

## 혈관접근의 일반적 고찰

계명대학교 의과대학 내과학교실 및 의과학연구소

박성배

### General Consideration of the Vascular Access

Sung Bae Park, M.D.

*Department of Internal Medicine,  
Keimyung University School of Medicine and Institute for Medical Science,  
Taegu, Korea*

#### 서 론

혈관접근 (vascular access)은 혈액투석치료를 받는 환자와 투석기계를 연결시켜주는 유일한 통로이며, 특히 장기간 혈액투석치료 이외는 다른 치료방법이 없는 환자들에서는 혈관접근이 무엇보다도 중요하다. 신대체요법으로 혈액투석이 보다 더 보편화 되면서, 혈관접근의 적용과 합병증 발생시에 합당한 처치는 신부전 환자의 치료와 관리에 매우 중대한 영향을 미친다. 최근에 각종 혈액투석 치료의 적용 범위가 광범위하게 넓혀져 왔으며, 장기간 반복 혈액투석 치료를 위한 바탕에는 빈번하게 사용할 수 있는 영구적인 혈관접근의 실용화와 기술적인 발전에 있었다. 효과적인 혈액투석 치료를 위해서는 분당 200 ml 정도의 혈액이 체외로 순환 할 수 있어야 하며, 또한 간단하게 투석회로와 연결하여 반복사용이 가능하여야 하는 점들을 고려할 때에 처음으로 external arteriovenous (AV) shunt를 실용화시킨 Quinton 및 Scribner등 (1960)의 업적과 이어서 Brescia 및 Cimino 등 (1966)이 피하동정맥루 (internal AV fistula)를 고안하여 점차적으로 external device들을 대체한 공로가 높게 평가되고 있다.

#### 1. 혈관접근의 개발 과정

혈관접근의 기술적 발전 과정은 혈액투석 역사와 함께 시작 되었다. 1949년 Alwell 등이 동물 실험에서 실리콘 처리한 유리도관을 토끼의 경동맥과 내경정맥을 연결하여 혈액투석을 시행하나, 잦은 응고와 감염으로 인간적용을 포기 하였다. 1950년 및 60년대에 다양한 혈관접근 방법들이 보고 되었으나, 실제 임상적용에는 미치지 못했다. 1960년 3월 9일 미국 시애틀에 있는 워싱턴대학병원에서 Quinton, Dillard 및 Scribner 등이 39세의 말기신부전환자인 Clyde Shields 씨에게 세계 최초로 반복사용 할 수 있는 테프론 재질의 AV shunt를 장착하여 성공적으로 혈액투석을 시행하였다. 세계 최초로 AV shunt술을 받은 Shields씨는 그 이후 약 11년간 장기간 혈액투석을 시행하였으며, 51세때에 심근경색으로 사망하였다. 비슷한 시기인 1961년 에딘버러 대학의 Sinclair등 (1961) 테프론을 이용한 약간 다른 형태의 AV shunt를 개발하였다. 그 이후 다양한 종류의 shunt들이 개발되었으며, 특히 비교적 작으며 소아에게 여러 가지 장점을 지닌 AV shunt를 Buselmeier 등 (1972)이 개발 하였다. 그러나 장기투석치료에서 AV shunt는 여러 가지 문제점을 지니고 있었다. 1966년 Brescia 및 Cimino등이 외과적인 방법으로 혈관문합하여 피하 동정맥루를 만들어 혈액투석 역사에 새로운 이정표를 세우게 되었다. Shaldon 등 (1968)이 가

정 혈액투석 치료 환자들에게 자신이 스스로 동정맥루에 천자 할 수 있도록 하였다. 1975년경에 이미 약 85%이상의 대부분의 환자들에서 이 방법을 채택하게 되었다.

## 2. 혈관접근의 구비조건

혈액투석 치료를 위한 혈관접근에 필요한 주요 조건들을 열거 하면 다음과 같다

- 1) 분당 100-300 ml정도의 혈류량을 유지
- 2) 투석기와 연결 및 이탈이 간단하고 빈번한 반복사용에 견딜수 있어야 한다
- 3) 순환계에 부담 주지 않아야 한다.
- 4) 전색, 감염, 동맥류형성등의 합병증이 없어야 한다.
- 5) 파손, 출혈등의 우려가 없어야 한다.
- 6) 주변조직이 혈류장애를 일으키지 않아야 한다.
- 7) 운동 목욕등의 일상생활에 지장이 없어야 한다.

