

Vascular Access Care in New HD Patients

이대목동병원 인공신장실

백 경 희

Fistula Maturation

- **Definition:**
동정맥루가 바늘천자에 적합하도록 되어가는 과정 (ie, develops adequate flow, wall thickness, and diameter)
- **Rule of 6's**
 - Tourniquet을 묶었을때 육안으로 확인되는 혈관 내경이 최소 6mm는 되어야 함
 - 혈관의 깊이는 6mm이내에 위치해야 함
 - Blood flow는 600 mL/min이상 되어야 함
 - 수술 후 4-6주간 이상의 기준을 충족하지 못하면 혈관성숙에 대한 평가가 필요

2

National Kidney Foundation, *Am J Kidney Dis*. 2006;48(suppl 1):S1-S322.

Is This New AVF Mature and Ready for Cannulation?



3

Photo courtesy of D. Brouwer

Best Tool/Technique?

Physical Exam!

Look, Listen, and Feel

Use Your:

Eyes



Ears



Fingertips



4

Maturing Fistula :Physical Exam

- 확실하고 곧은 혈관
- 혈관벽의 두께
- 혈관 내경의 확장(to 4-6 mm)
- 우세한 collateral veins이 없음

If in doubt, "Just Say No"

5

Cannulation of New Fistula Policy & Procedure

Purpose:
To successfully cannulate new arteriovenous fistulas and to prevent infiltration.

Policy:
Newly created primary AV fistulas shall be allowed to develop for at least 8-12 weeks prior to cannulation. Initial attempts to perform dialysis via new fistulas shall proceed with caution. Without exception, fistulas shall not be progressed faster than these guidelines **without MD order**. All patient care personnel are responsible for implementing this policy.

Procedure:

1. Obtain order from vascular surgeon or nephrologist to begin cannulation of fistula 8 to 12 weeks after creation. **All new fistulas should be examined by surgeon, nephrologist and designated staff member before cannulation is initiated.**
2. Only staff identified as demonstrating best cannulation practice techniques should be assigned to cannulate NEWLY developing fistulas.
3. **ALWAYS USE A TOURNIQUET**, even with well-developed fistulas. **NO EXCEPTIONS!**
4. Explain procedure to patient.
5. Educate patient on:
 - Checking the access daily for a thrill and for signs and symptoms of infection.
 - Performing fistula exercises to promote maturation process.
 - Understanding that hematoma could occur most likely during the first two weeks of using the access.
 - For infiltrations, provide written materials about icing, elevation, and heat application.

Week One

- Check with charge nurse for heparinization changes. Heparin prime and hourly should be decreased by half of the ordered dose for the first week to prevent bleeding into the surrounding tissue. It may be necessary to initiate saline flushes during this week of

National Vascular Access Improvement Initiative Web site.
Available at: www.fistulafirst.org. Accessed April 21, 2006.

Cannulation of New Fistula Policy & Procedure(1)

- **Purpose**
New AVF의 성공적인 천자와 침윤의 예방
- **Policy**

- 1) 수술 후 천자 전까지 최소 8-12주간의 성숙, 발달의 시간이 필요
- 2) 처음 투석을 위한 천자는 매우 신중하게 진행 필요, 주치의의 order없이 이러한 가이드라인보다 더 빨리 천자해서는 안됨
- 3) 모든 의료진은 이러한 정책을 준수해야 할 책임

Cannulation of New Fistula Policy & Procedure(2)

- **Procedure**

- 1) 수술 후 8-12주가 지난 fistula의 천자 시작시 혈관외과이나 신장내과의, 자격있는 staff의 사정과 order 필요
- 2) 최고의 천자 실무기술이 인정된 간호사만이 새로운 혈관의 천자를 시행
- 3) 항상 tourniquet을 사용(성숙이 잘 된 혈관도 예외 없이)
- 4) 환자에게 과정을 설명
- 5) 환자에게 교육되어야 할 내용
 - ✓ 매일 혈관의 thrill, 감염 증상 체크
 - ✓ 혈관성숙을 위한 fistula 운동
 - ✓ 처음 천자 후 2주간은 거의 대부분 hematoma가 발생함을 이해 시킴
 - ✓ Infiltration시, 냉요법, 온요법, elevation에 관한 교육자료 제공

Cannulation of New Fistula Policy & Procedure(3)

- **처음 1주**

- Heparin 사용량의 변화를 체크하는 것이 간호사의 책임
- 주변 조직으로의 출혈을 예방하기 위해 처음 1주는 처방 용량의 반으로 줄여서 사용
- 처음 1주는 saline flushing이 필수

