

22nd KJIR

Korean Journal of Interventional Radiology

대한 인터벤션 영상의학회지

[특집] Recent advances of CT or software for TACE

22nd KJIR Korean Journal of Interventional Radiology

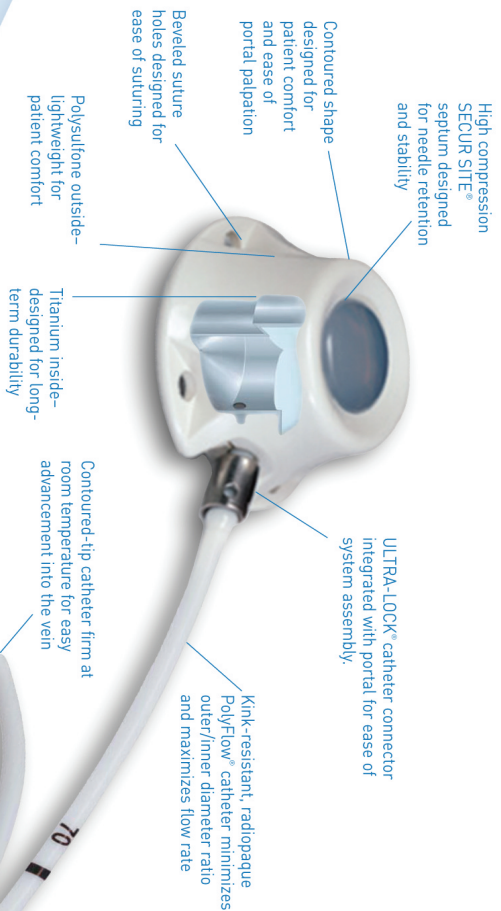
2015

smuths
Dettec™

PORT-A-CATH® II Implantable Access Systems

Compatible with diagnostic imaging

The nonferrous polysulfone/titanium portal is compatible with diagnostic imaging, including MRI and CT scanning.



The powerful combination of
two materials—Polysulfone and
Titanium together in one portal

U.PINE MED

KPMED B/D, 54, Donggyo-ro 27-gil, Mapo-gu, Seoul, Korea Tel: (02) 3141-2172 Fax: (02) 3143-2320

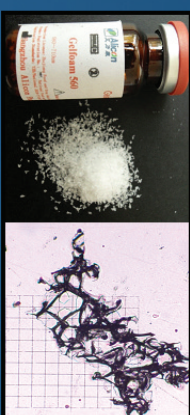
Gelatin Sponge Particles Embolic Agent

Manufacturer : Hangzhou ALICON Pharm SCI &TEC Co.,Ltd.

Distributor : 주식회사 지에프선우메디케어
G.F.SunooMedicare Co.Ltd.

Tel 051-908-0006 Fax 051-908-0009

- Irregular porous particles



Embolic Agent
Cali-Gel

Medical Device CE 1023

Calibrated - Gelatin Sponge Particles Embolic Agent
150-350 350-560 560-710 710-1000 1000-1400 1400-2000, 100mg/vi



Cali-Gel is a mid-term embolic agent with no toxicity and can be absorbed by organ within 14 to 90days.
It is used in solid tumor embolization treatment(e.g.: liver, uterine fibroids), in the treatment of arterial bleeding and in preoperative embolization.

Cali-Gel Gelatin Sponge Embolization Particles

22nd

KJIR

Korean Journal of
Interventional Radiology

대한 인터벤션 영상의학회지

[특집] Recent advances of CT or software for TACE



“Supported by Grant from the BRACCO International Award 2015”

Contents

특집(Recent advances of CT or software for TACE)

Cone-beam CT Guided TACE – Practical Tips & Video Presentation –	10
Automated feeding vessel detection software for TACE for HCC; Flight Plan for Liver	14
Angio CT: Initial experience and potential application	21

- CASE -

2014 Case of the Year, Grand prize

간문맥 폐색으로 인한 문맥고혈압 환자에서 반복적인 위장관정맥류 치료를 위한 경피적 장간막-대장맥 단락술 (mesocaval shunt)	26
---	----

Aorta and its branches

내장물동맥 동맥류의 치료를 위한 스텐트-그라프트의 반대편 대퇴동맥을 통한 역방향삽입	30
장골동맥 동맥류에서 설치된 스텐트-그라프트의 이동	33
악성종양 침범으로 인한 총대퇴동맥 출혈의 스텐트-그라프트 치료	36
의인성 쇄골하 동맥 손상의 stent-graft 삽입 후에 생긴 1형 endoleak의 코일색전술	40
케모포트 삽관후에 생긴 의인성 총목동맥-속목정맥췌관에 대한 스텐트-그라프트 설치	43
부 콩팥동맥이 있는 복부 대동맥류 환자에서의 Kissing 스텐트 삽입술	48
Bare stent를 이용한 복강동맥 동맥류와 총간동맥 박리의 혈관내 치료	52
취십이지장 절제술 환자의 복강동맥협착에 대한 스텐트 삽입	56
오금아래동맥의 만성완전폐색 병변에 대한 측부혈관을 통한 역행적 접근 및 치료	60
신장동맥 풍선확장술 후 발생한 색전을 Solitaire FR revascularization device를 이용하여 제거한 1례	64
기계적 혈전제거술, 혈관성형술 및 스텐트 삽입을 이용한 액와-대퇴 우회로와 대퇴-대퇴 우회로의 혈전성 폐쇄의 치료	68

Embolotherapy

객혈로 내원한 폐암 환자를 위한 기관지동맥 색전술	72
간 외상환자에서 내유동맥을 통한 색전술	75
외상성 부신 출혈의 혈관내 치료	78
위그물막 동맥에서 공급받는 비장 동맥류 색전술	82
우연히 발견한 간동맥류의 코일색전술	86
십이지장 궤양 출혈 환자에서 시행한 코일 보조 하 N-butyl cyanoacrylate 색전술	90
상장간막동맥에서 기시하는 직선-프랫 도관 경로의 동맥 출혈	94

Contents

공장의 혈관형성이상에 대해 시행한 색전술	97
만성 일측성 혈뇨에서의 초선택적 신장 동맥 색전술	99
C-sec 분만 후 발생한 상방광 동맥 출혈에 대한 색전술	102
방사선 유발 출혈성 방광염에 대한 상방광 동맥 색전술 치료	105
혈청 β -hCG 상승을 동반한 자궁 동정맥 기형: 양측 자궁동맥 및 자궁 외 동맥의 색전술	108
하장간막동맥에서 발생한 산후출혈에 대한 색전술	113
경피적 내경정맥 삽관술 후 발생한 대형 大形 척추동맥 가상동맥류(假性動脈瘤)	117
간문맥 증양혈전증을 동반한 진행성 간세포암종이 있는 환자의 Yttrium-90 레진 미세구를 이용한 방사선색전술 치료	120

Venous intervention

이동된 중심정맥 스텐트의 제거	124
소아 환자에서 간이식 후 간정맥 폐쇄에 대한 혈관성형술 및 스텐트 삽입술	127
우간절제술 및 하대정맥 이식술 시행 후 발생한 하대정맥 혈전증에 대한 혈전제거술 및 스텐트 삽입술	132
허리 경유 접근을 통한 터널식 투석용 카테터 삽입술	136

Intervention of portal hypertension and varix

유문부 보존 체십이지장 절제 후 생긴 간문맥 폐쇄로 인해 생긴 위장관 출혈의 문맥 측부순환 색전술과 간문맥 재관류에 의한 치료	140
이소성 정맥류의 색전술	144
십이지장 정맥류에 대한 코일을 이용한 역행성 경정맥 폐색술	148
경정맥경유간내문맥정맥단락술(TIPS) 이후 발생한 간성혼수 치료를 위하여 두 군데가 좁은 형태의 stent를 이용한 TIPS revision	152

Non vascular intervention

실리콘 피복 nitind 스텐트를 이용한 수술 후 요관 누출의 치료	155
요관 폐쇄 스텐트와 N-butyl cyanoacrylate를 이용한 동맥-요관루의 치료	158
외상 후 요도 손상에 대한 일차적 중재 영상 의학적 요도정렬술	162
수신증을 유발한 단순신장낭종에 대한 경화요법 영상의학적 소견을 중심으로 한 증례보고	165
경피 경간 담낭 배액로를 이용한 투시하 경피적 위창냄술	168
경피적 접근이 어려운 수술 후 복강 내 액체 저류: 기존의 배액관 경로를 대안 경로로 이용하는 접근법	171
풍선 카테터를 이용한 경피 배액관 이물 제거술	175
급성 췌장염의 합병증으로 나타난 감염성 췌장 괴사 최소침습 치료로써의 인터벤션 접근	178

Miscellaneous

출생당일 신생아에서 절단된 제대정맥(臍帶靜脈) 삽입관에 대한 제대관을 통한 성공적인 제거	183
---	-----

2015년

대한인터벤션영상의학회지 제22호

특집

Intervention for trauma patients

- 특집-1 **Cone-beam CT Guided TACE**
 - Practical Tips & Video Presentation -
- 특집-2 **Automated feeding vessel detection software for**
 TACE for HCC; Flight Plan for Liver
- 특집-3 **Angio CT: Initial experience and potential application**

Cone-beam CT Guided TACE - Practical Tips & Video Presentation -

이인준 | 국립암센터

■ Introduction

Lipiodol을 이용한 ultra-selective TACE의 기본전략은 종양의 영양동맥을 통해 항암제를 섞은 Lipiodol을 천천히 주입하여 종양과 종양 주위의 문맥혈관까지 충분히 채운 후 gelfoam 등의 색전물질을 이용하여 영양동맥을 색전, 최종적으로 간동맥과 간문맥의 dual embolization을 유도하여 종양 및 종양주위를 괴사시켜 국소재발을 최소화시킨다라고 할 수 있다 (1). 이상적으로 종양을 완전히 괴사시키면서도 정상 간조직의 손상을 최소화하려면 microcatheter를 이용하여 종양의 가능한 모든 영양동맥을 ultra-selection해야겠으며, 이를 위해서는 종양의 영양동맥의 분지와 주행을 정확하게 파악하는 것이 선행되어야 한다. Flat panel detector와 cone-beam computed tomography (CBCT) 관련 기술이 발전하면서, 기존의 real-time fluoroscopy image, digital subtraction angiography (DSA) image 뿐만 아니라 MDCT처럼 transverse image 및 3D reconstruction image를 인터벤션실에서 환자의 이동 없이 혈관조영장비로 얻을 수 있게 되었고, 이를 TACE에 유용하게 사용하고 있다 (2-4). 이에 본 강의에서는 CBCT를 이용한 TACE의 이론적 내용을 간략히 설명한 후, 증례를 통해서 실제로 CBCT guided TACE를 시행할 때 도움이 될만한 세부적인 방법들에 대해 이야기하고자 한다.

