대한방사선의학회지 2003;48:217 - 223

우측 내경정맥 경로를 이용한 피하터널식 중심정맥도관 삽입술[1]

신성욱 · 도영수 · 김재형[2] · 주성욱 · 유위강 · 주인욱

목적: 우측 내경 정맥을 통하여 피하 터널식 중심정맥도관을 삽입한 경우 시술로 인한 합병증과 장기추적 결과를 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 2001년 6월에서 2002년 5월 사이에 우측 내경 정맥을 통해 Hickman 도관을 삽입한 654명, 670예를 대상으로 시술과 관련된 합병증을 조사하고 2002년 7월까지의 추적결과를 분석하였다.

결과: 670예 중 669예(99.9%)에서 성공적으로 삽입했고 시술과 관련된 초기 합병증은 8예(1.2%) (기흉 3예, 조기위치 변위 1예, 공기색전증 1예, 도관 손상 1예, 도관 꺾임 1예 및 기정맥에 삽입된 1예 등)였다. Hickman 도관의 삽입기간은 1 - 407일(평균 107.1일)이었다. 추적기간 중 416예에서 Hickman 도관을 제거하였고 이 중 치료의 종료에 의한 경우가 334예, 환자의 치료 거부나 치료약제의 변경 등으로 인한 경우가 16예, 도관 관련 합병증에 의한 경우가 53예, 기타 13예였다. 후기 합병증 53예(8.0%)는 감염 44예(6.6%), 위치 변위 5예(0.8%), 도관 폐쇄 2예(0.3%), 혈전성 정맥염 1예(0.15%), 도관 혈전과 관련한 우심방 혈전 1예(0.15%) 등이었다. 혈전성 정맥염 1예를 제외하고 증상을 유발하는 정맥혈전이나 협착은 관찰되지 않았다.

결론: 우측 내경 정맥을 통해 Hickman 도관을 삽입할 경우 정맥혈전이나 협착을 유발하는 빈도가 매우 낮으므로 중심정맥 도관을 설치할 경우 우측 내경 정맥이 일차적 경로가 되어야 한다.

항암화학요법이나 만성질환의 관리, 치료법의 발달에 의해 장기간 사용할 수 있는 정맥경로에 대한 요구가 증가함에 따라 중심정맥도관의 설치와 유지는 중재적 방사선 분야에서 중요한 영역중의 하나가 되었다. 이러한 터널식 혹은 비터널식 중심정맥도관의 설치를 위한 정맥경로로 전통적으로 쇄골하정맥이 주로 이용되어 왔으나 이 경우 보고에 따라 높게는 약 60%에 이르는 정맥혈전증 혹은 협착의 발생이 심각한 합병증으로 잘 알려져 있다(1). 근래에 쇄골하정맥 대신 우측내경정맥을 정맥경로로 이용하였을 때 정맥혈전증이나 협착의 빈도를 낮출 수 있다는 보고들이 있으나 이는 주로 만성 신부전증 환자를 대상으로 혈액투석을 위하여 중심정맥도관을 설치했을 경우들이며 이 외의 목적으로 설치한 내경정맥 경로의 중심정맥도관에 대한 보고는 많지 않다(2 - 6). 이 연구의 목적은 항암제나 혈액제제, 기타 여러 치료약물의 정맥주입을 위해 내경정맥 경로로 터널식 중심정맥도관을 삽입한 경우의 시술에 따른 합병증과 장기적 결과를 알아보는데 있다.

[1]성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 진단방사선과
[2]인제대학교 상계백병원 진단방사선과
이 논문은 2002년 9월 16일 접수하여 2002년 11월 28일에 채택되었음.

대상과 방법

환자군 및 도관삽입의 적응증

2001년 6월에서 2002년 5월까지 1년간 714명의 환자에서 753예의 피하터널식 중심정맥도관을 삽입하였고 이 중 우측 내경 정맥을 천자경로로 이용한 654명, 670예를 대상으로 하였다. 환자군의 연령은 16 - 87세(평균 49.6세)였고 남자가 259명, 여자가 395명이었다. 16명에서 2개의 중심정맥도관을 삽입하였다. 중심정맥도관 삽입의 적응증은 항암화학요법이 654예로 대부분을 차지했고 나머지 16예는 비경구영양법, 수혈, 기타 보존적 치료의 목적으로 정맥도관이 필요한 경우들이었다.

중심정맥도관 삽입술

중심정맥도관의 삽입방법은 앙와위에서 환자의 얼굴을 좌측으로 돌리게 하고 초음파를 이용하여 우측내경정맥의 개통성을 확인한 후 쇄골에서 약 2 cm 상방 이내의 내경정맥의 천자위치를 표시해두고 우측 경부와 상흉부를 소독 및 도포한 후

