

일체형과 분리형 혈액투석도관의 비교: HemoGlide 대 HemoSplit¹

박 미 현 · 신 병 석²

목적: 일체형과 분리형 터널식 혈액투석도관 삽입술의 결과와 합병증의 차이를 알아보고자 한다.

대상과 방법: 2008년 3월부터 2008년 12월까지 126명의 환자에서 147개의 터널식 혈액투석도관을 삽입하였으며 89개의 일체형 도관과 58개의 분리형 도관을 사용하였다. 두 가지 도관에 따른 사용기간과 기능부전 등의 합병증을 분석하였다.

결과: 모든 예에서 터널식 혈액투석도관을 성공적으로 설치하였다. 도관의 삽입 기간은 7일 ~ 180일(평균: 68일, 총사용기간: 10,504일)이었다. 천자 위치나 사용한 도관에 따른 두 도관의 사용기간의 차이는 없었다($p=0.26$). 전체적인 합병증 발생은 일체형($n=23$)이 분리형($n=4$)보다 많았다($p=0.004$). 특히 도관 기능부전과 도관 손상이 많았다. 도관관련 감염증은 5예(3.4%, 0.48/1000 catheter days)에서 발생하였다.

결론: 일체형과 분리형 혈액 투석 도관의 삽입술은 안전하게 시행할 수 있다. 그러나 일체형 도관에서 합병증의 발생이 많아 분리형 도관을 선택하는 것이 보다 더 유용하다.

최근 투석이 필요한 신부전환자가 증가함에 따라 터널식 중심정맥도관인 혈액투석도관을 삽입하는 경우가 많아졌다. 혈액 투석은 자가혈관 또는 인조혈관 동정맥루를 만들어 사용하는 것이 가장 효과적이나 수술 후 동정맥루가 성숙되어 투석을 시행할 수 있을 때까지, 또는 더 이상 동정맥루를 만들 수 있는 부위가 없는 환자는 터널식 혈액투석도관을 삽입하여 장기간 투석을 하여야 한다. 터널식 혈액투석도관은 인터벤션 영상의학과 의사가 초음파 또는 투시 하에서 시술함으로써 도관을 안전하고 정확한 위치에 설치할 수 있고 시술과 관련된 합병증을 감소시킬 수 있다. 그러나 정맥 내 큰 굵기의 도관이 장기간 위치하는 경우 정맥에 손상을 주어 협착이나 폐쇄를 유발하거나 도관에 혈전 또는 섬유소 피포(fibrin sheath)가 형성되어 도관기능부전을 유발할 수 있고 도관관련 감염증이나 폐혈증 등의 합병증이 발생하게 되어 장기간 사용시 오히려 환자의 유병률과 사망률을 증가시킬 수 있다(1).

최근 합병증을 더욱 줄이고 장기적인 사용을 위하여 새로운 혈액도관이 개발되어 사용되고 있는데, 기존의 일체형(step tip type) 도관과 달리 도관의 말단부위가 동맥도관과 정맥도관으로 서로 나누어져 있는 분리형(split tip type) 도관이 개

발되어 수 개의 논문에서 이의 우월성에 대하여 언급하고 있다(2, 3). 이에 국내에서 사용 가능한 혈액투석용 분리형 도관과 기존의 일체형 도관을 비교하여 차이를 알아보고자 한다.

대상과 방법

2008년 3월부터 2008년 12월까지 터널식 혈액투석도관을 삽입하였던 126명의 환자를 대상으로 하였다. 환자 나이는 15세 ~ 84세(평균 62세)로 남자 77명 여자 49명이었다. 투석을 시행하는 원인질환으로는 급성신부전증 10명, 당뇨 관련된 만성신부전증 64명, 고혈압과 관련된 만성신부전증 17명, 신질환과 관련된 만성신부전증 13명, 원인을 알 수 없는 만성신부전증이 22명이었다.

총 147개 도관을 삽입하였으며 89개 일체형 도관과 58개 분리형 도관을 사용하였다. 모두 동일회사(Bard Access System, Utah, U.S.A.)제품으로 14.5 F의 같은 굵기이며 일체형 도관은 동맥도관과 정맥도관이 분리되지 않는 형태로 Bodysoft* Plus radiopaque polyurethane 재질의 HemoGlide®을 사용하였고 동맥도관과 정맥도관이 말단부에서 서로 분리되어 있는 분리형 도관은 Carbothan* radiopaque polyurethane 재질의 HemoSplit®을 사용하였다. 도관 끝과 cuff 사이의 길이가 분리형은 23 cm, 일체형은 24 cm으로 비

¹단국대학교병원 영상의학과

²충남대학교병원 영상의학과

이 논문은 2009년 2월 26일 접수하여 2009년 4월 11일에 채택되었음.