■ CBCT hepatic arteriography - 3D navigation system for TACE

Table 1에서 MDCT와 CBCT를 서로 간략히 비교해보았다. CBCT의 flat panel은 주로 cesium iodide(CsI) fluorescence screen을 사용하는데, MDCT와 비교했을 때 detector efficiency가 좋지 않다 (5). 그래서, 같은 양의 전하를 이용하여 영상을 만들 때, contrast resolution이 떨어지고 noise 및 metallic artifact등에 취약하다. MDCT처럼 CBCT에서도 image reconstruction에 필요한 충분한 projection data를 얻기 위해서는 detector가 달려있는 C-arm이 180° + fan angle 정도 회전해야 하는데, 이에 약 6~10초정도 (vendor 및 model에 따라 다름)의 시간이 걸린다. 그러므로, MDCT보다 temporal resolution이 좋지 않아서 환자의 호흡, 움직임에 의한 motion artifact에 매우 취약하다. 이러한 약점들 때문에, 처음 CBCT 영상을 본 사람들은 이렇게 좋지 않은 영상으로 어떻게 TACE에 유용하게 쓰일 지 의문을 가질 수 있을 것이다. 반면에, CBCT는 MDCT와 비교했을 때 보다 작은 focal spot을 사용하고 보다 얇은 두께의 횡단영상을 얻을 수 있어서 MDCT보다 작은 크기의 voxel이 가능하고 보다 우월한 spatial resolution을 보여준다 (5). 이는 TACE를 시행하는데 있어 CBCT가 갖는 가장 큰 장점이다. Ultra-selective TACE를 시행하는데 있어 중요한 관심사는 조영 증강이 되는 종양

과 조영제가 차있는 영양동맥이므로, CBCT의 우수한 spatial resolution은 보다 가는 영양동맥의 모습을 보여줄 수 있기 때문이다.

CBCT hepatic arteriography는 catheter를 시행하고자 하는 혈관에 위치시키고 조영제를 지속적으로 주입, C-arm이 돌아가면서 시행된다. 이렇게 얻은 projection data를 reconstruction하여 MDCT처럼 axial, coronal, sagittal을 포함한 2D MPR image와 volume rendering, MIP 등의 3D image를 얻을 수 있다. 특히, 조영제를 주입하는 catheter의 tip을 common hepatic artery나 proper hepatic artery에 위치시킨다면, 단 한 번의 시행으로 간동맥 전체 (물론, 해부학적 변이가 없는 경우에)의 CBCT hepatic arteriography를 얻을 수 있어, 종양의 유무, 종양의 위치, 종양의 영양동맥을 한 번에 평가할 수 있다. 또한, 최근의 장비는 3D image를 C-arm의 위치와 연동시켜 C-arm이 위치한 모든 방향의 3D image를 reference로 보여주어, 추가로 DSA를 시행하지 않고도 microcatheter를 영양동맥까지 진입하는데 있어 3D navigation 역할을 제공해준다. 최근의 연구결과에 따르면, 86명의 환자, 142개의 5cm 미만의 tumor에 대한 CBCT guided TACE를 분석했을 때, CBCT hepatic arteriography는 약 85%의 환자, 90%정도의 tumor에서 추가적인 혈관조영검사 없이 subsegmental TACE가 가능한 모습을 보여주었다 (6).

■ How can we obtain high quality images of CBCT hepatic arteriography?

CBCT hepatic arteriography를 이용하여 TACE를 성공적으로 시행하기 위해서 일단은 CBCT hepatic arteriography를 정확하게 시행하여 최대한 질 높은 영상을 얻는 것이 선행되어야 한다. 특히, 앞서 설명한 대로 C-arm과 연동을 통한 3D navigation 역할을 위해서는 volume rendering이나 MIP 등의 3D image가 매우 중요하다. 최근의 연구결과를 참조하여 CBCT hepatic arteriography에 영향을 주는 인자들에 이야기하도록 하겠다 (7).

Detector의 크기가 고정되어 있고 C-arm이 제자리에서 회전 (MDCT의 spiral scan이 아닌 axial scan처럼)하므로 결과적으로 MDCT와 비교했을 때 상당히 제한적인 FOV를 보인다. 참고문헌에 따르면, 체적이 상대적으로 작은 동양 환자임에도 불구하고 100명 중 29명의 환자에서 CBCT로 간 전체가 포함되지 않았다 (7). CBCT 당시에 주로 right diaphragm dome쪽을 맞추고 시행되었기에 S2, S3, S6의 일부가 FOV에 포함되지 않는 일이 자주 발생했다. 앞서 설명한 대로, CBCT에서 C-arm이 회전하는데 약 6~10초의 시간이 걸리므로 temporal resolution이 좋지 않아서, 호흡 조절이 제대로 협조되지 않는 환자의 경우 영상을 제대로 얻기가 불가능하다 (Fig. 1). 심지어 A2, A3의 경우 심장박동에 의한 움직임으로 인해 호흡 조절이 제대로 이루어지더라도 motion artifact를 완전히 피하기가 어렵다 (Fig. 2).

CBCT 시행할 때, 간동맥 이외 (splenic artery, gastroduodenal artery 등)로 주입된 조영제가 간문맥으로 들어오면서 CBCT 영상에 간문맥이 함께 보이는 경우 간동맥을 가리게 되어 영양동맥을 알아보는데

Table 1. MDCT vs. CBCT

	MDCT	CBCT
Detector efficiency	↑	↓
Contrast resolution	↑	↓
Rotation time	↓ (0.33 sec)	↑ (6~10 sec)
Focal spot size	↑ (0.6~1.2 mm)	↓ (0.3~0.8 mm)
Min. Slice thickness	↑ (0.5 mm)	↓ (0.1~0.3 mm)
Matrix	↓	↑
Spatial resolution	↓	↑

방해가 된다 (Fig. 3). 또한, 간동맥과 간실질 사이에 대조도 차이가 낮은 경우 가느다란 간동맥들이 보이지 않아 영양동맥을 알아보기 힘들게 된다 (Fig. 4). 이 같은 모습들은 환자의 혈류속도, 혈류량, catheter tip의 위치, X-ray delay 등에 영향을 받는다. 생리식염수를

통해 희석한 조영제를 사용하여 CBCT를 시행한다면, 2D image에서 beam hardening artifact를 줄일 수가 있겠지만, 간동맥과 간실질과의 대조도를 떨어뜨려 3D image에서 가느다란 간동맥을 보여주는 것이 어려워진다.



Fig. 1. Motion artifact related to respiration. A. DSA image shows diaphragmatic motion artifact (arrowheads). However, A2 (arrows) is definitely demonstrated. B. Axial (right side) and coronal (left side) images show motion artifact of diaphragm (arrows). C. Right oblique anterior view of CBCT MIP image shows severe blurring and discontinuity of right hepatic arteries (arrowheads). Even A2 is not visualized definitively (arrow).

Fig. 2. Motion artifact related to heart beat. CBCT MIP image with good breath-hold clearly shows fine branches of segmental arteries in the right hemiliver up to the subcapsular area. However, A2 and A3 show significant motion artifacts of blurring, double contour, and pruning of branches (arrowheads).

Fig. 3. Significant portal vein enhancement. Right portal vein branches are visualized up to the subcapsular area, which disturbs the tracing of the hepatic artery.

Fig. 4. Low hepatic artery-to-parenchyma enhancement ratio. There is abrupt tapering of multiple hepatic arteries (arrowheads) without demonstration of fine branches around the subcapsular area on CBCT MIP images.

이러한 내용을 바탕으로 저자가 CBCT를 시행하는 방법을 간략히 소개하고자 한다. 5 Fr RH catheter 또는 2.7 Fr microcatheter를 이용하여 CBCT를 시행하고자 하는 위치에 catheter의 tip을 위치시킨다. Proper hepatic artery가 이상적이겠지만, vasospasm이 일어나기 쉽고 해부학적으로 proper hepatic artery가 짧거나 없는 경우가 많으므로 common hepatic artery가 제일 흔히 시행된다. 일단은 DSA를 시행하여 간동맥의 혈류속도, 종양의 위치를 대략적으로 확인한다. 종양이 CBCT의 FOV에 벗어나지 않도록 주의하면서 환자 table의 위치를 설정한다. 조영제의 양, X-ray delay는 앞서 시행한 DSA를 보면서 설정한다. Splenic artery 쪽으로 많은 조영제가 역류되지 않으면서도 common hepatic artery를 충분히 채울 정도의 조영제 속도로 주입하며, 조영제간의 변연부에 도달할 때 CBCT scan이 시작되도록

X-ray delay를 설정한다. 경험적으로 common hepatic artery에서는 2.5~3.5ml/s의 속도로 3~5초 X-ray delay가 대부분 사용된다. 물론 이 모든 것보다 가장 중요한 것은 호흡조절에 대한 환자의 협조이므로 CBCT 시행 전 환자에게 충분한 설명과 연습을 시행해야 하겠다.

■ 맺음말

지금까지 CBCT hepatic arteriography에 대한 이론적인 내용에 대해 간략히 설명하였다. 좀 더 실질적인 이해와 도움이 되고자, 본원에서 시행한 55세 남자 환자의 CBCT guided TACE case를 처음부터 끝까지 동영상 위주로 review하면서 실제로 CBCT guided TACE를 시행할 때 세부적인 방법들에 대해 이야기하고자 한다.

참 고 문 헌

1. Miyayama S, Matsui O, Yamashiro M, et al. Ultrasensitive transcatheter arterial chemoembolization with a 2-f tip microcatheter for small hepatocellular carcinomas: relationship between local tumor recurrence and visualization of the portal vein with iodized oil. *J Vasc Interv Radiol* 2007;18(3):365-376.
2. Kakeda S, Korogi Y, Ohnari N, et al. Usefulness of cone-beam volume CT with flat panel detectors in conjunction with catheter angiography for transcatheter arterial embolization. *J Vasc Interv Radiol* 2007;18(12):1508-1516.
3. Tognolini A, Louie JD, Hwang GL, Hofmann LV, Sze DY, Kothary N. Utility of C-arm CT in patients with hepatocellular carcinoma undergoing transhepatic arterial chemoembolization. *J Vasc Interv Radiol* 2010;21(3):339-347.
4. Wallace MJ, Murthy R, Kamat PP, et al. Impact of C-arm CT on hepatic arterial interventions for hepatic malignancies. *J Vasc Interv Radiol* 2007;18(12):1500-1507.
5. Kalender WA, Kyriakou Y. Flat-detector computed tomography (FD-CT). *Eur Radiol* 2007;17(11):2767-2779.
6. Lee IJ, Chung JW, Yin YH, et al. Cone-Beam Computed Tomography (CBCT) Hepatic Arteriography in Chemoembolization for Hepatocellular Carcinoma: Performance Depicting Tumors and Tumor Feeders. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2015 [Epub ahead of print].
7. Lee IJ, Chung JW, Yin YH, et al. Cone-beam CT hepatic arteriography in chemoembolization for hepatocellular carcinoma: angiographic image quality and its determining factors. *J Vasc Interv Radiol* 2014;25(9):1369-1379.