천자할 부위를 2% 리도카인으로 국소마취하였다. 미세천자바늘(Micropuncture set; Cook, Bloomington, Ind, U.S.A.)을 이용하여 내경정맥을 천자하고 주사기로 정맥혈이 흡입되는 것을 확인한 후 0.018 inch 미세유도철사(Cook, Bloomington, Ind, U.S.A.)를 우심방까지 전진시키고 5 F 피포(sheath)를 유도철사를 따라 정맥내 삽입하였다. 초음파에서 내경정맥이 매우 가늘거나 내경동맥과 상하로 위치해 있는 경우 실시간 초음파 유도하에 천자하였다. 천자부위에서 약 5 cm 떨어진 상흉부나 흉골연의 우측부위에 작은 피부절개를 만들고 중심정맥도관에 연결된 터널장치를 이용하여 정맥천자부위까지 피하터널을 만든 뒤 도관의 dacron cuff 부위가 피부절개에서 1-2 cm 정도 떨어진 피하터널 부위에 위치하도록 하고 5 F 피포에 삽입된 미세유도철사를 이용하여 우심방 중간부위까지의 길이를 측정한 후 이에 맞춰 도관을 잘랐다. 5F 피포의 내측 확장기를 제거하고 0.035 inch 유도철사를 피포를 통해 상대정맥으로 전진시킨 후 중심정맥도관의 직경에 맞는 peel-away sheath를 삽입하였다. 공기색전증을 예방하기 위해 환자의 호흡을 참도록 한 후 peel-away sheath를 통해 중심정맥도관을 삽입하여 원위부 끝이 우심방 중간부위에 위치하도록 하고 도관내 혈전형성을 예방하기 위해 100 unit/ ml로 희석한 헤파린을 주입하였다. 시술 직후 혈관조영실에서 단순 흉부사진을 촬영하여 합병증 유무 및 중심정맥도관의 위치를 최종적으로 확인하였다.

추적 검사

중심정맥도관의 삽입기간이나 합병증의 추적조사는 2002년 7월까지의 세균배양검사나 혈관조영실 기록지를 포함한 병력기록의 조사 및 전화면담을 통하여 이루어졌고, 환자가 추적이 되지 않거나 전원된 경우 상기 자료를 통해 도관의 유지가 확인되는 시점을 종료시점으로 하여 도관 삽입기간을 구하였다. 중심정맥도관 삽입 후 합병증은 시술과 관련하여 발생한 초기 합병증과 후기 합병증으로 분류하였고, 초기 합병증은 기흉, 공기색전증, 시술과 관련한 도관 손상, 도관의 꺾임에 의한 기능부전, 도관삽입 후 1주일 이내의 조기 위치 변위에 의해 도관을 재삽입한 경우, 천자부위 출혈이나 혈종 등을 포함하였고, 후기 합병증은 도관의 사용기간 중 치료가 종료되기 전에 도관의 제거와 관련된 감염, 도관폐쇄, 정맥혈전이나 정맥협착, 도관의 위치 변위 등이 발생한 경우를 포함하였다. 중심정맥도관 관련 감염은 도관의 출구 부위나 피하터널에 염증이 생긴 국소 감염과, 발열이 있는 환자에서 혈액배양이나 도관배양검사에서 세균 혹은 진균이 동정된 도관 관련 균혈증으로 나누었고 균이 동정되지 않고 발열만 있었던 경우는 제외하였다. 감염 빈도는 전체 환자의 도관 삽입기간을 합산한 뒤 감염 횟수로 나누어 1000일 감염율을 구하였다. 영상검사는 단순 흉부사진의 경우 도관삽입 직후 및 도관의 이동이 발생한 경우 촬영하였고 CT나 정맥조영술은 도관삽입 후 경부나 상지의 부종이 발상하여 정맥혈전 혹은 협착이 의심되거나 도관의 손상이 의심되는 환자만을 대상으로 시행하였다. 초음파는 도관의 제거 후 재삽입을 하는 환자에서만 시행하였고 정맥 내 혈전이나 압박 시 폐색으로 인해 압박되지 않는 소견이 없는 경우 개통성이 있는 것으로 간주하여 도관의 재삽입을 시행하였다.

결 과

도관삽입

670예 중 669예(99.9%)에서 터널식 중심정맥도관의 삽입에 성공했다. 사용한 중심정맥도관은 12 F 내경의 피하터널형 이중내강 중심정맥도관을 주로 사용하였고(Cook, Bloomington, Ind, U.S.A.), 22명의 골수이식 환자에서 12.5 F 내경의 삼중내강 중심정맥도관을 사용하였다(Bard Access Systems, Salt Lake City, Utah, U.S.A.). 실패한 1예는 정맥천자 후 peel-away sheath를 삽입하는 과정에서 유도철선이 종격동으로 빠졌던 경우로 다시 좌측 쇄골하정맥을 통해 중심정맥도관을 삽입했고 혈종격동증과 같은 합병증은 발생하지 않았다.

초기합병증과 치료

시술과 관련한 초기합병증은 8예(1.2%)에서 발생하였다(Table 1). 3예의 기흉을 경험하였는데 이는 모두 내경정맥을 천자경로로 이용하기 시작한 시술 초기에 발생하였다. 이 중 2예는 기흉의 양이 적어 산소 투여로 호전되었고 1예는 중재적 시술로 경피적 도관을 삽입하여 치료하였으며 3예 모두 중심정맥도관은 제거하지 않았다. 1예에서 시술 다음날 촬영한 단순 흉부사진에서 도관이 상대정맥으로 이동되어 있었고 시술 5일 후 도관을 제거하였다. 공기색전증이 1예에서 발생하였으나 보존적 치료로 호전되었다. 1예에서 시술 시 가해진 도관 손상으로 항암제 주입 시 환자가 통증을 호소하여 도관을 통하여 시행한 정맥조영술로 유출을 확인하고 제거하였다. 1예에서 정맥천자가 쇄골에서 2 cm 이상 떨어진 부위에서 이루어져 도관이 꺾여 기능부전을 초래하였는데 다음날 교정을 시도하였으나 다시 꺾여 제거하였다(Fig. 1). 1예에서는 도관이 기정맥으로 삽입되어 다음날 같은 경로를 통해 재시술하였다. 천자 부위의 출혈이나 혈종은 모든 예에서 단순 압박으로 지혈되었고 추가적인 치료가 필요한 경우는 없었다.

