대한방사선의학회지 2002;47:467 - 472

중심정맥도관 설치술: 중재적 방사선학적 시술과 맹경피적 외과적 시술의 비교[1]

송원규 · 진공용 · 한영민[1, 2] · 유희철[3]

목적: 터널식 및 매몰형 중심정맥도관 설치술 시 전향적으로 중재적 방사선학적 방법과 맹경피적 외과적 방법에 대한 유용성과 안정성을 비교 평가하고자 한다.
대상과 방법: 1998년 3월부터 2001년 3월까지 맹경피적 외과적으로 시행한 77명, 78예와 중재적 방사선학적으로 시행한 54명, 56예를 대상으로 하였다. 나이는 18 - 80세(평균 48세) 였고, 남자는 66명, 여자는 65명이었다. 터널식 중심정맥 도관은 74예, 매몰형 중심정맥도관은 60예였다. 모든 예에서 시술의 성공여부, 시술에 소요된 시간, 쇄골 하 정맥 천자횟수 및 시술 후 합병증을 분석하였다.
결과: 시술의 성공률은 중재적 방사선학적 방법은 100%이었고, 맹경피적 외과적 방법은 94.8% 였다. 도관의 삽입 후 유지기간은 3 - 395일(평균 120일)이었다. 매몰형 중심도관은 160.9일, 터널식 도관이 95.1일이었다. 혈관의 천자횟수는 중재적 방사선학적 방법은 평균 1.2회, 맹경피적 외과적 방법은 2.1회로 차이가 있었다. 평균시술 시간은 중재적 방사선학적 방법이 평균 30분, 맹경피적 외과적 방법은 평균 40분이었다. 중심정맥 도관 삽입 후 발생한 합병증은 37예(27.6%)이었다. 초기 합병증은 9예(6.7%)였다. 중재적 방사선학적 방법에서 혈종 1예 였다. 맹경피적 외과적 방법은 혈종 2예, 기흉 2예, 초기변위 4예 였다. 후기 합병증은 32예(23.9%)이었다. 중재적 방사선학적 방법은 감염 4예, 정맥 혈전이 1예, 이동 2예, 폐쇄가 5예 였고, 맹경피적 외과적 방법은 감염 5예, 정맥 혈전 3예, 이동 4예 폐쇄가 8예 였다.
결론: 중심 정맥 도관 설치술에서 중재적 방사선학적 시술 방법은 성공률이 아주 높고 합병증이 적어 기존의 맹경피적 외과적 방법과 비교할 때 안전하게 시술할 수 있다.

만성, 감염성, 악성질환 환자에 있어서 항암제 투여 및 종합비경구영양 및 혈액채취 등을 위해 장기간의 안정적 정맥확보는 필수적이다. 이러한 목적으로 1973년 처음으로 Broviac 및 Hickman 등에 의해 장기간 혈관유지가 가능한 터널식 도관이 개발되어 사용되었으며(1, 2), 좀더 최근에 터널식 도관에 비해 감염율이 적고 장기간의 정맥 유지가 덜 필요한 경우에 사용할 수 있는 피하에 주입구를 완전히 심는 방식의 매몰형 도관이 수술적 방식으로 시행되었다(3 - 6). 최근에는 중재적 방사선학적 시술로 터널식 및 매몰형 중심정맥도관의 설치가 안전하게 시술되고 있다(7 - 9).

모든 종류의 중심정맥도관의 시술에 따른 초기 합병증은 동맥 천자로 인한 혈종, 기흉, 공기색전증, 도관손상으로 인한 누출이 있고, 후기 합병증은 도관으로 인한 감염, 혈전증, 도관이동, 가성동맥류 등이다(10, 11).

이에 저자들은 장기간 중심정맥의 확보를 요하는 환자에서 터널식 및 매몰형 중심정맥도관 설치술 시 전향적으로 중재적 방사선학적 방법과 맹경피적 외과적 방법에 대한 유용성과 안정성을 비교 평가하고자 한다.