상기의 조건들을 완전하게 만족 시키는 것은 없지만, Quinton-Scribner형의 external shunt, Brescia등의 피하동정맥루 방법들이 어느정도 조건들을 만족 시키면서 실용화 되고 있다.

## 3. 혈관접근의 분류

현재 사용되고 있는 혈관접근들이 형태나 사용방법들이 서로 다르다. 크게 shunt 와 비 shunt 종류로 구분이 된다. Shunt종류에는 external shunt 와 internal shunt가 있다. External에는 도관(catheter)형과 콘센트 형이 있으며, internal에는 단순문합방법과 혈관이식방법이 있다. 비 shunt 방식에는 단순천자, 유치도관(Shaldon) 및 동맥의 표재화등이 있다(Table 1).

## 4. 피하동정맥루 (AV fistula)

1966년 Brescia 및 Cimino등 (1960)이 보고한 방법은 피하에서 동정맥문합을 만들어서, 정맥을 동맥화하여, 이 동맥화된 정맥에 혈액 투석용 주사바늘을 천자하여, 여기에서 나오는 혈류를 이용하여 혈액투석을 시행하였다. 이것은 external shunt에 비교하여 internal shunt, 동정맥루 혹은 피하동정맥루 등으로 불리어졌다.

### 1) 동정맥루 부위 선택

동정맥문합을 하기 위한 부위는 대개 피하정맥과 문합이 가능한 동맥이 있는 장소이면 어디라도

Table 1. Classification of the vascular access

Vascular access	Names of access in practice
External shunt	
Cannular type	Quinton-Scribner, Allen-Braun, Thomas Buselmeier
Button type	Hemasite
Arteriovenous shunt	
Simple anastomosis	Brescia-Cimino and other variations
Grafts	
Synthetic	Dacron, E-PTFE, Sparks mandril grafts
Biological	Saphenous vein, bovine, swine, umbilical cord vein
Without shunt	
Simple puncture	Direct puncture of artery and vein
Catheter method	Shaldon, Uldall catheter
Superficialized artery	Superficialization of femoral, brachial, radial artery
Jumping grafts	Implantation of grafts to femoral and brachial artery

가능하나, 사지의 말초에 가까운 부위를 선택하는 것이 좋다. 그 이유는 혈액투석용 주사바늘을 삽입하는 부위가 긴 범위의 정맥일수록 좋으며, 동시에 동정맥루 사용도중 폐쇄가 발생했을 때에 재건이 가능하도록 하기 위함이다. 외과의의 일반적 원칙은 다음 기회를 고려해서 건재한 혈관을 남겨두기 위해서는 가능한한 원위부위를 선택해서 혈관접근을 만들어야 한다 (Salvo *et al*, 1989). 주로 동정맥루 수술은 좌측 상지에 하며, anatomic snuffbox가 제일 먼저 선택되고, 두 번째로 손목부위이며 마지막으로 근위부위를 선택하게 된다. 통상 손목시계 차는 부위로써, 좌측전완부의 요골동맥 (radial artery)와 요측피정맥 (cephalic vein)를 문합을 만드는 것이 가장 흔히 이용되는 방법이다. 오른쪽 손목부위보다는 하지부위가 좋으며, 대복재정맥 (great saphenous vein)을 후경골동맥 (posterior tibial artery)에 문합한다. 그외 여러 가지 변형방법들이 있다.

수술부위와 위치에 따라서 다양하게 구분한다 (Table 2).

2) 혈관접근 시술 시기

당뇨병 환자에서는 혈청 크레아티닌이 4.0-5.0 mg/dl (GFR 15-20 ml/min) 되었을때에 향후 6개월이내 혈액투석을 시행할 확율이 약 50%정도 된다. 비당뇨병성 말기신부전 환자에서 혈청 크레아티닌이 6.0-7.0 mg/dl 일때에 해당이 된다. 통상적으로 BUN 80-100 mg/l 이 혹은 혈청 크레아티닌 8.0-10.0 mg/dl 일때는 대개 1 개월이내 혈액투석을 시행하게 된다. 이러한 점을 고려하여 적절한 시기에 말기신부전 환자에게 혈관접근을 시술하여 미리 충분히 숙성 시켜는 것이 바람직 하다.