장기적 결과 및 후기 합병증

도관삽입에 성공한 669예에서 중심정맥도관의 유치 기간은 1-407일(평균 107.1일)이었으며 추적기간 중 초기합병증으

Table 1. Early Complications of 669 Hickman Catheters Inserted via the Right Internal Jugular Vein

Complications	No. of Catheters (%)
Pnemothorax	3 (0.45%)
Early migration	1 (0.15%)
Air embolism	1 (0.15%)
Catheter injury	1 (0.15%)
Catheter kinking	1 (0.15%)
Primary malposition	1 (0.15%)
Total (n=669)	8 (1.2%)

로 중심정맥도관을 제거한 3예를 제외한 666예 중 416예에서 중심정맥도관을 제거하였다. 추적종료 시점에서 138예는 도관을 유치하고 있었고 전원, 가망없는 퇴원, 기타 이유로 추적이 되지 않는 경우가 63예, 사망한 경우가 49예였다. 초기합병증을 제외하고 중심정맥도관을 제거한 416예 중 항암치료의 종료로 인한 경우가 334예, 환자의 항암치료의 거부, 치료약제의 변경 등으로 인한 경우가 16예였고, 후기 합병증으로 제거한 경우는 53예였다. 기타의 원인으로 제거한 경우는 13예(단순 발열 6예, 이중내강에서 삼중내강으로 변환 5예, 환자가 뽑은 경우 2예 등)였다. 후기 합병증으로 제거한 53예(53/666, 8.0%)는 중심정맥도관 관련 감염이 44예(6.6%), 위치 변위 5예(0.8%), 도관 폐쇄 2예(0.3%), 혈전성 정맥염 1예(0.15%), 도관 혈전과 연관된 우심방 혈전 1예(0.15%) 등이었다(Table 2). 후기 합병증 중 중심정맥도관 감염은 감염으로 인해 도관을 제거한 44예 이외에 6예에서 더 발생하여 전체 50예(7.5%), 1000일 감염율은 0.69였고 도관 출구부위나 터널에 염증이 생긴 국소 감염이 21예, 도관 관련 균혈증이 29예였다. 감염으로 도관을 제거한 44예 중에서는 국소 감염이 17예, 도관 관련 균혈증이 27예였고 1000일 감염율은 0.61이었다. 감염이 발생하였으나 도관을 제거하지 않은 6예는 국소치료나 항생제 투여로 임상증세가 호전되었다. 5예에서 시술 후 17일에서 45일 사이(평균 25.2일)에 중심정맥도관의 상대정맥으로의 이동이나 dacron cuff의 피부 바깥으로의 표출로 인해 도관을 제거하였다. 중심정맥도관의 폐쇄를 2예 경험하였고 이들은 도관 내 혈전이 원인으로 추정되나 혈전용해제로 재교통되지 않아 제거하였다. 1예에서 중심정맥도관 삽입 부위에 전반적인 염증소견이 있어 촬영한 CT에서 내경정맥의 혈전 및 주변 조직의 봉소염이 있었고 제거한 도관의 배양검사에서 Acinetobacter baumannii로 동정되었다(Fig. 2). 1예의 림프종 환자에서 우연히 발견된 우심방내 종괴로 수술을 시행하였고 이는 중심정맥도관의 말단부를 부분폐쇄시키고 있는 기질화된 혈전으로 진단되었다(Fig. 3). 이 외 정맥혈전이나 협착을 시사하는 상지나 안면 부종의 임상증세를 호소하는 환자는 없었다.

Table 2. Causes for Catheter removal due to Late Complications of 666 Hickman Catheters Inserted via the Right Internal Jugular vein

Complications	No. of Catheters (%)
Bactermia	27 (4.1%)
Local infection	17 (2.6%)
Catheter migration	5 (0.8%)
Catheter occlusion	2 (0.3%)
Thrombophlebitis	1 (0.15%)
RA thrombosis	1 (0.15%)
Total (n=666)	53 (8.0%)

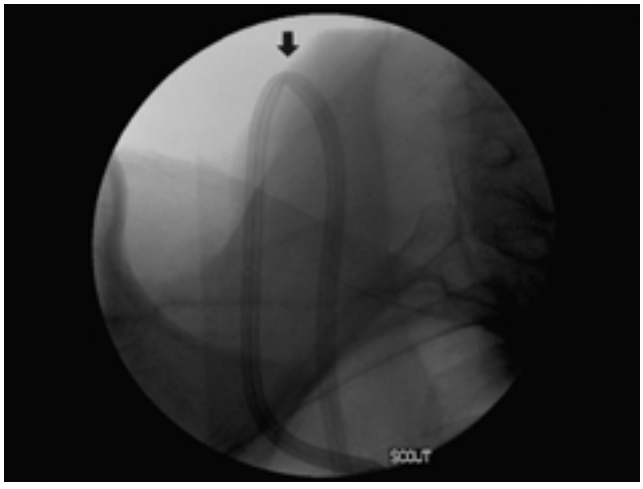

Fig. 1. Radiograph shows a catheter kink (arrow) at internal jugular vein exit site. Catheter had been inserted by high venous puncture which was made through jugular vein above 2 cm to the medial clavicle.