술했었다.

모든 예에서 초음파 기기로 천자할 정맥 내 혈전이나 폐쇄 등을 확인하였으며 우측 내경 정맥($n=114$)을 주로 천자하였다. 내경정맥이 작거나 혈전 등에 의하여 폐쇄된 경우나 다른 도관이 삽입되어 있던 경우는 좌측 내경정맥($n=17$)이나 우측 외경정맥($n=10$) 또는 좌측 외경정맥($n=2$)을 이용하였고 여의치 않은 경우 쇄골하정맥($n=4$)을 이용하였다.

혈액투석도관을 삽입하기 전 진통제인 염산페치딘(Demerol®, 명문제약, 한국) 25 mg을 근육 내 주사하였으며 예방적 항생제는 투여하지 않았다. 양와위에서 전 흉벽과 목, 겨드랑이부위를 소독한 후 2% 리도카인(lidocaine HCl, 광명제약, 한국)으로 천자부위와 절개부위(exit site)와 피하터널부위를 국소마취하였다. 21G 바늘(Micropuncture Set, Cook Ins. Bloomington, IN, U.S.A.)을 이용하여 초음파 유도하에 정맥을 천자하고 주사기로 흡입하여 정맥혈을 확인 후 0.018 inch 미세유도철사를 우심방까지 삽입시킨 후 5F 피포(sheath)를 정맥 내 삽입하였다. 이를 따라 유도철사를 우심방 또는 하대정맥까지 진입시킨 후 15F 분리제거형 피포(peel away sheath)를 유도철사를 통하여 삽입 후 공기색전의 발생 가능성을 줄이기 위하여 발살바 법(Valsalva's maneuver)을 시행하거나 호기 중에 도관을 피포 내로 삽입하였다. 도관 말단부 위치는 K/DOQI 권고안에 따라(4) 가능하면 우심방 내에 위치시켰다.

피부 절개 시 또는 피하 터널을 만드는 과정에서 발생하는 소량의 출혈은 압박으로 지혈 효과를 얻을 수 있었고 미세한 동맥 절단으로 인한 출혈은 흡수 봉합사(Vicryl®, Johnson & Johnson, Netherland)를 이용하여 지혈하였다. 도관은 천자부위에서 5-7 cm 떨어진 쇄골 직하방까지 터널을 만들고 쇄골 하 전 흉벽에 도관을 고정하였다. 도관 내부는 헤파린(Heparin sodium 100 IU/mL, 녹십자, 한국)을 주입하여 도관 내 혈전을 예방하였다.

도관 사용기간 및 기능 부전 등의 합병증 유무는 단순 흉부촬영이나 의무기록지를 검토하였으며 퇴원하였거나 타 병원에서 투석을 받는 경우 전화통화를 이용하여 알아보았고 시술 후 사망하거나 추적되지 않는 환자는 마지막 진료 일시를 도관의 사용일자로 간주하였다. 본 연구의 종료시점은 분리형 도관 추적기간이 일체형 도관보다 짧아 180일로 하였다. 이 시점에서는 일체형 도관을 사용한 환자 5예만 지속적으로 사용하고 있었으며 증례가 작아 연구 결과에는 영향이 없을 것으로 판단하였다.

합병증은 시술 중이나 24시간 이내에 발생할 수 있는 기흉, 혈종, 공기색전, 도관 위치이상(malposition) 등 초기 합병증과 이후에 발생한 감염, 도관의 기능부전이나 폐쇄, 정맥혈전증에 의한 상지부종은 후기 합병증으로 분류하였다. 도관 기능부전은 투석 시 혈류량이 300 mL/min 이하로 감소하는 경우로 정의하였다.

