

터널식 중심정맥도관의 방사선학적 삽입술¹

한성태 · 양보성 · 양동현 · 김기태 · 김춘열 · 신경섭 · 윤은주²

목 적 : X선 투시유도하에 방사선학적 방법으로 터널식 중심정맥도관을 삽입설치하고 이 방법의 유용성 및 안전성을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법 : 항암제를 장기 투여할 목적으로 중심정맥도관의 삽입이 필요하였던 35명을 대상으로 하였는데 이중 33명은 백혈병 환자이었고 대장암과 다발성골수종환자가 각각 1명씩이었다. 시술방법은 먼저 손목부위의 말초정맥에 조영제를 주입하여 중심정맥의 개통성 여부를 확인한 후 다시 조영제를 주입하여 조영된 쇄골하정맥을 X선 투시유도하에 천자하고 전흉벽에 피하터널을 만들어 7Fr TPN double lumen catheter를 상대정맥내에 삽입하였다.

결 과 : 대상환자 35명 모두 터널식 중심정맥도관 삽입에 성공하였다. 삽입에 소요된 평균 시술시간은 17.2분, 평균 투시시간은 1.3분, 평균 천자회수는 1.4회, 사용한 조영제의 평균용량은 43.5cc이었다. 중심정맥도관삽입술을 시행받은 환자중 백혈병 환자 2명에서 천자부위에 혈종이 약간 발생하였으나 수일내에 소실되었다. 기흉이나 혈흉등의 시술과 관련된 합병증은 1예도 없었다. 후기합병증으로는 도관삽입부위의 국소염증이 2예(6%), 도관내강의 혈전폐쇄가 1예(3%)에서 발생하였다. 혈전으로 폐쇄된 도관내강은 도관내로 Urokinase[®]를 주입함으로써 개통시켰다.

결 론 : X선 투시유도하의 터널식 중심정맥도관 삽입술은 단시간내에 쉽고 안전하게 시술할 수 있으며, 장기간동안 중심정맥도관의 유지를 요하는 환자에게 유용한 방법이다.

서 론

중심정맥도관 삽입술은 중환자의 중심정맥압측정, 혈액 투석 및 수액, 항생제 또는 항암제의 장기간 투여를 목적으로 임상에서 흔히 시행되며 때로는 대량 실혈시 신속한 혈액보충을 위하여 시행되기도 한다. 이 시술은 대개 외과의가 수술실에서 시행하여 왔으며 최근에는 병상에서 이루어지기도 하는데 시술에 따른 합병증 즉 동맥천자, 혈흉, 기흉, 신경손상등의 발생빈도가 1-7%에 이른다(1, 2).

근래에 중심정맥도관의 방사선과적 삽입이 성공률이 높고 합병증이 적다는 것이 보고되었으며, 현재 구미에서는 이 삽입술이 방사선과에서 많이 시행되고 있다(3, 4). 이에 저자들은 최근 중환자들에 대해 치료목적으로 X선 투시유도하에 터널식 중심정맥도관 삽입술을 시행하고 이 방법의 유용성을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1995년 1월부터 1995년 8월까지 항암요법을 위하여 본원에 내원하여 방사선과에서 터널식 중심정맥도관 삽입술을 시행받은 환자 35명을 대상으로 하였다. 대상환자중 33명은 백혈병, 1명은 대장암, 그리고 1명은 다발성 골수종

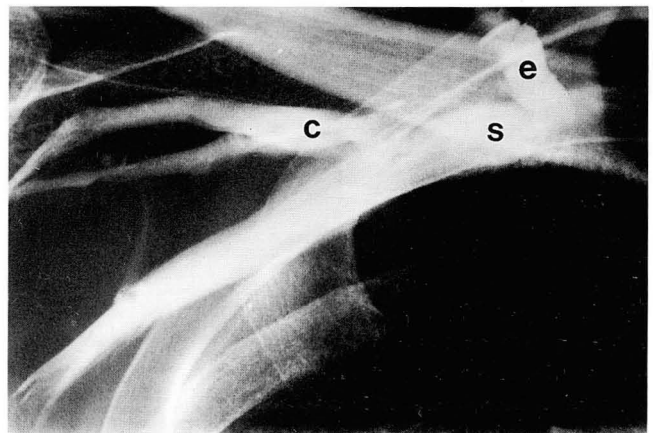


Fig. 1. Collimated venogram for venipuncture shows the right subclavian vein(s), cephalic vein (c) and external jugular vein (e).