3) 동정맥루 성공을 위한 비결

Table 2. Classification of the arteriovenous fistula

1. AVF in the upper arm

- 1) AVF at the anatomic snuffbox
- 2) AVF at the wrist
  - Radio-cephalic AVF
    - End-to-end radio-cephalic anastomosis
    - Side-to-end radial-cephalic anastomosis
    - Side-to-side radial-cephalic anastomosis
  - Ulnar-basilic AVF
- 3) AVF at the distal part of the forearm
- 4) AVF at the middle part of the forearm
- 5) AVF at the proximal part of the forearm
- 6) AVF in the arm
  - Brachial-cephalic AVF
  - Brachial-basilic AVF
  - The "reverse" AVF
  - The "deep" AVF in the upper arm

2. AVF in the leg

- 1) AVF between the posterior tibial artery & the saphenous vein
- 2) AVF between the anterior tibial artery & the saphenous vein

3. AVF in the thigh

- 1) AVF in the distal part of the thigh
- 2) AVF in the proximal part of the upper thigh

동정맥루 성형술은 비교적 용이한 수술방법이나, 환자의 전신상태를 충분히 파악하고 동시에 혈관을 다루는 것을 매우 세심하게 처리해야한다. 성공적인 동정맥루 형성을위한 여러 가지 주의점을 알아보고자 한다 (Table 3).

(1) 전신적인 배려

동정맥루의 성공을 위해서는 환자의 shunt가 원활하게 통할수 있는 좋은 생리적인조건을 만들어 주는 것이 중요하다. 체크해야 될 점은 체액균형, 혈압 및 신부전정도등이다 (Table 4). 체액균형을 최대한 용이하게 하기 위해서는 심흉비 (CT ratio), 말초정맥의 상태, 부종정도를 검토해야 되고, 탈수가 추정되면 증상에 따라서 생리식염수 500-1,000 ml정도를 정주하여 환자의 전신상태를 개선 하는데, 특히 이때는 급속한 생리식염수 정맥투여로 폐부종이 발생하지 않도록 주의를 해야 된다.

(2) 혈관선택의 중요성

동정맥루 성공을 위해서는 동정맥의 선택이 중요하다. 동맥은 외부에서 맥박이 촉지가 가능하고, 수술시야에 노출되어서 박동을 인지 할 수 있어서 사용에 어려움이 없다. 주의 할 점은 정맥선택에

있다. 정맥 선택에 중요한 점은 중추측에 개존여부를 확실히 파악하는 것이다. 중추측 폐쇄시 충분한 혈류가 문합부위를 통과 할 수 없어 술후에 폐쇄가 빈번하게 발생한다.

(3) 혈관수축에 대한 처치

혈관 천자시에 인체는 대단히 민감하게 반응한다. 이를 위해서 환자에게 대해 충분한 설명을 하여 먼저 공포감을 갖지 않도록 한다. 수술중에 혈관을 매우 신중히 다루어야 하며, 강하게 당기지 않는등의 세심한 주위가 필요하다. 혈행차단 해제 후에 동정맥에 경축이 진행되는 예에 대해서는 대책이 강구 되어야 한다. 이 수축은 동맥의 혈류속도가 증가하고 정맥측 내압이 상승하면서 발생하는 것으로 추측된다. 주로 혈행 차단 해제후 15분간이 대단히 중요하며, 방치하면 shunt가 폐쇄가 된다. 이를 방지하기위해서 피부봉합 하기전에 확인을 해야 되는데 헤파린 100U/kg 정주하면서 shunt음을 듣는데, 만일 들리지 않으면 남아 있는 정맥측에 미세혈관도관을 넣어 생리식염수로 세정 한다. 이 조작후 shunt음이 들리면 정맥을 재결찰하고 피부를 봉합한다. 잡음이 양호하면 프로타민 3 ml정도 투여하여 헤파린을 중화한다.