대상과 방법

1998년 3월부터 2001년 3월까지 3년 동안 외과의사에 의한 맹경피적 시술로 삽입한 77명(78예) 그리고 방사선과 의사에 의한 투시 유도하 중재적 방사선학적 시술로 시행한 54명(56예)를 대상으로 하였다. 나이는 18 - 80세(평균: 48세) 였고, 남자는 66명, 여자가 65명이었다. 3명의 환자에서 2개의 중심정맥도관을 삽입하였다. 중심정맥도관 삽입술의 적응증은 항암제 투여가 129예(위암, 폐암, 유방암, 백혈병, 림프종, 다발성 골수종, 전이암, 기타 다른 종양), 종합비경구영양법 3예(종양환자), 그리고 수혈이 2예였다. 중심정맥 도관은 74예

[1]전북대학교 의과대학 진단방사선과학교실
[2]전북대학교 의과대학 심혈관연구소
[3]전북대학교 의과대학 외과학교실
이 논문은 2002년 7월 15일 접수하여 2002년 10월 1일에 채택되었음.

에서 터널식으로 12F의 이중내강 중심정맥도관(Hickman catheter; Medtronic Inc, Minneapolis, MN)을 삽입하였고, 60예에서 매몰형으로 피하에 주입구를 완전히 심는 중심정맥도관(Standard chemoport with preattached venous catheter; Medtronic Inc, Minneapolis, MN)을 사용하였다.

중재적 방사선학적 방법은 먼저 투시하에 천자할 부위를 정한 후 이 부위를 중심으로 겨드랑이와 목 부위를 포함해서 우상 흉부를 포타딘 액으로 소독한 후 동측의 손목부위의 말초정맥에 약 10 - 20 cc의 조영제를(울트라비스트 300, 한국쉐링, 한국) 투시하에 주입하여 쇄골하정맥을 포함한 중심정맥의 해부 및 개통성을 확인한다. 정맥 조영촬영 후 되도록 쇄골하정맥의 가장 외측부위를 정하여 이 부위의 피부 및 피하를 리도카인(lidocain HCl 2%)으로 국소마취하고 다시 투시하에 조영제를 주입하여 쇄골하 정맥이 조영되는 동안 19 gauge 단일 구멍 천자침으로 경피적으로 천자하였다. 주사기를 흡입하여 정맥혈을 확인한 후 0.035인치 유도철사를 우심방까지 삽입시키고 9 F dilator 가 부착된 peel - away sheath를 쇄골하정맥내로 진입시켰다. 이어 안내철사를 이용하여 천자부위에서 상대정맥과 우심방경계 부위까지 길이를 측정한 후 이 길이에 맞추어 도관의 길이를 정했다. Peel - away sheath에 부착된 dilator를 제거하고 도관을 sheath 안으로 넣으면서 동시에 Peel - away sheath를 양손으로 벌려서 제거하면 상대정맥내로 들어간 도관만 남게 된다.

터널식의 경우에, 천자부위에서 하방 내측으로 5 cm 지점에 피부선에 평행하게 2 cm 정도 절개하고 피하층을 충분히 국소 마취한 후 터널장치를 이용해 피하터널을 만들고 터널식 중심정맥도관을 삽입한 후 중심정맥도관의 대크론 커프(dacron cuff) 부위를 피하 터널의 중간부위에 위치시켜 놓았다. 나이론, 혹은 실크로 절개 부위를 봉합하고 터널식 중심정맥도관 주위를 피부에 고정하였다. 매몰형의 경우에, 도관에 연결된 주입구는 이미 만들어 놓은 피하공간에 넣고 피하공간에서의 움직임을 막기위해 주위조직에 봉합하여 고정시킨 후 절개한 피부를 잘 봉합하였다. 헤파린(heparin sodium 5000 IU/ml, 녹십자, 한국) 함유 생리식염수를 피하에 삽입한 주입구 또는 터널식 중심정맥 도관 내에 각각 주입하여 도관내 혈전을 예방하였고 약간의 조영제를 주입하여 도관의 기능 및 위치를 다시 확인하였다. 또한 시술이 끝난 직후 혈관 촬영실에서 단순 흉부사진을 촬영하여 기흉 및 도관의 이동, 꼬임 현상 등의 조기 합병증의 유무를 확인하였다.