¹가톨릭대학교 의과대학 방사선과학교실

²한국보훈병원 방사선과

이 논문은 1996년도 가톨릭중앙의료원 학술연구보조비로 이루어졌음.

이 논문은 1996년 7월 1일 접수하여 1996년 10월 10일에 채택되었음

환자이었다. 남자가 23예, 여자가 12예이었으며, 연령은 17세부터 64세로 평균 36세이었다. 35명중 33명은 우측 쇄골하정맥에, 2명은 좌측 쇄골하정맥에 도관을 삽입하였다.

시술에 사용한 도관은 7Fr TPN double lumen catheter set(Cook, Bloomington, U.S.A.)이었다. 시술방법은 먼저 쇄골하정맥부위를 포함한 목과 가슴부위를 betadine액으로 철저히 소독한 후 손목부위의 말초정맥(두정맥 혹은 왕정맥)에 10-20ml의 조영제(Ultravist 370mg I/ml, Schering, U.S.A.)를 주입하여 쇄골하정맥을 포함한 중심정맥의 개통성을 확인하였다. 그후 쇄골하정맥부위의 피부를 2% lidocain으로 국소마취하고 그 부위를 0.5cm 정도

절개하였다. 그리고 다시 말초정맥에 10-50ml의 조영제를 주입하여 투시하에서 쇄골하정맥이 조영되는 동안 쇄골의 외측 1/3과 중간 1/3지점의 합류점부위의 쇄골하정맥이 천자되도록 절개부위에서 쇄골하정맥을 천자하였다(Fig. 1). 이때 사용한 침은 18gauge 단일벽 천자침(single wall puncture needle, set내 포함)이었고 단일벽 천자법으로 쇄골하정맥을 천자하였다.

쇄골하정맥이 천자되면 0.035인치 J-가이드와이어를 상대정맥까지 진입시키고 가이드와이어를 따라 8Fr dilator가 부착된 peel-away sheath(set내 포함)를 쇄골하정맥내에 진입시켰다(Fig. 2a). 다시 가이드와이어를 소퇴시키