Table 3. To succeed in AV fistula surgery

1. Patient's side
1) Systemic conditions
Blood pressure
Coagulability of the blood
Anemia
2) Local conditions
Arterial & venous spasm
Resistance in the venous outflow
Size of the anastomotic opening
Activation of coagulation at the anastomosed site
2. Operator's side
1) Mastering the basic techniques
2) Preop examination of the pt's systemic conditions
3) Review of past history of AV fistula failure

Table 4. Conditions should be considered for access creation

Age of patients
Original diseases
Degree of renal failure & possibility of recovery
Blood pressure & hydration
Presence of other complications
Status of extremities blood vessels
Degree of emergency for starting dialysis

(4) 미세 정밀조작 가능한 기기를 사용

미세수술 조작용 가능한 미세 모스키토 겸자, 침 단조작용 가능한 핀센트등을 충분히 준비한다. 이상의 조건을 구비하고 수술에 임했을 때 95% 이상의 증례에서 개존이 가능하다고 생각이 된다,

4) 동정맥루 사용법

(1) 수술에서 사용까지

동정맥루 성형술후 실제로 사용할 때까지는 적게는 수일이상 걸린다. 그 이유는 다음과 같다.

a. 헤파린을 사용하기 때문에 아직 문합부위가 견고하게 형성되지 않은 상태에서 투석용 바늘로 천자를 위해서 압박대를 사용하게 되면 문합부위에서 혈액이 누출되어 혈종이 생길수가 있다.

b. 압박대를 사용하게 되면 수술부위에 심한 통증이 발생 한다.

c. 정맥이 아직 충분히 확장되지 않은 상태에서 투석용 바늘을 천자하게 되면, 혈중 형성이 될 위험성이 높고, 다음번 천자시에 어려움이 발생하고 나중에 혈류불량의 원인이 된다.

(2) 실제사용에 대해

실제 사용시기는 여러가지 임상적 경험을 종합한 결과, 동정맥루 시술후 약 1 개월 지난 뒤 사용하는 것이 가장 좋은 것으로 알려져 있다. 구체적인 실제 사용법은 생략 한다.

(3) 사용을 위한 천자침과 혈류량

15 - 17G의 혈액투석용 천자 침을 사용하여, 실제로 투석시의 혈류량 상태를 관찰 한다. 17G를 사용 했을 때 혈액펌프 회전수에 비례하여 분당 300 ml까지 상승 시킬 수 있다. 15G를 사용 했을 때 비슷한 형태의 곡선을 그리며, plateau에 도달 했을 때 분당 500 ml까지 가능 하다. 최근의 재료공학과 기술의 발전으로 인해서 짧은 천자침의 침단부위에 측공을 뚫고, 관벽을 세박처리가 가능하여 용이하게 원하는 혈류량을 얻을 수 가 있다.

5) 특수 질환보유자에서 혈관접근

소아와 노인 신부전 환자에서는 동정맥루 성형술 자체에도 여러 가지 기술적인 문제가 따르며, 또한 혈관접근이 사용도중 흔히 막혀서, 많은 어려움을 지니고 있다. 그의 당뇨병, 전신성 홍반성 낭창 및 다낭종신 같은 질환에서도 혈관접근에 대해서 다양한 문제들이 발생한다.

(1) 소아 환자

소아에서 가장 중요한 문제는 혈관자체가 작아서 동정맥루 형성에 기술적인 어려움이 따른다. 마찬가지로 동정맥루에 투석침 천자에도 어려움이 있다. 대부분의 경우 체중이 15 kg 이상인 경우에 유지투석을 위한 표준 동정맥루를 형성한다. 그러나 많은 경우에 손목부위에 표준 동정맥루를 만들기가 어렵다. 그래서 이들 환아를 위해서 표준적위치 보다 더 근위부위에 만들거나, 혈관graft 혹은 external shunt를 형성하기도 한다. Graft는 대복재정맥 혹은 4-5mm 직경을 지닌 E-PTFE를 사용하여 상완부위에 수술하고 6 mm graft는 대퇴부위에 문합하여 사용한다. 그러나 대부분 방법들에서 성공률이 비교적 낮다. Buselmeier 등 (1973)이 제작한 external shunt는 소아에 적용해서 비교적 좋은 성적을 얻었다.

