대한방사선의학회지 2000;43:417 - 422

국소적 약물주입을 위한 경피적 동맥내 포트설치술: 110예의 결과와 합병증[1]

원제환 · 이종혁 · 고경희[2] · 원종윤[2] · 박성일[2] · 강병철[3] · 이도연[2]

목적: 국소적인 항암제 및 약물 투여를 위한 경피적 동맥내 포트설치술의 추적결과와 시술에 따른 합병증을 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 5.8F 혹은 5F 소아정맥용 포트시스템을 이용 동맥 내에 포트시스템을 설치하였던 110예를 대상으로 하였다. 대상질환은 간세포암이 79명, 전이성 간암이 16명, 담낭암이 4명, 췌장암이 3명, 위암이 3명, 버거씨 병이 2명, 당뇨병성 족부병변이 2명, 악성임파종의 대퇴골 전이가 1명 등이었다. 전 예를 혈관조영실에서 경피적으로 설치하였으며 천자 동맥은 총대퇴동맥이 98예, 좌쇄골하동맥이 10예, 좌표재대퇴동맥이 2예 등이었다. 포트 설치와 포트카테터 시스템에 관련된 합병증 및 해결방법을 알아보았고 추적관찰 기간은 21일에서 530일로 평균 163일 이었다.

결과: 동맥내 포트설치술은 107예(97%)에서 성공적으로 시행되었다. 포트카테터의 위치는 총간동맥 34예, 고유간동맥49예, 우간동맥 8예, 좌간동맥 1예, 9번 흉추 부근의 하행대동맥 10예, 좌슬와동맥 2예, 좌, 우 외장골동맥, 좌 심부대퇴동맥이 각각 1예 등이었다.

포트카테터에 관련된 합병증은 모두 24예(22.4%)로서, 포트챔버 설치부위 감염이 7예, 카테터 위치이탈이 7예, 포트카테터 폐쇄가 3예, 색전코일의 원위부 이동이 2예였고, 포트주변으로의 약물유출, 포트와 카테터의 분리, 카테터 꼬임, 동맥폐쇄, 챔버를 덮고 있는 피부의 괴사 등이 각각 1예였다. 이중 포트를 완전히 제거하거나 치료를 중단했던 경우가 12예(11.2%)였고, 유도철선을 이용 카테터 위치를 교정했던 경우가 5예, 유로키나제 사용으로 재개통한 경우가 3예, 스내어를 이용 카테터꼬임을 푼 경우가 1예등이었으며, 3예에서는 그대로 사용하였다.

결론: 경피적으로 설치하는 동맥내 포트설치술은 성공률이 높고 심각한 합병증도 적어 안전한 시술로 생각되며 따라서 다양한 질환의 국소적 약물투여에 유용한 방법이다.

동맥을 통한 국소적 약물요법은 종양에 최초로 접촉하는 농도가 높다는 점(first pass effect)과 전신화학요법에 비하여 약제의 독성을 줄일 수 있다는 등의 장점이 있다 (1, 2). 동맥을 통한 약물 주입이 널리 이용되기 시작한 것은 대장암의 간전이 환자에서 외과의사들에 의해 개복후 간동맥에 카테터를 넣고 결찰하는 방법이 보급되면서 부터이며 이를 통해 장기간 동안 규칙적으로 화학요법을 시행하는 것이 가능해 졌다 (3, 4). 그러나 이러한 수술적 방법은 17 - 21%의 합병증 발생율을 가지며 한번 카테터가 기능하지 않으면 더 이상의 조작이 불가능하여 치료를 중단해야한다 (4 - 6). Strecker등은 경피적으로 설치가 가능한 형태의 포트시스템을 고안하여 중재적 방사선 의사가 외과적 도움 없이 동주화학요법을 위한 포트설치가 가능하게 되었으며(7), Wacker 등도 역시 경피적으로 혈관조영기법에 의한 카테터를 동맥내 설치하였으며 카테터가 기능하지 않을 경우 경피적인 재시술을 통한 해결이 가능하게 되었다 (8). 한편 김 등은 30예에서 소아용 정맥포트시스템을 혈관촬영실에서 경피적으로 동맥내에 설치한 초기의 결과를 보고하며 추적 가능한 23예중 4예에서 조기합병증이 있었다고 하였다 (9). 본 연구는 국소적인 약물 투여를 위해 경피적으로 설치한 동맥내 포트설치술 110예의 장기 추적결과와 시술로 인한 합병증 및 합병증의 해결을 위한 중재적 시술방법에 대하여 알아보고자 하였다.