Automated feeding vessel detection software for TACE for HCC; Flight Plan for Liver

주승문 | 강남세브란스 병원

■ 서론

CAD는 인공지능의 발달에 따른 의학분야 활용에 있어서 항상 주된 관심사였으나 진단영역과는 달리 인터벤션 분야에 있어서는 bull's eye나 fusion image처럼 CT나 MR등에서 확인된 병변과 뼈와 같은 구조물을 모니터에 표현하여, biopsy나 ablation을 유도하는 것에 머물러 있었습니다. 그러나, 현재는 automated feeding vessel detection software가 하나의 추세로 자리잡게 되어 GE의 Flight Plan for Liver, Philips의 EmboGuide가 등장하게 되었다.

간동맥처럼 여러 혈관이 복잡하게 주행하는 장기에서는 목표로 하는 혈관을 확인하고, 이 혈관까지 도달하기 위한 경로를 확인하기 위해 대개 수 회의 혈관촬영이 필요하다. 또한 요즘 간암 고위험군에 대한 screening의 증가와 MR과 같은 imaging modality의 발달로 더 작은 HCC들이 발견되고 있다. 간종양이 아직 작은 경우 혈관 촬영상 종양의 과혈관성이 작고 희미해서 종양 자체의 발견이 어렵고, 혈관의 neovascularity가 진행되지 않아 정상 간실질을 공급하는 혈관과 종양을 공급하는 영양 동맥의 구분을 위하여 여러 번의 혈관촬영이 필요하거나, 탐지가 어려울 수 있다.

이러한 문제점을 극복하기 위하여 간동맥을 통한 3D cone beam CT가 도입되었다. 3D cone beam CT는 기존에 small HCC에 대해 MDCT보다 높은

detection rate를 보여주었다 (1-3). Miyayam et al.은 혈관조영술에서 발견되지 않은 small HCC의 경우에도 95%에서 3D cone beam CT도 발견가능하며 82%에서 ultraselective TACE로 치료가 가능함을 보고하였다 (4). 이외에도 3D cone beam CT를 통해 left gastric artery같은 non-hepatic artery를 구분하기 쉽고, extrahepatic parasitic supply의 존재도 예측할 수 있다. 그러나, 3D cone beam CT의 경우, multiplanar image를 기본으로 사용하기에, 분석에 오래 시간이 걸리고, 또한 작은 혈관의 경우 확인하지 못하고 놓치거나, 분석을 위하여 시술자가 angiosuite를 벗어나 별도의 workstation에서 작업하여야 하는 단점이 있어왔다. 이러한 단점을 극복하고자 automated feeding detection software의 개발이 시작되었고, 현재의 GE의 Flight Plan for Liver, Philips의 EmboGuide가 등장하게 되었다.

■ Cone beam CT시 고려사항(필요조건)

Flat panel detector는 기존의 image intensifier system에 비해 향상된 contrast와 spatial resolution을 제공하게 되었다. MDCT가 fan beam geometry와 one-dimensional detector를 채용한 것과 달리 Flat panel detector는 cone-beam geometer와 two-dimensional detector를 사용해 single gantry rotation으로 volumetric data set을 얻는 게 가능해

졌다. 현재 일반적인 MDCT의 voxel size가 0.5x0.5x0.5mm³ 정도라면, 40x30cm²의 detector를 사용하는 경우 25x25x18cm³의 volumetric data set을 포함하여 0.2x0.2x0.2mm³이 현재 이론적으로 얻을 수 있다.

그러나, flat panel detector에 사용되는 cesium iodide doped with thallium (CsI(Tl))은 afterglow 효과로 생긴 lag으로 인해 일회 rotational scan 시간이 3초 이상으로 제한되어 있으며, 현재 GE에서 사용하는 cone beam CT도 full resolution에서 5초로 설정되어 있다. 이러한 rotation speed의 제한은 scatter to primary ratio로 인한 MDCT의 경우 0.2이지만, cone beam CT의 경우 3이상으로 증가하게 된다—streak artifact를 보정하기 어렵게 만들어, MDCT에 비해 cone beam CT의 contrast resolution을 크게 악화시켰다 (5). 통상적인 MDCT가 3 Hounsfield units (HU) contrast resolution을 가지는 반면, cone beam CT는 contrast resolution of 10 HU를 가진다. High spatial resolution의 장점을 살리면서 low contrast resolution의 약점을 극복하기 위해 catheter를 간동맥에 직접 위치시키고, 조영제를 주입하여 3D cone beam CT는 주변 간실질과 간동맥 사이의 large contrast resolution을 가능하게 만들었다. 이렇게 확보한 영상의 통해 automated feeding vessel detection software가 작동하게 된다.

Cone beam CT를 얻기 위해서는 먼저 CT나 angiography를 통해 hepatic artery variation (i.e. replaced right hepatic artery from superior mesenteric artery or replaced left hepatic artery from the left gastric artery)을 확인한다. 이후에 5-Fr catheter를 common hepatic artery나 celiac trunk에 위치시키거나, 이것이 어려울 경우 microcatheter를 열고자 하는 좌-우측 간동맥에 위치시킨 후 angiography를 확인한다. Angiography를 하는 동안 tumor가 staining되는 시간을 확인한 후 scan delay와 조영제의 주입속도를 결정한다. Common hepatic artery에서 시행하는 경우 선호되는 scan delay는 5~6초이며, 조영제의 속도는 3~4ml/sec (Visipaque 320mgI/ml; GE Healthcare)

이다.

Cone beam CT protocol은 Innova CT (GE Healthcare, Waukesha, WI, USA)를 사용하며, 512x512x512 matrix size에 total angle 200°이며, 312 projection을 얻게 된다. Scan 속도는 초당 40°로는, 총 5초가 소요된다. 이 5초의 시간 동안 환자가 호흡을 참고 있는 것이 높은 quality의 cone beam CT를 얻는데 매우 중요하다. Rotational image acquisition부터 3D hepatic artery reconstruction까지는 대략 50초가 소요된다. 기존의 2D angiography는 서로 겹쳐지는 복잡한 간동맥의 구조를 완전히 파악하기 위하여 다양한 위치에 microcatheter를 위치시키고, 여러 각도에서 촬영을 반복하여야 한다. Cone beam CT는 한번의 검사에 좀더 많은 조영제와 방사선양에 피폭되지만, 반대로 복잡한 간동맥의 구조를 파악할 수 있다는 장점이 있다.

■ Automated Feeding vessel detection software 과정

다음의 3가지 과정을 통해 feeding vessel candidate를 구하게 된다.

1. Structure extraction: hepatic artery에 seed point를 위치시키면, seed point에서의 HU를 기준으로 연결되는 구조물들에 대해 segmentation을 진행하게 되어, hepatic arterial structure를 다른 구조물로부터 분리시킨다. 이 과정에서 tumor 및 tumor 주위 vessel들이 잘 보일 수 있도록 segmentation sensitivity를 조절하여 주어야 한다.

2. Target definition: 기존에 얻은 CT 또는 MR 영상 등을 참고하여 target tumor를 포함하는 spherical shape의 region of interest (ROI)를 지정해 준다.

3. Feeding vessel selection: ROI로부터의 geometric proximity를 기준으로 structure extraction과정에서 설정된 arterial structure들을 selection하게 된다. Feeding vessel candidate들은 화면에 녹색으로 표시된다.

이렇게 구해진 feeding vessel들은 C-arm 및 patient table의 움직임에 맞추어서 화면에 표시되게

된다. 기존의 cone beam CT들이 화면에 C-arm angle등과 correlation되어 표현되었던 것에 비해 위 이미지는 fluoroscopy화면에 실제 scale로 overlap 되어 microguidewire를 이용한 selection을 쉽게 도와 주며, microcatheter에서 microguidewire를 꺼내 contrast medium을 injection을 하여 위치를 파악하였던 것에 비해 시간과 contrast medium의 사용량을 줄여줄 수 있다.

■ 장점

Cone beam CT자체로도 종양의 위치는 특정할 수 있지만, 그로 향하는 간동맥을 확인하기 위해서는 여러 각도에서 재구성한 multiplanar image를 이용하여 종양에서부터 간동맥 근위부까지 역방향으로 추적해올 수 밖에 없고, 이 과정에서 상당한 시간이 소비되며, 또한 종양의 feeding artery가 여러 개일 경우 작은 혈관을 발견하지 못할 위험도 있다. 이런 경우 시술자 이외에 객관적인 정보를 줄 수 있는 제 삼자가 있다면 이러한 위험을 줄일 수 있다. Automated feeding vessel detection software는 현재 진단영역에서 사용되는 CAD 처럼 시술자의 실수를 줄이는데 사용할 수 있으며, 시술자와 독립적으로 작동될 수 있다.

Deschamps는 이전에 automated feeding vessel detection software의 사용이 tumor feeding vessel 확인에 필요한 시간 interventional radiologist가 하는 것보다 현저하게 줄일 수 있으면서, sensitivity를 높일 수 있음을 보고하였다 (6). 또한 이 보고에서도 비교적 경험이 적은 IR의 경우 2D DSA와 3D cone beam CT에서 tumor feeding vessel artery detection rate에 차이가 있음도 함께 보고하였다. 즉 비교적 경험이 적은 IR의 경우에 3D cone beam CT를 통해 더 feeding vessel detection에 도움을 받을 수 있다는 뜻이지만, 동시에 feeding vessel detection에 평균 3분 이상이 소요되었다. Software를 사용한 경우 3D cone beam CT를 해석하는 경우와 비교하여 더 적은 시간에 비슷한 정확도를 보일 수 있었다. 아직 2D DSA 보다는 분석에 시간이 오래 걸리지만, 이러한 software의 사용은 기본적으로 3D cone beam CT의 장점인 small HCC의 탐지와 영양동맥의 발견 정확도

에 있어서 강점을 가지고 있다. 또한, Iwazawa는 automated feeding vessel detection software를 사용한 경우를 사용하지 않았던 경우와 비교하였을 때 혈관 조영술의 횟수와 전체적인 시술시간의 감소를 확인할 수 있었다 (7).