도관 삽입부위, 터널 부위와 천자부위 국소감염은 발열과 압통 등의 감염 증상이 있는 경우로 규정하였고, 도관연관 균혈증이나 패혈증은 38.3도 이상 고열이 지속하였을 때 도관 제거

후 임상증상의 호전을 보였거나 제거 후 얻은 도관 배양에서 균을 동정할 수 있을 때로 규정하였다. 도관이 손상됐거나 합병증이 발생하면 도관 교체를 시행하였으며 도관 기능부전이나 도관 손상된 13예에서는 유도철사 두 개를 사용한 over the guide wire 방법으로 기존 피하터널과 천자부위 경로를 그대로 이용하여 교체하였으며 감염이 의심되는 경우는 제거 후 배양을 시행하였고 다른 정맥부위를 새로이 천자하여 삽입하였다.

도관의 총 사용기간과 1,000 catheter day에 따른 합병증 발생빈도를 구하였고 도관 종류에 따른 비교는 SPSS 13.0을 이용하여 Fisher's exact test, Pearson chi-square, Kaplan-Meier test with log rank test를 이용하여 비교분석하였다.

결 과

모든 예에서 터널식 혈액투석도관을 성공적으로 설치하였고 투석에 필요한 혈류량이 충분히 유지되어 투석을 시행할 수 있었다. 추적 기간 중 동정맥루의 성숙으로 75예에서 도관을 제거하였고 34일-148일 사이(평균 65일)에 이루어졌다. 이외 합병증과 관련되어 제거한 경우가 20예, 환자에 의한 자가 제거(self remove)가 1예로 총 21예에서 새로운 도관으로 교체하였다. 도관을 교체한 원인으로는 도관 손상 4예, 도관 기능부전이나 폐쇄 9예, 감염 5예, 상지부종 2예였다. 그리고 기저질환의 악화로 18명이 사망하였으며 추적되지 않는 환자는 12명이었다.

도관 삽입 기간은 7일~180일로 총 사용기간은 10,504일(평균 71일)이었다(Fig. 1). 일체형 도관(총 6,816일, 평균 77일)과 분리형 도관(총 3,688일, 평균 64일) 사용기간은 통계학적으로 차이가 없었다($p=0.26$). 도관 말단부 위치는

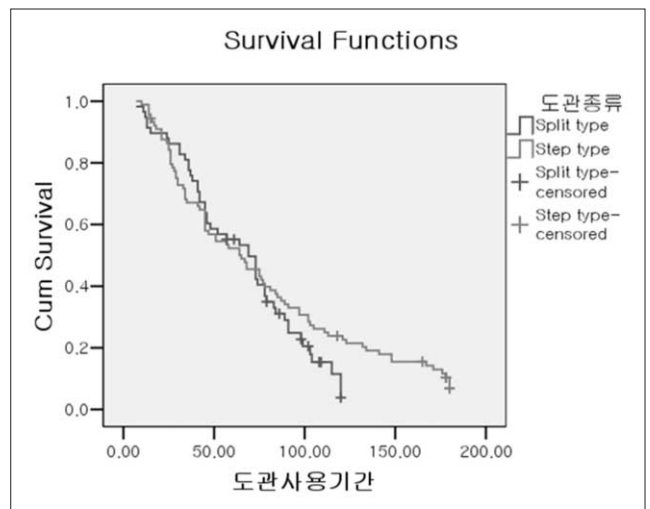


Fig. 1. Graph shows the overall catheter survival curve for the step tip type (HemoGlide) and the split tip type (HemoSplit) catheter groups. The difference was not statistically significant ($p = 0.26$), as determined with the Kaplan Meier Method.

Table 1. Comparison of Complications According to Different Tip Type Hemodialysis catheter

Complication	Step tip (n = 89)	Split tip (n = 58)	p-value
Procedure related -			
Pneumo- / Hemothorax	0(0.00)	0(0.00)	NA
Transient Air Embolism	1(0.17)	0(0.00)	1.00
Transient Hematoma	2(0.29)	0(0.00)	0.59
Kinking/Malposition	0(0.00)	0(0.00)	NA
Late complication			
Catheter laceration	4(0.59)	0(0.00)	0.15
Catheter Malfunction	8(1.18)	1(0.27)	0.09
Infection	3(0.44)	2(0.54)	1.00
Swelling	5(0.75)	1(0.27)	0.43
Total	23	4	0.004

* Numbers in parentheses represent events per 1000 catheter days.