맹경피적 외과적 방법은 맹경피적(blind puncture)으로 쇄골하정맥을 천자하였으며 나머지 과정은 같은 방법으로 진행되었다.

모든 예에서 시술의 성공여부, 시술에 소요된 시간, 쇄골하정맥 천자횟수 및 시술 후 합병증을 분석하였다. 중재적 방사선학적 방법에 의한 시술 시 시술에 소요된 시간은 손목정맥에 조영제를 주입하기 시작한 때부터 피하공간에 터널식 도관이나 피하 주입구를 정확히 위치시킬 때까지로 정하였다. 맹경피적 외과적 방법에 의한 시술은 소독 후 정맥 천자를 시작한 때부터 피하공간에 터널식 도관이나 피하 주입구를 정확히 위치시킬 때까지로 정하였다.

합병증은 초기 합병증과 후기 합병증으로 분류하였고, 초기 합병증은 시술 후 24시간이내에 생긴 합병증으로 기흉, 천자부위 출혈이나 혈종, 초기변위, 도관손상으로 인한 수액 누출을 포함하였고, 후기 합병증은 감염, 정맥혈전증, 도관이동, 도관폐쇄 등을 포함하였다. 초기 및 후기 합병증에 대해 중재적 방사선학적 방법과 맹경피적 외과적 방법을 서로 비교 평가하였다.

합병증에 대한 추적검사는 병력조사, 단순 흉부사진, 중심정맥 조영술, 혈액 혹은 중심정맥도관 배양검사로 평가하였다.

결 과

131명 환자의 134예에서 중재적 방사선학적 중심정맥도관 삽입의 성공율은 100%이었고 맹경피적 외과적 방법에 의한 성공율은 94.8%였다(Table 1). 도관의 삽입기간은 3 - 395일, 평균 120일이었다. 그 중에서 매몰형 중심정맥 도관이 평균

Table 1. Comparison of Results between Blind Surgical and Interventional Radiological Placement in Central Venous Catheterization

	Blind Surgical Method		Interventional Radiological Method	
No. of case	78 (77 patients)		56 (54 patients)	
No. of successful case	74/78 (94.8%)		56/56 (100%)	
Average Puncture times	2.1 (1 - 7)		1.2 (1 - 3)	
Average Duration of Procedure	40 minutes (20 - 60 minutes)		30 minutes (20 - 50 minutes)	
	Chemoport (n = 40)	Hickman (n = 38)	Chemoport (n = 20)	Hickman (n = 36)
Early Complication (9/134 = 6.7%)				
1. Hematoma (n = 3)	2			1
2. Pneumothorax (n = 2)	1	1		
3. Early Deviation (n = 4)	3	1		
Late Complication (32/134 = 23.9%)				
1. Infection (n = 9)		5		4
2. Vein thrombosis (n = 4)	2	1	1	
3. Displacement (n = 6)	2	2	2	
4. Obstruction (n = 13)	7	1	3	2

No.: Number

160.9일이었고 터널식 도관이 95.1일이었다. 혈관의 천자횟수는 중재적 방사선학적 방법에서 평균 1.2회(1 - 3회), 맹경피적 외과적 방법에 의한 시술의 경우에 2.1회(1 - 7회)로 차이가 있었다. 특히, 맹경피적 외과적 방법의 경우에 10예에서 3회 이상 천자를 시행하였다. 평균시술 시간은 중재적 방사선학적 방법은 30분(20 - 50분), 맹경피적 외과적 방법은 40분(20 - 60분)이었다.

추적기간 중 71예에서 중심정맥도관을 제거하였는데, 항암치료가 끝난 경우가 19예(14.2%), 사망으로 제거한 경우가 28예(20.9%), 설치 후 항암치료를 거부한 경우가 6예(4.5 %), 합병증으로 18예(13.4%)에서 도관을 제거하였다.