Feeding vessel detection software를 운용하는 과정에서 서술하였듯이 시술 동안은 C-arm과 연동하여 간동맥의 경로와 분지 등을 조영제 테스트 없이 보여줄 수 있다. 기존의 3D cone beam 경우 옆의 다른 화면으로 C-arm의 angle과 연동해서 간동맥 전체에 대한 maximum intensity projection image나 3D volume rendering image를 보여주었다. 현재의 FPFL은 화면에 간동맥 전체를 보여줄 수 있을 뿐 아니라, 목표로 하는 혈관만을 선택적으로 보여줄 수도 있어, 기존 cone beam CT에 비해 유익한 navigation tool로 작동할 수 있고, 또한 적용 시 patient table의 움직임, C-arm의 angle과 높이, 확대, 축소 등을 자유롭게 구현하여 실시간으로 투시화면에 투영시킴으로써 microguidewire로 좀더 쉽게 원하는 혈관을 선택할 수 있도록 도울 수 있다.

■ 단점

그러나, cone beam CT에서도 motion artifact와 beam hardening artifact가 중요한 문제이다. 환자가 호흡을 멈추고 있지 못하는 경우 motion artifact로 인해 효과적인 cone beam CT를 얻을 수 없다. 한 보고에서는 약 3%의 환자에서 환자의 호흡 조절이 실패하였으며, 호흡 조절이 성공한 경우에서도 segment 2 간동맥에 대해서는 약 25%에서 심장에 의한 motion artifact가 보고되었다(8). 대략 기존의 보고들에서 약 5-10%의 환자들에서 호흡이나 심장에 의한 motion artifact로 인한 화질의 저하가 보고되었다 (8, 9). 이외에도 조영제의 주입 후 지연시간이 충분하지 않은 경우 간혈관의 구조가 충분히 보이지 않게 된다. 반대로 너무 늦을 경우 간실질의 조영 증가가 강해져서 소프트웨어로 hepatic artery를 주위 간실질과 구별할 수 없게 된다.

Automated tumor feeding detection software의 또 다른 단점은 tumor feeding artery가 가늘거나, 조

영 증강이 충분히 되지 않는 경우 software에서 혈관으로 인식하지 못한다는 점이다. 특히 여러 segment의 경계에 종양이 걸쳐있는 경우, hypertrophy된 main tumor feeding artery외에도 다른 segmental artery에서 기시하는 minor feeder들의 경우 간동맥의 직경이 증가하지 않은 경우가 종종 관찰된다. 이러한 경우 정확한 feeding vessel detection을 위해서는 아직 이미지 해상도에 제한이 있다. 현재 한쪽 lobe를 사용하기 위해서는 대략 40cm의 FOV가 필요하며 이 경우 resolution은 0.46mm이다. 현재 embolization에 널리 사용되는 Progreat 2.0 Fr catheter (Terumo)의 outer diameter 0.67mm임을 고려할 때 superselective TACE를 위한 feeding vessel detection을 위한 충분한 resolution이긴 하지만, 그 이하의 혈관을 탐지하는 데에는 제한이 있다. Iwazawa는 이에 대해 Region of interest를 tumor margin에 대해 5mm이상으로 크게 design함으로써 sensitivity를 증가시킬 수 있음을 보여주었다 (10). 하지만, 이 경우 specificity의 감소와 이에 따른 정상 간 실질에 대한 불필요한 색전술과 시술시간이 증가하는 단점이 생기게 된다. 현재로서는 가장 높은 정확도를 위해서는 HCC를 포함하는 크기로 그리게 되어 있다.

또한 현재의 프로그램은 segmentation sensitivity를 증가시킬 경우 주위의 nonvascular structure를 혈관으로 오인하는 문제가 생긴다. 이는 특히 subcapsular location에 위치한 HCC의 경우 extrahepatic tumor supply가 있는 것으로 오인시킬

수 있다. 또 다른 software의 문제점은 현재 FPFL의 ROI가 구체 모양만 제공된다는 점이다. Oval 또는 lobulated shape의 경우 specificity의 감소를 감수하며, tumor를 다 포함하도록 지정하거나, tumor를 부분부분 나누어서 지정하여 주어야 하는 단점이 있다. 이는 이후 Philips의 EmboGuide등에서 multigonal ROI를 지원해줄 것으로 예정되어 있다.

3D cone beam CT를 사용할 때 가장 걱정되는 부분은 환자에 대한 방사선 피폭량의 증가이다. 그러나, Iwazawa 등은 3D cone beam CT가 혈관촬영술의 횟수를 감소시키는 것으로 보고하였으며, Kothary 등은 이로 인해 실제 dose-area product의 증가 부분은 경험에 있는 시술자의 경우 높지 않다고 보고하였다 (7, 11). 이외에도 3D cone beam CT로 인한 방사선 피폭은 200°에 걸쳐 이루어지기 때문에 방사선 증가분에 따른 피부 손상 같은 deterministic risk는 분산되는 효과가 있다.

■ 맺음말

FPFL은 현재 간암을 위한 TACE에서 높은 정확도를 보이며, 복잡한 간동맥의 구조를 해석하는 데 있어서, 시술자를 도울 수 있으며 시술자에게 유익한 2nd opinion을 제공해 줄 수 있다. 또한, 화면에 목표로 하는 혈관만을 C-arm 및 patient table과 연동하여 선택적으로 비춰줌으로써 유익한 navigation tool로 작동할 수 있고, 이를 통해 DSA의 횟수와 시술시간을 감소시킬 수 있다.

1. Higashihara H, Osuga K, Onishi H, Nakamoto A, Tsuboyama T, Maeda N, et al. Diagnostic accuracy of C-arm CT during selective transcatheter angiography for hepatocellular carcinoma: comparison with intravenous contrast-enhanced, biphasic, dynamic MDCT. *Eur Radiol* 2012;22:872-879.
2. Meyer BC, Frericks BB, Voges M, Borchert M, Martus P, Justiz J, et al. Visualization of hypervascular liver lesions During TACE: comparison of angiographic C-arm CT and MDCT. *AJR Am J Roentgenol* 2008;190:W263-W269.
3. Iwazawa J, Ohue S, Hashimoto N, Abe H, Hamuro M, Mitani T. Detection of hepatocellular carcinoma: comparison of angiographic C-arm CT and MDCT. *AJR Am J Roentgenol* 2010;195:882-887.
4. Miyayama S, Yamashiro M, Okuda M, Yoshie Y, Sugimori N, Igarashi S, et al. Usefulness of cone-beam computed tomography during ultraselective transcatheter arterial chemoembolization for small hepatocellular carcinomas that cannot be demonstrated on angiography. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2009;32:255-264.
5. Orth RC, Wallace MJ, Kuo MD. C-arm cone-beam CT: general principles and technical considerations for use in interventional radiology. *J Vasc Interv Radiol* 2008;19:814-820.
6. Deschamps F, Solomon SB, Thornton RH, Rao P, Hakime A, Kuoch V. Computed Analysis of Three-Dimensional Cone-Beam Computed Tomography Angiography for Determination Cardiovasc Intervent Radiol 2010;33:1235-1242.
7. Iwazawa J, Ohue S, Hashimoto N, Mitani T. Comparison of the Number of Image Acquisitions and Procedural Time Required for Transarterial Chemoembolization of Hepatocellular Carcinoma with and without Tumor-Feeder Detection Software. *Radiol Res Pract.* 2013;2013:580839. doi: 10.1155/2013/580839.
8. Lee IJ, Chung JW, Yin YH, Kim HC, Kim YI, Jae HJ, et al. Cone-beam CT hepatic arteriography in chemoembolization for hepatocellular carcinoma: angiographic image quality and its determining factors. *J Vasc Interv Radiol* 2014;25:1369-1379.
9. Tognolini A, Louie JD, Hwang GL, Hofmann LV, Sze DY, Kothary N. Utility of C-arm CT in patients with hepatocellular carcinoma undergoing transhepatic arterial chemoembolization. *J Vasc Interv Radiol* 2010;21:339-347.
10. Iwazawa J, Ohue S, Hashimoto N, Mitani T. Accuracy of software-assisted detection of tumor feeders in transcatheter hepatic chemoembolization using three target definition protocols. *Clin Radiol* 2014;69:145-150.
11. Kothary N, Abdelmaksoud MH, Tognolini A, Fahrig R, Rosenberg J, Hovsepian DM, et al. Imaging guidance with C-arm CT: prospective evaluation of its impact on patient radiation exposure during transhepatic arterial chemoembolization. *J Vasc Interv Radiol* 2011;22:1535-1543.

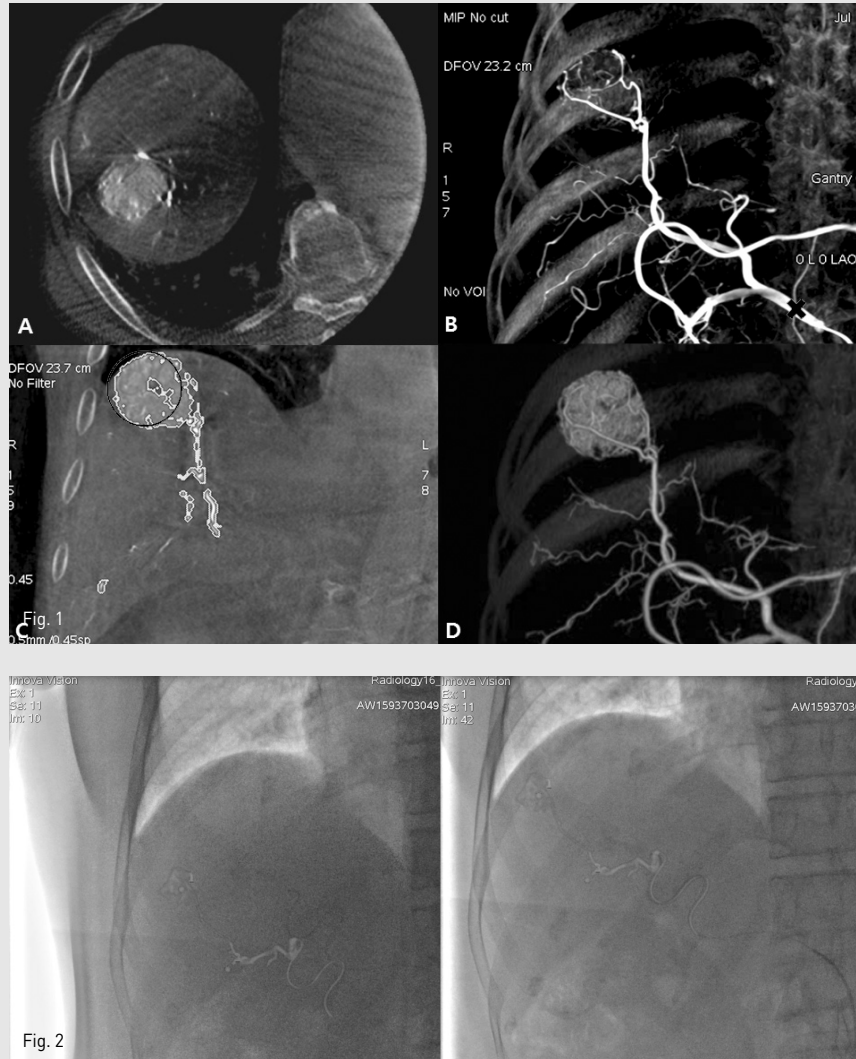


Fig. 1. Flight plan for liver (FPFL) 적용과정 A. 3D cone beam에서 결절형 간세포암과 주위 subsegmental branch들이 보이고 있다. B. 간동맥의 시작부위에 seed point (붉은색 X표)를 지정하면 간동맥과 과혈관성 종양을 주위 구조물에서 분리해서 표시한다. C. 종양을 포함하는 region of interest를 지정한다. D. 종양을 공급하는 영양동맥이 녹색으로 표시된다.

