

초음파상 잘 보이지 않는 복강 내 작은 농양이나 액체 저류에 대한 수정된 Seldinger식 CT 유도 하 피부경유 배액술의 유용성¹

송 치 성

목적: 복부초음파 영상에서 잘 보이지 않았던 깊은 위치의 작은 농양과 액체저류에 대해 수정된 Seldinger 방식으로 시행한 CT 유도 하 피부경유 배액술의 유용성을 알아보고자 함.

대상과 방법: 56명의 환자에서 59예의 CT 유도 하 피부경유 배액술을 시행하였다. 안전한 접근 경로를 확보하기 위해, 스캔 체위 변화, 깐트리 각도 기울임, 장기 관통 및 사이에 끼어든 장관을 밀어낼 수 있는 박리검침 사용과 같은 네 가지 기법들을 적용하였다. 삽관이 진행되는 동안에 배액관이 이동되는 거리와 위치를 몸 밖에서 직접 관찰하기 위해 세 군데의 위치표지(액체저류의 전벽과 후벽까지의 깊이, 유도철사를 타고 배액관이 진입되는 최종점)를 배액관에 표시하였다. 기술적 성공률, 임상적 결과, 합병증 및 시술도구의 손상을 알아보았다.

결과: 기술적 성공률은 100%(59/59)이었고, 심각한 합병증은 나타나지 않았다. 유도철사의 구부러짐이 4예(7%)에서 보였다. 임상적 결과는 95%(56/59)의 성공적 치료와 5%(3/59)의 치료 실패이었는데, 이 치료실패는 용해되지 않은 혈종(1/59)과 누공(2/59)에 기인하였다.

결론: 본 연구의 결과로 보아 복부초음파 영상에서 잘 보이지 않았던 깊은 위치의 작은 농양과 액체저류에 대해 수정된 Seldinger 방식으로 시행한 CT 유도 하 피부경유 배액술은 정확성과 안전성 면에서 유용하다고 생각한다.

다양한 방법으로 시행되고 있는 영상유도 하 피부경유 배액술은 근래의 영상의학 진료 중 임상에 가장 깊이 있게 영향을 준 진료 중 하나로, 농양은 수술과 같거나 나은 치료 성적을 보이며 유병률과 합병증은 훨씬 적은 중요한 시술이다(1-4). 그러나 임상가들은 점차 더 복잡한 증례나 위험한 증례들에 대해서도 배액치료를 요구하게 되어, 시술은 더 어렵고 치료성적이 나빠지기도 한다(5-10). 영상유도 하 피부경유 배액술에 있어 어려운 문제들로는 목표 병터까지 접근하는 안전한 경로가 없어 보이는 경우, 일반적인 배액관 삽관만으로는 배액이 되지 않는 물질로 구성된 병터인 경우, 누공 형성으로 인해 치료가 복잡해지고 치료기간이 길어지는 문제 등을 들 수 있는데, 이들 중 안전한 접근경로가 없어 보이는 문제는 복강이나 골반강 깊은 위치의 작은 병변에 대한 배액치료를 할 때 자주 부딪히는 문제이다(11-13). 복강과 골반강 깊은 위치의 작은 병터는 뼈나 장으로 가려져서 초음파로는 잘 보이지 않는 경우가 많은데 이러한 병터에 대한 피부경유 배액술을 하려면 전산화단층촬영(이하, CT) 영상을 보면서 우선 안전한 접근경로 모색을

해야 하고 좁은 틈의 안전경로가 생기면 곧이어 부분적인 CT 유도, 혹은 전면적인 CT 유도로 삽관과정을 수행하는 것이 필요하다. 국내에서 영상유도 하 피부경유 배액술로서 주로 시행되고 있는 초음파유도 하 천자에 이은 투시유도 하 삽관의 조합으로 이루어진 배액술도 농양과 그 주변 상황이 초음파 영상에서 확연히 보이지 않는 경우에는 미리 촬영된 고화질의 복부 CT 검사 영상을 보고 병터의 깊이와 크기를 측정하고 안전한 천자 방향을 기억하며 장관이나 혈관 등 피해야 할 구조물을 자세히 관찰한 뒤 경험적으로 탐색적 천자를 하게 되므로 이는 부분적 CT 유도 하 시술로 간주할 수 있다. 이 방법은 효과적인 시술이나 실제 시술하기 이전 CT 영상을 기반으로 안전경로를 추정하여 천자하는 것으로써, 예를 들어 천자경로로 결정할 당시에는 CT 영상에 없었던 장관이 시술 당시에는 연동운동에 의해 천자경로로 위치 이동되는 경우 장천공이 발생할 수 있는데 이런 문제는 합당한 영상유도가 적용되지 못했기 때문에 발생하는 것이다. 다른 형태로, CT 유도 하에 천자 후 유도철사를 병터 안에 감아놓기까지만 하고 그 이후의 경로확장과 삽관과정은 투시기능이 있는 장비가 있는 방에 가서 완료하는 부분적 CT 유도 하 시술인 경우, 확실한 두 영상유도 방법을 조합하여 시행하는 것이어서 정확한 시술이지만 시술 중 환자

¹보라매병원 영상학과

이 논문은 2009년 12월 3일 접수하여 2010년 4월 1일에 채택되었음.

를 옮겨야 하므로 몸에 부착물이 많은 수술 후 환자나 중환자는 번거롭기도 하고 환자이동에 의한 위험이 내포된 문제점이 있다(14-17).