(2) 노인 환자

최근 혈액투석의 기술적 진보와 함께 투석치료를 받는 노인 환자들이 급격하게 증가 하였다. 이들 노인 환자들에게 혈관접근 형성을 위해서는 shunt에 의한 순환기 과부하, 말초혈관의 동맥경화, 탈수경향, 피부위축등의 문제를 고려 해야 한다. 특히 순환기 과부하의 경우에 관상동맥부전 혹은 심경색이 있는 환자군과 없는 군으로 구분 할 수 있는데, 특히 기질적 장애가 있는 군에서는 shunt에 의한 순환기 과부하를 환자가 잘 견디어 낼 수가 없다. 이런 경우에는 상완동맥을 표재화하여 투석을 시행한다. 투석의 효과를 관찰하면서 부하를 어느 정도 견딜 수 있으면 작은 문합부위 출

구 (4-5 mm)를 가진 동정맥루를 만든다. 한편 동정맥루가 적합하지 않으면 상완동맥 혹은 대퇴동맥을 표재화하여 사용한다. 명백한 합병증이 없는 경우에는 5 mm 정도의 작은 출구를 가지는 동정맥루 문합을 만든다.

(3) 당뇨병

최근 투석을 필요로 하는 말기신부전환자에서 당뇨병성 신증이 가장 많은 원인을 차지 하고 있다. 이들 환자들에서 동맥의 경화와 석회화 및 이차적인 순환장애로 혈관접근 형성과 장기간 유지하는데 극단적인 어려움이 있다. 혈관접근 형성의 입장에서 보면 당뇨병성 신증 환자의 특징을 보면 다음과 같다.

- a. 동맥경화: 당뇨병성 신증 환자에서 다양하게 관찰되며, 대부분이 동맥벽의 비후와 내강의 협소를 볼 수 있다. 동맥의 박동성운동을 볼 수가 없는 것이 흔한 소견이다. 많은 경우에서 요골 및 척골동맥에서 혈관 석회화를 볼 수 있다.
- b. 정맥계의 이상: 당뇨병 환자에서 상지에 압박대를 했을 때 흔히 정맥이 확장 되지 않는 경우를 볼 수 있다. 대개 동맥흐름의 불충분이지만, 많은 예에서 장기간 약물치료하는 과정에서 반복된 정맥천자로 정맥계가 황폐화 되어 있다.
- c. 응고 장애: 대부분 신부전 환자에서는 응고장애가 있으나, 상당수의 당뇨병 환자에서는 오히려 응고정도가 항진되어 있다.
- d. 감염에 대한 감수성 증가: 당뇨병 환자에서는 비정상 당 대사로 인해 과립구의 기능이 저하되어 있다.

(4) 기타 질환

폐쇄성혈전혈관염 (Burger 질환), 다낭종신, 전신성 홍반성 낭창을 지닌 환자에서는 혈관접근 성형술에 여러가지 문제들이 발생한다. 폐쇄성혈전혈관염 환자는 당뇨 환자와 같은 방법으로 동정맥루를 근위부에 형성 한다. 그러나 잘 막히고 심한 'Steal' 증상들이 발생 한다. 전신성 홍반성 낭창, 혈관염 및 기타 혈관 병리학적 변화를 일으키는 질환들은 Reynaud현상을 포함하여 다양한 순

환기 문제를 일으킨다.

5. 장기간 사용 문제와 국소적 합병증

동정맥루는 일단 완성되면 폐쇄없이 계속 순환되고, 감염도 거의 없어서 관리가 편리하다. 동정맥루 성형술후 혈관이 충분히 발달된후에 사용하는 것이 보통이다. 장기간 양호한 기능으로 사용하기 위해서는 몇가지 주의가 필요하다.

- a. 동일장소에 계속하여 사용하는 것 보다는 정맥전장에 걸쳐서 나란히 사용하도록 한다.
- b. 감염을 일으키지 않도록 조심해야 된다.
- c. 나란히 병행하여 천자시 손상이 없도록 조심한다.
- d. 문합부위 근처는 천자 하지 아니 한다.
- e. 이소성 석회화가 발생하지 않게 한다.

상기 주의점을 잘 유의하여 사용하면 거의 반 영구적으로 사용 할 수 있다. 동정맥루의 일반적인 관리를 위해서 환자자신은 상지의 동정맥루를 보호하기 위해서는 1) 동정맥루에 압박이 가해지거나, 꼭끼는 옷들 2) 팔부위에 저체온 3) 동맥화된 정맥부위를 약물투여 등의 행위는 반드시 피해야 된다. 동정맥루의 초기실패의 가장 흔한 원인은 조기사용이다. 투석을 위해 미성숙의 정맥을 조기에 투석바늘 천자, 혈종, 혈액투석후 천자부위 압박등으로 인해서 동정맥루에 혈전이 잘 형성 되게 된다. 이러한 문제점은 정맥이 충분히 동맥화된 이후에 사용하면 쉽게 회피 할 수 있다.