83%(123/147)에서 우심방 내에 위치하였고 24예에서 동맥도관이 상대정맥 내에 위치하였다. 특히 좌측에서 삽입한 경우 64%(14/22)에서 말단부가 우심방 내에 위치하지 못하고 상대정맥 내에 위치되었다. 그러나 도관 말단부 위치에 따른 도관 사용기간이나 합병증의 차이점은 없었다($p = 0.10$).

합병증은 18%(27/147)에서 발생하였으며 일체형에서 23예, 분리형은 4예에서 발생하였다(Table 1). 각각의 합병증은 도관에 따른 통계학적 차이는 보이지 않았으나 총 합병증 중 85%(23/27)가 일체형 도관에서 발생하여 의미 있게 차이가 있었다($p = 0.004$).

시술과 관련된 합병증은 3예에서 발생하였으며 1예에서 peel-away sheath를 통한 도관 삽입 시 갑작스러운 깊은 흡기로 의하여 공기색전증이 발생하여 투시 상에서 폐동맥 내에 공기 저류가 관찰되었으나 기침과 같은 경미한 증상만 나타났고 100% 산소 주입으로 수 분 내 호전되었다. 2예에서는 내경정맥 천자부위에서 수 시간 지속된 정맥출혈이 있었으나 모두 압박지혈로 호전되었다. 천자로 인한 기흉, 혈흉이나 도관 꺾임(kinking) 등에 의한 조기 폐색이나 기능부전은 없었다.

후기 합병증은 총 24예로 16%(24/147)에서 발생하였다. 이중 도관 기능부전이 발생한 경우가 9예로 가장 많았고 89%(8예)는 일체형도관에서 발생하였다. 원인으로는 도관 폐쇄에 의한 기능부전이 6예이며 이중 2예에서 도관 말단부에 많은 양의 섬유소 피포를 확인할 수 있었다. 나머지 3명은 투석에 충분한 혈류량을 유지할 수 없었다. 모든 예에서 새로운 도관으로 교체하였다. 도관 허브(catheter hub)에 인접한 노출된 도관부위에서 손상(linear laceration)이 4예에서 발생하여 교체하였는데 모두 일체형 도관이었다. 삽입부위의 국소 감염 또는 도관연관 균혈증은 5예(3.4%, 0.48/1000 catheter: 일체형 0.44, 분리형 0.54)의 발생률을 보였다. 도관 삽입부위 염증이 2예, 도관연관 균혈증이 의심되어 제거하여 균 배양에서 균이 동정된 경우가 3예였다. 감염이 있는 경우는 제거하고 반대 측에 도관을 새로이 삽입하였다. 상지 부종 증상을 보인 경우는 6예로 부종이 발생한 시기는 14일에서

180일 사이(평균 114일)로 0.57/1000 catheter day (일체형 0.75, 분리형 0.27)의 발생빈도를 보였다. 모든 예에서 내경정맥을 천자한 경우로 우측 4예, 좌측 2예였으며 일체형 도관을 사용한 경우가 5예로 많았다. 이중 3예에서 상지 정맥조영술을 시행하여 다량의 정맥내 혈전($n=1$)과 쇄골하정맥과 상대정맥 이행부위와 상대정맥 내 심한 협착($n=2$)을 확인하였고 풍선확장술과 스텐트삽입술을 시행하여 호전되었다.

고 찰

동정맥루 수술 후 성숙하기를 기다리는 동안 일시적으로 혈액 투석을 시행하거나 더 이상의 동정맥루를 만들 수 없는 경우에 장기간 투석을 위하여 터널식 혈액투석도관을 삽입한다. 터널식 혈액투석도관은 다른 중심정맥도관과 달리 원활한 투석을 위해서 분당 300 mL 이상 많은 양의 혈류가 도관을 통과하여야 하므로 더욱 굵은 외경을 가지게 되며 재순환(recirculation)을 방지하기 위하여 정맥도관과 동맥도관의 출구 위치가 다르게 만들어져 있다. 혈액이 투석기를 걸쳐 심장으로 주입되는 정맥도관은 보다 길어서 말단부를 형성하며 혈액을 투석기로 배출시키는 동맥도관은 짧다.