이에 비해 전면적인 CT 유도 하 시술을 하게 되면 항상 고 화질의 영상으로 면밀하게 복강을 관찰하고 시술하므로 안전 하고 정확하며, 환자를 시술 중 이동할 필요가 없어서 간편하 고 신속한 시술이 될 수 있다. 그러나 복강 깊은 위치의 작은 병터에 대해 Seldinger 방식의 전면적인 CT 유도 하 삽관 방 법에 대해 체계적인 방식으로 기술한 문헌이 거의 없는데, 관 련 문헌에 있는 기술은 2가지로 크게 나눌 수 있다(14-23). 하 나 는 유도철사를 병터에 감아놓는 단계까지는 CT 유도로 하고 그 이후 과정은 투시 기능을 사용하여 삽관을 완료하는 방법을 기술한 경우이고, 다른 하나는 마치 넓은 범위의 늑막삼출을 배액하는 과정을 설명하듯 복벽 가까운 곳에 있는 비교적 큰 병터를 상정한 상태에서 고식적이고 평범하게 설명되어, 깊고 작아서 기술적으로 삽관이 어려운 병터에 대한 설명으로는 미 진하게 기술된 경우이다. CT 유도 하 시술 이외의 다른 방법 으로 시행된 배액술에 대해 많은 경험이 있는 시술자들도 일반 적인 CT 유도 하 시술에 대해 기술적으로 신뢰하지 않고 안정 성과 정확성에 대해서도 의구심이 생기고 있다는 점은 지금까 지의 문헌에서 깊고 작은 병터에 대해 Seldinger 방식을 기 반 으로 한 전면적인 CT 유도하 삽관 방법에 대한 실효성 있는 기술이 없었다는 것의 반증이라 생각된다. 본 연구는 복부초음 파 영상에서 전혀 보이지 않거나 불분명하게 나타났던 복강과 골반강 깊은 위치의 작은 농양이나 액체저류에 대해 수정된 Seldinger 방식으로 삽관의 전 과정을 CT 방에서만 시행한 피부경유 배액술의 유용성을 알아보기 위해 후향적으로 시행 되었다.

대상과 방법

1999년 1월부터 2007년 1월까지 본원에서 진료받은 환자 중 복부초음파 검사로는 전혀 보이지 않거나 불분명하게 나타 나 수정된 Seldinger 방식으로 CT 유도 하에 복부와 골반부 깊은 위치의 작은 농양과 액체저류에 대해 피부경유 배액술을 시행하였던 연속된 56명(59예)의 환자를 대상으로 하였다. 남 자가 29명(32예), 여자가 27명(27예)이었고 나이는 16세부터 91세까지(평균 54.2세) 분포하였다. 병터의 위치는 복부에 40 예(복막공간 19, 후복막공간 21), 골반부에 19예(복막공간 15, 후복막공간 4)가 있었다. 병터의 크기는 장경 2.5 - 3 cm 인 것이 5예, 4 cm 이하가 21예, 5 cm 이하가 31예, 6 cm 이 하가 2예로 평균 4.1 ± 0.72 cm 이었다. 피부천자점으로부터 병터의 전벽까지의 거리는 3.3 cm부터 10.1 cm까지 분포하여 평균 6.4 ± 1.75 cm 이었고 후벽까지의 거리는 7.8 cm에서 15.6 cm까지 분포하여 평균 10.6 ± 1.8 cm 이었다. 전체 59 예 액체저류의 성상은 육안적 농이 36예, 육안으로 전형적 농 은 아니나 그람염색에서 균이 확인된 농이 4예, 백혈구가 다수 있는 감염된 저류가 15예, 감염된 혈종이 4예이었다. 농이나 액체저류의 발생 원인은 수술 후 발생한 것이 28예, 장천공에

의한 것이 14예, 췌장염과 관련된 것이 14예, 패혈증 상태에서 국소적으로 농양이 발생하였던 것이 3예이었다. 사용된 CT기 는 LightSpeed 16(General Electric, Milwaukee, WI, U.S.A.), HiSpeed CTi Pro (GE, Milwaukee, WI, U.S.A.)와 Sytec 3000(GE, Milwaukee, WI, U.S.A.)이었 다. 모든 환자에 대해서 시술 전에 관련된 설명을 하였으며 동 의서를 받았다. 시술 한 시간 전에 6-10 mg의 Valium을 경구 로 투여하였으며 30분 전에 Demerol 50 mg을 근육 주사하였 다.

먼저, 통상적인 검사체위에서 스캔된 CT 영상에서 접근경로 를 찾을 수 있었던 27예에 대한 삽관 방법은 Fig. 1과 같다. 병터에 대한 최초 천자는, 접근경로가 좁고 목표 병터가 깊이 있어서, 안전성과 신속성을 위해 vanSonnenberg one-step access needle set(Cook, Bloomington, IN, U.S.A.)를 사 용하였는데 22G hub removable needle로 병터 중앙부에, 또는 구형이나 타원형으로 간주한 병터의 접선에 수직으로, 천 자를 하고 곧이어 이 특수세침의 특성을 이용하여 공축적으로 18G 유도캐놀라를 간편하게 병터 안에 설치하였다(Fig. 1B). 이어서 이 유도캐놀라의 내강을 비우고 0.038인치의 Bentson guide wire (Meditech, Boston, MA, U.S.A.)를 부드럽게 진입시켜 병터 속에 온전히 감겨 있도록 하였다. 병터로 진입 시키는 유도철사의 길이는, 최대한 깊숙하고 단단하게만 밀어 넣는 개념으로 진입을 시키면 모르는 사이에 유도철사의 꼬임 이나 꺾임이 생길 수 있으므로, 병터 원주의 2배 길이를 넘지 않는 범위에서 진입 중 최초 저항을 느끼면 진입을 중지하였으 며 필요한 경우 CT로 확인하였다. 다음 단계인 경로확장은 유 도철사의 주행 방향과 각도를 정확히 관찰하고 그 방향으로 확 장기를 진입시키도록 주의하였는데 0도, 22.5도, 45도, 67.5 도, 90도는 중재시술용 각도기 등 특수도구를 사용하지 않고 도 손쉽고 비교적 정확히 각도를 알 수 있으므로 실제 삽관 과 정에서 임의의 비스듬한 각도로 주행 방향이 정해졌을 때 이 다섯 각도를 기본 틀로 삼아 정확한 방향을 잡는데 참고하였 다. 병터 벽과 주변의 염증성 변화나 섬유화에도 잘 대처할 수 있고 굵은 배액관도 쉽게 삽관하기 위해, 또 CT 영상에서 측 정된 값을 정확히 적용하기 위해 배액관은 내부에 금속캐놀라 를 장착하여 직선화된 상태로 삽관하게 되므로 확장기는 가 능 한 적게 사용하였다. 확장기는 삽관할 배액관과 같거나 한 치 수 큰 크기까지 사용하였는데, 크기마다 병터 전벽까지만 부드 러게 한 번만 전진시키고 나서 제거하는 방식으로 사용하였으 며 힘을 가하여 전진과 후퇴를 반복하는 방식을 피함으로써 무 심코 유도철사가 훼손되거나 이탈되지 않도록 주의하였다. 다 음 삽관 단계에서 사용된 배액관은 8~14F 범위의 All purpose drainage catheter (Meditech, Boston, MA, U.S.A.)나 vanSonnenberg sump (Meditech, Boston, MA, U.S.A.)를 사용하였다. 환자 체내에서 움직이는 배액관 끝은 직접 관찰되지 않지만, 환자 체외에서 배액관의 움직임은 볼 수 있으므로, 배액관 이동 위치와 이동 깊이를 직접 관찰할 수 있도록 필수적인 위치표지 3부위의 깊이와 위치를 CT 영상 을 보면서 측정도 하고 도안적으로 미리 산정하여 배액관에 그