대상과 방법

1997년 11월부터 1999년 5월까지 1년 6개월 동안 경피적 동맥내 포트설치술을 시행한 110명의 환자를 대상으로 하였다. 이중 남자는 68명이었고 여자는 42명이었으며 연령분포는 27세부터 72세로 평균 59세 였다. 대상질환은 간세포암이 79

[1]아주대학교 의과대학 진단방사선과학교실
[2]연세대학교 의과대학 진단방사선과학교실
[3]이화여자대학교 의과대학 진단방사선과학교실
이 논문은 2000년 4월 25일 접수하여 2000년 7월 10일에 채택되었음.

명, 전이성 간암이 16명, 담낭암이 4명, 췌장암이 3명, 위암이 3명, 버거씨 병이 2명, 당뇨병성 족부병변이 2명, 악성임파종의 대퇴골 전이가 1명 등이었다.

포트시스템은 소아정맥용 5.8F Port-A-Cath(SIMS Deltec, U.S.A.) 혹은 5.0F Celsite(B. Braun, Chasseneuil-du-poitnu, France)였으며 카테터의 재질은 모두 polyurethane이었다. 천자 동맥은 총대퇴동맥이 98예, 좌쇄골하동맥이 10예, 좌표재대퇴동맥이 2예 등 이었다.

Seldinger법으로 동맥을 천자한 후 5F 혈관조영 카테터로 혈관조영술을 시행하여 포트카테터가 들어갈 위치를 결정하였다. 쇄골하동맥의 천자시에는 초음파 유도하에 미세 천자침(micropucture set, COOK, Bloominton, IN)을 이용하였다. 간동맥에 포트카테터를 삽입할 경우 혈류의 방향을 조절하기 위해 72명에서는 위십이지장동맥을, 4명에서는 위십이지장동맥과 우위동맥을 같이 코일로 색전하였다 (Fig. 1). 챔버가 들어갈 피하포켓의 위치는 대퇴동맥을 천차한 경우에는 서혜하부(infrainguinal area)에, 쇄골하동맥을 천자한 경우에는 전흉벽의 좌상부로 하였다. 피하 포켓은 동맥 천자부위에서 4-5 cm 떨어진 곳에 가로로 3-4 cm 정도 피부를 절개한 다음 피하조직을 박리해서 만든 후 꺼즈로 패킹(packing)해 놓아 출혈을 막았다. 포트카테터는 끝이 혈관벽과 직접 닿아 막힐 것(wedging)을 우려하여 측공을 미리 만들어 놓았다. 포트카테터로 교환하기 위해 혈관조영 카테터 안으로 0.35˝ 친수성 안내철선(Terumo Guidewire, Tokyo, Japan)을 원하는 포트카테터 위치보다 깊이 넣은 후 혈관조영 카테터를 포트카테터와 교환하여 원하는 곳에 위치시켰다. 이어서 유도철선을 빼고 피하포켓과 천자부위 사이에 작은지혈겸자(mosquito forceps)로 피하터널을 형성한 후 카테터를 피하로 통과시켰다. 터널을 통해 카테터를 잡아 뺄 때에 카테터의 원위부 끝의 이동을 막기 위해 천자부위의 카테터를 작은지혈겸자로 물어 고정시켰다. 피하터널을 통과한 카테터는 포트챔버와 연결 후 포켓 안의 패킹해 두었던 꺼즈를 빼고 포켓 내부에 챔버를 매복시켰다. N-butyl 2-cyanoacrylate (Histoacryl® blue, B. Braun, Melsungen, Germany)과 Lipiodol(Andre Guerbet, Anulnay-sous-Bios, France)을 1:1로 혼합한 후 챔버 바닥에 주입하거나 봉합사를 이용하는 방법으로 챔버를 포켓 바닥에 고정시켰다. 포켓절개부위는 피하조직과 피부를 따로 봉합하였다. 일부환자에서는 봉합 전에 항생제를 섞은 식염수로 포켓내부를 세척하였다.

봉합 후에 챔버 천자침으로 포트챔버의 실리콘창을 천자하여 헤파린 2,500 U을 10 cc 식염수에 섞은 용액을 주입하는 '헤파린블록'을 시행함으로서 카테터 내의 혈액응고를 막았다.

대부분의 환자에서 4주마다 약물요법을 시행하였는데 시행 전 단순촬영을 통해 카테터 끝의 위치이동 유무를 확인하였으며 그 밖의 카테터포트시스템과 관련된 합병증은 병력조사를 통하여 조사하였고 추적관찰 기간은 21일에서 530일로 평균 184일이었다. 약물치료에 따른 부작용과 합병증은 제외시켰다.