Fig. 2. Flight plan for liver의 live roadmap 기능. 목표 영양 동맥 표시가 table의 위치 이동에 따라 자동으로 조정이 되고 있다.

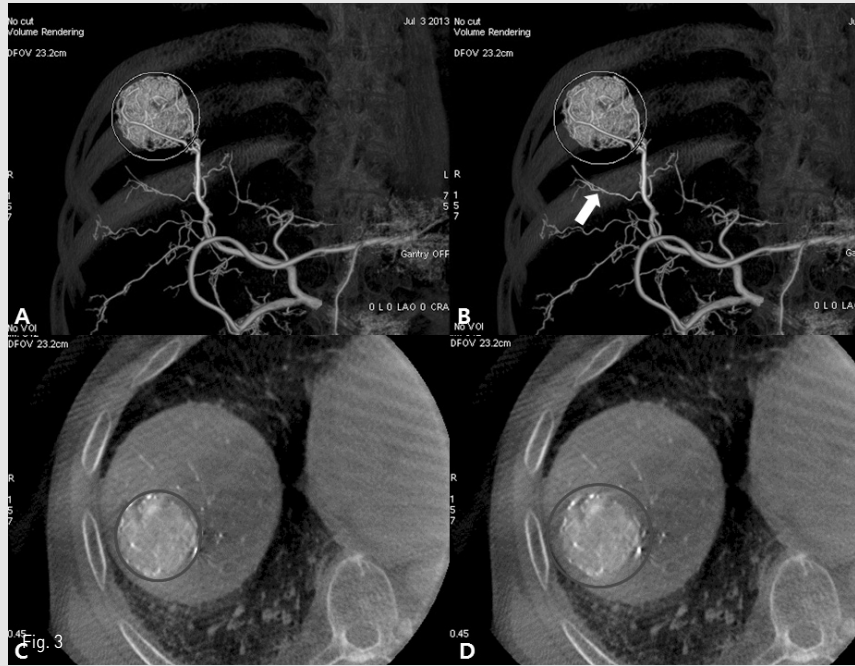


Fig. 3. Region of interest (ROI)의 크기에 따른 변화 Target definition 과정에서 ROI의 크기에 따라 sensitivity, specificity가 달라진다. A, C는 종양의 경계를 따라 ROI를 정한 경우. B, D는 종양의 경계에서 5mm 더 크게 ROI를 정한 경우로 false positive (화살표)가 보이고 있다.

Fig. 4. Fine tune segmentation sensitivity의 적용 Structure extraction과정에서 fine tune segmentation sensitivity를 조절하여 혈관으로 인식되는 범위를 미세하게 조절할 수 있다. A, C는 프로그램의 default설정. B, D는 minor feeder의 확인을 위해 수동으로 segmentation sensitivity를 증가시킨 경우. 4번 segment에서 가는 minor feeder (화살표)가 추가로 확인되었다.

Angio CT: Initial experience and potential application

김경민 | 연세의대 세브란스병원

■ 서론

Angio CT (Angiography system with multislice CT system) 장비는 1992년 도시바(Toshiba)에서 image intensifier를 가진 angiography 장비에 helical CT scanner를 결합한 형태로 개발되고 1994년 일본 국립암센터에 최초로 설치된 이래 20여년간 사용되어 왔다. 그 동안 2000년에는 multislice CT가 결합된 모델이, 2004년에는 flat panel detector를 장착한 모델이 개발되는 등 많은 발전이 이루어졌다. 현재 일본, 싱가포르, 캐나다 등지에서 주로 설치되어 사용되고 있으며, 특히 일본의 경우 100여대 이상의 Angio CT 장비가 운영되고 있는 것으로 알려져 있다.

한국에는 G샘병원에 최초로 설치되었으며, 세브란스 병원에는 2015년 6월 설치되어 가동을 시작한 이래 약 1년 간의 임상 경험을 축적하였다. 본 기고에서는 Angio CT 장비의 특징과 장점을 특히 근래 널리 사용되고 있는 C-arm(cone beam) CT와 비교하여 기술하고, 지난 1년 간의 임상 경험을 바탕으로 Angio CT가 기존의 angiography 장비에 비해 도움이 될 수 있는 사례를 중심으로 소개하고자 한다.

■ Angio CT 장비의 특징

현재 사용되는 Angio CT 장비는 flat panel detector를 장착한 angiography와 multislice CT gantry로 구성이 되어 있다. 아래 그림과 같이 C-arm

을 이용한 시술 도중 환자는 테이블에 누운 채로 이동하지 않고 C-arm을 parking position으로 옮긴 후 CT gantry를 이동시켜 scan을 시행할 수 있다. 이동 범위에 약간의 제한은 있지만, 오른쪽 아래의 그림과 같이 C-arm을 parking position으로 빼지 않고 CT scan을 시행할 수도 있다.

이렇게 환자의 이동 없이 CT scan과 C-arm을 이용한 인터벤션을 동시에 시행할 수 있음으로써 예전에 간암의 진단에 자주 사용되었으나 MRI 등 다른 imaging modality가 발달하고 환자의 이동이 번거롭다는 단점이 있어 현재는 잘 사용되지 않는 CTHA(CT hepatic arteriography)나 CTAP(CT arterial portography)를 angio suit에서 다시 시행할 수 있게 되었으며, 외상 환자에서 복강 및 골반강의 장기 손상이나 출혈을 detection하기 위해 CT scan을 하고, 인터벤션이 필요한 경우 angio suit로 환자를 옮기는 데에 소요되는 시간을 줄임으로써 빠른 치료에 도움이 될 수 있다.

Multislice CT는 cone beam CT에 비해 scan time이 1/2 ~ 1/3 정도로 짧다. 따라서 cone beam CT는 좋은 품질의 영상을 얻기 위해 환자가 호흡 조절이 필수적이거나 angio CT의 경우 환자의 상태가 unstable하거나 고령, 폐기능 저하 등의 원인으로 인해 숨을 잘 참지 못 하더라도 좋은 영상을 얻을 수 있다. 또한 multislice CT는 조직 대조도가 좋으므로 비조영 scan을 하더라도 cone beam CT에 비해 organ 간의 경계

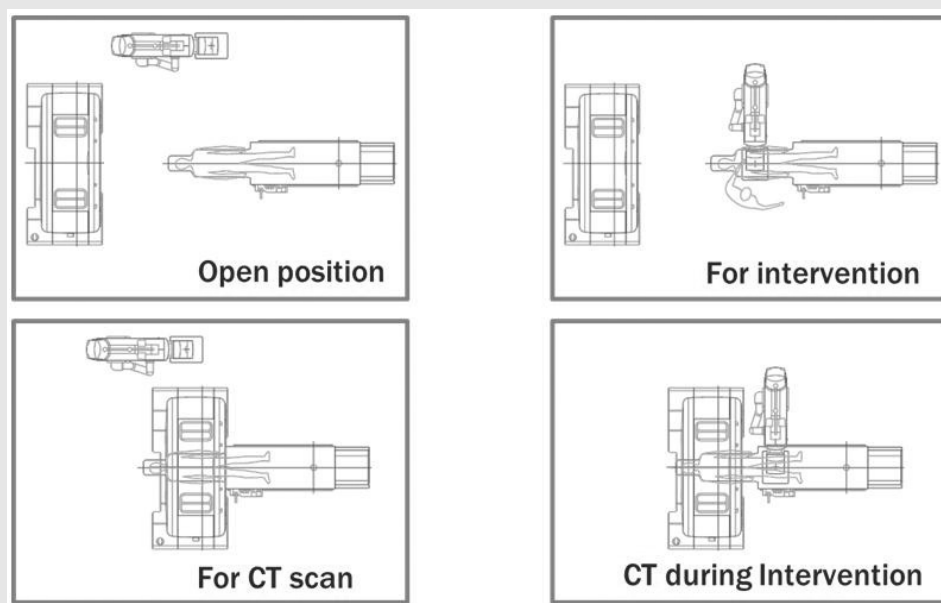


Fig. 1. Angio CT 장비의 각종 system position

표 1. Angio CT와 cone beam CT의 비교

	Angio CT	Cone beam CT
Rotation time	<0.5 sec	5-7 sec
Tissue contrast	Good	Poor
Spatial resolution	fair	Good
Strength	organ distinction	vessel trace, tumor detection
Application	ablation, drainage, unstable patients	TACE

나 주요 혈관의 위치 등을 쉽고 정확하게 확인할 수 있으며, intra-arterial이나 intra-venous route을 통해 조영 scan을 시행하면 훨씬 더 정확하고 안전한 시술이 가능하다. 그러나 spatial resolution은 여전히 cone beam CT에 비해 떨어지며, 필자의 경험에 의하면 TACE를 시행할 때 tumor detection은 크게 뒤떨어지지 않으나 tumor feeding artery를 trace하는 것은 cone beam CT에 비해 떨어져 segmental branch 혹은 그 다음 분지 정도까지 trace가 가능하였다. Angio CT와 cone beam CT의 특징을 요약하여 정리하면 아래 표와 같다.

이러한 특징을 바탕으로 daily practice에서 angio CT의 활용을 몇 가지 사례를 들어 기술하겠다.