기존에 사용하던 일체형은 하나의 도관으로 두 개의 내강을 가지고 혈류입구만 다르게 위치한다. 이와 달리 분리형 도관은 두 개의 도관을 따로 삽입하여 사용하거나 말단부위만 두 개의 도관으로 나누어져 있다. 초기에 Canaud 등(5)과 Tesio 등(6)이 두 개의 도관을 따로 삽입하여 투석시 더 향상된 혈류속도를 얻을 수 있고 합병증 발생 또한 적다고 보고 한 이후로 한 개의 천자부위를 사용할 수 있으면서도 같은 효과를 보일 수 있도록 말단 부위만 두 개의 도관으로 나누어진 분리형 도관이 개발되어 사용되기 시작하였다. 이러한 분리형 도관은 10F 두 개의 도관을 따로 삽입하는 Tesio twin catheter(Medcomp)와 말단부 분리형인 14F Ash Split(Medcomp)와 본 연구에 사용된 Hemosplit(Bard) 등이 있다. Richard 등(7)에 의하면 일체형 도관인 Opti-flow(Bard)와 비교하여 혈류량과 사용기간에는 차이가 없다고 하였으나 이후 Fry 등(2)과 Trerotola 등(3)은 일체형인 Opti-flow(BARD, 14.5F) 그리고 큰 직경의 Perm catheter(Quinton, 16F)보다 분리형 도관의 장기 생존율이 보다 우수하고 합병증도 감소한 것으로 보고하고 있다.

본 연구에서는 두 도관 사용기간은 통계학적으로 차이가 없었으나 일체형 도관과 비교하여 분리형 도관의 추적사용기간이 짧다는 것과 그리고 도관 사용기간 자체가 동정맥루의 성숙기간이 지나면 도관 기능이 정상인 경우도 인위적으로 제거하므로 이의 영향이 크다는 점을 고려하여야겠다. 따라서 사용기간에 대한 정확한 평가는 가급적 동정맥루 수술을 시행 받지 않고 순수하게 도관만을 장기간 사용하는 만성 신부전증 환자를 대상으로 연구를 시행하여야 할 것으로 판단된다.

혈액투석도관 삽입 시 원활한 투석을 위하여 도관 말단부를 적절한 부위에 위치시켜야 하며 이를 위하여 투석하에 도관을 삽입하며 정맥도관인 말단부 위치는 정상적인 호흡상태에서

우심방내에, 깊은 흡기상태에서 우심방과 상대정맥의 이행부위에 위치하는 것을 권장하고 있다(4, 8). 좌측 정맥을 천자하여 삽입하는 경우, 흉골과 대동맥궁 사이에 위치한 좌측 무명정맥이 급격한 각도로 주행하고 상대정맥에서 도관이 직각으로 주행하는 경우가 많아 도관의 말단부가 우심방 내에 진입하지 못하고 상대정맥 내에 위치한 경우가 64%로 많았다. 본 연구에서는 말단부 위치에 따른 도관 사용기간이나 합병증의 차이는 없었으나 일반적으로 우측 내경정맥이 합병증이 적은 것으로 알려져 있어(2, 8) 가급적 우측 내경정맥을 통하여 도관 말단부가 우심방 내에 위치하는 것이 좋을 것으로 판단된다.

시술 중에 peel away sheath를 통하여 도관을 삽입하는 도중 공기가 흡입되어 공기색전증이 발생할 수 있다. 매우 드물지만 많은 양의 공기가 흡입되는 경우 사망에 이를 수도 있어 매우 주의를 요한다(9). 분리형 도관을 사용하는 경우 일체형 도관과 달리 피포 내로 나누어진 두 개의 도관을 삽입하여야 하므로 공기색전증 발생에 대한 우려감이 있을 수 있다. 그러나 본원에서 분리형 도관 사용에 따른 공기색전증은 발생하지 않았으며 분리형 도관인 Ash split를 사용시에도 공기색전증 발생은 없었다는 보고도 있어(10) 시술자가 주의를 기울이는 경우 공기색전증은 충분히 예방할 수 있을 것으로 판단된다. 공기색전증을 방지하기 위해서는 우선 시술 전 충분한 수액공급이 필요하며 환자가 발살바법을 시행하거나 또는 호기 시에 도관을 삽입하는 방법들을 제시하고 있으며 이의 발생 시에 좌측 양와위를 취하고 100% 산소 공급하면 대부분이 호전되었다고 한다(9, 11).