중심정맥 도관 삽입 후 발생한 합병증은 37예(27.6%) 였다. 초기 합병증은 9예(6.7%)였다. 중재적 방사선학적 방법의 경우에 혈종이 1예(1.8%)이었고, 맹경피적 외과적 방법의 경우에 혈종이 2예(2.6%), 기흉이 2예(2.6%), 초기변위가 4예(5.1%)였다. 기흉이 생겼던 2예 모두 흉관 삽입으로 치료하였고 초기변위 4예 중 2예는 재교정하였고, 2예는 제거하였다. 천자부위의 출혈이나 혈종은 2예에서 절개 및 배농으로 제거하였고 1예에서는 단순압박으로 지혈되었다.

후기 합병증은 32예(23.9%)에서 관찰되었다. 중재적 방사선학적 방법은 감염 4예, 정맥 혈전 1예, 이동 2예, 폐쇄가 5예였고, 맹경피적 외과적 방법은 감염 5예, 정맥 혈전 3예, 이동 4예, 폐쇄가 8예 였다. 9예(6.7%)의 중심정맥도관 연관 감염은 모두 터널식 중심정맥도관에서 발생하였다. 배양양성이 2예(Staphylococcus hominis: 1예, Pseudomonas cepacia: 1예)였고 배양 음성인 경우가 7예이었다. 항생제 치료만으로 임상증세와 백혈구 증가가 호전되었던 경우가 3예, 중심정맥도관 제거 후 임상증세와 백혈구 증가가 호전되었던 경우가 4예이었다. 총 4예(2.9%)의 정맥혈전증, 6예(4.4%)의 도관이동 및 꼬임이 관찰 되었다. 도관의 이동은 주로 외경정맥이나 무명정맥으로 이동하였으며 3예에서 교정하였고 2예에서 제거하였다. 13예(9.7%)의 도관 폐쇄가 보였는데 헤파린과 유로키나제를 사용하여 5예에서 재교통 시켰다.

고 찰

장기간에 걸쳐 계속적인 약물, 영양물공급, 혈액채취가 필요한 환자에서 말초 정맥의 반복사용은 곧 손상을 가져와 새로운 정맥이 필요하고, 이에 따른 환자의 고통이 수반된다. 이에 따라 중심정맥도관술이 중재적 시술로써 널리 사용되고 있다(3 - 8).

중심정맥도관의 종류는 터널식, 비터널식, 그리고 피하에 주입구를 완전히 심는 매몰형 방식이 있으며, 그리고 도관내강의 수와 크기로도 분류할 수 있다(6). 피부 밖으로 연결된 터널식 혹은 비터널식 도관은 주로 지속적으로 많은 양을 빠른 속도로 주입할 때 이용되며, 피하에 주입구를 심는 매몰형 방식은 주로 간헐적인 주입이 필요할 때 이용되며 이 경우 주입구가 피부에 덮여 있기 때문에 외부로부터 감염이나 충격으로부터 보호 받을 수 있고 피부 밖으로 나와 있는 연결부위가 없기 때문에 환자는 생활하기가 편리하다. 매몰형 주입구 자체는 중앙에 실리콘 원반이 있는 플라스틱 혹은 티타니움(titanium)으로 구성되어 있고 실리콘 원반은 주사기 바늘로 1,000 - 2,000회 정도 주사할 수 있도록 고안되었다(6).

터널식 또는 매몰형 중심정맥도관의 삽입은 전통적으로 외과의사에 의해 시행되었지만 기존의 외과적 방법은 대부분 수술실에서 전신마취하에 정맥 절개(venotomy)를 통해 도관을 삽입하기 때문에 비용이 많이 든다. 이에 반해 중재적 방사선학적 중심정맥도관 삽입은 언제든지 삽입할 수 있고, 특히 짧은 시간에 삽입할 수 있고, 국소 마취로도 시술을 할 수 있으며, 시술의 성공률이 높고 시술에 따른 합병증도 낮은 것으로 보고되고 있다(4, 6 - 8). 저자들의 경우 중재적 방사선학적 방법이 외과적 방법에 비해서 성공률이 높고 합병증이 적었다. 그 첫째 이유로는 맹경피적 방법에 의한 시술 시 혈관의 해부학적 구조에 대한 변형(variant) 시 천자 성공률에 저하를 초래하며, 반복적인 천자로 인한 많은 조기 합병증의 유발하였다. 둘째로, 투시하에서 상대정맥과 우심방의 접합부의 위치를 잘 이해하지 못하기 때문에 삼천판쪽으로 혹은 심장 벽 쪽으로 도관이 위치되어 많은 후기 합병증을 유발되었다고 본다.

