분적 체순환을 대개는 장기간 반복해서 시행된다는 것이 필수조건이다. 그러기 위해서 초창기에는 말초동정맥이 각각 cannula를 삽입하고 1회의 혈액투석을 한 후에는 그 혈관을 희생시키는 방법을 썼었다. 1990년 Quinton⁵⁾ 등이 동정맥에 카눌라를 삽입하고 이 양쪽 혈관을 silastic tube로 연결하므로써 장기간 반복해서 혈액투석이 가능하게 되었다. 1963년에는 Shaldon⁷⁾ 등이 고정맥을 통해서 Catheter

를 반복 삽입하는 방법을 고안해서 특히 단기간 투석 환자에게 혈관을 희생시킴 없이 채용되어왔다. 1966년에는 Brascia⁴⁾ 등이 피하에 동정맥루를 만들어서 정맥을 동맥화시키고, 정맥 내의 혈류속도를 증가시킴으로써 경피적으로 Cannula를 쉽게 삽입할 수 있게 되었고 반복되는 천자에도 불구하고 혈전이 생기지 않으므로 장기간 혈액투석을 쉽게 할 수 있게 되었다. Kuruvila⁶⁾ 등은 이런 동정맥루 조성에 따른 혈액학 변화는 경미해서 무시할 정도라고 보고하고 있다. 이 방법의 변경으로써 1999년 Thomas 등은 고동맥과 정맥 사이에 긴복재정맥을 연결하고 피하에 매물하는 방법을 고안해서 요골동맥이나 頭정맥의 이용이 불가능한 환자에게 이용되었다.

저자들은 혈액투석을 시작한 초기 3년간은 간도 조성술만을 이용하였으며 그후 2년간은 간도 조성술과 동정맥루조성술을 증여에 따라 적절하게 이용하였다. 간도 조성술 할 때에는 일차적으로 전박부에 시행하였다. 이는 하지에서 보다 혈전이 적게 생기고⁷⁾ 수술 수기가 간편하기 때문이었다. 동정맥루 조성술은 전박부에서 시행하는 전통적인 Brescia방법만을 이용하였다. 합병증은 다른 여러 저자들에서와 같이 혈전이 가장 많았는데 다른 보고서에서 보다 출혈이 많았던 것은 (특히 간도 조성술에서) 시행초기의 경험 부족내지는 심한 노독증에서 온 것으로 사료된다. 최근 2년간 사용한 2가지 방법중 선택의 기준은 수술의 편의도, 예상 투석의 기간, 혈액투석의 완급에 따라 결정했으며, 때로는 동정맥루 조성후 투석이 급할 때는 수술창이 치유될 때까지 일시적으로 간도 조성술을 함께 시행해준 경우도 2예 있었다. 저자들의 경험에 비추어 보건대 양자의 수술 수기의 난이도에는 근본적으로 대차가 없는 것으로 사료되며, 오히려 수술 후 관리의 문제가 더욱 중요하다고 생각된다. 즉 간도 조성술의 경우에서 잦은 혈전 형성, 출혈 등의 합병증이 발생하므로 4~6개월 이상 혈액 투석이 요구되는 환자에서는 비교적 합병증이 적은 동정맥루 조성술이 좋을 것으로 사료되며, 단기간의 혈액투석이 요구될 때 또는 급히 혈액투석이 필요될 때는 간도 조성술이 유리할 것으로 사료된다.

결 론

저자들은 한양대학교병원 흉부외과에서 57예의 신부전 환자에 대한 혈액투석을 위하여 총 69회의 동정맥 연

결술(동정맥 간도 조성술 및 동정맥루 조성술)을 실시하고 관찰한 바 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 남녀비는 약 2.4 : 1로서 남자가 많았다.
2. 질환별로 만성신부전이 50예로서 대부분을 차지하였다.
3. 총 69회의 수술 중 동정맥 간도 조성술은 47회, 동정맥루 조성술은 22회 시행되었다.
4. 동정맥루 조성술을 시작한 이후의 양자간 비는 간도조성술 : 동정맥루 조성술 = 25 : 22였다.
5. 합병증의 발생은 간도 조성술에서는 44%, 동정맥루 조성술에서는 23%였다.
6. 합병증으로 인하여 타부위에 다시 재수술을 해야만 했던 것은 간도 조성술에서는 38%, 동정맥루 조성술에서는 20%였다.

REFERENCES

1. Cohn, J. JR., Roguska, J. and Bergan, J. J.: *Venous arterialization for hemodialysis. The Am. J. of Surg.*, 116:813, 1968.
2. Cimino, J.E. and Brescia, M. J.: *Simple venipuncture for hemodialysis. New Engl. J. Med.*, 267:608, 1962.
3. Hayes, C.P. JR., Gunnells, C. JR. and Robinson, R. R.: *Percutaneous insertion of Teflon needles for hemodialysis. Tr. Am. Soc. Artif. Intern. Organs*, 12:215, 1966.
4. Brescia, M. J., Cimino, J. E., Appel, K. and Hurwicz, B. J.: *Chronic hemodialysis using venipuncture and surgically created arteriovenous fistula. New Engl. J. Med.*, 275:1089, 1966.
5. Quinton, W. E., Dillard, D. H. and Scribner, B. H.: *Cannulations of blood vessels for prolonged dialysis. Tr. Am. Soc. Artif. Intern. Organs*, 6:104, 1960.
6. Kuruvila, K. C. and Beven, E. C.: *Arteriovenous shunts and fistulas for hemodialysis. Surg. Clinics of N. Amer.* 51:1219, 1971.
7. Shaldon, S., Rae, A. I., Rosen, S. H., Silva, H. and Oakley, J.: *Refrigerated femoral venous-venous hemodialysis with coil preservation for rehabilitation of terminal uremic patients. Brit. Med. J.*, 1:1716, 1963.