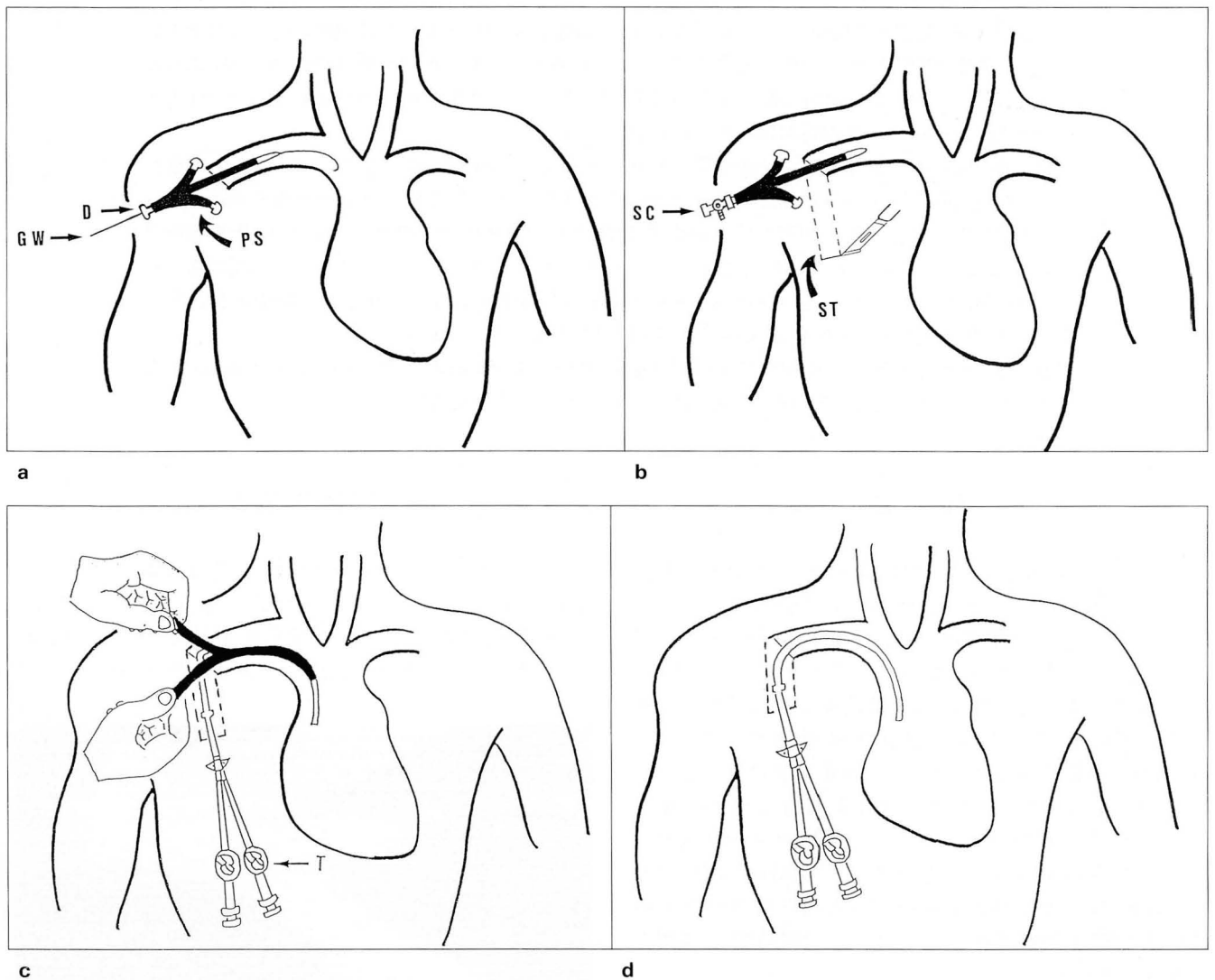


Fig. 2. Schema of the central venous catheter placement.

- After puncturing the right subclavian vein with an 18gauge single wall puncture needle, peel-away sheath (PS) with dilator (D) was introduced into the right subclavian vein over the guidewire (GW).
- Subcutaneous tunnel (ST) was made along the anterior chest wall after skin incision. The dilator was locked with stopcock (SC).
- The TPN double lumen catheter (T) was introduced into the SVC through the subcutaneous tunnel. Then the peel-away sheath was peeled away.
- The catheter was placed with its tip in the SVC/right atrium junction.

고 heparin이 함유된 생리식염수로 dilator를 관류시킨후 stopcock을 잠궤 놓았다. 그후 피하터널을 만들기 위하여 천자부위로부터 하방으로 약 5cm 길이의 피하를 국소마취하고 그 끝을 0.5cm 정도로 절개한 후 hemostat등을 이용하여 dilator가 삽입되어 있는 첫번째 절개부위까지 피하터널을 만들었다 (Fig. 2b). 피하터널이 완성되면 도관을 이 터널의 하방에서부터 삽입하여 선단부가 첫번째 절개부위로 나오게 하고 도관의 dacron cuff가 피하터널 중간지점에 위치하게 하였다. 그후 도관 선단부가 상대정맥/우심방의 합류점에 이르도록 적절한 길이로 도관을 잘랐다. 그리고 peel-away sheath에 부착된 dilator를 제거하고 도관을 sheath내로 넣어서 도관선단부를 상대정맥/우심방 합류점까지 진입시킴과 동시에 peel-away sheath를 양손으로 벌려서 제거하였다 (Fig. 2c & d). 그후 절개부위들을 봉합하고 피부밖으로 나와있는 도관 말단부위를 봉합사로 피부에 고정시켰다. 그리고 3,000 단위의 heparin함유 생리식염수 10cc를 도관의 두 내강내로 주입하였다. 도관 삽입이 끝나면 흉부 X선 사진을 촬영하여 도관의 위치와 기흉등의 합병증 유무를 확인하였다 (Fig. 3). 이 모든 예에서 중재방사선과 전문의 1명과 전공의 1명이 시술에 참여하였다. 시술이 끝난후 도관의 유지기간은 10-50일로 평균 41일이었다.