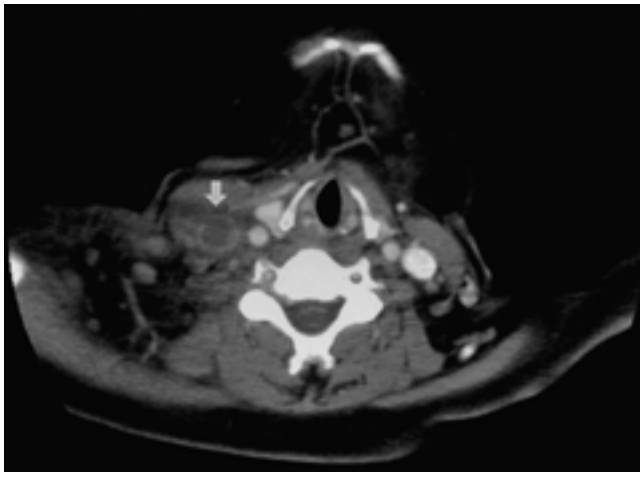

Fig. 2. CT scan shows a thrombosed right internal jugular vein (arrow) with adjacent soft tissue infiltration due to thrombophlebitis.

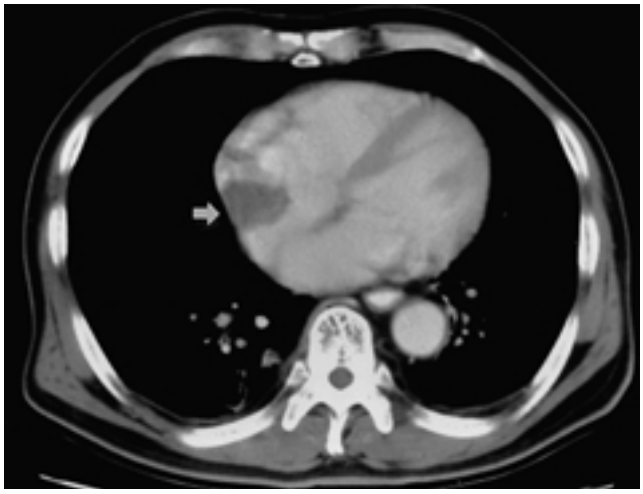

Fig. 3. CT scan shows a low-attenuated filling defect in the right atrium (arrow) which was confirmed as a organized thrombus related to central venous catheter.

고 찰

장기간 유치할 수 있는 중심정맥도관은 항암화학요법이나 잦은 수혈과 비경구영양요법이 필요한 악성종양이나 혈액투석을 시행하는 신부전증 등의 여러 만성 혹은 급성질환의 치료와 관리를 위해서 필요불가결한 정맥경로이며, 방사선학적인 중심정맥도관의 설치가 보고된 이래 많은 연구에서 외과적 방법보다 영상유도를 이용한 방사선학적 시술의 우수성을 보고하고 있다(7 - 10). 이러한 중심정맥도관의 삽입경로는 쇄골하정맥이나 내경정맥, 혹은 대퇴정맥 등이며 종래에는 주로 쇄골하정맥이 이용되어 왔다. 그러나 중심정맥도관의 삽입 후 발생할 수 있는 심각한 합병증 중의 하나가 중심정맥의 혈전증 및 정맥협착 혹은 폐색이며 이는 보고자나 연구방법 혹은 정의에 따라 빈도의 차이는 있으나 높게는 60% 이상의 빈도로 보고되며 특히 상지나 안면의 부종과 통증, 홍반과 온열감 및 흉벽의 측부혈관의 발달, 폐색전증 등의 증상을 동반하는 경우도 0 - 13% 정도의 빈도로 발생하는 것으로 알려져 있는데, 이러한 중심정맥의 혈전 혹은 협착의 발생은 도관의 삽입 경로, 즉 쇄골하정맥을 통해 삽입했을 경우와 높은 연관관계가 있는 것으로 알려져 있고 신부전증 환자를 대상으로 한 보고들에서는 우측 내경정맥을 혈액투석용 도관의 삽입경로로 이용했을 경우 이러한 중심정맥의 혈전이나 협착의 발생 빈도를 낮출 수 있다고 알려져 있다(1, 5, 6, 11 - 14). 이와 같이 신부전증 환자의 혈액투석용 도관에서 삽입경로에 대한 연구가 많은 이유는 중심정맥에 혈전이나 협착이 있을 경우 동측 상지에 혈액투석용 인공 동정맥루나 인조혈관을 이식하였을 때 혈액 유출의 장애와 상지의 심한 부종을 초래하여 동정맥루나 인조혈관 이식편을 사용할 수 없게 만들기 때문이다(3). 비혈액투석용 도관의 경우 중심정맥의 혈전이나 협착을 초래해도 증상을 유발하는 경우는 비교적 드물고, 증상이 있는 경우도 도관 제거와 항응고 요법에 잘 반응하는 것으로 알려져 있어 삽입경로에 대한 연구가 많지 않다(1). 그러나 상지의 중심정맥의 혈전이나 협착은 증상이 없다고 하더라도 향후 경로로 이용될 수 있는 정맥을 이용할 수 없게 만들고, 도관을 삽입하더라도 혈류가 느려지고 도관관련 혈전형성을 더욱 조장할 수 있다는 점 등으로 임상적 의의를 가진다고 할 수 있다(15).