■ Angio CT의 활용

(1) 국소소작술 (ablation therapy)

실제로 angio CT의 도움을 가장 많이 받고 있는 시술로 RFA, PEI, cryoablation 등 모든 ablation therapy에 활발하게 활용하고 있다. 특히 시술 도중 needle의 위치를 시술 전 CT/MRI와 matching하여 정확히 확인할 수 있으므로 초음파로 잘 보이지 않는 liver dome이나 caudate lobe에 위치한 병변, 피막에 인접해 있거나 대장, 담낭 등 주변 장기에 인접해 있어 complication의 위험이 높은 병변의 치료에 큰 도움이 되고 있다. 또한 간 뿐만 아니라 신장의 cryoablation에도 항상 사용하고 있다. 시술 직후 치료 결과를 확인하는 데에도 유리한데, 소작술이 끝난 후 needle을 제

거하지 않는 상태에서 바로 조영 CT 검사를 시행하여 ablated zone을 확인할 수 있었다. needle에 의한 artifact는 ablated zone 확인에 방해가 되지 않을 정도로 미미하였으며, 시술 후 검사상 치료가 불충분한 경우 그 자리에서 needle의 위치를 수정하여 추가로 ablation을 시행할 수 있다.

(2) 경동맥화학색전술 (TACE)

2000년대 중반 도입된 이래 cone beam CT는 빠르게 보급되어 왔으며, 특히 TACE에서 널리 활용되고 있다. 최근에는 TACE에 cone beam CT를 이용할 경우 MRI에서 보이는 모든 tumor를 detection할 수 있고 90% 정도의 tumor에 대해 feeding artery를 superselection하여 subsegmental TACE가 가능하였다는 보고도 발표되었다(1). 공간해상도(spatial resolution)의 한계로 인해 multislice CT로 시행한 CTHA는 이 정도의 performance를 기대하기는 힘들다. 그러나 cone beam CT는 diaphragmatic motion이 image quality를 결정하는 주요 변수가 되는데(2), multislice CT는 cone beam CT에 비해 scan time이 훨씬 짧으므로 호흡 조절이 잘 되지 않는 환자의 경우 시술에 도움이 될 수 있다. 필자의 경험에 의하면 multislice CT로 시행한 CTHA에서도 segmental 혹은 subsegmental branch까지는 tumor feeding artery의 trace가 가능하였다.

(3) 출혈/외상 환자의 색전술

급성 위장관 출혈 환자에서 혈관조영술은 최소분당 0.5mL 이상의 출혈이 있으면 진단이 가능하다고 알려져 있으나 실제 임상에서는 분당 1mL 이상 출혈해야 진단되는 경우가 많다(3). 그에 비해 CT angiography는 분당 0.3mL의 출혈을 진단할 수 있으며 활동성 출혈의 진단 민감도는 85%, 특이도는 89%이다(4, 5). 위장관 출혈이나 외상 환자는 상태가 불안정하여 혈관조영 검사 도중 호흡 조절을 잘 하기 힘들고, 시술 전 내시경 검사로 위장관 내 가스가 차 있으며 위장관 운동

으로 인한 artifact로 혈관조영 검사를 통한 정확한 evaluation이 어려울 때가 많다. 이런 경우 scan time이 짧은 intra-arterial CT angiography를 시행하면 호흡이나 위장관 운동으로 인한 artifact를 극복할 수 있고, 임상적으로 급성 동맥성 출혈이 의심되거나 angiography에서 잘 보이지 않는 출혈을 진단하고 색전하는 데 도움이 된다.

(4) 경피적 배액술

대부분의 경피적 배액술은 초음파와 투시 유도로 간단히 시행할 수 있다. 그러나 초음파로 잘 보이지 않는 깊은 부위의 농양이나, 농양의 앞쪽을 폐, 대장 등의 장기가 가리고 있어 초음파 창(sonic window)이 잘 나지 않는 경우는 초음파와 투시만으로 접근이 어려운 경우도 종종 있고, 접근을 하더라도 주변 장기의 손상(관통)이 없었는지 확인을 가지기 힘들 때도 있다. 이럴 때에도 혈관조영실 내에서 시술 도중 언제든지 CT를 시행할 수 있다는 것이 보다 정확하고 안전한 시술을 하는데 많은 도움이 되었다.

(5) 기타

그 밖에도 stent-graft 삽입 후 발생한 endoleak의 색전술, 각종 종양의 색전술, CT fluoroscopy를 이용한 조직검사, 근골격계 영역에서의 경화 치료 등 다양한 시술 및 검사에 Angio CT가 유용하게 사용되고 있다.

■ 결론

Angio CT는 angio suit 내에서 환자의 이동 없이 C-arm과 CT를 동시에 사용할 수 있도록 고안된 장비이다. 설치된 multislice CT의 조직 대조도가 높고 스캔 시간이 짧다는 장점을 이용하여 특히 주변 장기와 인접해 있어 위험도가 높은 종양의 ablation therapy나 농양 배액술, 혈액학적으로 불안정한 환자나 호흡을 참기 힘든 환자에 대한 시술에서 많은 도움이 될 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. Lee IJ, Chung JW, Yin YH et al. Cone-Beam Computed Tomography?(CBCT) Hepatic Arteriography in Chemoembolization for Hepatocellular Carcinoma: Performance Depicting Tumors and Tumor Feeders. Cardiovasc Intervent Radiol 2015, DOI 10.1007/s00270-015-1055-x.
2. Lee IJ, Chung JW, Yin YH et al. Cone-Beam Computed Tomography?(CBCT) Hepatic Arteriography in Chemoembolization for Hepatocellular Carcinoma: angiographic image quality and its determining factors. Vasc Interv Radiol 2014;25:1369-1379.
3. 김정호, 위장관 출혈의 혈관내 치료법, 대한인터벤션영상 의학회 편, 인터벤션영상의학, p.356.
4. Wu LM, Xu JR, Yin Y et al. Usefulness of CT angiography in diagnosing acute gastrointestinal bleeding: a metaanalysis. World J Gastroenterol 2010;16:3957-3963.
5. Sun H, Jin Z, Li X, et al. Detection and localization of active gastrointestinal bleeding with multidetector row CT angiography: a 5-year prospective study in one medical center. J Clin Gastroenterol 2012;46:31-41.

2015년

대한인터벤션영상의학회지 제22호

CASE

2014 Case of the Year, Grand prize

CASE 01-11	Aorta and its branches
CASE 12-26	Embolotherapy
CASE 27-30	Venous intervention
CASE 31-34	Intervention of portal hypertension and varix
CASE 35-42	Non vascular intervention
CASE 43	Miscellaneous

간문맥 폐색으로 인한 문맥고혈압 환자에서 반복적인 위장관정맥류 치료를 위한 경피적 장간막 -대정맥 단락술(mesocaval shunt)

Percutaneous mesocaval shunt creation for treatment of
recurrent variceal bleeding due to portal hypertension

김경민, 김만득, 원종윤, 박성일, 이도연, 신원선 | 연세대학교 의과대학 세브란스병원 영상의학과

■ 중심단어

Portal hypertension, portal vein occlusion,
mesocaval shunt

■ 증례

16세 / 여자

■ 임상소견

총담관낭 (choledochal cyst)으로 10년 전 절제술을 받았던 환자로 수술 이후 간문맥 폐색이 발생하고 문맥고혈압이 발생하여 반복적으로 위장관 정맥류 출혈이 있었음. 외래 추적관찰 중 흑색변이 지속되고 헤모글로빈 감소 (6.3g/dL)가 진행하여 입원함. 입원하여 시행한 캡슐 내시경상 근위부 공장(jejunum)부터 출혈 소견이 관찰되었음.

■ 진단명

Jejunal variceal bleeding

■ 영상소견

전산화단층촬영(CT)상 주문맥은 완전히 폐색되어 있었고 주변으로 해면상 변형 (cavernous transformation)이 발달해 있었다 (Fig. 1A). 비장종대 (splenomegaly)가 있었으며 비장정맥 (splenic vein)과 상장간막정맥 (superior mesenteric vein; SMV)

은 개존되어 있었다 (Fig. 1B).

■ 시술방법 및 재료

1차적으로 비장정맥을 통한 문맥 재개통술을 시도하였다. 초음파 유도하에 비장정맥을 천자하고 6 Fr sheath를 삽입한 후 portogram을 시행하였을 때 주문맥은 폐색되어 있었으며 cavernous transformation을 통해 간내 문맥이 조영되었다 (Fig. 2). 5 Fr 카테터와 유도철사 (guidewire)를 이용하여 간내문맥으로의 진입을 시도하였으나 실패하였다.

이에 하대정맥 (inferior vena cava; IVC)과 SMV 사이의 직접 단락 (direct shunt)를 만들기로 계획하고 우측 내경정맥을 천자하고 9 Fr TIPS sheath를 IVC까지 삽입하였다. IVC과 SMV 사이 경로의 바로 상방에 비대된 간동맥(hypertrophic hepatic artery)이 지나고 있어 동맥 손상을 방지하기 위해 우측 총대퇴동맥을 천자하고 5 Fr sheath를 삽입한 후 0.035 inch 유도철사를 우측 간동맥까지 삽입하여 투시상 간동맥의 위치를 확인할 수 있도록 하였다. 또한 목표로 하는 SMV 부위에 11mm occlusion balloon을 inflation하였다 (Fig. 3). 투시 유도하에 IVC 측에서 Colapinto needle로 SMV 내의 balloon를 천자하는데 성공하였다 (Fig. 4). 천자 경로를 5mm x 4cm balloon catheter로 dilatation 시행한 후 8mm x 7cm stent-graft (bare 2cm, graft 5cm)를 IVC에서 SMV에 걸

쳐 설치하였다 (Fig. 5). 이후 Stent-graft 내부를 8mm x 6cm balloon으로 dilatation하였다.

시술 전 SMV와 IVC 간의 압력 차는 16mmHg였으나 시술 후 6mmHg로 감소하였다. 그러나 비장정맥의 압력이 여전히 높고 varix가 여전히 관찰되며, graft의 일부가 비장정맥을 막고 있어 다시 비장정맥에서 IVC로 7mm x 23mm balloon expandable stent (Blue Max, Palmaz)를 설치하였다. 추가적인 stent 설치 후 비장정맥의 압력도 SMV 수준으로 감소하였다. SMV와 비장정맥에서 시행한 혈관조영술상 shunt를 통한 혈류는 원활하였으며 varix도 현저히 감소하였다 (Fig. 6).

이후 비장정맥 천자 경로는 NBCA : 리피오돌 1 : 2 혼합물을 이용하여 색전하고 총대퇴동맥 및 내경정맥 천자 부위 지혈 후 시술 종료하였다.

■ 추적관찰

시술 후 흑색변 호전되고 헤모글로빈도 11.4g/dL까지 상승하여 안정적으로 유지되었다. 환자는 시술 10일 후 합병증 없이 퇴원하였다. 시술 9개월 후 시행한 CT 검사상 stent-graft는 개통되어 있었다.