도관 기능부전은 여러 가지 원인에 의하여 발생할 수 있다. 도관 삽입 직후에 도관 꺾임(Kinking)에 의하여 적절한 혈류를 얻을 수 없는 경우가 발생할 수 있다. 이를 해결하기 위하여 미리 굽어져 있는 곡선형(precurved type)을 개발하였으나 Rocklin 등(12)에 의하면 곡선형은 도관 꺾임의 발생은 적으나 오히려 도관 말단부를 적절한 부위에 위치시키기 어려워 도관 사용기간 연장에는 도움이 되지 않은 것으로 보고하였다. 굽은 일체형 도관보다 얇은 벽을 가진 분리형(Ash split)인 경우 도관 꺾임에 취약하다는 보고가 있으나(13) 이와 반대로 Trerotola 등(3)은 일체형인 Opti-flow에서 더 많이 발생한 것으로 보고하고 있다. 본원에서는 두 가지 모두 도관 꺾임에 의한 도관 기능부전은 발생하지 않았다. 일체형 도관은 우측 경로를 통하는 경우 곡선형(precurved type)을 주로 사용하고 분리형 도관은 직선형(straight type)을 사용하여 정확한 비교는 어려우나 차이가 없는 것으로 보아 새로운 재질의 분리형 도관은 직선형을 사용하더라도 꺾임 정도가 곡선형 일체형 도관과 비슷할 것으로 판단된다. 또한, 도관의 기능부전은 도관 내 혈전이나 섬유소 피포가 형성되어 초래될 수 있다. 본 연구에서 기능 부전은 대부분 일체형 도관에서 발생하였으며 분리형 도관에서는 1예만 발생하였고 투시상 말단부가 서로 분리되어 움직이지 못하고 상대정맥 내에서 서로 밀착되어 있었으며 제거 시 많은 양의 섬유소피포를 확인할 수 있었다. 분리형 도관이 도관기능부전 등 합병증이 적은 이유로는 말단부에서 서로 분리되어 동맥, 정맥도관이 따로 자유로이 움직임

(free floating)으로써 혈전 생성이나 섬유소 침착의 발생이 감소한다고 추측할 수 있으며 분리형 도관은 두 도관이 따로 자유로이 움직이기 위해서는 말단부를 우심방까지 삽입하는 것이 좋을 것으로 판단된다.

감염으로 말미암아 도관을 제거하였던 경우가 5예(3.4%)로 이중 4예(80%)는 1개월 이내에 발생하였다. 본원에서 같은 시술자가 시행하였던 피하삽입 정맥포트 경우는 1개월 이내 감염이 없었던 것에 비하여 초기 감염율이 매우 높으며(14) Groeger 등(15) 또한, 혈액투석 도관과 같은 터널식 중심정맥도관 감염의 빈도가 피하삽입 정맥도관 보다 더 높다고 보고하고 있어 감염에 대하여 주의가 요망된다. 균혈증이 있던 3예 중 2예는 균혈증이 의심되는 상태에서 도관을 설치하였던 경우로, 기존 감염이 있는 상태에서 도관을 삽입하는 경우 재감염률(reinfection rate)이 현저하게 증가한다는 보고를 고려하면(16) 감염으로 인하여 제거 후 재설치를 하거나 균혈증이 의심되는 환자에서는 매우 주의하여야 하겠다.

천자부위와 터널 내 감염이 있던 2예 중 1예에서는 임상에 의해 단기간용 투석도관이 삽입되어 있던 환자로 터널식 투석도관으로 교체 시 피하터널 경로만 새로 만들고 기존의 천자부위를 그대로 이용하여 삽입하였던 경우로, 같은 방법으로 도관을 삽입하였던 경우가 총 5 예였음을 고려하면 단기간용 도관 경로를 그대로 이용한 경우 터널식 혈액 투석도관으로 설치하더라도 20%(1/5)의 높은 감염률을 나타내는 것을 알 수 있다. 따라서 정맥을 통한 단기간용 투석도관이 삽입되어 있는 상태에서는 미리 제거 후 새로이 천자 하거나 다른 부위 정맥을 이용하는 것이 감염을 줄이는데 도움이 될 것으로 판단된다. 이와는 달리 터널식 투석도관 사용 도중 발생한 기능부전으로 말미암아 교체를 시행한 경우 기존의 피하경로를 그대로 이용한 13예의 경우는 감염 발생이 없었으나 이 또한 감염 발생에 매우 주의하여야 하겠다.