국소적 합병증은 초기 합병증으로는 주로 외과적 수술과 관련되어 주로 출혈, 초기혈전형성, 천자하는 부위의 혈종형성, 천자부 감염, 후출혈등이 있다. 장기적인 문제로 문합부위 정맥 협착에 의한 혈류부족, shunt혈류증가에 의한 말초 동맥순환장애 (steal syndrome), 정맥압 상승에 의한 상지 부종 (sore thumb syndrome), 울혈, 괴사, 문합부의 동맥류양 확장, 혈관벽 석회화, 유출정맥의 광범위한 고도의 확장, 각종graft 사용할 때에 혈청종 (seroma)발생등이 알려져 있다. (Table 5).

혈관접근에 동반된 감염은 접근의 형태에 따라

서 다른 문제들을 일으킨다. 신부전 환자들은 면역장애 상태를 포함하여 방어기전에 억제가 동반되어 있다. 특히 합성재료 혹은 반복된 천자시에 감염성 합병증이 발생하기 쉽다. 합성재료는 이 자체가 이물질이며 자가방어 활동력이 없어서 이들 이물질에 세균이 상존 할 때는 제거 하기가 매우 어렵다. 장기간 혈액투석하는 환자에서 제일 중요한 요소는 예방이다. 천자시에 세균오염을 피하는 것이 가장 경비를 줄이는 방법이다. 감염이 발생 할수 있는 조건들을 열거 하면 Table 6 과 같다. 가장 흔히 분리 되는 세균종류는 *Staphylococcus aureus* 와 *Epidermidis albus* 이다. 그외 그람 음성의 *Pseudomonas*, *Klebsiella* 및 *Escherichia coli*등이 흔히 분리 된다.

급성혈전증은 기능하는 혈관접근에서 혈액흐름 갑자기 중단시키는 중대한 요소이다. 주로 도관등에서 일어나나, 동정맥루과 grafts에서도 흔히 발생한다. 급성 혈전증의 중요한 원인들을 보면 Table 7과 같다.

수지 부종은 동정맥루 형성후 가끔씩 발생하나 특별히 문제가 안될때가 많으나, 심한 부종의 경

우에는 통증, 궤양 및 색소침착등이 발생한다. 수지 부종이 발생 할 수는 국소적 및 전신적인 요소를 보면 Table 8과 같다.

정맥 고혈압은 세가지 임상적 단계를 볼 수 있다. 1. 부종없이 정맥 확장 2. 경도 및 중등도의 부종과 함께 정맥 확장 3. 심한 부종과 함께 통증, 피부의 변색 및 궤양 형성 등의 단계를 볼 수 있다. 임상적으로 척측의 손과 손가락, 특히 엄지 및 검지에 심할때를 'sore thum syndrome'이라고 한다. 통증과 국소적변화가 심할 때 정맥흐름을 새로운 통로 만들어주거나, 동정맥루를 폐쇄해야 된다.

6. 임시 혈관접근법 (Temporary access method)

긴급하게 혈액투석이 필요할 때는 완전히 성숙되지 않은 동정맥루를 직접천자 하기 보다는 각종 도관들을 체내 정맥에 유치하여 일시적으로 사용하는 것이 좋다. 해부학적인 정맥 위치 선택은 주로 임상적인 환자 상태, 의사의 경험, 치료팀의 기

Table 5. Complications of vascular access

- Stenosis of the anastomosis or the arterialized vein
- Clotting (secondary or not to stenosis)
- Infection (local or systemic)
- Excessive blood flow (risk of high-output cardiac failure)
- Distal ischemia (steal syndrome, favored by atherosclerosis)
- Aneurysmal venous dilatation
- Hemorrhage from ruptured aneurysm
- Edema of the arm or leg, due to stenosis of a central vein
- Local hematoma (post-puncture)
- Infrequent: carpal tunnel syndrome
- arterial embolism
- small pulmonary emboli(symptomatic when infected)