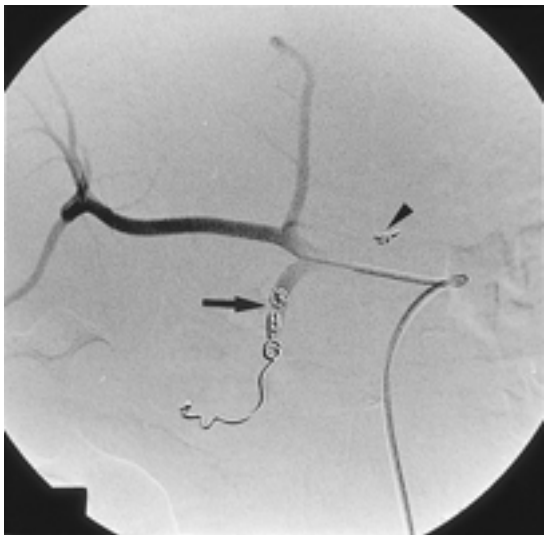
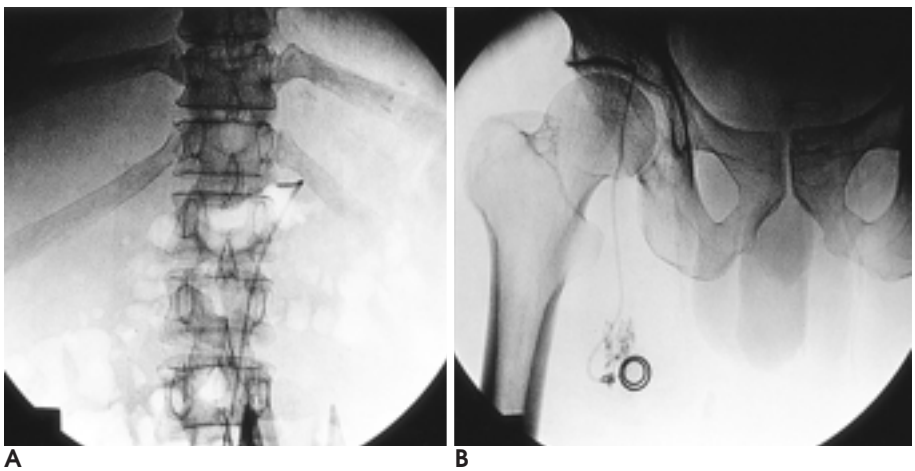


Fig. 1. Coil embolization of gastroduodenal artery (arrow) and right gastric artery (arrowhead) for effective distribution of chemotherapeutic agent or prevention of acute gastroduodenal erosion.

결 과

동맥내 포트설치술은 107예(97%)에서 성공적으로 시행되



A B

Fig. 2. Dislodgement of catheter. Tip of catheter(**A**) migrate to proximal celiac trunk due to rotation of port chamber (**B**).

었다. 복강동맥의 비틀임(tortuosity)이 심한 3예에서는 카테터의 진입이 어려워 실패하였다.

포트카테터의 위치는 총간동맥 34예, 고유간동맥 49예, 우간동맥 8예, 좌간동맥 1예, 9번 흉추 부근의 하행대동맥 10예, 좌슬와동맥 2예, 좌, 우 외장골동맥, 좌 심부대퇴동맥이 각각 1예 등이었다. 원발성 간암과 전이성 간암의 경우에는 고유간동맥, 총간동맥, 우 및 좌간동맥에 위치시켰고 좌측하지에 발생한 임파선종 1예에서 좌외장골동맥에, 버거씨병 1예와 당뇨병성 족부병변 1예에서는 좌슬와동맥에, 버거씨병 1예에서 좌심부대퇴동맥에, 당뇨병성 족부병변 1예에서 우외장골동맥에 각각 위치 시켰다. 담낭암, 췌장암, 위암 등의 복강내 전이와 같이 종양이 복부에 국한된 악성종양에서는 9번 흉추 부근의 하행대동맥에 카테터를 위치시켜 항암치료를 시행하였다.

포트카테터에 관련된 합병증은 모두 24예(22.4%)로서, 포트챔버 설치부위 상처감염 및 농양형성이 7예, 카테터 위치이탈(dislodgement)이 7예 (Fig. 2), 포트카테터 폐쇄가 3예, 색전코일의 원위부 이동이 2예였고, 포트와 연결부위의 카테터 훼손으로 인한 포트주변으로의 약물유출, 포트와 카테터의 분리 (Fig. 3), 카테터 꼬임, 동맥폐쇄 (Fig. 4) , 챔버를 덮고 있는 피부괴사등이 각각 1예였다. 카테터의 위치이탈이 있었던 7예중 5예는 포트 챔버가 회전하면서 카테터가 원래 위치에서 빠져 4예에서는 복강동맥강(celiac trunk)에 걸쳐 있었고, 1예는 대동맥내로 빠져있었다. 그밖에, 1예에서는 고유간동맥에 위치시켜 놓은 카테터가 코일로 막아놓은 위십이지장동맥입구에 패킹되었으나 포트를 통해 조영제 주입시 측공을 통하여 간내로 들어가는 것을 보고 그대로 유지시켰으며, 1예에서는 고유간동맥에 위치시켰던 카테터끝이 우간동맥으로 들어갔으나 종양의 대부분이 우엽에 있어 그대로 두고 항암치료를 하였다.