굵은 굽기의 도관을 사용하는 혈액투석도관 삽입과 관련하여 혈전증이나 정맥협착 등에 의하여 상지 부종이 발생할 수 있다. 본 연구에서는 6예에서 상지부종 증세가 발생하였으나 50%(3예)는 특별한 치료 없이 점차 감소하였다. 그러나 Luciani 등(17)에 의하면 도관 삽입 후 초음파로 추적 검사를 시행하였던 연구에서 첫 3개월 이내에 11.7%가 혈전을 동반하였고 이 중 24%만이 증상이 나타났다고 보고하고 있다. 따라서 실제로 혈전증이나 협착이 발생하였더라도 여러 경로의 측부 순환이 발달하면서 증상이 없을 수도 있어 실제 더 많은 수의 환자가 협착 등의 문제가 발생하였을 가능성이 있다. 동정맥루 수술 받은 부위와 동측에 협착이나 폐쇄가 발생하는 경우 동정맥루를 통한 혈류량의 증가로 인하여 더욱 심각한 문제를 초래할 수 있으며 증상이 심한 경우는 초음파나 정맥조영술을 통하여 원인을 확인하고 풍선확장술이나 스텐트삽입술을 시행하여 이를 교정하여야겠다. 본 연구에서는 상지 부종은 도관 종류에 따른 발생은 통계적 차이가 없었으나 83%(5/6)가 일체형 도관을 사용한 경우로 14.5F로 같은 굽기인 점을 고려할 때 도관 재질에 따른 차이일 가능성이 있으나 이에 대한 명확한 설명은 어렵다.

도관 재질에 의한 차이를 보여주는 것으로 외부로 노출된 부위의 도관 손상은 모두 일체형 도관에서 발생하였다. 이는 투석 후 도관을 소독하는 약품에 대한 재질의 반응에 기인한 것으로 제조회사에서 일체형 도관의 재질(Bodysoft* Plus radiopaque polyurethane)의 경우 아세톤이나 알코올 성분의 소독액이 도관을 손상시킬 수 있어 사용을 금하고 포비돈요오드액으로 소독을 권장하고 있다. 분리형 도관의 새로운 재질(Carbothan* radiopaque polyurethane)은 알코올성분의 소독액이더라도 사용할 수 있는 것으로 언급하고 있어 K/DOQI(4)에서 소독액으로 권장하는 Chlorhexidine 2% with 70% alcohol의 사용이 가능하나 이 재질 또한 많은 양의 사용은 주의를 요하고 있어 사용하는 도관에 따라 적절한 소독액과 양을 선택하여 사용해야 불필요한 도관 손상을 방지할 수 있겠다.

결론적으로 일체형과 분리형의 혈액투석 도관 삽입술은 안전하게 시행할 수 있으나 일체형 도관이 도관손상이나 기능부전 등의 합병증이 발생할 가능성이 높아 분리형 도관을 사용하는 것이 좀 더 유용한 것으로 판단된다. 도관의 사용기간을 연장시키고 합병증의 발생을 줄이기 위한 여러 형태의 도관이 지속적으로 개발되고 있어 향후 도관의 종류에 따른 차이에 대한 추가적인 연구가 필요하리라 판단된다.