3점을 표시하였다(Fig. 1C). 필요한 위치표지 3점은 전벽(F)의 깊이, 후벽(B)의 깊이, 피부(S)에 고정될 배액관 부위였다. 먼저 전벽과 후벽의 깊이 표시는, 내부 금속캐놀라를 장착하여 직선화된 배액관 상태에서 표시하였는데, 피부천자점으로부터 병터 전벽과 후벽까지의 거리를 CT 영상에서 mm 단위로 측정하고 나서 이를 배액관에 각각 표시하였다. 다음으로, 피부에 고정될 배액관 부위 S는, 직선화된 배액관의 내부 금속캐놀라를 제거하여 온전한 pigtail 형 배액관으로 만든 상태에서 표시하였는데, 목표 병터에 배액관이 온전한 pigtail 형태를 갖춘 상태로 삽관이 완료되었다고 단정하였을 때, 가장 깊이

위치하게 되는 배액관 등근 지점부터 피부까지의 거리를 CT 해당 절편에서 산정하고 나서 이를 배액관에 표시하였다. 3점이 표시된 배액관이 금속캐놀라를 장착한 상태로 유도철사를 타고 삽관되는 중에 F점에서 배액관이 액체저류의 전벽 통과됨을 인지하였으며, B점 바로 직전에서 직선화된 배액관의 진입을 중지시키고 내부 금속캐놀라로부터 배액관을 분리시켰는데, 이 분리된 배액관을 S점까지 유도철사를 타고 단번에 정확히 위치시켰다(Fig. 1D). 배액관 설치가 종료되면 10 cc 주사기로 액체저류를 흡인하여 세포병리와 미생물학적 검사를 의뢰하였다. 설치된 배액관의 위치조정이 필요한 경우 1 cm 이

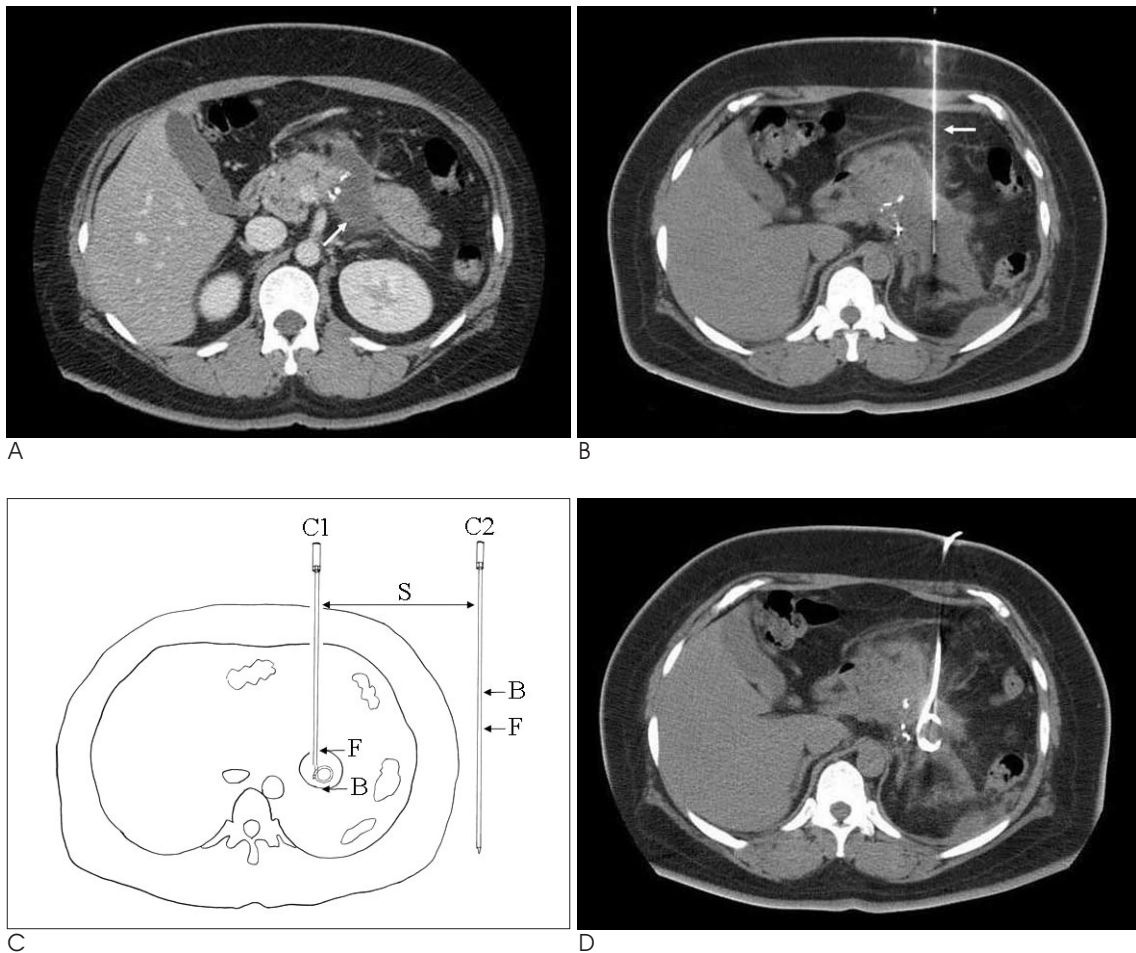


Fig. 1. Steps of CT-guided catheter placement for deep-seated small fluid collection using modified Seldinger technique.

A. Transverse CT scan shows an irregular small fluid collection along the pancreatic resection margin (arrow) in a 40-year-old woman who underwent distal pancreatectomy. Percutaneous catheter drainage was performed two days later.

B. A precise puncture is made using an one-step access needle system (arrow) which is a safe and convenient tool for placing 18G cannula in the deep and small fluid collection. After removing inner fine needle, a guide wire with a floppy tip was placed in the fluid collection through the outer cannula.