McBride 등(3)은 방사선학적 방법과 외과적 방법에 의한 중심정맥도관 삽입술의 비교분석에서 합병증을 각각 26.1%, 37%로 보고하고 방사선학적 방법이 전반적으로 합병증과 감염율이 낮은 것으로 보고하고 있다. Lameris 등(6)은 각각 40예를 대상으로 초음파 유도하와 맹경피적(blind puncture) 방법에 의한 쇄골하정맥 천자를 통한 중심정맥도관 삽입에 대한 비교분석에서 초음파유도하의 합병증은 45%, 맹경피적 방법은 67%로 보고하고 있다. 이 두 집단간의 가장 큰 차이점은 초음파 유도하 방법이 맹경피적 방법보다 정맥 천자 때 발생하는 기흉이나 혈흉의 부작용을 줄일 수 있었다. 본 연구에서도 중재적 방사선학적 방법의 평균 정맥 천자 횟수가 1.2회로 맹경피적 외과적 방법의 2.1회보다 적어 기흉이나 혈흉의 부작용을 줄일 수 있었다.

방사선학적 방법에 의한 모든 종류의 중심정맥 도관의 성공율은 98%이상으로 보고되고 있다(9 - 15). 반면, 맹경피적 방법의 실패율은 5.0 - 8.9%이고(4, 16), 외과적 방법에 의한 중심정맥도관 삽입술의 실패율은 4.5%이다(12). 본 연구에서 중재적 방사선학적 중심정맥도관 삽입술의 성공율은 100% 였으나 맹경피적 외과적 방법에 의한 설치술의 경우에 4예(5.1%)에서 정맥천자에 실패하여 94.8%의 성공율을 보였다.

본 연구의 경우 전향적 추적검사에 의한 중심정맥도관 삽입 후 발생한 합병증은 27.6%로 다른 보고자의 20 - 67%와 비슷하였다(3, 6, 11). 초기 합병증 중 혈흉, 기흉의 빈도는 1.7 - 6% 정도로 보고되고 있다(4, 12, 13, 17). 저자들의 경우 중재적 방사선학적 방법이나 맹경피적 외과적 방법에서 혈흉의 증거는 없었다. 맹경피적 외과적 방법에서 기흉이 2예(2.6%), 초기 변위가 4예(5.1%)로 다른 보고자들 보다 높은 빈도를 보였다. 중재적 방사선학적 방법에서는 기흉의 발생이 없었다. 이는 말초정맥 라인을 통해 조영제를 주입하여 쇄골하 정맥 및 액와정맥 경계부위를 정확히 천자함으로써 맹경피적 외과적 방

법에 비해 기흉의 빈도를 줄일 수 있었고, 또한, 도관의 위치를 투시로 확인할 수 있으므로 도관이 다른 부위로 삽입되는 것을 예방할 수 있었다. 일반적으로 시술 시 발생한 기흉은 양이 적어 흉관 삽입이 불필요하나 본 연구의 맹경피적 외과적 방법에서 발생한 2예에서는 합병증의 조기 발견과 신속한 대처가 지연되어 산소투여로만 흡수가 불가능하여 2예 모두에서 흉관 삽입으로 치료하였다. 국소 출혈 및 혈종은 1.2 - 5%로 보고되나(8, 12, 15) 저자들의 경우 중재적 방사선학적 방법에서 1예(1.8%), 맹경피적 외과적 방법의 경우에는 혈종 2예, 총 3예(2.2%)로 비슷하였고 2예에서 외과의사에 의해 신속하게 절개와 배농술로 치료되었다.