Cannulation전에 고려할 사항

- Reduce the patient's fear of the initial cannulation
 - 두려움을 유발하거나 감소시키는 모든 단어를 신중하게 선택한다(바늘을 찌르다 등)
- 투석에 잘 적응할 수 있도록 바쁜 시간대의 투석스케줄을 피한다(예, 주중이나 중간시간대의 투석시간이 가장 좋다)

Cannulation전에 고려할 사항

- 헤파린 용량을 조절한다
- Use 17-gauge needles initially
- Use saline-filled fistula needles with syringes attached (optional)
- Use a tourniquet

Needle Selection

- If patient has a catheter, use 1 lumen of the catheter and 1 needle in the fistula
- When using 1 needle for first cannulation of the AVF, which needle should you use?
 - Arterial needle?
 - Venous needle?

ANSWER (Arterial needle)

12

Arterial Needle: First Use

- 처음 천자는 동맥을 먼저 천자한다
- **Rationale:**
 - 만약 침윤이 발생하더라도, 혈액이 혈액펌프를 통해 바늘방향으로 반대로 힘을 가하지 않는다 = hematoma가 덜 발생
 - 또한, pre-pump arterial pressure (AP) monitoring이 된다면, 혈류량이 좋은지 결정하는데 도움을 준다.
*정상 pre-pump AP (≤ -250 mm Hg at a 200 mL/min blood flow rate (BFR) with a 17-gauge needle)
과도한 negative pre-pump AP = poor AVF inflow
- 따라서, 첫 천자시 동맥을 먼저 천자하는 것이 합병증의 위험을 더 감소시켜줌

13

National Vascular Access Improvement Initiative Web site. Available at: www.fistulafirst.org. Accessed April 22, 2006.

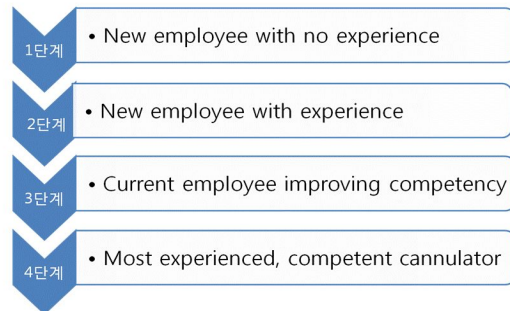
Needle Selection

- Arterial needle for new AVF
- Rationale
 - Smaller hematoma if infiltration occurs
- Arterial needle permits pre-pump AP monitoring to evaluate blood flow
- Pre-pump AP ≤ -250 mm Hg at 200 mL/min (BFR) with a 17-gauge needle

14

National Kidney Foundation, *Am J Kidney Dis*, 2006;48(suppl 1):S1-S322.

Cannulator Rating System



Patient Education

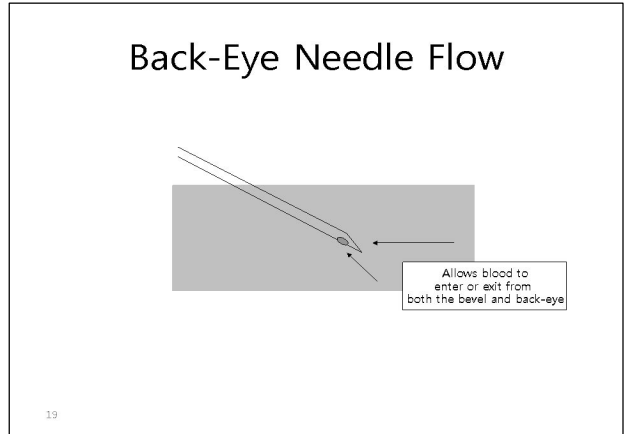
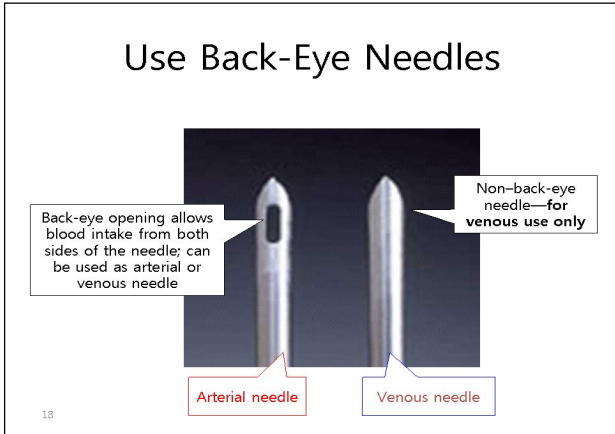
- 환자에게 처음 천자과정에서 느끼는 것들에 대한 정보제공
- 천자과정 중에 나타날 수 있는 어떠한 증상, 합병증이라도 보고하도록 교육 (eg, pain, bleeding)
- 환자의 첫 천자시 경험을 위한 교육자료 개발 고려(첫 천자 전과 후의 걱정, 관심 등의 설명)