C. A schematic drawing of CT-guided placement of the drainage catheter using 3 points of landmarks indicated on the drainage catheter. Basically, three points F, B and S denote front wall and back wall of the fluid collection, and skin, respectively. Point F and B indicated on C2 status (insertion mode) connote the depth of the front and back wall of the fluid collection, respectively. Point S on C2 status connote the end point of catheter advancement over the guide wire, and the location of point S can be easily determined only in C1 status, that is, the distance from the deepest-placed portion of the curled pigtail catheter to the skin. So, during the catheter insertion, point F was used to recognize the catheter entering the front wall of the fluid collection, point B to stop advancing straightened catheter safely and to demount the catheter from the inner metal cannula correctly, and point S to finish catheter advancement over the guide wire precisely and expeditiously.

D. A pigtail drainage catheter is correctly placed with a proper pigtail form in the fluid collection as designed on CT images.

내의 범위에서 배액관을 잡아당기는 방향이나 돌리는 방향으로 미세조정하였다. 삽관된 배액관은 상품화된 용품이나 반창고로 피부에 적절히 고정하였다.

다음으로, 통상적인 체위로 CT 스캔하였을 때 안전한 접근 경로가 보이지 않았던 32예의 경우는 주로 4가지 방법을 적용하여 안전경로를 찾고, 안전한 접근경로가 확보되면 곧이어 이미 기술된 방법을 적용하여 삽관하였다. 주로 적용된 방법은 환자의 스캔 체위 변화, CT 겐트리 각도 변화, 장기관통, 박리검침(dissecting needle) 사용 등이었다. 박리검침은 끝을 둥글게 처리한 특수 stylet을 장착하면 일반검침의 주기능인 찌르며 침투하는 기능 대신에 밀면서 비켜나게 하는 박리기능을 보이는 Hinck myelography needle (Cook, Bloomington, IN, U.S.A.) 인데, 접근경로를 가로막는 구조물 중 움직일 수 있는 복막강 장관은 끝이 둥근 부분으로 부드럽게 밀어 약간의 위치이동이 되도록 하는 데 사용하였다(Fig. 2).

배액관 설치가 완료되면 환자는 병실로 보내져 자연 배액을 원칙으로 배액하였고, 매일 1회, 혹은 2회 회진을 하였으며 필요한 경우 CT로 추적 검사를 하였다. 혈중성 액체저류의 배액이 잘되지 않는 경우는 유로키나제(GCC-Urokinase, Green Cross Corp., Chungcheongbuk-do, Korea) 100,000 UNIT를 50 mL의 생리적 식염수와 혼합한 용액을 12시간 간격으로 4-6회 주입하여 혈종을 녹여 배액하는 방법을 사용하였는데, 유로키나제 용액이 병터에 주입되면 배액관을 막고 혈종과 잘 혼합되도록 하였으며 2-3시간 후 배액관을 풀고 자연 배액을 하였다. 고열 등 주 증상이 없어지고, CT 상 병터가 소실되며, 하루 5-10 cc 이하로 연속 2일 이상 기록되면 배액관을 제거하였다. 수정된 Seldinger 방식을 사용한 CT 유도하 피부경유 배액술에 있어 기술적 성공률, 치료성적, 시술도구들의 손상, 주요 합병증에 대해 알아보았다. 기술적 성공 여부는 투시장비의 도움을 전혀 받지 않고 CT 방에서만 삽관의 전과

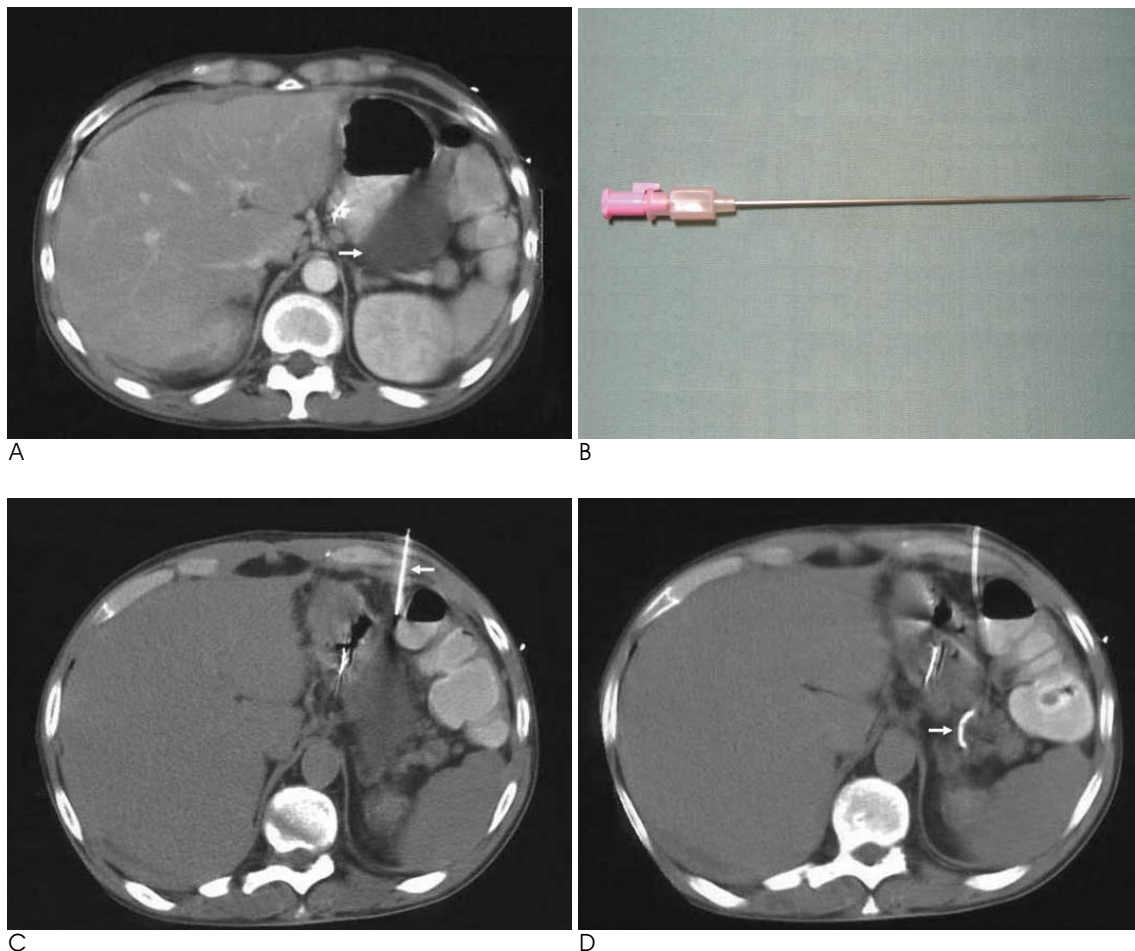


Fig. 2. A 42-year-old man with multifocal infected fluid collections in the abdomen due to relapsing pancreatitis
 A. Transverse CT scan shows an irregular fluid collection (arrow) between the stomach and colon. No overtly safe access route was found on routine CT images.
 B. A dissecting needle system showing a stylet with a rounded tip. This needle has a special function to push intervening hollow viscera slightly.
 C. A dissecting needle (arrow) is applied to push the colon slightly and make a narrow safe access route. Once a safe access route is established, CT-guided drainage procedure can be correctly followed.
 D. A pigtail catheter (arrow) is safely and correctly placed in the fluid collection between the stomach and colon. Bowel perforation or pneumoperitoneum was not noted during and after the procedure.