참 고 문 헌

1. Dhingra RK, Young EW, Hulbert-Shearon TE, Leavey SF, Port FK. Type of vascular access and mortality in U.S. hemodialysis patients. *Kidney Int* 2001;60:1443-1451
2. Fry AC, Stratton J, Farrington K, Mahna K, Selvakumar S, Thompson H, et al. Factors affecting long-term survival of tunneled haemodialysis catheters-a prospective audit of 812 tunneled catheters. *Nephrol Dial Transplant* 2008;23:275-281
3. Trerotola SO, Kraus M, Shah H, Namyslowski J, Johnson MS, Stecker MS, et al. Randomized comparison of split tip versus step tip high-flow hemodialysis catheters. *Kidney Int* 2002;62:282-289
4. Vascular Access 2006 Work Group. Clinical practice guidelines for vascular access. *Am J Kidney Dis* 2006;48 Suppl 1:S176-247
5. Canaud B, Beraud JJ, Joyeux H, Mion C. Internal jugular vein cannulation using 2 silastic catheters. A new, simple and safe long-term vascular access for extracorporeal treatment. *Nephron* 1986;43:133-138
6. Tesio F, De Baz H, Panarello G, Calianno G, Quaia P, Raimondi A, et al. Double catheterization of the internal jugular vein for hemodialysis: indications, techniques, and clinical results. *Artif Organs* 1994;18:301-304
7. Richard HM 3rd, Hastings GS, Boyd-Kranis RL, Murthy R, Radack DM, Santilli JG, et al. A randomized, prospective evaluation of the Tesio, Ash split, and Opti-flow hemodialysis catheters. *J Vasc Interv Radiol* 2001;12:431-435
8. Mondschein JL. Hemodialysis access: Catheters and ports. In: Mauro MA, Murphy K, Thomson K, Venbrux A, Zollikofer CL. *Image-Guided Interventions*. Philadelphia: Saunders, 2008:1264-1274
9. Vesely TM. Air embolism during insertion of central venous catheters. *J Vasc Interv Radiol* 2001;12:1291-1295
10. Gallieni M, Conz PA, Rizzioli E, Butti A, Brancaccio D. Placement, performance and complications of the Ash Split Cath hemodialysis catheter. *Int J Artif Organs* 2002;25:1137-1143
11. Funaki B. Central venous access: a primer for the diagnostic radiologist. *AJR Am J Roentgenol* 2002;179:309-318
12. Rocklin MA, Dwight CA, Callen LJ, Bispham BZ, Spiegel DM. Comparison of cuffed tunneled hemodialysis catheter survival. *Am J Kidney Dis* 2001;37:557-563
13. O' Dwyer H, Fotheringham T, O' Kelly P, Doyle S, Haslam P, McGrath F, et al. A prospective comparison of two types of tunneled hemodialysis catheters: the Ash Split versus the PermCath. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2005;28:23-29
14. 안문상, 신병석, 박미현. 일차적인 경로로 외경정맥을 통한 피하매물 정맥포트 삽입술. *대한영상의학회지* 2008;58:237-242
15. Groeger JS, Lucas AB, Thaler HT, Friedlander-Klar H, Brown AE, Kiehn TE, et al. Infectious morbidity associated with long-term use of venous access devices in patients with cancer. *Ann Intern Med* 1993;119:1168-1174
16. Kakkos SK, Haddad GK, Haddad RK, Scully MM. Effectiveness of a new tunneled catheter in preventing catheter malfunction: a comparative study. *J Vasc Interv Radiol* 2008;19:1018-1026
17. Luciani A, Clement O, Halimi P, Goudot D, Portier F, Bassot V, et al. Catheter-related upper extremity deep venous thrombosis in cancer patients: a prospective study based on Doppler US. *Radiology* 2001;220:655-660

Comparison of Step Tip Type and Split Tip Type Hemodialysis Catheter: HemoGlide Versus the HemoSplit¹

Mi-hyun Park, M.D., Byung Seok Shin, M.D.²

¹Department of Radiology, Dankook University Hospital

²Department of Radiology, Chungnam National University

Purpose: To evaluate the results and complications of the step tip type and split tip type tunneled hemodialysis catheters.

Materials and Methods: Between March 2008 and December 2008, a total of 147 tunneled hemodialysis catheters of step tip ($n=89$) and split tip ($n=58$) type were placed in 126 patients to perform hemodialysis. We evaluated the number of catheterization days, as well as complications with respect to catheter tip types.

Results: A tunneled hemodialysis catheter was placed successfully in all cases. The duration of catheterization ranged from 7 to 180 days (mean 68, total catheter days: 10,504 days). A significantly higher complication rate was observed in the step tip type ($n=23$) as compared to the split tip type ($n=4$) ($p=0.004$), especially due to catheter dysfunction and catheter laceration. Five cases of catheter-related infection (3.4%, 0.48/1000 catheter days) were observed.

Conclusion: Placement of the tunneled hemodialysis catheter of step tip type and spit tip type were performed safely. However, the split tip type is more useful because of the greater rate of complication in step tip type.

Index words : Catheterization, central venous
Catheters, indwelling
Renal dialysis
Prosthesis design

Address reprint requests to : Byung Seok Shin, M.D., Department of Radiology, Chungnam National University,
640 Daesa-dong, Jung-gu, Daejeon 301-721, Korea.
Tel. 82-42-280-8107 Fax. 82-42-253-0061 E-mail: starzan@chollian.net