Determine Direction of Access Flow

Check Direction of Flow by:

- Looking
 - Inspect access for incisions/location of anastomosis
- Feeling
 - Palpate access
 - Gently compress access midpoint
 - Arterial inflow will "pulse with flow"
 - Venous outflow will have diminished or no pulse
- Listening
 - Auscultate access
 - Gently compress access midpoint
 - Arterial inflow will have pulsatile sound
 - Venous outflow will have minimal or no sound

17



혈류 방향의 결정

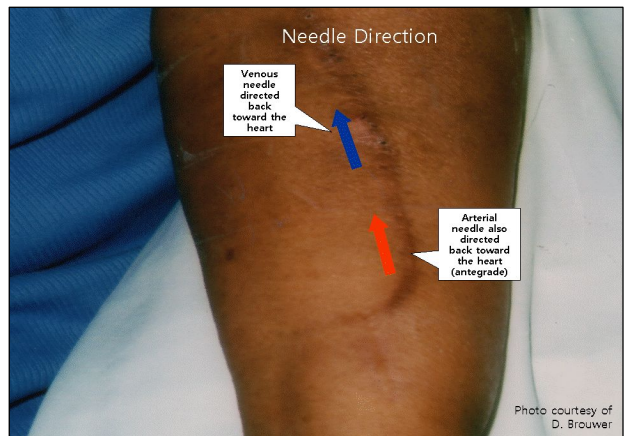
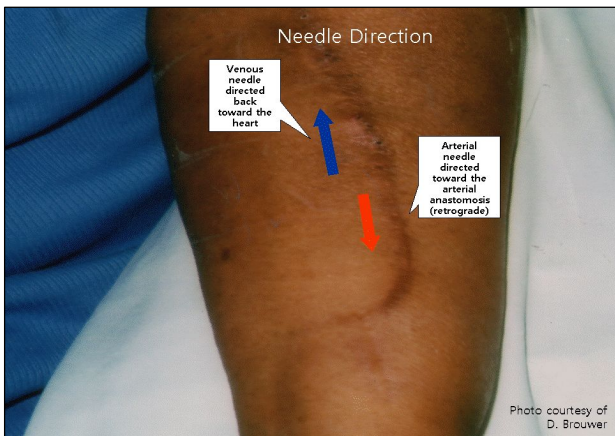
- Locate anastomosis
- Palpate
 - Arterial inflow “pulses with flow”
 - Venous outflow = diminished or no pulse
- Auscultate
 - Arterial inflow = pulsatile sound
 - Venous outflow = minimal or no sound

20

Needle 방향

- Venous needle은 항상 혈류와 같은 방향으로 천자한다
- Arterial needle은 항상 blood inflow or blood outflow 방향으로 천자한다

21



New AVF Cannulation Protocol

- 항상 tourniquet을 사용, 혈관의 크기나 형태와 상관없이
 - Tourniquet의 사용은 AVF의 engorge, visualize, palpate, and stabilize에 도움
 - 바늘 삽입 각도는 20-35°

24

"Wet" Needle



25

"Wet" Needles의 선택적 사용 고려

- 10-cc syringe를 normal saline solution (NSS)으로 채운 fistula needle과 연결해서 준비
- Check/aspirate for blood return
- 다음으로 infiltration을 확인하기 위해 NSS를 조심스럽게 밀어 넣는다

Rationale: blood return만으로는 needle의 위치가 잘 들어가 있는지 확인할 수 없음, flushing with NSS이 flushing with blood보다 혈관의 손상과 infiltration을 적게 유발한다

26 National Kidney Foundation, *Am J Kidney Dis.* 2006;48(suppl 1):S1-S322.

When to Advance to 2 Needles

- arterial needle만으로 천자했을 때 다음의 문제가 없어야 함:
 - Infiltration or hematoma
 - Cannulation difficulties
 - Access blood flow problems
 - Excessively negative pre-pump arterial pressures
 - Bleeding around the needle during dialysis
 - Prolonged bleeding post-dialysis
- 17-gauge needle로 동맥만을 천자시 혈류량이 최소 3-6회의 투석 동안 유지되었을 때