정을 수행하여 온전한 pigtail 형태를 유지한 채 삽관이 되었을 때 성공으로 분류하였고, CT 방에서 삽관이 완료되지 못하면 실패로 구분하였다. 치료성적은 성공적 배액치료와 배액치료 실패로 크게 나누었는데, 주증상이 치료되고 농양이나 액체저류가 소실된 완치와 근본적인 수술치료 전에 배액술로써 시간별기 효과를 보인 경우는 성공적 배액치료로 구분하였고, 배액이 일부분만 되어 병터가 남아 있거나 초기 배액술로 주증상이 치료되지 않은 상태, 수술 등 타 방법에 의해서 치료가 된 경우는 배액치료 실패로 구분하였다.

결 과

복강 깊은 위치의 작은 병터에 대해 수정된 Seldinger법으로 삽관의 전 과정을 CT 방에서만 시행한 피부경유 배액술의 기술적 성공률은 100%(59/59)이었다. 골반강 깊은 위치에 있는 3 cm 정도의 작은 농양도 투시장비의 도움 없이 본 연구의 방식으로 배액술을 시행한 결과 안전하고 정확한 삽관이 완료될 수 있었다. 액체저류의 후벽이 천공이나 파열된 경우는 없었으며 무리한 도구 운용에 의해 병터 내강에 혈종이 생겨 배액치료가 비효율적으로 된 경우도 없었다. 본 연구대상 병변들이 비교적 크지 않아서 지름이 대략 3 cm 정도 되는 pigtail 부위가 온전한 형태로 병터에 삽관이 되지만 하면 배액관 위치 보정의 필요성은 크게 드러나지 않았는데 14예(24%)에서 미미하게 배액관을 잡아 당기거나 돌리는 방향으로 한 번의 위치 보정을 하고 삽관을 완료할 수 있었다.

치료성적을 원인별로 보면, 먼저 수술 후 생긴 액체저류는 28예이었는데 이중 육안적 농은 17예이고 육안적 농은 아니나 그람염색에서 균 양성으로 확인된 농이 3예이 있었는데 이 20예 모두 배액관을 통해 완전배액 되었으며, 4예의 감염된 혈종 또는 출혈성 액체저류는 부분 배액된 후 더는 배액이 되지 않았으나 이 중 3예는 유로키나제를 사용하여 시간 경과 후 결국 완치되었고 1예는 환자 경제적 이유로 주증상인 고열이 치료되자 배액관을 제거하고 퇴원하여 치료실패로 구분되었다. 나머지 4예는 췌장 부분절제 후 생긴 감염된 액체저류가 지속적으로 배액되었던 것으로 15일에서 48일까지 배액하여 완치된 경우였다. 장천공에 의한 농양 14예는 완전히 배액된 후 외과 의사의 계획에 따라 근처적 절제 수술을 하여 완치됨으로써 시간별기 효과의 치료성공으로 분류되었다. 췌장염에 의한 다양한 형태의 액체저류 중 본 연구 대상인 깊고 작으며 초음파로 잘 보이지 않아 CT 유도하 배액치료를 받은 경우가 14예 있었는데 농양이 3예, 감염된 액체저류가 11예이었다. 농양 중 췌장 미부 농양 1예는 완치되었으나 후복강 농양 2예의 경우는 장관과 누공이 생겨 배액이 지속하는 상태에서 환자가 중도에 스스로 퇴원하여 치료실패로 구분되었다. 나머지 11예의 복강과 후복강의 감염된 액체저류는 배액되는 양상과 시간차이는 있었지만, 최종적으로 완치되었다. 황색포도상구균 패혈증을 보인 환자에서 양측 요근의 하부, 골반 깊은 위치에 3.5 cm 내외의 농양이 생기고 복강의 장관이 심하게 공기로 팽창되어 있어 오직 양측 장골과 요추 사이의 좁은 틈으로만 접근할 수밖에

에 없었던 증례에서 배액이 오래갔지만 최종적으로 완치되었다. 나머지 1예는 장기간의 복막 투석 중 골반강에 극소화된 작은 농양이 생겼는데 1주일 내에 완치되었다. 정리하면 완치 42예와 시간별기 효과 14예는 성공적 배액치료 56예(95%)에 포함되었으며, 나머지 3예(5%)는 치료실패로 분류되었다.

합병증으로 장천공이나 수혈이 필요한 큰 출혈은 없었으며, 수술을 요하는 다른 주요 합병증은 없었다. 도구의 손상으로는, 유도철사의 구부러짐이 4례(7%)에서 있었는데 비교적 작은 병터로 진입된 비스듬한 방향의 유도철사를 타고 확장기 사용이나 배액관을 삽관시키는 과정에서 나타났던 문제였지만 구부러진 정도가 심하지 않아 유도철사를 타고 진행되는 과정에서 약간 저항이 있어 불편한 정도이었고 이로 인해 시술중단, 접근경로 상실, 혹은 삽관 실패가 된 경우는 없었다.