■ 고찰

간문맥고혈압으로 인한 각종 합병증 치료를 위해 정맥 경유간내문맥전신순환섀트 (Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt; TIPS)가 널리 시행되고 있다. 그러나 만성적 주문맥 폐색이 있거나 간정맥으로부터 간내문맥으로의 적절한 천자 경로가

없는 경우 TIPS가 기술적으로 어렵거나 불가능하다. 이러한 경우 수술적인 mesocaval shunt가 여전히 주된 치료법이지만 수술적 치료법은 응급 상황에서 시행되었을 경우 20-50%의 높은 사망률이 보고되었다 (1).

이에 대한 대안으로 경피적 mesocaval shunt가 산발적으로 시도되었다. 최초의 경피적 mesocaval shunt는 1996년 Nyman 등 (2)에 의해 보고되었는데, 그는 CT 유도 하에 경복부로 복벽, 횡행결장, SMV를 관통하여 IVC를 천자한 후 IVC에서 유도철사를 snaring하여 경로를 확보하고 stent-graft를 삽입하였다. 투시 유도 하에 비슷한 방법으로 shunt를 만든 보고도 있으며 (3), 최근에는 대퇴정맥을 통하여 혈관내 초음파 (intravascular ultrasonography; IVUS)를 삽입하고 IVUS 유도 하에 IVC로부터 SMV를 직접 천자하고 shunt를 만든 3건의 증례도 발표되었다 (4).

본 증례는 저자들이 확인하기로는 IVUS의 도움 없이 경비장 경로로 삽입한 occlusion balloon을 목표표 하여 투시 유도 하에 IVC에서 SMV를 천자하는데 성공한 최초의 증례이다. 간문맥고혈압 환자에서 주문맥이 폐색되고 cavernous transformation이 되어 있어 TIPS나 문맥 재개통 기술이 불가능할 경우 더 이상 인터벤션을 통한 접근은 어려운 것으로 여겨져 왔으나 면밀한 영상 분석을 통해 체정맥과 문맥/장간막정맥 사이의 안전한 천자 경로를 확보할 수 있다면 큰 위험이나 합병증 없이 shunt를 확보하여 간문맥고혈압 환자의 치료에 도움이 될 수 있을 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

1. Villeneuve JP, Pomier-Layrargues G, Duguay L, et al. Emergency portacaval shunt for variceal hemorrhage. A prospective study. *Ann Surg* 1987;206:48-52.
2. Nyman U, Semba CP, Chang H, Hoffman C, Dake MD. Percutaneous creation of a mesocaval shunt. *J Vasc Interv Radiol* 1996;7:769-773.
3. Bercu ZL, Sheth SB, Noor A, et al. Percutaneous mesocaval shunt creation in a patient with chronic portal and superior mesenteric vein thrombosis. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2014 (DOI 10.1007/s00270-014-0989-8).
4. Hong R, Dhanani RS, Louie JD, Sze DY. Intravascular ultrasound-guided mesocaval shunt creation in patients with portal or mesenteric venous occlusion. *J Vasc Interv Radiol*. 2012;23:136-41.

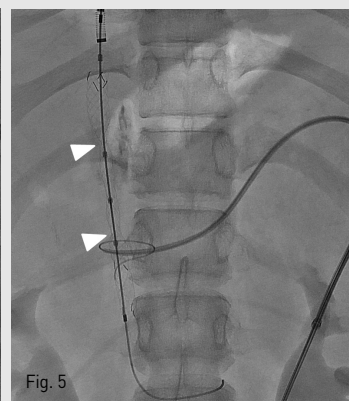
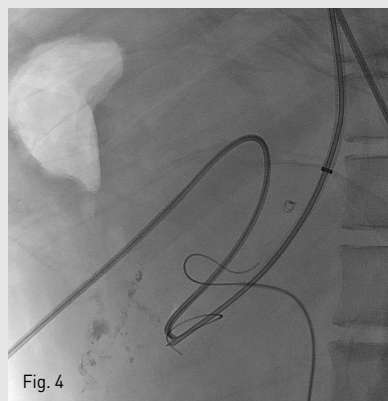
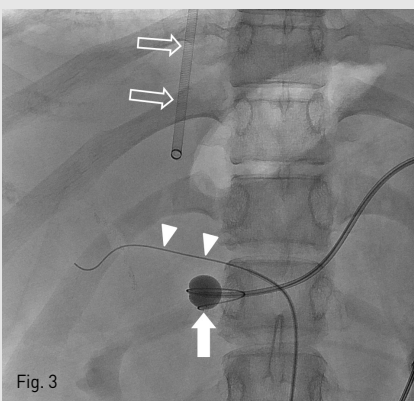
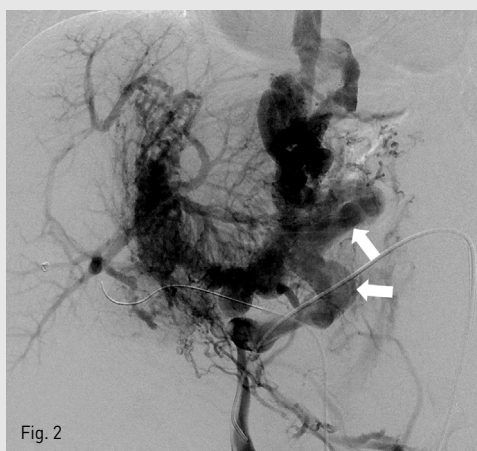
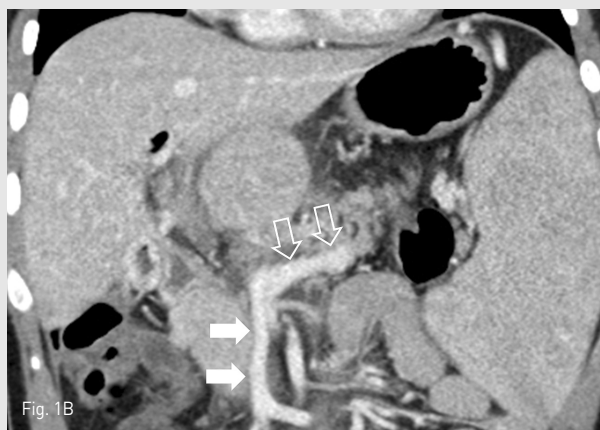


Fig. 1. A CT scan shows occlusion of main portal vein with cavernous transformation, B superior mesenteric vein (arrows) and splenic vein (empty arrows) are patent.

Fig. 2. Splenic venography shows complete occlusion of main portal vein and the intrahepatic portal veins are visualized through cavernous transformation. Note the engorged posterior gastric vein (arrows).

Fig. 3. Preparation for puncture. 9 Fr TIPS sheath in inferior vena cava (IVC; empty arrows), guide wire in right hepatic artery (arrowheads), and occlusion balloon in superior mesenteric vein/splenic vein confluence (arrow).

Fig. 4. Occlusion balloon was punctured using Colapoint to needle from IVC.

Fig. 5. 8mm x 7cm stent-graft was deployed from IVC to SMV. Note the waist (arrowheads) presenting the tract between IVC and SMV.



Fig. 6. Superior mesenteric venography (A) and splenic venography (B) show good blood flow through created shunt with decreased varix and collateral veins.

내장골동맥 동맥류의 치료를 위한 스텐트-그라프트의 반대편 대퇴동맥을 통한 역방향삽입

Reverse insertion of stent-graft for internal iliac artery aneurysm via contralateral femoral artery approach

정환훈, 이승화, 김윤환, 조성범, 서태석, 송명규, 정의철 | 고려대학교 의료원 영상의학과

■ 중심단어

Aneurysm, embolization, stent-graft

■ 증례

76세 / 여자

■ 임상소견

평소에 별다른 증상 없었던 분으로 내원 전일 갑자기 발생한 하복부 통증을 주소로 타병원에 내원하여 시행한 CT검사상 내장골동맥에 동맥류가 있다는 이야기를 들었고 지속적인 통증도 호소하여 본원으로 내원함.

■ 진단명

Ruptured internal iliac artery aneurysm

■ 영상소견

CT 소견상 우측 내장골동맥의 큰 동맥류가 보이며 주위에 혈종이 보이고 있어 동맥류가 파열된 것으로 판단됨. Pelvic angiogram상 우측 내장골동맥에 큰 동맥류가 관찰되며 우측 총장골동맥과 우측 외장골동맥의 직경 차이가 크게 보였다.

■ 시술방법 및 재료

우측 내장골동맥 동맥류가 내장골동맥의 근위부부터 침범하고 있어서 동맥류의 근위부를 coil로 막을 수 없

어서 동맥류의 원위부는 coil로 막고 근위부는 총장골동맥부터 외장골동맥에 걸쳐서 스텐트-그라프트를 삽입해야 한다. 그런데 이 환자는 일반적인 환자와는 달리 우측 총장골동맥과 외장골동맥의 직경의 차이가 커서 (총장골동맥 22mm, 외장골동맥 9mm), 반대편 대퇴동맥을 통한 접근으로 Endurant aortic stent graft의 limb graft (Medtronic Vascular, Galway, Ireland)를 뒤집어서 (스텐트 설치 시 먼저 deploy 되는 직경이 작은 부위가 우측 외장골동맥에, 나중에 deploy되는 직경이 넓은 부위가 우측 총장골동맥에 위치하도록) 설치하기로 하였다. 좌측 대퇴동맥을 천자하여 5F 카테터로 우측 내장골동맥을 선택한 후에 동맥류에서 기시하는 branch들을 microcatheter로 선택한 후 여러 개의 coil과 glue로 embolization을 시행하였다. 그 후 microcatheter를 제거하고 우측 대퇴동맥을 천자하여 loop snare를 넣어 반대편 대퇴동맥을 통해 삽입한 5F 카테터를 통해 넣은 0.035 guide wire를 잡아서 몸 밖으로 빼내었다. 좌측 대퇴동맥 천자 부위는 2개의 Perclose proglide(Abbott Vascular, Redwood City, CA, USA)를 이용하여 preclose technique으로 지혈준비를 한 후에 좌측대퇴동맥을 통해 Endurant aortic stent graft (26mm x 16mm x 82mm)를 삽입하여 aortic bifurcation을 넘겨서 우측총장골동맥 및 외장골동맥에 위치하도록 하였다. 그런데 이때 양측 대퇴동맥을 통해 나와있는 through

and through technique로 wire를 잡고 있었음에도 불구하고 aortic bifurcation부위에서 wire가 충분히 버텨주지 못하고 꺾이는 소견이 보였다. 이에 Limb graft를 좌측대퇴동맥을 통해 다시 빼낸 후에 wire를 Lunderquist wire (Cook, Bloomington, IN, USA)로 바꾸고 다시 시도하여 정확히 우측 내장골동맥의 기시부를 덮으면서 우측 총장골동맥 및 외장골동맥에 걸쳐서 aortic stent graft의 limb graft를 성공적으로 삽입하였다. Stent graft 삽입 후 시행한 angiogram 상 stent graft가 정확한 위치에 삽입되어 있고 내장골동맥류 안으로의 endoleak 소견은 보이지 않았다. 좌측 대퇴동맥 천자 부위는 perdclosure device를 이용해 미리 삽입해 둔 실을 이용하여 지혈하였다.