포트를 완전히 제거해야했던 경우는 포트챔버 설치부위의 감염이 있었던 7예와 대동맥내로 카테터의 이동이 있었던 1예, 포트와 연결부위의 카테터 훼손으로 인한 포트주변으로의 약물유출 1예, 챔버위의 피부괴사가 있었던 1예 등 모두 10예였다. 이중 6예에서는 반대편에 포트를 재설치하였다.

포트챔버의 고정이 풀려 챔버가 회전하면서 카테터가 원래 위치에서 빠져 복강동맥강에 있었던 4예 (Fig. 2)에서는 국소마취후 피부를 절개한 다음 챔버를 노출시키고 챔버와 카테터를 분리한 후 포트카테터안으로 친수성안내철선을 카테터가 위치해야할 곳 보다 깊이 넣고 카테터를 원하는 곳으로 밀어 넣는 방법으로 카테터의 위치를 재조정한 후 포트챔버와 다시연결하고 챔버를 고정하였다. 단순촬영상 포트와 챔버가 분리된 1예 (Fig. 3)에서는 역시 챔버가 만져지는 곳보다 1 - 2 cm 근위부에서 피부절개후 포트챔버와 카테터를 재연결후 챔버를 고정시켰다.

카테터의 꼬임이 있었던 1예는 9번 흉추부근에 카테터의 끝을 위치시켰던 예중 하나였으며 이 경우 대퇴동맥천자 후 스내어(20 mm Goose neck snare: Microvena Corporation, White bear lake, U.S.A.)를 흉부대동맥쪽으로 밀어 넣어 카테터 끝을 스내어로 잡은 후 잡아당기는 방법으로 카테터의 꼬임을 해결하였다. 포트카테터가 막힌 3예에서는 유로키나제 40,000 U을 식염수 2 cc에 섞은 후 포트챔버에 주입하고 1시간 동안 기다린 결과 모두 개통되었다. 동맥협착이 있었던 1예

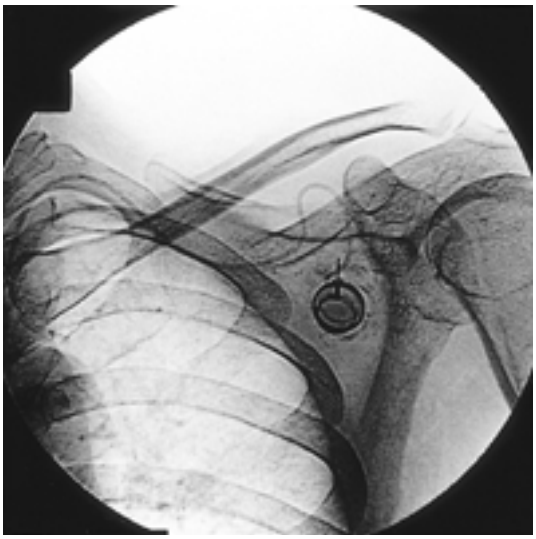


Fig. 3. Catheter disconnection. Radiograph shows kinking of catheter and disconnection between chatheter and port chamber.

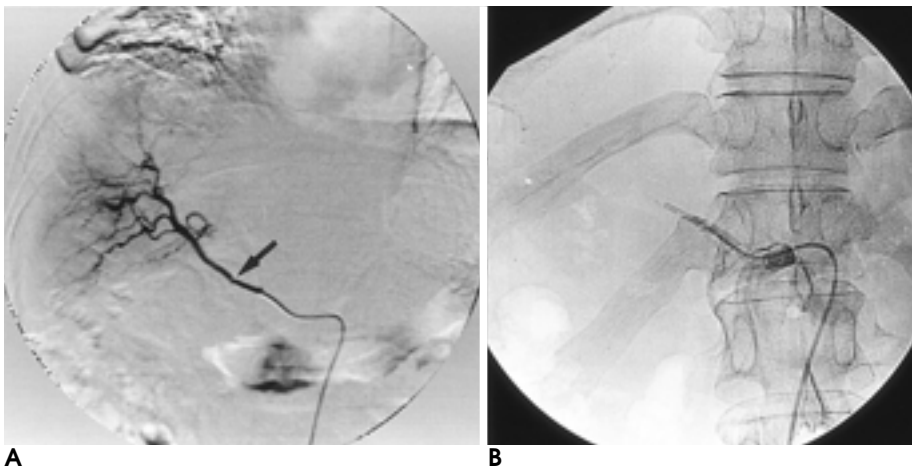


Fig. 4. Occlusion of target artery. Catheter was located in replaced right hepatic artery.
A. After 6 months, stenosis (arrow) was developed on distal portion of catheter.
B. After 15 months, stenotic artery, previously noted, is completely occluded.