고 찰

피부경유 배액술에서 영상유도 방법은 시술자의 경험과 선호도에 따라 여러 형태로 시행되는데, 배액치료라는 전체적 관점에서 볼 때 각 방법 간에 우열이 확연히 있는 것은 아니나 각 증례에 따라서는 보다 간편하고 안전하며 신속하게 삽관을 할 방법이 있는 것은 분명하니 초음파, 투시, CT 유도하 배액술을 모두 숙지하고 경험을 쌓는 것이 필요하다고 생각된다. 해외 문헌에는 CT 유도하 시술이 비교적 보편화 되고 많이 시행되는 것으로 나타나 있는데 비해, 국내의 CT 유도하 배액술은 상대적으로 적은 것으로 보인다. CT 방에서 피부경유 배액술의 전 과정을 안전하고 정확하게 시술할 수 있으면 몇 가지 임상 증례에서 더욱 효율적이고 신속한 진료가 될 수 있다고 생각되는데, 한 예로 복잡하게 농양과 액체저류가 복강과 골반강에 퍼져 있고 마비성 장폐색으로 장이 공기로 팽대되어 초음파로는 잘 보이지 않는 경우 CT 영상을 보면서 다수의 배액관을 사용하여 치료하는 것이 필요한데, 하나의 삽관을 할 때마다 복강 상태가 바뀌므로, 빠르게 변하는 복강상태를 그때마다 정확히 보면서 추가 삽관할 곳을 결정하고 곧이어 삽관을 연속해서 할 수 있으므로 한 번의 배액치료 기회에 면밀하면서도 신속하게 바람직한 배액치료를 할 수 있다는 장점이 있다. 다른 예로는 임상적으로 의심되는 복강 내 농양에 대해 배농치료를 의뢰받은 응급실 환자의 상태가 좋지 않고 몸에 여러 의료장치가 부착되어 있으며 장에 공기가 많이 있는 경우, 복부 CT 검사 후 배액치료를 위해 환자를 투시장비와 초음파기기가 있는 방으로 옮기고 시술하는 것은 번거롭고 이동 중 위험 요소가 있는데 비해, CT 검사 후 그 자리에서 시술하게 되면 편리하고 신속하게 배액치료가 될 수 있다는 이점이 있다.

본 연구에서 정확하고 안전하게 성공적인 삽관이 될 수 있었던 요인을 살펴보면, 첫째, 최초 천자에서 병터 중앙 부위 혹은 접선에 수직인 천자를 하였고 때문인데, 병터 전벽에 비스듬히 천자된 경우는 이어서 진행되는 각 과정이 어렵게 진행될 수 있다. 둘째는 유도철사 진입 방향과 각도를 숙지하여 그 방향으로 확장기를 부드럽게 한 번씩만 전벽에 진입시키고 제거하여 모르는 사이 유도철사가 훼손되거나 이탈됨을 방지한 점,

셋째 직선화한 배액관에 주요 위치표지 3점을 표시함으로써 삽관되는 배액관의 이동 위치와 이동 깊이를 환자 체외에서 직접 관찰할 수 있게 되어 정확성이 커진 점, 넷째 박리검침을 사용하여 어려운 증례에 대해 접근성과 안전성을 높인 점이라고 생각된다.

농양이나 액체저류의 CT 유도하 배액술을 논제로 하여 보고 되고 많이 인용되고 있는 연구보고나 문헌들에 있는 Seldinger 방식의 삽관 방법에 대한 기술 중 복강 깊은 위치의 작은 액체저류에 대한 설명은 미진하다고 보인다. 왜냐하면, 깊고 작은 농양이나 액체저류에 대한 삽관방법 기술은 전벽과 후벽 두 제한점이 있는 한정된 공간에 안전하고 정확히 위치시키는 설명이 되어야 하는 데 비하여, 일반적으로 기술된 내용은 표재성의 크고 넓은 병터를 상정하고 기술된 것이어서 후벽에 의한 제약요소가 실질적으로 없는 병터에 대한 삽관 방법이 기술된 것이기 때문이다. 최근 문헌에도 배액관이 바람직하게 삽관 완료될 될 때까지 반복적인 CT 스캔을 사용하는 것으로 기술한 예도 있고, 병터 주변의 CT 영상을 파악하고 나서 '감각'으로 시술하는 것으로 기술한 예도 있다(18-23). 실제로 여러 중재적 시술에 경험이 많은 시술자는 경험과 공간감각을 이용하여 체계적인 방식 없이도 성공적인 CT 유도 하 시술을 하지만, 깊고 작은 병터의 경우는 체계적인 방법이 없으면 단계마다 시행착오가 많아지고, 시술의 확인을 위해 반복적이고 수많은 확인 CT 스캔을 하여야 하므로 방사선 피폭이 커지고 시간이 많이 소모되는 한계성을 보일 수밖에 없다고 생각된다.

깊고 작은 병터는 초음파에서 병터와 그 주변이 명확히 보이지 않는 경우가 많이 있지만, CT에서도 통상적인 스캔만으로는 안전한 접근경로가 보이지 않는 경우가 적지 않으므로 안전한 접근경로 확보를 위한 여러 방법을 모색하는 것이 필요하다. 본 연구에서 안전 경로 확보를 위해 사용한 방법은 환자의 스캔 체위 변화를 주는 방법, CT갠트리 각도를 주고 스캔하는 방법, 경로를 가로막은 장기를 관통하는 방법, 박리검침을 사용하는 방법 등 4가지였다. 환자의 스캔 체위 변화는 사위, 측와위, 복와위 뿐 아니고 머리-다리 방향으로도 비스듬한 각도 변화를 주는 방법인데, 환자의 거동이 크게 제약되지 않고 몸에 부착물이 적은 환자에서 유용하였으며 본 연구에서는 18예에 사용되었다. CT 갠트리 각도 변화는 환자 체위를 머리쪽-다리쪽 방향으로 변화시키는 것과 같은 결과를 보이지만 환자의 거동이 좋지 않거나 부착된 의료장비나 도구가 많이 있을 때 유용하였으며 본 연구에서는 2예에서 사용되었다. 그런데 CT 기종에 따라서는 갠트리에 각도가 주어져 스캔되었을 때 CT 영상에서 피부층과 복강 심부층에서 길이 측정값이 차이 날 수 있으므로 확인 후 시술하는 것이 필요하다. 장기관통 방법은 3예에서 사용하였는데 간의 좌엽 주변부를 관통한 것이 1예, 위장 체부를 관통한 것이 2예 있었다. 간을 관통한 증례는 일반적인 삽관 과정과 별 차이가 없이 시행된 것에 비해, 위장을 관통한 시술은 위장 조직 특성상 경로를 확장하고 삽관하는 과정에서 위장이 밀리고 뻑뻑한 감이 있었는데 8.3F의 가는 배액관을 사용하여 큰 문제없이 정확하게 삽관을 완료할 수 있었다. 박리검침 이용 방법은 본 연구에서 9예에 적용되었는

데, 구체적인 시술 방법은 먼저 CT 영상을 보고 바람직한 접근 경로를 정한 뒤 그 경로를 가로막는 장관(주로 소장) 직전까지는 일반적인 18G Seldinger 침 상태로 천자를 하였다. 이어서 캐놀라 내부의 일반 stylet을 제거하고 박리기능을 보이는 특수 stylet으로 바꿔 장착한 뒤 경로를 따라 천천히 밀어 넣어 가로막고 있는 장관이 조금 밀려서 좁은 틈의 안전한 경로가 나타나게 하였다. 안전경로가 확보되면 내강의 특수 stylet을 제거하고 그 내강을 통하여 전술한 vanSonnenberg one-step access needle set를 사용하여 병터에 천자하고 유도철사를 설치하였으며 안전하게 삽관을 완료하였다.