우측 내경정맥 경로와 쇄골하정맥 경로를 비교한 몇몇 보고에서 Schillinger 등(6)은 혈액투석용 도관에서 쇄골하정맥 경로의 경우 42%의 정맥협착을 보였는데 반해 내경정맥 경로에서는 10%에서만 협착을 보였다고 하고, Trerotola 등(3)은 비혈액투석용 도관에서도 쇄골하정맥 및 내경정맥 경로는 각각 13%, 3%의 혈전형성을 보여 통계적으로 의미 있는 차이가 있었다고 하며, Macdonald 등(2)의 보고에서는 내경정맥을 경로로 이용한 109예에서 임상적으로 의미있는 정맥혈전증은 발생하지 않았다고 하였다. Cimochowski 등(5)은 쇄골하정맥 경로로 혈액투석용 도관을 삽입하였을 때 혈전이나 협착이 호발하는 이유로 천자부위의 혈관내피 손상이 혈전형성을 촉진시키고, 도관이 쇄골하정맥을 따라 진행할 때 제1늑골을 지나는 부위에서 염력(torque)을 받게 되고, 심박동에 따라 도관이 정맥과 닿는 부위에서 기계적 자극을 정맥벽에 가하게 되는 점 등을 들고, 우측내경정맥을 천자경로로 이용할 경우 천자부위에 부분적인 협착을 초래할 수는 있으나 도관의 경로가 비교적 직선을 이루어 염력을 받는 부위가 없어 정맥혈전이나 협착을 초래하는 빈도가 낮을 것이라 하였고, 혈전이나 협착이 발생하더라도 측부혈관에 의해 증상이 나타나는 빈도가 낮고 또한 상지의 정맥순환에 장애를 초래하지 않는 점 등이 내경정맥 경로의 잇점이라 하였다. Nazarian 등(16)은 좌측 내경정맥을 통해 도관을 삽입했을 경우 좌측 쇄골하정맥 경로에 비해 오히려 혈전형성율이 높았다고 하였는데 이는 좌측 내경정맥은 우측 내경정맥이 갖는 경로의 직선성이라는 잇점이 없기 때문으로 생각된다. 김 등(14)은 쇄골하정맥 경로를 이용하여 중심정맥도관을 삽입하였을 때 7.2%의 정맥혈전율을 보고한 바 있는데, 정맥경로를 내경정맥으로 바꾼 본 연구에서는 전체 669예 중 1예에서만 감염과 관련된 정맥혈전증이 발생하였고 이 외 증상을 유발하는 정맥혈전증이나 협착은 관찰되지 않았다. 본 연구에서는 중심정맥도관 삽입 후 전체 환자군을 대상으로 전향적인 초음파나 정맥조영술을 시행하지 않아 특히 중심정맥 혈류장애의 증상이 없는 환자를 포함할 때 정확한 정맥혈전증이나 협착의 빈도를 알 수 없는 단점이 있지만 우측 내경정맥을 통해 2회의 도관삽입술을 시행한 16명의 환자에서 초음파상 정맥혈전이나 협착을 시사하는 소견이 없어 성공적으로 재시술할 수 있었다. 정맥혈전이나 협착의 진단에 있어 초음파 검사의 민감도에 대해서는 논란이 있으나(15, 17), 본 연구를 통해 내경정맥 경로로 중심정맥도관을 삽입할 경우 증상을 유발하는 정맥혈전증이나 협착의 빈도는 현저히 낮음을 알 수 있었다.

중심정맥도관의 유치 후 발생 빈도가 높은 합병증인 도관 관련 감염은 도관의 출구 및 피하터널에 염증이 생긴 국소 감염과 도관 관련 균혈증으로 나누며(4, 14, 18), 빈도는 0 - 30%, 1000일 감염율은 0.47 - 4.0정도로 보고되는데 도관의 종류, 면역 기능 및 환자군의 차이 등 여러 요인에 의해 영향을 받고 특히 감염 자체의 정의에 따라서도 빈도는 달라질 수 있다(10, 18 - 21). 본 연구에서는 44예(6.6%, 1000일 감염율 0.61)에서 도관 관련 감염으로 도관을 제거하였고 이 외 6예에서는 도관 관련 감염이 발생하였으나 국소치료나 항생제 투여로 호전되어 도관을 유지할 수 있었다. 그러나 특히 국소 감염의 경우 병력기록에 기재되지 않고 가정간호사나 자가치료 등으로 치료하는 경우 도관 관련 감염의 정확한 빈도를 알 수 없는 한계가 있을 것으로 생각되며, 임상의사가 환자의 임상증상을 고려해 감염으로 인해 도관의 제거를 요구한 경우만이 의미가 있을 것으로 본다면 본 연구에서의 감염율은 기존의 보고들과 비교할 때 상당히 낮다. 혈전과 감염의 연관성에 대해서 포도상구균의 도관 유착율이 도관에 섬유소원이 부착되어 있을 때 증진된다는 보고들이 있으며(23, 24), Raad 등(24)은 정맥도관과 관련하여 혈전이 형성되어 있는 경우 23%의 환자에서 균혈증이 발생하였고, 혈전이 없는 환자에서는 균혈증이 발생하지 않았다고 보고하였다. 이러한 보고들을 감안할 때 감염과