는 상장간동맥에서 기시하는 우간동맥에 카테터를 넣었던 경우이며 6개월 후 표적동맥의 원위부에 협착이 보였으며 15개월 후에는 완전 폐쇄되어 치료를 중단하였다 (Fig. 4).

색전코일의 원위부 이동이 있었던 2예중 1예에서는 코일이 우간동맥을 막았는데 간문맥의 혈전이 동반되어있어 포트설치 후 간부전에 빠짐으로서 화학요법을 시행하지 못하였다.

이상과 같이 기존에 설치했던 포트를 제거하거나 시술과 관련된 합병증으로 치료를 중단해야했던 경우는 12예로서 전체 환자의 11.2%였으며 나머지 9예에서는 교정(revision)을 통해 다시 사용할 수 있었고 3예에서는 교정 없이 그대로 사용할 수 있었다.

고 찰

표적 장기에 조직내 약제 농도를 높이고자 동맥을 통한 항암제의 국소적 투입은 1950년 Klopp 등이 Nitrogen mustard를 두경부 암에 투입하면서 시작되었다 (10). 그 후 간암이나 대장암의 간전이 및 유방암, 골반부 종양 등 악성종양환자에서 대한 동주화학요법 뿐 아니라 하지의 허혈성 질환에서 혈관확장제 투여, 염증성 장질환에서 스테로이드의 장동맥 내 투여 등 국소적인 동맥내 약물투여의 용도가 다양해 졌다 (2 - 4, 11, 12). 본 연구의 대상환자 대부분은 악성종양환자의 국소적 항암제 주입을 위해 포트를 설치하였으며, 특히 제 7흉추 부근에 카테터의 끝을 위치 시켜 놓았던 경우는 담낭암, 췌장암, 위암 등의 복강내 전이와 같이 원발종양 및 전이암이 복강 내에 국한된 경우들로서 항암제를 복강동맥강 이하로 투여하여 전신투여시 보다 표적장기의 항암제 농도를 높이고자하였으나 이 방법이 더 효과적인지에 대한 결과는 아직 나오지 않은 상태다.

Strecker 등은 심한 허혈성 사지병변(ischemic limb disease) 환자에서 prostaglandine E1(PGE1)을 피하포트를 통하여 장기투여시 80%의 사지구제율(limb salvage rate)을 보고하였다 (11). 본 연구에서도 버거씨 병이 2명, 당뇨병성 족부병변 2명에서는 카테터를 장골동맥, 심부대퇴동맥, 슬와동맥 등에 위치시키고 포트를 통하여 PGE1 10 - 20 ㎍을 50 ml 생리식염수에 섞어 60 - 120분간 포트를 통하여 주입하였다.

가장 빈도가 많았던 합병증중 하나인 포트설치부 감염은 주로 설치후 1 - 2주에 나타났으며 1예에서는 상처치유가 지연되면서 2개월 후에도 나타났다. 본 연구에서 1000일 감염율은 0.36으로 중심정맥도관 설치시의 1000일 감염율 0.47 - 4.0보다 낮았는데 그 이유로는 중심정맥도관 삽입술의 경우에 적응증이 되는 백혈병, 다발성골수종, 림프종 등과 같은 면역기능이 떨어진 환자가 포함되지 않았기 때문으로 생각된다 (13 - 16). 본 연구에서 감염은 대부분 초기의 경험부족으로 지혈을 제대로 하지 못해서 포켓내부에 혈종이 고인 것이 원인이 되어 봉와직염 혹은 농양으로까지 발전하게 되었다. 피부봉합전 피하층을 봉합하는 것과 피부봉합 후 10분정도 상처부위를 압박하는 것이 혈종을 막아 감염의 기회를 적게할 수 있으며 봉합전 항생제로 포켓내부를 세척하는 것도 감염을 줄이는 방법으로 생각된다. 피하지방층이 적은 마른환자에서 피부절개부위 바로 밑에 포트를 설치한 경우 봉합부위가 포트챔버 때문에 외부로 돌출하여 봉합한 상처가 벌어지기 쉽거나 상처나 늦게 치유되는 경우가 있었다. 따라서 포트챔버는 피부절개부위보다 미측(caudal) 혹은 두측(cranial)으로 2 - 3 cm 떨어진 곳에 설치하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