근래에 이용되고 있는 고성능 혈관조영기중 낮은 해상력의 단층촬영 영상을 한정적으로 보여주는 기능이 있는 장비의 도움을 받아 피부경유 배액술이 시행될 수가 있는데 이 경우도 부분적 CT 유도하 배액술이다. 이는 유용하게 사용되는 방법이나, 제공되는 단층촬영 영상의 해상도가 낮아 혈관 등 작은 장애물들이 예정된 접근경로 주변에 혼재되어 있어 좀 더 면밀하게 시행되어야하는 증례에는 효용성이 떨어질 것으로 보인다. 이에 비해 전산화단층촬영투시(CT fluoroscopy, 이하 CTF)는 현저히 우월한 기능을 가지고 있으나 특히 일상적으로 사용할 때 많은 양의 방사선 피폭의 우려가 있으며, 저선량의 방사선을 사용하면 섬세한 위험 구조물이 간과되는 문제가 남게 된다. 또한, 실제 삽관할 때, 비대한 환자가 수술로 인한 많은 부작용이 몸에 있을 때는 상대적으로 좁은 CT 갠트리 안에서의 시술은 번거로우며, CTF를 사용할 때 실시간 영상을 보려면 긴 삽관도구를 들고 갠트리 내로 팔을 뻗어 시술해야하므로 정밀성이 떨어질 수 있다. CTF는 유용한 수단이나 일반 CT 유도하 중재적시술 경험이 있는 시술자에게는 정밀성과 안정성 면에서 실질적 이점은 적고 시술자에게도 방사선 피폭이 많이 될 수 있어 그 이용도는 한정적일 것으로 생각한다.

본 연구에서 사용된 박리침은 CT 유도하 비혈관성 중재적시술을 중점적으로 연구하고 시술하던 해외 의료기관들에서 기존에 척수조영 분야에서 사용되던 도구를 중재적 시술 분야에 적용하여 사용한 것으로, 기본적으로는 18G Seldinger 침 형식인데 내부에 일반 stylet 대신 끝이 둥글게 막혀 있으며 일반 stylet 보다 5 mm 길게 밖으로 빠져나오게 제작되고 측면에 구멍을 낸 일종의 특수 캐놀라형 stylet이다. 흉부분야에서 사용되는 예로는, 폐기능이 좋지 않은 환자에서 종격동 림프선 생검할 때 생검 도구가 폐를 지나지 않게 하기 위해 의도적으로 미리 기흉을 만드는 보호적 기흉기법(protective pneumothorax technique)을 시행할 때 주 역할로 사용되거나, 혹은 식염수를 흉추주변 연부조직 층에 주입하여 안전한 검침경로를 만들어주는 식염수 주입기법(salinoma technique)을 구사할 때 일부 사용될 수 있다(10). 이 특수 침의 기능을 알 수 있는 예로는, 흉벽 관통 후 천천히 폐를 향해 수직으로 진입시키면 이 도구는 폐를 감싼 정상 장축늑막을 천공하지 못한 채 폐를 밀고만 있게 되고, 이 검침을 비스듬히 진입시키면 폐를 약간 밀어내며 비켜지나가 폐손상 없이 시술자가 목표하는 방향으로 검침을 진행할 수 있다는 점이다. 복강 내에서 유용성을 보이는 한 예로는, 췌장 미부에 3.5 cm 크

기의 농양이 생겨 피부경유 배액을 한 경우인데, 전후좌우 다른 방향의 안전경로는 모두 막혀 있고 좌측신장과 좌측대장 사이의 좌전신장주변공간(left anterior pararenal space)을 통한 비스듬하고 매우 좁은 경로만 보였던 경우에서, 인접한 좌측대장에 천공이 생기지 않도록 박리기능이 있는 이 도구를 사용하여 안전하게 삼관을 완료하였던 예가 있었다.

본 연구에 있어서의 제한점은 첫째, 면밀한 시술이 수행되어야 하나 전반적으로 환자의 상태가 나빠 협조가 되지 않는 상태에는 시술이 안전하고 정확하게 시술되기가 어렵다는 점이다. 이에 대해 진정제 등 적절한 약제를 사용하는 것이 필요하였다. 둘째, 전체 병터는 비교적 크게 보이지만 병터 내에 화농이나 액화가 부분적이어서 남아 있는 고형성분이나 결체조직 성분에 의해 실제로 삼관할 공간이 좁아져 있는 소견이 배액술 시술 중에야 확인되었을 때 이에 대해 신속하게 대처하여 삼관을 완료하는 능력이 투시유도 하 시술보다 떨어지는 점, 셋째 z-방향의 체측에 대해 구간부를 약간 좌측이나 우측으로 기울인 상태에서 CT 스캔이 될 수 있었다면 훨씬 쉽고 간단하게 시술이 되었을 증례에서 피타고라스 정리를 적용하는 등 복잡하고 어렵게 시술된 경우가 있었는데 이와 같은 제약은 CT 장비의 한계로 보인다.

결론적으로, 복부초음파 영상에서 보이지 않거나 불분명하게 나타났던 복강 깊은 위치의 작은 농양이나 액체저류에 대해 수정된 Seldinger 방식으로 시행한 CT 유도하 피부경유 배액술은 정확성과 안전성 면에서 유용하다고 생각한다.