관련된 다른 요소들(도관의 종류나 환자의 임상상 등)을 조절하는 것이 어렵다는 점을 고려한다면 도관과 관련된 정맥혈전을 줄이는 것이 도관 관련 감염을 줄일 수 있는 한 방법으로 생각되며 우측내경정맥 경로에서 나타난 낮은 혈전율은 매우 고무적이다.

전체적으로 6예(0.9%)에서 도관의 이동으로 인해 도관을 제거하였는데 주로 상대정맥으로 도관의 말단부가 이동하면서 dacron cuff가 피부 바깥으로 표출되어 감염의 우려가 있어 제거하였다. 대부분의 도관은 앙와위에서 시술 후 환자가 일어서게 되면 어느 정도는 이동하게 되며 여자, 비만한 환자에서 호발하는 것으로 알려져 있다(25). 도관의 말단부가 상부 상대정맥이나 무명정맥으로 이동하게 되면 도관이 정맥벽에 접촉하게 되어 염증반응을 일으켜 혈전형성을 유발할 수 있는 것으로 생각된다. 김 등(14)의 보고에 의하면 쇄골하정맥 경로로 삽입한 도관에서 3.2%의 도관이동을 경험하였고 대부분이 정맥혈전증이나 도관의 기능부전을 동반하고 있었다. 도관의 이동을 방지하기 위해 도관의 말단부를 우심방내에 위치하게 하거나 피하터널을 유방 조직을 피해 흉골연쪽으로 만드는 방법 등을 이용하며 Nightingale 등(19)은 도관의 말단부를 우심방내에 위치시킬 경우 우려되는 심벽의 손상은 극히 드물며 염증, 혈전, 도관의 이동, 통증 등의 비교적 빈발하는 도관 관련 합병증이 상대정맥에 위치시킨 경우보다 적다고 보고하였다. Nazarian 등(25)은 내경정맥 경로를 이용할 경우 도관의 출구부위가 흉벽 상부에 위치하게 되고 피하터널이 유방조직을 적게 통과하게 되어 쇄골하정맥 경로와 비교할 때 도관의 이동이 적다고 보고하였고, 이는 직접적인 비교는 힘드나 과거 김 등(14)이 쇄골하정맥을 경로로 이용했을 때 보다 내경정맥을 경로로 이용한 본 연구에서 도관의 이동이 감소한 것과 일치한다. 또한 본 연구에서 몇 예의 도관의 이동은 출구부위의 느슨한 봉합 때문에 기인하였는데 이러한 기술적인 요소가 개선된다면 더욱 도관의 이동을 방지할 수 있을 것으로 본다.

1예의 종괴로 오인된 무증상의 우심방내 혈전을 경험하였다. 중심정맥도관과 관련한 우심방내 혈전은 주로 영아나 소아 환자에서 항암화학요법이나 비경구영양법을 시행할 경우 드물게 발생하는 것으로 알려져 있다(26, 27). Gilon 등(28)의 연구에 의하면 성인에서도 무증상의 우심방내 혈전이 비교적 높은 12.5%의 빈도로 관찰되었고 특히 도관의 말단부가 우심방내에 위치해 있는 경우에서만 발생하였다고 하나 도관 말단부의 위치와 우심방내 혈전발생의 상관관계에 대해서는 상이한 보고들이 있으며(29, 30), 무증상인 경우가 많으나 폐색전증을 유발하거나 감염과 동반되는 경우 심각한 합병증을 동반할 수 있다(31, 32). 우심방내 혈전의 임상적 의의 및 도관 말단부의 위치와의 상관 관계에 대해서는 많은 수의 환자를 대상으로 전향적인 연구가 필요하리라 본다.

시술과 관련하여 발생한 초기 합병증 중 3예의 기흉(0.45%)을 경험하였는데 이는 모두 내경정맥을 천자경로로 이용하기 시작한 시술 초기의 경험 미숙으로 인해 발생하였고 실시간 초음파 유도하에 내경정맥을 천자한 기존 보고들의 결과와 유사하다(2 - 4, 33). 초음파 유도하에 내경정맥을 천자할 경우 시술시간이 단축되고 동맥천자를 피할 수 있어 시술과 관련된 합병증들을 줄이고 시술의 성공율을 높일 수 있다. 쇄골하정맥은 초음파 유도가 어려워 조영제를 이용한 정맥조영술을 시행하는 경우가 많으나 내경정맥은 초음파 유도로 충분하므로 조영제의 사용이 어려운 환자에서 유리하다. 본 연구에서 3예의 기흉 중 2예는 산소투여만으로 호전되었고 1예는 중재적 시술로 경피적 도관을 삽입하여 약 3일만에 기흉은 소실되었고 중심정맥도관은 유지할 수 있었다. 이 외 혈흉이나 출혈, 혈종 등 정맥천자와 관련하여 추가적인 치료가 필요한 합병증은 발생하지 않았다.