카테터의 위치이탈이 있었던 7예중 5예는 포트챔버의 고정이 제대로 되지 않았거나 혹은 고정이 풀려 챔버가 회전하면서 발생하였는데 모두 histoacryl로 고정하였던 경우에서 생겼다. Histoacryl을 이용하여 포트챔버를 포켓바닥에 고정시키는 방법은 심 등 (17)이 처음 발표하였는데 봉합사로 고정하는 것 보다 수기가 간단하고 시간이 적게 걸려 저자들은 자주사용하고 있다. 그러나 초기시술에서는 포켓내부의 혈액을 충분히 제거하지 않은 상태에서 histoacryl을 챔버와 포켓사이에 주입한 경우가 많아 이로 인해 충분한 고정이 되지 않았다고 생각한다. 꺼즈로 포켓내부의 혈액을 제거하여 어느 정도 건조된 상태에서 histoacryl로 고정시키는 것이 챔버를 좀더 확실하게 고정시키는 방법으로 생각된다. 포트가 고정되어있음에도 불구하고 카테터의 이탈이 생기는 경우는 주로 카테터의 위치가 불안정한 경우에 생기는데 김 등 (9)은 이를 방지하기 위해 조기에 동맥분지를 하는 경우에 카테터에 미리 측공을 뚫은 뒤 카테터는 동맥 깊이 안전히 위치시키고 측공을 통해 약물이 주입되도록 하였다. 저자들도 대부분 이러한 방법을 사용하였는데 고유간동맥의 비틀임이 심해 카테터를 깊이 넣을 수 없었던 예 중 일부에서 이탈이 발생하였다.

중심정맥도관의 폐쇄시 유로키나제 5,000 U을 식염수에 희석하여 주입함으로서 재개통하는 방법은 이미 보고된 바가 있으며, Strecker 등은 동맥용 포트 - 카테터 시스템 설치 후 9%에서 혈전이 발생하였고 이를 1 - 2 mg의 tissue plasminogen activator로 치료하였다고 보고하였다 (7, 18). 본 연구에서는 중심도관폐쇄시 보다 많은 양(40,000 U)의 유로키나제를 생리식염수 2 cc에 섞어 포트챔버에 주입함으로서 성공적으로 재개통하였다. 1 - 2주간격으로 헤파린블록을 하면 카테터의 폐쇄를 막을 수 있다는 보고 (19)가 있으나 본 연구에서는 대부분 환자가 4주 간격으로 약물요법을 시행받으므로 헤파린블록은 3 - 4주 간격으로 시행하였음에도 불구하고 카테터폐쇄는 전체의 2.8%에서만 발생하였고 유로키나제로 쉽게 재개통되었다.

색전코일은 혈류방향조절이 필요할 때 사용되는데 저자들은 카테터가 이동할 것을 대비하여, 카테터의 위치를 총간동맥이나 고유간동맥에 위치시킬 때는 거의 모든 경우에 위십이지장동맥을 색전하여 약물의 유출을 막고자하였다. 경제적인 측면을 고려하여 주로 .035″ 코일과 5F 혈관조영카테터를 주로 사용하여 색전하였으나 코일의 전개과정에서 카테터가 튐으로 인해 코일이 원하지 않은 곳으로 이동하는 것을 경험한 후에는, 5F카테터가 안전하지 않을 것으로 판단되는 경우에서는 미세도관과 .018″ 코일을 사용하였다.

동맥폐쇄가 발생하였던 1예는 상장간동맥에서 기시하는 우간동맥에 카테터를 위치시켰던 경우로 6개월 후 카테터 끝의 원위부 동맥에 협착이 보였으나 그대로 사용하다가 15개월 후 항암제 투여도중 환자가 심한 복통을 호소하여 포트카테터를

통해 조영제를 주입한 결과 협착부위가 완전 폐쇄되어 약물주입을 중단하였다. 위의 경우 다른 예에 비해 동맥의 내경이 작아서 폐쇄가 왔던 것으로 생각된다. 추적기간이 늘면 이와 같은 합병증은 증가할 것으로 예상된다.