모든 예에서 도관 삽입의 성공여부, 시술에 소요된 시간, 시술에 소요된 투시시간, 시술에 사용한 조영제 용량, 채골하정맥 천자회수 및 시술후 합병증을 분석하였다. 시술에 소요된 시간은 손목정맥에 조영제를 주입하기 시작한 때부터 상대정맥내에 삽입설치한 중심정맥도관내로 heparin 함유 생리식염수를 주입 했을 때까지의 시간으로 정하였다.

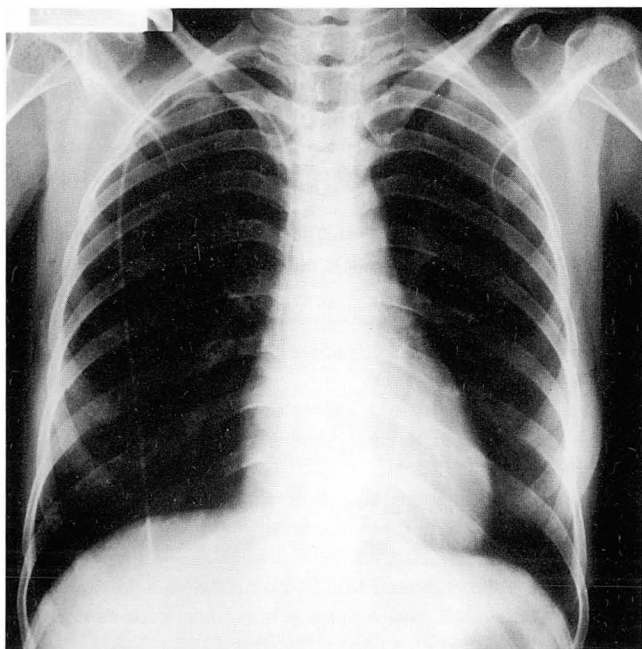


Fig. 3. Plain chest radiogram shows the TPN catheter is in optimal position.

Table 1. Results for Radiologic Placement of Central Venous Catheter(n=35)

	Range	(mean)
Success rate of the catheter placement	100 %	
Procedure time (min)	11-25	(17.2)
Fluoroscopy time (min)	0.25-3.5	(1.3)
Volume of contrast media (ml)	20-75	(43.5)
Number of puncture	1-3	(1.4)

결 과

시술한 35명 모두에서 중심정맥도관을 성공적으로 상대정맥내에 삽입설치하였다. 시술에 소요된 평균 시술시간은 17.2분이었으며, 평균투시시간은 1.3분, 조영제의 평균 소요량은 43.5cc, 채골하정맥의 평균 천자회수는 1.4회이었다 (Table 1).

시술한 35명중 백혈병 환자 2명에서 천자부위의 가벼운 혈종이 발생하였으나 수일내에 소실되었다. 기흉이나 혈흉 등의 시술과 관련된 합병증은 1예도 없었다. 2예에서 도관 삽입 10일 및 15일후에 삽입부위에 국소염증소견을 보여 도관을 제거하였으며 그후 추적검사상 심각한 합병증은 발생하지 않았다. 1예에서는 시술 20일후 도관이 혈전으로 막혔으나 Urokinase® (녹십자, 서울, 한국) 10,000단위를 증류수 3cc에 섞어 도관내로 주입하여 성공적으로 개통시켰다.