1예에서 도관의 꺾임으로 인해 도관의 기능장애를 초래하여 제거하였는데 이는 쇄골에서 2 cm 이상 떨어진 부위의 내경정맥을 천자한 경우였다. 특히 혈액투석의 목적으로 도관을 삽입할 경우 약간의 꺾임만으로도 투석에 필요한 혈류를 확보하지 못할 수 있고, 내경정맥을 천자할 때는 쇄골에서 2 cm 이내의 내경정맥을 천자해야 쇄골을 가로지르는 피하터널과 도관이 둔각을 이루어 꺾임을 예방할 수 있다(34). 모든 예에서 쇄골을 가로질러 피하터널을 형성하는 데에 따르는 어려움은 없었고 추적조사에서 내경정맥 경로로 도관을 설치한데 따른 불편함을 호소하는 환자는 없었다.

결론적으로 우측 내경정맥을 천자경로로 이용하여 중심정맥도관을 삽입할 경우 중심정맥의 혈전증이나 협착을 초래하는 빈도가 매우 낮고 초음파 유도하에 천자가 가능하여 시술에 따른 합병증을 줄일 수 있으므로 중심정맥도관의 삽입은 우측 내경정맥을 통해서 시행해야 한다.

참 고 문 헌

1. Bona R. Thrombotic complications of central venous catheters in cancer patients. *Semin Thromb Hemost* 1999;25:147-156
2. Macdonald S, Watt AJ, McNally D, Edwards RD, Moss JG. Comparison of technical success and outcome of tunneled catheters inserted via the jugular and subclavian approaches. *J Vasc Interv Radiol* 2000;11:225-231
3. Trerotola SO, Kuhn-Fulton J, Johnson MS, Shah H, Ambrosius WT, Kneebone PH. Tunneled infusion catheters: increased incidence of symptomatic venous thrombosis after subclavian versus internal jugular venous access. *Radiology* 2000;217:89-93
4. Trerotola SO, Johnson MS, Harris VJ, et al. Outcome of tunneled hemodialysis catheters placed via the right internal jugular vein by interventional radiologists. *Radiology* 1997;203:489-495
5. Cimochowski GE, Worley E, Rutherford WE, Sartain J, Blondin J, Harter H. Superiority of the internal jugular over the subclavian access for temporary dialysis. *Nephron* 1990;54:154-161
6. Schillinger F, Schillinger D, Nontagnac R, Milcent T. Post catheterization vein stenosis in haemodialysis: comparative angiographic study of 50 subclavian and 50 internal jugular accesses. *Nephrol Dial Transplant* 1991;6:722-724
7. Lambiase RE, Dorfman GS, Cronan JJ, Paolella LP, Caldwell ME. Percutaneous alternatives in nutritional support: a radiologic perspective. *JPEN J Parenteral Enteral Nutr* 1988;12:513-520
8. Page AC, Evans RA, Kaczmarski R, Mufti GJ, Gishen P. The insertion of chronic indwelling central venous catheters (Hickman lines) in interventional radiologic suites. *Clin Radiol* 1990;42:105-109