후기 합병증 중 가장 빈도가 많은 감염은 10 - 30%로 보고되고 특히 면역기능이 떨어진 환자에서 발생율이 높다(3, 11, 17 - 19). 감염 원인균의 50 - 70%는 피부 기생 세균(skin flora)으로서 도관 시술을 받는 대부분의 환자는 면역 저하 상태이며, 면역억제 약물을 투여 받고 있기 때문에 감염의 기회가 높으므로 되도록 무균적 시술이 요구된다(8). 도관연관 균혈증의 추정은 뚜렷한 감염의 원인이 없이 38.3이상의 열이 지속되거나, 중심동맥 도관을 제거하였을 때 지속적인 임상증세와 백혈구 증가증이 좋아졌을 때, 다른 곳에 한정되지 않은 균이 혈액배양에서 자랄 때 등이고, 중심정맥도관과 말초혈액에서 같은 균이 동정되었을 때 확실히 도관연관 감염증을 확진 할 수 있다. 본 연구에서 감염율은 9예(6.7%)이었다. 이 중 배양양성이 2예이었고, 배양검사 음성이 7예로 3예는 항생제치료로 임상증세와 백혈구 증가가 호전되었고 4예에서 중심정맥도관을 제거한 후 열과 백혈구 증가가 호전되어 도관연관 감염증에 포함시켰다. 본 연구에서 감염증은 9예 모두에서 출구가 외부에 노출되어 있는 터널식 중심정맥 도관에서 발생하여 주입구가 피하조직에 함몰되어 있는 매몰형에 비해 감염율이 의의있게 높음을 확인 할 수 있었다.

후기 합병증 중 흔히 관찰되는 중심정맥 혈전증 42 - 80%로 보고되나 이들 중 일부에서만 얼굴 또는 팔 부종이 관찰된다(11, 17). 이는 중심정맥 혈전주위로 왕성한 측부 혈관이 발달하기 때문이다. 본 연구에서도 정맥폐쇄 증상이 있어 혈전증이 확인되었던 것은 4예(2.9%)였고 3예가 쇄골하 정맥이었고 1예가 외경정맥의 폐쇄로 관찰되었다. 3예에서 얼굴 및 목 그리고 팔 부종이 심하고 중심정맥 도관이동이 동반되어 있어 제거하였고 나머지 1예는 헤파린으로 치료하였다. 중심정맥도관 삽입한 환자에서 혈전증의 기전은 확실하게 밝혀지지는 않았으나, 도관 자체 혹은 중심정맥도관을 통해 주입되는 항암제, 항생제, 비경구용 영양제가 혈관의 내피세포에 손상을 주고 혈소판 응집과 응집 케스케이드를 야기시키거나, 종양의 혈관압박으로 인한 혈액지체, 활성화된 응고 인자의 증가와 암세포에서 전응고 활동성증가로 생각된다(20, 21).

도관과 관련된 혈전은 시술환자의 3.7 - 10%에서 발생한다(22, 23). 본 연구에서도 13예(9.7%)에서 혈전이나 섬유소 응집물에 의해 도관 폐쇄가 있었다. 중심정맥도관의 재교통은 식염수와 유로키나제 10만 단위를 희석한 후 주입하여 중심정맥도관에서 혈전을 제거하였고 한번으로 성공하지 못하면 4시간 이내에 총 3번 반복하였으며 헤파린 치료도 병행하였다. 본 연구에서 도관 폐쇄 7예는 성공적으로 재교통 되었으나 3예는 재 폐쇄가 있었고 3예는 실패하여 도관을 제거 하였다.

중심정맥도관 이동 및 꼬임은 6예(4.5%)로 상대정맥으로 2예, 쇄골하정맥으로 2예, 외경정맥으로 이동한 예가 2예였다. 이들 중 4예에서 정맥 혈전증을 동반하고 있어 도관을 제거하였고 2예는 도관의 위치를 재교정해 주었다.