고 찰

중심정맥에 접근하는 방법은 피하에 주입구를 이식하는 방법(implantable subcutaneous infusion port)과 정맥을 천자한후 피부밖에서 도관을 삽입하는 외부도관 삽입법(external catheter)이 있다. 주입구 이식법은 주입구가 피하에 묻혀있게 되므로 사용하지 않을때에도 주입기가 손상되거나 감염될 염려가 없으며, 이 방법은 간헐적인 주입이 필요한 경우에 이용된다. 외부 도관삽입법에는 피하터널을 만들어 삽입하는 터널식(tunneled external catheter)과 비터널식(nontunneled external catheter) 방법이 있으며 이들은 다량의 수액주입이나 계속적 주입이 필요한 경우 또는 혈액투석 등을 목적으로 할 때 이용된다 (5). 터널식 도관삽입법은 초기에는 두정맥 (cephalic vein)을 외과적으로 절단 (cutdown)하고 전흉벽에 피하터널을 만들어 삽입하였다 (6). 그러나 이 정맥이 너무 작아 삽관이 어렵기때문에 후에 경정맥 절단법이 개발되었으며 (7), 나중에는 채골하정맥 또는 경정맥을 통한 경피적 삽입술이 개발되었다 (8,9).

중심정맥에 접근하기 위하여 천자하는 정맥은 채골하정맥이나 경정맥외에도 최근에는 대퇴정맥, 간정맥, 요정맥, 두피정맥 그리고 상지의 왕정맥이나 상완정맥등이 이용되기도 한다 (10-13). 이들중 채골하정맥은 주로 장기간의

유지에 이용되며 상지정맥은 단기간 유지를 목적으로, 그리고 대퇴정맥, 두피정맥 및 간정맥등은 주로 신생아와 어린이에서 장기간의 유지를 위해 이용된다 (10).

이러한 중심정맥도관삽입은 중재적 방사선과 의사가 혈관 조영실에서 경피적으로 시행하는 것이 외과의사가 수술실에서 시행하는 것보다 효과적이라는 것이 최근에 입증되었다 (3, 11, 14). 또한 방사선학적 도관삽입성공률 (98.7-100%) (3, 4, 13)이 외과적 시술에 의한 삽입성공률 44-74%에 비해 높고 합병증의 발생빈도가 적은 것으로 보고되어 있다 (3, 15).

X선투시를 이용한 방사선학적 중심정맥도관삽입술의 장점은 도관의 위치를 투시로 확인할 수 있으므로 도관이 다른 부위로 삽입되는 것을 예방할수 있으며, 시술중에 생길수 있는 기흉과 혈흉등의 합병증을 조기에 발견하여 신속히 대처할 수 있다는 점이다. 그리고 정맥절개 (venotomy)를 하지 않으므로 환자에게 불편함을 덜어줄 수 있고 정맥을 희생시키지 않으므로 후에 그 정맥을 다시 사용할 수 있다 (16). 또한 중심정맥도관의 외과적 삽입시 평균 시술시간이 90-120분인데 비하여 방사선학적 삽입시 대개 1시간내에 시술이 이루어진다 (3). 저자들의 경우에도 시술시간이 17.2분으로 짧았으며, 환자가 혈관조영실에 도착하여 시술받고 흉부 X선사진을 촬영하여 기흉유무를 확인한후 혈관조영실을 떠나기 까지 1시간도 소요되지 않았다. 이는 저자들의 방법으로 시술할 경우 쇄골하정맥의 평균천자횟수가 1.4회로써 쇄골하정맥에 접근하는데 필요한 시간이 외과적 절개술에 비하여 매우 짧고 시술이 용이하기 때문인 것으로 생각된다. 한편 Robertson등 (3)은 방사선과적 삽입시 외과적 절개에 의한 방법보다 기흉의 위험성이 높다고 하였다. 그러나 21-22gauge의 가느다란 천자침을 사용하거나 더 굵은 18gauge 천자침을 사용하더라도 저자들의 경우처럼 단일벽 천자기법을 사용하면 기흉의 발생가능성은 거의 없을 것으로 생각된다.