9. Cockburn JF, Eynon CA, Virji N, Jackson JE. Insertion of Hickman central venous catheters by using angiographic techniques in patients with haematologic disorders. *AJR Am J Roentgenol* 1992;159: 121-124
10. 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
11. De cicco M, Matovic M, Balestreri L, et al. Central venous thrombosis: an early and frequent complication in cancer patients bearing long-term silastic catheter. prospective study. *Thromb Res* 1997;86:101-113
12. Haire WD, Lieberman RP, Lund GB, Edney JA, Kessinger A, Armitage JO. Thrombotic complications of silicone rubber catheters during autologous marrow and peripheral stem cell transplantation; prospective comparison of Hickman and Groshong catheters. *Bone Marrow Transplant* 1991;7:57-59
13. Lokich JJ, Becker B. Subclavian vein thrombosis in patients treated with infusion chemotherapy for advanced malignancy. *Cancer* 1983;52:1586-1589
14. 김찬교, 도영수, 백철화 등. 중재적 방사선학적 터널식 중심정맥도관 설치술: 557예의 결과와 합병증. *대한방사선의학회지* 1999;40: 845-850
15. Rose SC, Kinney TB, Bundens WP, Valji K, Roberts AC. Importance of doppler analysis of transmitted atrial waveforms prior to placement of central venous access catheters. *J Vasc Interv Radiol* 1998;9:927-934
16. Nazarian GK, Bernadas C, Lehmann S, Dietz C, Barkmeier J, Bjarnason H. Jugular versus subclavian tunneled catheters (abstr). *Radiology* 1997;205(P):293
17. Haire WD, Lynch TG, Lieberman RP, Lund GB, Edney JA. Utility of duplex ultrasound in the diagnosis of asymptomatic catheter-induced subclavian vein thrombosis. *J Ultrasound Med* 1991;10:493-496
18. Bakker J, van Overhagen H, Wielenga J, et al. Infectious complications of radiologically inserted Hickman catheters in patients with hematologic disorders. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1998;21:116-121
19. 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
20. Clark DE, Raffin TA. Infectious complications of indwelling long-term central venous catheters. *Chest* 1990;97:966-972
21. Press OW, Ramsey PG, Larson EB, Fefer A, Hickman RO. Hickman catheter infections in patients with malignancies. *Medicine* 1984;63:189-200
22. Vaudaux P, Pittet D, Haeberil A, et al. Host factors selectively increase staphylococcal adherence on inserted catheters: a role for fibronectin and fibrinogen of fibrin. *J Infect Dis* 1989;160:865-875
23. Herrmann M, Vaudaux P, Pittet D, et al. Fibronectin, fibrinogen, and laminin act as mediators of adherence of clinical staphylococcal isolates to foreign material. *J Infect Dis* 1988;158:693-701
24. Raad II, Luna M, Khalil SM, Costerton JW, Lam C, Bodey GP. The relationship between the thrombotic and infectious complications of central venous catheters. *JAMA* 1994;271:1014-1016
25. Nazarian G, Bjarnason H, Dietz CA Jr, Bernadas CA, Hunter DW. Changes in tunneled catheter tip position when a patient is upright. *J Vasc Interv Radiol* 1997;8:437-441
26. Williams DM, Silove ED, Stevens MC. Intracardiac thrombus and tricuspid valve obstruction: a complication of Hickman catheter use. *Pediatr Hematol Oncol* 1988;5:47-52
27. Plain MB, Mcgough EC, Nixon GW, Ruttenberg HD. Right atrial ball-valve thrombus: a complication of central venous alimentation in an infant. Diagnosis and successful surgical management of a case. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1979;78:579-582
28. Gilon D, Schechter D, Rein AJ, et al. Right atrial thrombi are related to indwelling central venous catheter position: insights into time course and possible mechanism of formation. *Am Heart J* 1998;135:457-462
29. Latif T, Steiman DM, Gagaoudakis P. Massive right atrial thrombosis due to Hickman catheter requiring open heart surgery: a case report. *Angiology* 2001;52:425-428
30. Kingdon EJ, Holt SG, Davar J, et al. Atrial thrombus and central venous dialysis catheters. *Am J Kidney Dis* 2001;38:631-639
31. Jafari J, Reisin LH, Mishael J. Infected right atrial thrombus: serious complication of intravenous fluid replacement catheter. A case report. *Angiology* 1994;45:903-905
32. Sajjad A, Carey PA, Arnold IR, Smith SR. Infected right atrial thrombus presenting as pulmonary embolism complicating central venous cannulation. *Br Med J* 1995;311:1288
33. Gordon AC, Saliken JC, Johns D, Owen R, Gray RR. US-guided puncture of the internal jugular vein: complications and anatomic considerations. *J Vasc Interv Radiol* 1998;9:333-338
34. Silberzweig JE, Mitty HA. Central venous access: low internal jugular vein approach using imaging guidance. *AJR Am J Roentgenol* 1998;170:1617-1620

대한방사선의학회지 2003;48:217 - 223

J Korean Radiol Soc 2003;48:217 - 223

Outcome of Tunneled Infusion Catheters Inserted via the Right Internal Jugular Vein[1]

Sung Wook Shin, M.D., Young Soo Do, M.D., Jae Hyung Kim, M.D.[2],
Sung Wook Choo, M.D., Wi Kang Yoo, M.D., In-Wook Choo, M.D.

[1]Department of Radiology, Samsung Medical Center, SungKyunKwan University School of Medicine
[2]Department of Radiology, Sanggye Paik Hospital, Inje University

Purpose: To assess the outcome of tunneled central venous catheter placement via the right internal jugular vein.

Materials and Methods: Between June 2001 and May 2002, 670 consecutive Hickman catheters were placed in 654 patients via the right internal jugular vein. The procedural complications arising and follow-up data obtained from May to July 2002 were evaluated.

Results: The technical success rate for catheter placement was 99.9% (669/670). Procedural complications were limited to eight cases (1.2%), including three pneumothoraces, one early migration of the catheter, one clinically unimportant air embolism, one catheter injury, one catheter kinking and one primary malpositioning in the azygos vein. Catheter dwelling time ranged from 1 to 407 (mean 107.1) days. During the follow-up period, 416 catheters were removed for various reasons: treatment had ended ($n=334$), patients declined treatment or their drug regimen was changed ($n=16$), late complications arose ($n=53$), or other circumstances intervened ($n=13$). Late complications included 44 cases of catheter-related infection (6.6%), five of catheter migration (0.7%), two of catheter occlusion (0.3%), one of thrombophlebitis (0.15%), and one of catheter-related right atrial thrombosis (0.15%). Only one instance of symptomatic venous thrombosis or stenosis was noted , namely the one case of thrombophlebitis.

Conclusion: Because the incidence of subsequent symptomatic venous thrombosis or stenosis is lower, the preferred route for tunneled central venous catheter placement is the right internal jugular vein.

Index words : Catheters and catheterization, complications
Catheters and catheterization, central venous access
Veins, jugular
Veins, thrombosis

Address reprint requests to : Young Soo Do, M.D., Department of Radiology, Samsung Medical Center,
Sungkyunkwan University School of Medicine, 50 Ilwon-dong, Kangnam-gu, Seoul 135-710, Korea.
Tel. 82-2-3410-2518 Fax. 82-2-3410-2559 E-mail: ysdo@smc.samsung.co.kr