Table 6. Condition prone to develop infections

1. Contamination of the puncture needle
2. Insufficient disinfection of the skin
3. Formation of hematoma at a punctured site
4. Necrosis of the overlying skin & resulting exposure of the graft
5. Manipulation of the needle to improve blood flow
6. Insufficient hemostasis & scratching with fingers
7. Contamination of the wound at bathing
8. Insufficient knowledge by the patient about sterilization & contamination

술적 선호도에 따라서 결정 되어진다. 이때는 주로 내경정맥 (internal jugular) 접근은 환자에게 치명적인 위험이 없으므로 많이 선택하게 되나, 쇄골하정맥 접근보다 환자들이 받는 불편감이 더 심하다. 대퇴 (femoral) 접근은 삽관이 쉽고 각종 합병증 발생할 가능성이 적으며, 환자의 심폐 상태에 따라서 결정한다. 특히 대퇴접근은 응급시, 혹은 호흡장애가 있을 때 유용하다. 쇄골하정맥 (subclavian) 접근은 기술적으로 어렵고 삽관시술중 위험한 합병증을 유발할 가능성이 많다 (이수형외, 1992). 또한 쇄골하 정맥의 협착 혹은 폐쇄를 초래하여 나중에 상지에 shunt 조성에 곤란을 초래 하는 수가 있어서 사용에 신중을 기해야 된다 (Fant *et al.*, 1986; Khanna *et al.*, 1993). 최근 대퇴정맥에 silicone 도관을 삽관하여 1 개월 이상 환자의 기동성에 불편없이 성공적으로 사용하였다는 보고도 있다 (Montagnac *et al.*, 1997). 이상적인 혈관접근은 환자의 침상에서 쉽고 빠르게 넣을 수 있고, 치료자가 단순하고 안전하게 사용할 수 있어야 한다. 또한 삽입하거나 지속적인 사용할 때 중대한 위험요소가 없어야 하고, 혈전을 예방 할 수 있는 생체적합한 재질이어야 한다. 매분당 100 - 400 ml의 충분한 혈액흐름이 있어야 하고 세순환율이 낮아야 한다. 혈액투석 치료를 위한 도관은 polyvinyl chloride, poly-

etrafluoroethylene (Teflon®), polyethylene, polyurethane 및 silicone elastomer (Silastic®) 등의 재질들이 있다. 현재는 polyurethane과 silicone이 혈전 형성율이 적은 우수한 재질로 알려져 있다. 최근에는 임시 혈관접근을 위해서 주로 이중 내강구조를 지닌 도관을 사용한다. 보다 최근에 two single-lumen 도관을 같은 심부 정맥 (내경정맥, 대퇴정맥, 쇄골하정맥) 혹은 서로 다른 두개 정맥 (두개 심부정맥, 혹은 드물게 심부정맥과 표면정맥)에 넣을 수 있다 (Brake *et al.*, 1990). DualCath는 two single-lumen의 10F silicone 도관으로 내경정맥에 약 10-20 cm 피하 터널을 통과하여 넣어서 거의 영구적으로 장기간 사용할 수 있으며, 혈류량을 분당 100-400 ml 얻을 수 있다 (Canaud *et al.*, 1998).

투석도관의 기능장애의 원인은 삽관시기에 따라서 달라진다. 초기에 발생하는 장애는 주로 기계적인 문제로써 도관 원위 끝부분의 부적절한 위치, 도관의 중간부위에서 굽아지거나, 접힘, 결찰에 의한 협착 등이다. 삽관후 약 2 주에 발생하는 후기 장애는 혈전형성에 관한 문제이다. 부분적 혹은 완전히 혈전의한 폐쇄, 천자된 정맥의 혈전형성 혹은 협착, 도관내면 혹은 외부에 섬유소피막 형성등을 볼 수 있다. 감염성 합병증은 정맥도관의 매우 중요한 재발성 위험인자이다. 중환자

Table 7. Major cause of acute thrombosis

1. Dehydration
2. Hypotension
3. Elevation of hematocrit level
4. Infection
5. Hypercoagulability
6. Infusion of drugs into the access
7. Compression of vessels or clamping of cannulas

Table 8. Conditions prone to develop hand edema

1. Side-to-side anastomosis with patent peripheral limb of cephalic vein
2. Thrombosis or stenosis of proximal venous limb
3. Reverse fistula at cubital fossa
4. Overhydration & hypertension
5. Constrictive pericarditis
6. Radical mastectomy on access side
7. Thoracoplasty including first rib on access side



실에서 경피성도관을 사용 했을때 균혈증의 빈도는 약 3-10%로 추정하고 있다. 일부 보고에서도 혈액투석도관에 의한 균혈증빈도를 10%로 보고하고 있다. 투석용 도관을 장기간 사용 했을때 시간이 경과함에 따라서 감염성 합병증의 빈도는 증가 한다.