매몰형 중심정맥도관 설치술은 피하에 함몰포트를 설치하기 때문에 터널식 중심정맥도관 삽입술에 비해 감염율이 낮고 삽입기간이 길고 생활에 불편이 적다. 본 연구에서도 매몰형 중심정맥도관의 평균 삽입기간(160.9일)이 터널식(95.1일)에 비해 오래 지속되었으며 감염 합병증이 있었던 9예 모두가 터널식 중심정맥도관에서 발생하였다. 하지만 터널식에 비해 값이 비싸고 바늘을 찌를 때마다 통증이 유발되고, 항암제를 계속적으로 주입하지 못하며, 일시적으로 주사해야 하며, 포트를 심고 제거할 때에 불편하다. 따라서 본원에서는 환자의 상황을 충분히 고려하여 각각의 장점을 최대화하는 방향으로 삽입술을 양자선택하고 있다.

결론적으로, 중재적 방사선 시술로써 조영제 정맥 주입 후 투시 유도 하 Hickman 터널 및 Chemoport 매몰형 중심정맥도관의 삽입술은 성공율이 아주 높고 합병증도 적어 기존의 맹경피적 외과적 방법과 비교할 때 안전하게 시술할 수 있는 방법이다.

참 고 문 헌

1. Broviac JW, Cole JJ, Scribner BH. A silicone rubber atrial catheter for prolonged parenteral alimentation. *Surg Gynecol Obstet* 1973; 136:602-606
2. Hickman RO, Buckner CD, Clift RA, Sanders JE, Stewart P, Thomas ED. A modified right atrial catheter for access to the venous system in marrow transplant recipients. *Surg Gynecol Obstet* 1979;148:871-875
3. McBride KD, Fisher R, Warnock N, Winfield DA, Reed MW, Gaines PA. A comparative analysis of radiological and surgical placement of central venous catheters. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1997;20:17-22
4. Davis SJ, Thompson JS, Edney JA. Insertion of Hickman catheters. A comparison of cutdown and percutaneous techniques. *Am J Surg* 1984;50:673-676
5. Nosher JL, Shami MM, Siegel RL, DeCandia M, Bodner LJ. Tunneled central venous access catheter placement in the pediatric population: comparison of radiologic and surgical results. *Radiology* 1994;192:265-268
6. Lameris JS, Post PJ, Zonderland HM, Gerritsen PG, Kappers-Klunne MC, Schutte HE. Percutaneous placement of Hickman catheters: comparison of sonographically guided and blind techniques. *AJR Am J Roentgenol* 1990;155:1097-1099
7. Morris SL, Jaques PF, Mauro MA. Radiology-assisted placement of implantable subcutaneous infusion ports for long-term venous access. *Radiology* 1992;184:149-151
8. Denny DF Jr. Placement and management of long-term central venous access catheters and ports. *AJR Am J Roentgenol* 1993;161: 385-393
9. 김태훈, 이영석. 매몰형 중심정맥도관의 설치술. *대한방사선의학회*

지 1998;38:437-440
10. 주성욱, 주인욱, 도영수 등. 조영제 정맥 주입과 투시 유도하에 쇄골하정맥을 통한 중심 정맥 도관 삽입술. *대한방사선의학회지* 1997;36:51-54
11. 김찬교, 도영수, 백철화, 등. 중재적 방사선학적 터널식 중심정맥도관 설치술: 557예의 결과와 합병증. *대한방사선의학회지* 1999;40:845-850
12. Openshaw KL, Picus D, Hicks ME, Darcy MD, Vesely TM, Picus J. Interventional radiologic placement of Hohn central venous catheters: results and complications in 100 consecutive patients. *J Vasc Interv Radiol* 1994;5:111-115
13. Mauro MA, Jaques PF. Radiologic placement of long-term central venous catheters: a review. *J Vasc Interv Radiol* 1993;4:127-137
14. Kahn ML, Barboza RB, Kling GA, Heisel JE. Initial experience with percutaneous placement of the PAS port implantable venous access device. *J Vasc Interv Radiol* 1992;3;459-461
15. Hull JE, Hunter CS, Luiken GA. The Groshong catheter: initial experience and early results of imaging-guided placement. *Radiology* 1992;185:803-807
16. Wechsler RJ, Spirn PW, Conant EF, Steiner RM, Needleman L. Thrombosis and infection caused by thoracic venous catheters; pathologenesis and imaging findings. *AJR Am J Roentgenol* 1993;160:467-471
17. Nightingale CE, Norman A, Cunningham D, Young J, Webb A, Filshie J. A prospective analysis of 949 long-term central venous access catheters for ambulatory chemotherapy in patients with gastrointestinal malignancy. *Eur J Cancer* 1997;33:398-403
18. Clarke DE, Raffin TA. Infectious complications of indwelling long-term central venous catheters. *Chest* 1990;97:966-972
19. Press OW. Ramsey PG, Larson EB, Fefer A, Hickman RO. Hickman catheter infections in patients with malignancies. *Medicine* 1984;63:189-200
20. Schafer AI. The hypercoagulable state. *Ann Intern Med* 1985;102:814-828
21. Dvorak HF, Quay SC, Orenstein NS, et al. Tumor shedding and coagulation. *Science* 1981;212:923-924
22. Moss JF, Wagman LD, Riihimaki DU, Terz JJ. Central venous thrombosis related to the silastic Hickman-Broviac catheters in an oncologic population. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1989;13:397-400
23. Gray WJ, Bell WR. Fibrinolytic agents in the treatment of thrombotic disorders. *Semin Oncol* 1990;17:228-237