환자의 피하지방층이 두꺼운 경우 포트챔버의 높이가 낮거나(low - profile) 챔버의 크기가 작으면 간호사나 임상의사가 챔버를 잘 찾지 못하여 엉뚱한 곳을 천자하기 쉽다. 포트와 연결부위의 카테터가 회손되었던 1예에서는 포트챔버를 설치당시에는 주변으로 헤파린이나 조영제의 유출이 없었는데 설치 후 약물주입을 위해 여러 번 시도 후에 챔버의 천자에 성공하였으나 약물유출이 일어나 다시 혈관조영실로 이송되어 포켓을 노출시키고 챔버주변을 관찰한 결과 챔버연결 부위의 카테터에 작은 구멍을 통하여 약물이 유출되었다. 아마도 주사바늘로 천자하는 과정에서 카테터의 손상을 준 것으로 생각된다. 반대로 피하지방층이 적은 마른 환자의 경우에는 챔버를 덮고 있는 피부층이 얇아 지속적인 압박에 의한 피부괴사가 일어나기 쉽다. 본 연구에서도 마른 환자에서 포트를 서혜부에 설치하였는데 피하지방층이 매우 얇아 포트챔버가 심하게 외부로 돌출되었으며 3개월 후 챔버를 덮고 있던 피부가 괴사되며 챔버일부가 노출되어 챔버를 제거하였다. 따라서 피하지방층의 두께에 따라 적절한 크기의 챔버를 선택해야할 것으로 보인다.

이상과 같이 경피적으로 설치한 동맥내 카테터 - 포트 시스템과 관련된 합병증은 22.4%에서 나타났으며 기존에 보고된 19.1 - 26%와 비교시 만족할 만한 수준이었다 (7, 19 - 21). 합병증으로 기존에 설치했던 포트를 제거하거나 포트 - 카테터 시스템과 관련된 합병증으로 치료를 중단해야했던 경우는 전체 합병증 24예 중 12예로 전체대상환자의 11.2%였으며 Wacker 등(8)의 9%와 크게 차이나지 않았다. 합병증 중 재시술을 통해 교정(revision)할 수 있었던 경우 9예를 포함한 12예(합병증 중 50%)에서는 동맥내 포트를 통한 치료를 계속할 수 있었다.

결론적으로 소아 정맥용 포트시스템을 이용하여 경피적으로 설치하는 동맥내 포트설치술은 성공률이 높고 심각한 합병증도 적어 안전한 시술로 생각되며 합병증의 일부는 재시술로 교정이 가능하므로 다양한 질환의 국소적 약물투여에 유용한 방법이다.

참 고 문 헌

1. Watkins E, Khazei AM, Nahra KS. Surgical basis for arterial infusion chemotherapy of disseminated carcinoma of the liver. *Surg Gynecol Obstet* 1970;130:581-605
2. 荒井保明, 高安辛生, 田中眞, et al. 肝癌た對する 動注化學塞栓療法. *IVR會誌* 1993;8:37-72
3. Niederhuber JE, Ensminger W, Gyves J, Thrall J, Walker S, Cozzi E. Regional chemotherapy of colorectal cncer metastatic to liver. *Cancer* 1984;53:1336-1343
4. Arai Y, Endo T, Sone Y, et al. Management of patients with unresectable liver metastases from colorectal and gastric cancer employing an implantable port system. *Cancer Chemother Pharmacol* 1992;31:S99-S102
5. Charnsangavei C, Kirl IR, Dubrow, et al. Arterial complication from long-term hepatic artery chemoinfusion catheters: Evaluation with CT. *AJR Am J Roentgenol* 1993;160:859-864
6. Hohn DC, Stagg RJ, Freidman MA, et al. A randomized trial of continuous intravenous versus hepatic intraarterial floxuridine in patients with colorectal cancer metastatic to the liver: The Northern California Oncology Group trial. *J Clin Oncol* 1989;7:1646-1654
7. Strecker EP, Boos I, Ostheim-Dzerowycz W, Heber R, Vetter S. Percutaneously implantable catheter-port system: preliminary technical results. *Radiology* 1997;202:574-577
8. Wacker FK, Boese-Landgraf J, Wagner A, Albrecht D, Wolf KJ, Fobbe F. Minimally invasive catheter implantation for regional chemotherapy of the liver: a new percutaneous transsubclavian approach. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1997;20:128-132
9. 김현주, 심형진, 정헌영 등. 동주화학요법을 위한 동맥내 포트설치술. *대한방사선의학회지* 1998;38:801-806
10. Klopp CT, Alford TC, Bateman J, Berry N, Winship T. Fractionated intraarterial cancer chemotherapy with methyl bisamine hydrochloride: preliminary report. *Ann Surg* 1950;132:811-832
11. Strecker EP, Ostheim-Dzerowycz W, Boos I. Intraarterial infusion therapy via a subcutaneous port for limb threatening ischemia: A pilot study. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1998;21:109-115
12. Ogawa K, Kohda E, Momoshima S, Hiramatsu K. Selective intra-arterial prednisolone injection therapy in ulcerative colitus. *Seminars in interventional radiology* 1993;10:14-18
13. 김찬교, 도영수, 백철화 등. 중재적 방사선학적 터널식 중심정맥도관 설치술 :557예의 결과와 합병증. *대한방사선의학회지* 1999;40:845-850
14. McBride KD, Neil Warnock RF, Fisher R, et al. A comparative analysis of radiological and surgical placement of central venous catheters. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1997;20:17-22
15. Nightingale CE, Norma NA, 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
16. Clark DE, Raffin TA. Infectious complications of indwelling long-term central venous catheters. *Chest* 1990;97:966-972
17. 심형진. Glue fixation technique of port chamber for intraarterial port implantation. 1997 심혈관 및 중재적방사선과학 연구회 제7차 학술대회. *심혈관 및 중재적방사선과학 연구회* 1997:20
18. Mauro MA, Jaques PF. Radiologic placement of long-term central venous catheters: a review. *J Vasc Interv Radiol* 1993;4:127-137
19. Matsuda T, Yamagishi H, Jin MB, Kobayashi Y, Sonoyama T, Oka T. Laparotomy versus interventional radiologival procedures for the implantation of arterial infusion devices. *Surg Today* 1997;27:398-402
20. Jung HY, Shim HJ, Kwak BK, et al. Percutaneously implantable catheter-port system for chemotherapeutic infusion through the hepatic artery. *AJR Am J Roentgenol* 1999;172:641-644
21. Oi H, Kishimoto H, Matsushita M, Hori M, Nakamura H. Percutaneous implantation of hepatic artery infusion reservoir by sonographically guided left subclavian artery puncture. *AJR Am J Roentgenol* 1996; 166:821-822