27

Match Needle Gauge to Blood Flow Rate (BFR)

Needle Gauge	Maximum BFR
17-gauge	< 300 mL/min
16-gauge	300-350 mL/min
15-gauge	350-450 mL/min
14-gauge	> 450 mL/min

28

Understanding Pre-pump APs

- needle and fistula로부터 blood pump가 끌어 당기는 힘을 측정한 것
- AP exceeding -250 mm Hg
 - blood flow가 현저하게 떨어짐
 - Hemolysis

29 National Kidney Foundation, *Am J Kidney Dis.* 2006;48(suppl 1):S1-S322.

Pre-pump Arterial Monitoring

Normal Range*

Effect on Delivered Blood Flow

- Refill rate
- Stroke volume
- Actual delivered Qb
- URR / Kt/V outcomes

Negative Pressure

- Created by pump stroke
- Affected by access
- Affected by needle gauge
- Affected by needle position
- Affected by tubing

***Shows the effect of a normal pre-pump arterial pressure on delivered flow**

30

Pre-pump Arterial Monitoring

Excessively negative pre-pump arterial pressure*

***Shows the effect of an excessively negative pre-pump arterial pressure on delivered flow (ie, reduction)**

31

WARNING!

- AP monitor의 알람이 절대 꺼져 있으면 안 되고, pressure transducer가 젖거나 기능이 안되는지 항상 확인하고 체크해야 한다

32

Fistula First, National Vascular Access Improvement Initiative. Available at: www.fistulafirst.org/tools.htm. Accessed January 11, 2007.

Catheter Removal

- 6 successful treatments with the AVF
- Successful = getting 2 needles in, no infiltrations, and reaching the prescribed BFR throughout the treatment for 6 treatments

33

New AVF Cannulation: 지혈시 주의사항

- Needles 제거와 지혈시:
 - Use 2-finger compression
 - 지혈 Clamps는 절대 사용하지 말것
 - 10 minutes간 지속해서 누른다(살짝 들춰서 확인하지 말 것)

34

Education for Patients

- Check fistula daily for a thrill and bruit
- Check for signs and symptoms of infection or other complications
- Write instructions for infiltrations

35

Bleeding

- Bleeding during treatment (oozing around needle or infiltration)=약한 혈관벽 또는 혈관벽뒤로 관통됨(바늘을 들어올리지 말라)
- Bleeding post-needle removal =약한 혈관벽 또는 바늘로 인한 손상 또는 천자부위의 부적절한 압박
- Review needle-removal technique. 바늘제거시 부적절한 압력=혈관손상
- 바늘제거후에도 오랜 출혈양상은 혈착이나 응고장애를 의미. 20분 후의 출혈을 평가
- 투석후 지혈에 대한 환자 교육과 천자부위의 재출혈시 집에서 자가처치법에 대해 교육

Infiltration = Hematoma



37

Photo courtesy of D. Brouwer

Cannulation시 Infiltrations의 예방

- Don't flip needle(바늘을 뒤집지 말 것)
- Don't lift needle in vein(혈관내에서 바늘을 들어올리지 말 것)
- Flush with NSS

38

Postdialysis Infiltrations의 예방

- Apply gauze without pressure
- Remove needle at insertion angle
- Apply pressure with 2 fingers
- Hold pressure 10-12 minutes

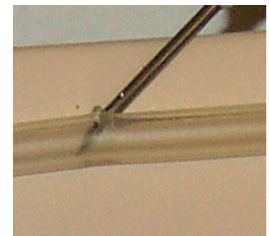
39

Treating Infiltrations

- 심장보다 높이 팔을 올린다
- 24시간 동안은 20분 간격으로 냉찜질을 한다
- 24시간 후에는 온찜질을 한다
- Let fistula "rest" until the swelling is resolved (see KDOQI Guidelines)
- Second infiltration: Notify vascular access team
- Don't use AVF until directed

Post-Cannulation Bruising and Hematoma

- 만일 투석 후 bruising or hematoma가 발생하면, 피부 표면 부위는 막혀 있지만 혈관벽의 needle hole은 개방된 상태
- 두 개의 손가락을 이용해 부위를 지혈
- skin and access wall puncture sites 모두 동시에 압력을 가하는 것이 매우 중요



41

Reprinted with permission of L. Ball and the American Nephrology Nurses' Association publisher, *Nephrol Nurs J.* 2006;33:302.

혈관관리의 목표

- AVF의 중요성을 이해
- cannulation techniques의 지식을 향상
- 혈관문제점들을 확인하고 해결
- 다른 patient care team과 효율적으로 의사소통

42