J Korean Radiol Soc 2002;47:467 - 472

Central Venous Catheterization: Comparison between Interventional Radiological Procedure and Blind Surgical Procedure[1]

Won-Gyu Song, M.D., Gong-Yong Jin, M.D.,
Young-Min Han, M.D.[1, 2], He-Chul Yu, M.D.[3]

[1]*Department of Radiology, Chonbuk National University Medical School*
[2]*Institute of Cardiovascular Research, Chonbuk National University Medical School*
[3]*Department of Surgery, Chonbuk National University Medical School*

Purpose: To determine the usefulness and safety of radiological placement of a central venous catheter by prospectively comparing the results of interventional radiology and blind surgery.

Materials and Methods: For placement of a central venous catheter, the blind surgical method was used in 78 cases (77 patients), and the interventional radiological method in 56 cases (54 patients). The male to female ratio was 66:68, and the patients' mean age was 48 (range, 18 - 80) years. A tunneled central venous catheter was used in 74 cases, and a chemoport in 60. We evaluated the success and duration of the procedures, the number of punctures required, and ensuing complications, comparing the results of the two methods.

Results: The success rates of the interventional radiological and the blind surgical procedure were 100% and 94.8%, respectively. The duration of central catheterization was 3 - 395 (mean, 120) days, that of chemoport was 160.9 days, and that of tunneled central venous catheter was 95.1 days. The mean number of punctures of the subclavian vein was 1.2 for interventional radiology, and 2.1 for blind surgery. The mean duration of the interventional radiological and the blind surgical procedure was, respectively, 30 and 40 minutes. The post-procedural complication rate was 27.6% (37 cases). Early complications occurred in nine cases (6.7%): where interventional radiology was used, there was one case of hematoma, and blind surgery gave rise to hematoma ($n=2$), pneumothorax ($n=2$), and early deviation of the catheter ($n=4$). Late complications occurred in 32 cases (23.9%). Interventional radiology involved infection ($n=4$), venous thrombosis ($n=1$), catheter displacement ($n=2$) and catheter obstruction ($n=5$), while the blind surgical procedure gave rise to infection ($n=5$), venous thrombosis ($n=3$), catheter displacement ($n=4$) and catheter obstruction ($n=8$).

Conclusion: The success rate of interventional radiological placement of a central venous catheter was high and the complication rate was low. In comparison with the blind surgical procedure, it is a very safe and useful method.

Index words : Catheters and catheterization
Catheters and catheterization, central venous access

Address reprint requests to : Young-Min Han, M.D., Department of Radiology, Institute of Cardiovascular Research, Chonbuk National University Medical School, 634-18 Keumam-dong, Chonju City 560-182, South Korea.
Tel. 82-63-250-1176 Fax. 82-63-272-0481 E-mail: ymhan@chonbuk.ac.kr