참 고 문 헌

- Rivera-Sanfeliz G. Percutaneous abdominal abscess drainage: a historical perspective. *AJR Am J Roentgenol* 2008;191:642-643
- Mueller PR, vanSonnenberg E, Ferrucci JT. Percutaneous drainage of 250 abdominal abscesses and fluid collections. part II: current procedural concepts. *Radiology* 1984;151:343-347
- Gervais DA, Ho C, O'Neill MJ, Arellano RS, Hahn PF, Mueller PR. Recurrent abdominal and pelvic abscesses: incidence, results of repeated percutaneous drainage, and underlying causes in 956 drainages. *AJR Am J Roentgenol* 2004;182:463-466
- Lambiase RE, Deyoe L, Cronan JJ, Dorfman GS. Percutaneous drainage of 335 consecutive abscesses: results of primary drainage with 1-year follow-up. *Radiology* 1992;184:167-179
- vanSonnenberg E, D'Agostino HB, Casola G, Halsz NA, Sanchez RB, Goodacre BW. Percutaneous abscess drainage: current concepts. *Radiology* 1991;181:617-626
- Freeny PC, Lewis GP, Traverso LW, Ryan JA. Infected pancreatic fluid collections: percutaneous catheter drainage. *Radiology* 1988;167:435-441
- Golfieri R, Cappelli A, Giampalma E, Rizzello F, Gionchetti P, Laureti S, et al. CT-guided percutaneous pelvic abscess drainage in Crohn's disease. *Tech Coloproctol* 2006;10:99-105
- Cinat ME, Wilson SE, Din AM. Determinants for successful percutaneous image-guided drainage of intra-abdominal abscess. *Arch Surg* 2002;137:845-849
- Cantademir M, Kara B, Cebi D, Selcuk ND, Numan F. Computed tomography-guided percutaneous drainage of primary and secondary iliopsoas abscesses. *Clinical Radiology* 2003;58:811-815
- Wittich GR, vanSonnenberg E. *CT-guided intervention. In Syllabus of categorical course on interventional radiology*, Galveston: UTMB, 1995:232-245
- Harishighani MG, Gervais DA, Maher MM, Cho CH, Hahn PF, Varghese J, et al. Transgluteal approach for percutaneous drainage of deep pelvic abscesses: 154 cases. *Radiology* 2003;228:701-705
- Siewert B, Tye G, Kruskal J, Sosna J, Opelka F. Impact of CT-guided drainage in the treatment of diverticular abscesses: size matters. *AJR Am J Roentgenol* 2006;186:680-686
- Campbell JJ, Gervais DA. *Percutaneous drainage of abscesses in the abdomen and pelvis*. In Mauro MA, Murphy K, Thomson K, Venbrux A, Zollikofer CL. *Image-guide intervention*. Philadelphia: Saunders, 2008:1321-1332
- Kerlan Jr RK. *Abscess drainage*. In Laberge JM. *Interventional radiology essentials*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000:317-329
- Gerzof SG, Robbins AH, Birkett DH, Johnson WC, Pugatch RD, Vincent ME. Percutaneous catheter drainage of abdominal abscesses guided by ultrasound and computed tomography. *AJR Am J Roentgenol* 1979;133:1-8
- Haaga JR, Weinstein AJ. CT-guided percutaneous aspiration and drainage of abscesses. *AJR Am J Roentgenol* 1980;135:1187-1194
- vanSonnenberg E, Ferrucci JT, Mueller PR, Wittenberg J, Simeone JF. Percutaneous drainage of abscesses and fluid collections: technique, results and applications. *Radiology* 1982;142:1-10
- Haaga JR, Haaga TL, Wu H. *Image-guided interventions: CT emphasis*. In Haaga JR. *CT and MRI of the whole body*. Philadelphia: Mosby, 2009:2549-2575
- Chen RI, Sato KT, Chrisman HB. *Abdominal abscess*. In Gore RM, Levine MS. *Textbook of gastrointestinal radiology*. 3rd ed. Philadelphia: Saunders, 2008:1315-1330
- Sheafor DH, Paulson EK, Simmons CM, DeLong DM, Nelson RC. Abdominal percutaneous interventional procedures: comparison of CT and US guidance. *Radiology* 1998;207:705-710
- Maher MM, Gervais DA, Kalra MK, Lucey B, Sahani DV, Arellano R, et al. The inaccessible or undrainable abscess: how to drain it. *Radiographics* 2004;24:717-735
- Jeffrey RB, Federle MP, Tolentino CS. Periappendiceal inflammatory masses: CT-directed management and clinical outcome in 70 patients. *Radiology* 1988;167:13-16
- Harishighani MG, Gervais DA, Hahn PF, Cho CH, Jhaveri K, Varghese J, et al. CT-guided transgluteal drainage of deep pelvic abscesses: indications, technique, procedure-related complications, and clinical outcome. *Radiographics* 2002;22:1353-1367

Usefulness of CT-Guided Percutaneous Catheter Drainage Using a Modified Version of the Seldinger Technique for the Treatment of Intra-abdominal Small Abscess and Poorly Depicted Fluid Collection on Sonogram¹

Chi Sung Song, M.D.

¹Department of Radiology, Boramae Hospital

Purpose: To evaluate the usefulness of CT-guided percutaneous catheter drainage (PCD) using a modified version of the Seldinger technique for deep-seated, small abscesses and poorly depicted fluid collection on abdominal sonogram.

Materials and Methods: Fifty-nine cases of CT-guided PCD were performed on 56 patients. Four techniques were applied to secure safe access routes, which include scan postural change, angulation of the gantry, traversal of organs, and using a dissecting needle which can push the intervening bowel. Three landmarks (depth of the front and back wall of the fluid collection and the end point of catheter advancement over the guide wire) were indicated on the drainage catheter for extracorporeal direct observation of moving distance and location of the catheter during the insertion process. The technical success rate, clinical outcome, complications, and instrumental impairments were reviewed.

Results: The technical success rate was 100% (59/59), and no grave complications occurred. Four cases (7%) of crooked guide wire insertion were noted. The clinical outcome revealed a 95% (56/59) successful treatment rate and a 5% (3/59) failed treatment rate, which was caused by undissolved hematoma (1/59) and fistula (2/59).

Conclusion: The results of this study suggest that CT-guided PCD using a modified version of the Seldinger technique for deep-seated, small abscesses and poorly depicted fluid collections on an abdominal sonogram is useful in terms of accuracy and safety.

Index words : Tomography, X-ray Computed
Drainage
Abscess
Abdominal Abscess

Address reprint requests to : Chi Sung Song, M.D., Department of Radiology, Boramae Hospital,
425 Shindaebang 2-dong, Tongjak-gu, Seoul 156-707, Korea.
Tel. 82-2-870-2531 Fax. 82-2-831-2880 E-mail: chiss@brm.co.kr