결 론

혈관접근은 신부전환자와 혈액투석 기계와 연결하는 중요한 통로이다. 특히 말기신부전 환자들에게서는 특별한 방법이 없는 한, 남은 여생을 혈액투석 치료에 의존하여 살아가야하는 형편인 관계로 환자와 기계를 연결 시켜주는 혈관접근의 영구적인 유지는 대단히 중요하다. 이러한 관점에서 경피성 동정맥루의 조성관과 관리에 매우 신중을 기해야 되고, 환자본인, 간호사 및 의사들의 세심한 관리와 함께 이론 및 실제 임상경험에 바탕을 둔 교육과 훈련이 필요하다.

참고문헌

이수형, 박성배, 김현철: 혈액투석을 위한 쇄골하 정맥도관삽입술 500 예의 임상적 경험. *대한신장학회지* 1992;11:253-259.

Alwell N, Bergsten BWB, Gedda PO, *et al*: On the artificial kidney. IV. The technique in animal experiments. *Acta Med Scand* 1949;132:392.

Blake PG, Huraib S, Wu G, Uldall PR: The use of dual lumen jugular venous catheters as definitive long-term access for hemodialysis. *Int J Artif Organs* 1990;13: 26-31.

Brescia MJ, Cimino JE, Hurwich BJ: Chronic hemodialysis using vein puncture and a surgically created arteriovenous fistula. *N Engl J Med* 1966;275:1089-1092.

Buselmeier TJ, Kjellstrand CM, Ratazzi CC, Simmons RL, Najarian JS: A new subcu-

taneous over the standard Quintion-Scribner shunt and A-V fistula. *Proc Clin Dial Transpl Forum* 1972;2:67-75.

Buselmeier TJ, Kjellstrand CM: A-V shunt and fistulae in neonates, infants and children. *Proc Euc Dial Transplant Assoc* 1973; 10:349-362.

Canaud B, Leray-Moragues H, Leblanc M, *et al*: Temporary vascular access for extracorporeal renal replacement therapies in acute renal failure patients. *Kidney Int* 1998;55(S66):S142-S150.

Dunlop MG, Mackinlay JY, Jenkins AM: Vascular access: Experience with the brachiocephalic fistula. *Br J Surg* 1986;68:203-206.

Fant GF, Dennis VW, Quarles D: Late vascular complications of the subclavian dialysis catheter. *Am J Kidney Dis* 1986;7: 225-228.

Geis WP, Giacchino JL, Iwatsuki S, *et al*: The reverse fistula for vascular access. *Surg Gynecol Obstet* 1977;149:901-904.

Khanna S, Sniderman K, Simons M, *et al*: Superior vena cava stenosis associated with hemodialysis catheters. *Am J Kidney Dis* 1993;21:278-281.

Mihigan JT, McAlexander RA: Snuffbox arteriovenous fistula for hemodialysis. *Am J Surg* 1982;143:252-253.

Montagnac R, Bernard CL, Guilaumie J, *et al*: Indwelling silicone femoral catheters: experience of three haemodialysis centre. *Nephrol Dial Transplant* 1997;12:772-775.

Quinton WE, Dilard D, Scribner BH: Cannulation of blood vessels for prolonged hemodialysis. *Trans ASAIO* 1960;6:104-113.

Salvo ED, Federico S, Andreucci V: The arteriovenous fistula. Andreucci V: *Vascular and peritoneal access for dialysis*, Dor

drecht, Kluwer Academic Publishers, 1989,  
pp 23-44.

Scinclair ISR, Henderson MA, Simpson DC:  
Fluon arterio-venous shunt for repeated

haemodialysis. *Lancet* 1961;2:410.

Shaldon S, McKay S: Use of internal ar-  
teriovenous fistula in home haemodialysis.  
*Br Med J* 1968;4:671-673.