J Korean Radiol Soc 2000;43:417 - 422

Percutaneous implantation of intra-arterial port system for regional drug infusion: Results and complications in 110 cases[1]

Je Hwan Won, M.D., Jong Hyuk Lee, M.D., Kyung Hee Ko, M.D.[2], Jong Yoon Won, M.D.[2], Sung Il Park, M.D.[2], Byung Chul Kang, M.D.[3], Do Yun Lee, M.D.[2]

[1]Department of Diagnostic Radiology, College of Medicine, Ajou University
[2]Department of Diagnostic Radiology, College of Medicine, Yonsei University
[3]Department of Diagnostic Radiology, Mokdong Hospital, College of Medicine, Ehwa Womans University

Purpose: To investigate the feasibility and complications of a percutaneously implantable port system for regional drug infusion.

Materials and Methods: For intra-arterial drug infusion, a 5.8 or 5-F pediatric venous port system was implanted in 110 patients with hepatocelluar carcinoma (n = 79), liver metastasis (n = 16), gallbladder cancer (n = 4), stomach cancer (n = 3), pancreatic cancer (n = 3), Burger 's disease (n = 2), diabetes mellitus (n = 2), or lymphoma (n = 1). All intra-arterial port implantations were performed percutaneously in an angiographic ward through the common femoral artery (n = 98), left subclavian artery (n = 10), or left superficial femoral artery (n = 2). Complications were evaluated during the follow-up period, which ranged from 21 to 530 (mean, 163) days.

Results: The technical success rate for percutaneous implantation of the system was 97.3% (107 of 110 patients). The tips of the port catheter were located in the common hepatic artery (n = 34), proper hepatic artery (n = 49), right hepatic artery (n = 8), left hepatic artery (n = 1), descending aorta at T9 level (n = 10), left popliteal artery (n = 2), right external iliac artery (n = 1), left external iliac artery (n = 1), or left deep femoral artery (n = 1). Complications were encountered in 24 patients(22.4%), namely chamber site infection (n = 7), catheter dislodgement (n = 7), catheter occlusion (n = 3), migration of coil (n = 2), disconnection between chamber and catheter (n = 1), kinking of catheter (n = 1), arterial occlusion (n = 1), necrosis of overlying skin (n = 1), and leakage around port chamber (n = 1). Outcomes of complications included removal of port systems or cessation of therapy in 12 cases (11.2%), correction of catheter location using a guide wire in five (4.7%), thrombolysis with urokinase in three (2.8%), and straightening using a snare in one (0.9%). In three patients, the port system was used without reintervention.

Conclusion: Percutaneous implantation of an intra-arterial port system showed a high technical success rate and a low rate of serious complications. The method may be useful for regional drug infusion in various diseases.

Index words : Chemotherapy, regional
Catheter and catheterization, complications
Catheter and catheterization, technology

Address reprint requests to : Je Hwan Won, M.D., Department of Diagnostic Radiology, College of Medicine, Ajou University, Woncheon-dong San 5, Paldal-gu, Suwon, 442-749, Korea.
Tel. 82-31-219-5863 Fax. 82-31-219-5862 E-mail: wonkwak@madang.ajou.ac.kr