투시를 이용한 중심정맥도관 삽입술은 술자의 손과 환자에게 방사선 피폭의 위험이 있으나 collimation을 하여 투시면적을 최소화하면 피폭량과 피폭면적을 최대한으로 줄일수 있다. 저자들의 경우 평균 투시시간이 1.3분으로 짧은 시간이었고 투시면을 천자부위의 쇄골하정맥 일부만에 국한되도록 collimation하였기 때문에 술자나 환자에게 큰 피폭은 없었으리라 생각되며, 또한 투시화면을 확대하여 시술하였으므로 천자도 용이하였다.

비외과적인 중심정맥도관 삽입술로는 투시외에도 초음파유도를 이용한 방법도 있다. 이 방법은 초음파로 천자침의 방향을 계속 주시할 수 있으므로 인접한 주요구조물이 잘못 천자되는 것을 피할 수 있으며 따라서 혈흉이나 기흉등의 합병증이 발생할 가능성이 거의 없다 (14). 그러나 이 방법은 도관이 반대편 쇄골하정맥이나 내경정맥으로 잘못 삽입되는 수도 있어 시술도중 투시로 도관의 위치를 확인하거나 조영제를 주입해야 하는 번거로움이 있다.

한편 투시를 이용한 저자들의 방법은 조영제를 사용하게

되므로 당뇨병이나 신부전 환자 및 조영제에 과민한 환자들은 이 방법을 피하는 것이 좋으며, 이러한 환자들은 CO₂를 조영제로 사용하여 시술하거나 (17, 18) 초음파를 이용하는 것이 좋다.

저자들의 경우에 비록 2예에서 시술직후 천자부위에 혈종이 발생하였지만, 이들의 혈소판치가 5만/mm³ 이하인 백혈병환자였던 것을 감안할때 이 혈종이 본 시술의 합병증으로 인한 것이라기 보다는 백혈병 자체의 출혈성 소인 때문에 발생한 것으로 생각된다. 저자들의 경우 후기합병증이 3예(9%)에서 발생하였으나 이는 다른 방법에 의한 도관삽입의 합병증빈도 (3.5-17.7%) (4, 14, 15)와 유사한 수준이었다. 그러나 비터널식방법의 경우 도관이동율 (dislodgement rate)이 10%로 보고된 바 있으나 (4) 저자들의 경우에는 한예도 발생하지 않았다. 이는 저자들의 터널식 도관삽입의 경우 피하터널내의 도관에 dacron cuff가 있어 피하조직과 결합하여 도관의 이동을 방지하였기 때문이라고 생각된다.

결론적으로 투시를 이용한 터널식 중심정맥도관의 방사선학적 삽입술은 단시간내에 쉽고 안전하게 시술할 수 있으며, 장기간의 중심정맥도관 유지를 요하는 환자에게 유용한 방법이라고 생각된다.

참 고 문 헌

1. Davis SJ, Thompson JS, Edney JA. Insertion of Hickman catheters; a comparison of cutdown and percutaneous techniques. *Am Surg* 1984;50:673-676
2. Padberg FT Jr., Ruggiero J, Blackburn GL, Bistrian BR. Central venous catheterization for parenteral nutrition. *Ann Surg* 1981;193:264-270
3. Robertson LJ, Mauro MA, Jaques PF. Radiologic placement of Hickman catheters. *Radiology* 1989;170:1007-1009
4. Cardella JF, Fox PS, Lawler JB. Interventional radiologic placement of peripherally inserted central catheters. *J Vasc Interv Radiol* 1993;4:653-660
5. Denny DF, Jr. Placement and management of long-term central venous access catheters and ports. *AJR* 1993;161:385-393
6. Heimbach DM, Ivey TD. Technique for placement of a permanent home hyperalimentation catheter. *Surg Gynecol Obstet* 1976;143:635-636
7. Hawkins J, Nelson EW. Percutaneous placement of Hickman catheters for prolonged venous access. *Am J Surg* 1982;144:624-626
8. Linos DA, Mucha P Jr. A simplified technique for the placement of permanent central venous catheters. *Surg Gynecol Obstet* 1982;154:248-250
9. Stellato TA, Gauderer MW, Cohen AM. Direct central vein puncture for silicone rubber catheter insertion. *Surgery* 1981;90:896-899
10. Rosen M, Latta P, Shang NG. Choosing the vein. In Rosen M, Latta P, Shang NG, eds. *Handbook of percutaneous central venous catheter*. 2nd ed. London: Saunders, 1992:3-10
11. Mauro MA, Jaques PF. Radiologic placement of long-term central venous catheters: a review. *J Vasc Interv Radiol* 1993;4:

- 127-137
12. 주인욱, 주성욱, 최동일등. 말초정맥을 통한 중심정맥도관 삽입 : 상완접근술. 대한방사선의학회지 **1995**;33:861-864
 13. Andrews JC, Marx MV, Williams DM, Sproat I, Walker-Andrews SC. The upper arm approach for placement of peripherally inserted central catheters for protracted venous access. *AJR* **1992**;158:427-429
 14. Laméris JS, Post PJM, Zonderland HM, Gerritsen PG, Kappers-Klunne MC, Schtte HE. Percutaneous placement of Hickman catheters: comparison of sonographically guided and blind techniques. *AJR* **1990**;155:1097-1099
 15. Troxell M, Mansour R. A new technique for placement of tunneled subclavian right atrial catheters: experience with 130 cases. *J Clin Oncol* **1987**;5:131-136
 16. Annest LS, Ryan JA. Use of a split-sheath vein introducer for subclavian venipuncture in the placement of silicone catheters for chronic venous access. *Am J Surg* **1982**;144:367-369
 17. Hahn ST, Pfammatter T, Cho KJ. Carbon dioxide gas as a venous contrast agent to guide upper-arm insertion of central venous catheters. *Cardiovasc Intervent Radiol* **1995**;18:146-149
 18. Hovsepian DM, Bonn J, Eschelmann DJ. Techniques for peripheral insertion of central venous catheters. *J Vasc Interv Radiol* **1993**;4:795-803

Journal of the Korean Radiological Society 1996; 35(6) : 881~885

Radiologic Placement of Tunneled Central Venous Catheter¹

Seong Tae Hahn, M.D., Po Song Yang, M.D., Dong Hunn Yang, M.D.
Ki Tae Kim, M.D., Choon-Yul Kim, M.D., Kyung Sub Shinn, M.D., Eun Joo Yun, M.D.²

¹Department of Radiology, School of Medicine The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

²Department of Radiology, Korea Veterans Hospital Seoul, Korea

Purpose : To evaluate the efficacy and safety of fluoroscopy-guided, radiologic placement of a tunneled central venous catheter into the superior vena cava (SVC).

Materials and Methods : Thirty five patients underwent tunneled central venous catheter placement to facilitate long-term chemotherapy. They included 33 leukemic patients, one colon cancer patient, and one multiple myeloma patient. After confirming central venous patency with a injection of contrast media via the peripheral cephalic or basilic vein in the wrist joint, the subclavian vein was punctured under fluoroscopic guidance. A 7F double lumen TPN catheter was placed into the SVC through a subcutaneous tunnel in the anterior chest wall.

Results : Catheter placements were successful in all patients. The mean procedure time was 17.2minutes, mean fluoroscopy time was 1.3minutes, mean number of punctures was 1.4, and mean volume of injected contrast media was 43.5cc. Only two of all leukemic patients developed mild hematomas at the puncture site, but these soon resolved themselves. None of the patients developed pneumothorax or hemothorax. but late complications included local infection in two patients (6%) and thrombotic occlusion of the catheter in one (3%). The occluded catheter was successfully recanalized with Urokinase[®] infusion.

Conclusion : Fluoroscopy-guided, radiologic placement of a tunneled central venous catheter is an easy and safe method, and useful for patients requiring long-term venous access.

Index Words : Catheters and catheterization, technology

Fluoroscopy

Veins, subclavian

Address reprint requests to : Seong Tae Hahn, M.D., Department of Radiology St. Mary's Hospital School of Medicine The Catholic University of Korea Catholic Medical Center # 62, Youido-dong, Yongdungpo-gu Seoul, 150-010, Korea.
Tel. 82-2-789-1272 Fax. 82-2-783-5288