■ 고찰

내장골동맥 동맥류의 치료는 동맥류의 내장골동맥 침범범위에 따라 달라진다. 일반적인 동맥류의 치료 원칙은 동맥류가 발생한 혈관의 근위부 및 원위부 모두를 embolization해야 한다. 하지만 동맥류가 내장골동맥의 기시부 근처까지 침범하는 경우에는 내장골동맥 근위부를 coil 등 색전물질로 막기 어려운 경우가 있고 이런 경우에는 근위부를 coil로 막는 대신에 내장골동맥의 입구를 덮으면서 총장골동맥과 외장골동맥에 걸쳐서 스텐트-그라프트를 삽입한다. 이런 경우 일반적으로 총장골동맥과 외장골동맥의 직경차이가 크지 않아

근위부와 원위부의 직경이 같은 tubular type의 스텐트-그라프트를 삽입하지만 직경의 차이가 큰 경우에는 tubular type의 스텐트-그라프트를 넣지 못하고 근위부와 원위부의 직경이 다른 스텐트-그라프트를 주문 제작하여 사용한다. 이런 경우 몇 일간의 제작기간이 필요하므로 응급상황이 아닌 경우 사용할 수 있다. 임상에서 손쉽게 구할 수 있어 응급상황에서도 사용할 수 있는 스텐트 근위부와 원위부 차이가 있는 스텐트-그라프트로는 aortic stent graft의 limb graft가 있다. 이 스텐트-그라프트는 이미 제작이 되어 stent delivery system에 loading되어 있어 손쉽게 사용할 수 있다. 하지만 이 스텐트-그라프트는 aortic stent graft 설치를 위해 만들어진 것으로 일반적으로 deploy가 먼저 되는 부위의 직경이 작고 deploy가 나중에 되는 부위의 직경이 넓어서 동측 대퇴동맥을 통해서 삽입하는 경우에는 직경이 넓은 총장골동맥에 스텐트-그라프트의 직경이 좁은 부위가 위치하게 되고 반대로 외장골동맥에 스텐트-그라프트의 직경이 넓은 부위가 위치하게 된다. 그러므로 동측 대퇴동맥 천자를 통해서서는 적절히 삽입할 수 없다. 이에 저자들은 반대편 대퇴동맥을 통해서 스텐트-그라프트를 삽입하여 aortic bifurcation을 건너서 동측 장골동맥으로 삽입하는 방법을 사용하여 스텐트-그라프트의 넓은 부분이 총장골동맥에, 좁은 부분이 외장골동맥에 위치할 수 있도록 하였다.

참 고 문 헌

1. Kim MD, Lee DY, Lee MS, et al. Single center experience in the endovascular management of isolated iliac artery aneurysm. *Acta Radiologica* 2014;55:195-200.
2. Muradi A, Yamauchi M, Okata T, et al. Technical and outcome considerations of endovascular treatment for

internal iliac artery aneurysms. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2014;37:348-354.

3. Antoniou GA, Nassef AH, Antoniou SA, et al. Endovascular treatment of isolated internal iliac artery aneurysm. *Vascular* 2011;19:291-300.

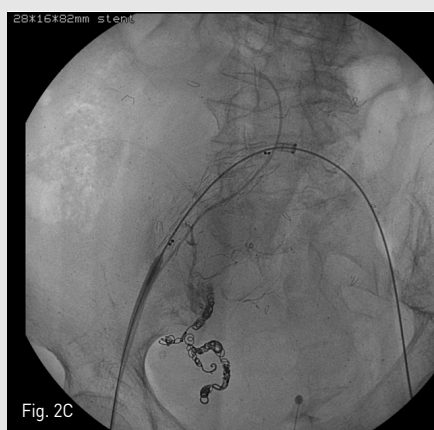
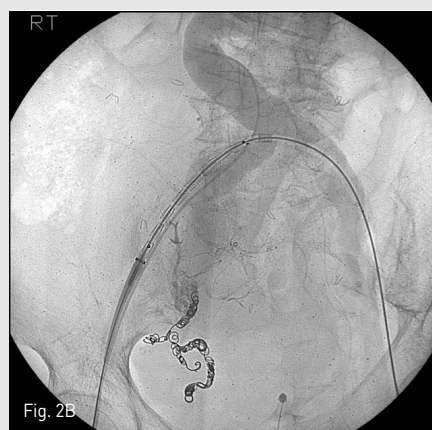


Fig. 1. Coronal CT scan shows large aneurysm at the right internal iliac artery. Diameter of the right common iliac artery is dilated, almost similar to the diameter of the lower abdominal aorta.

Fig. 2. A Initial angiogram shows large right internal iliac aneurysm. The discrepancy of the diameter between right common iliac artery and external iliac artery is quite big.

B Limb graft of Endurant aortic stent graft system (28mm x 16mm x 82mm) was introduced from the left common femoral artery in retrograde fashion and located at the right common and external iliac artery via aortic bifurcation.

C The limb graft was successfully deployed.

Fig. 3. Pelvic angiogram after deployment of the stent graft shows good position of the stent graft and there is no evidence of endoleak.

장골동맥 동맥류에서 설치된 스텐트-그라프트의 이동

Migration of stent-graft in iliac artery aneurysm

박재우, 엄준영, 신병석 | 충남대학병원 영상의학과

■ 중심단어

Iliac artery aneurysm, stent graft, migration

■ 증례

54세 / 여자

■ 임상소견

좌측 복부에 박동성 종괴가 만져져 내원하여 시행한 CT scan에서 좌측 장골 동맥류 (iliac arterial aneurysm)가 발견되어 stent graft를 삽입하였다. 시술 2주 후부터 좌측 하지의 운동장애를 호소하였으며 ABI (ankle-brachial index)가 0.75로 감소되어 측정되었다. 원인을 찾기 위해 추적 CT scan을 시행하였다.

■ 진단명

Migration of stent-graft in iliac artery aneurysm

■ 영상소견

내원 직후 시행된 CT scan에서 왼쪽 외장골동맥에 5.3 x 4.9 cm 크기의 동맥류가 보이며 총장골동맥의 원위부에 약간의 확장이 동반되었다 (Fig. 1A). 동맥류를 충분히 덮고 stent-graft의 꺾임 (kinking)으로 인한 폐색을 방지하기 위하여 총장골동맥 입구에서부터 외장골동맥 원위부까지 직경 16-12mm, 길이 14

cm의 stent graft (Tapered type: EVAR limb graft, Excluder, Gore, USA)를 설치하였다. Stent-graft 설치 하기 전 왼쪽 내장골동맥의 역류를 통한 endoleak를 방지하기 위하여 내장골동맥의 입구를 코일 색전술을 시행하였다 (Fig. 1B). 그러나 stent-graft 설치하고 2주 후 환자 좌측 하지 운동장애를 호소하였고 이의 원인을 찾기 위해서 추적 CT scan을 시행하였다. 추적 CT scan 상 왼쪽 총장골동맥 기시부에서부터 위치하였던 stent-graft가 총장골동맥의 하방으로 약 1.3 cm 정도 위치가 변동되면서 유입되는 혈류에 장애를 주는 협착을 유발하고 있었다 (Fig. 1C).

■ 시술방법 및 재료

좌측 총대퇴동맥을 통해 복부 대동맥에서 혈관조영술을 시행하여 크기 및 위치를 확인하고 stent-graft의 위치를 확인하였다. Aortogram상에서 stent graft가 aneurysmal sac side로 약간 빠지면서 왼쪽 총장골동맥의 kinking이 있던 부위까지 하방으로 이동되어 stent graft의 covered membrane에 의하여 협착이 있고 이로 인한 flow disturbance와 stent-graft 내 arterial flow stasis가 보였다 (Fig 1D). 이 상태를 호전시키기 위해 대동맥과 왼쪽 총장골동맥, 그리고 stent-graft내까지 bare stent를 추가로 삽입하기로 하였다. 시술은 7-F sheath를 삽입한 후에 guide wire로 협착을 보이고 있는 proximal portion of

stent-graft를 지나 총장골동맥에서 stent-graft내까지 직경 14mm, 길이 4cm의 bare stent (Zilver, COOK, USA)를 추가로 삽입하고 직경 14mm Balloon (Atlas, BARD)으로 팽창시켰다. 시술 후 혈관조영술 상 stent graft 의 이동으로 인한 협착부위가 호전되었고 혈류가 증가되었음을 알 수 있었다 (Fig. 1E). 시술 후 환자는 왼쪽 다리 힘없음이 호전되었고 왼쪽의 ABI (ankle-brachial index)가 시술 전 0.75에서 시술 후 1.01로 증가한 소견을 보였다.

■ 고찰

Stent-graft는 대동맥류에 사용할 뿐 아니라 장골동맥과 같은 직경이 큰 axial artery의 동맥류에도 설치

하고 있다. 그러나 본 증례와 같이 장골동맥의 주행이 매우 tortuous한 부위에서는 stent-graft의 kinking이 발생하여 stent-graft 내 폐쇄가 발생할 수 있다. 또한 endovascular repair 후에 동맥류의 직경이 줄어들면서 동시에 길이가 줄어들 수 있기 때문에, stent-graft의 이동을 초래하고 이로 인하여 stent-graft의 proximal portion이 wedging 되어 협착을 일으키거나 폐쇄될 수도 있다. 본 증례는 장골동맥 동맥류 stent-graft 설치 후에 이동되어 kinking, stenosis를 일으켜 하지의 혈류의 장애를 보인 경우로 큰 직경의 bare stent를 추가로 삽입하여 kinking 부위를 해결하였던 증례이다.

참 고 문 헌

1. Mita T1, Arita T, Matsunaga N, et al. Complications of endovascular repair for thoracic and abdominal aortic aneurysm: an imaging spectrum. Radiographics. 2000;20(5):1263-1278.
2. Maleux G, Koolen M, Heye S, Nevelsteen A. Limb occlusion after endovascular repair of abdominal aortic aneurysms with supported endografts. J Vasc Interv Radiol. 2008;19(10):1409-1412.
3. Baum RA, Shetty SK, Carpenter JP, et al. Limb kinking in supported and unsupported abdominal aortic stent-grafts. Vasc Interv Radiol. 2000;11(9):1165-1171.

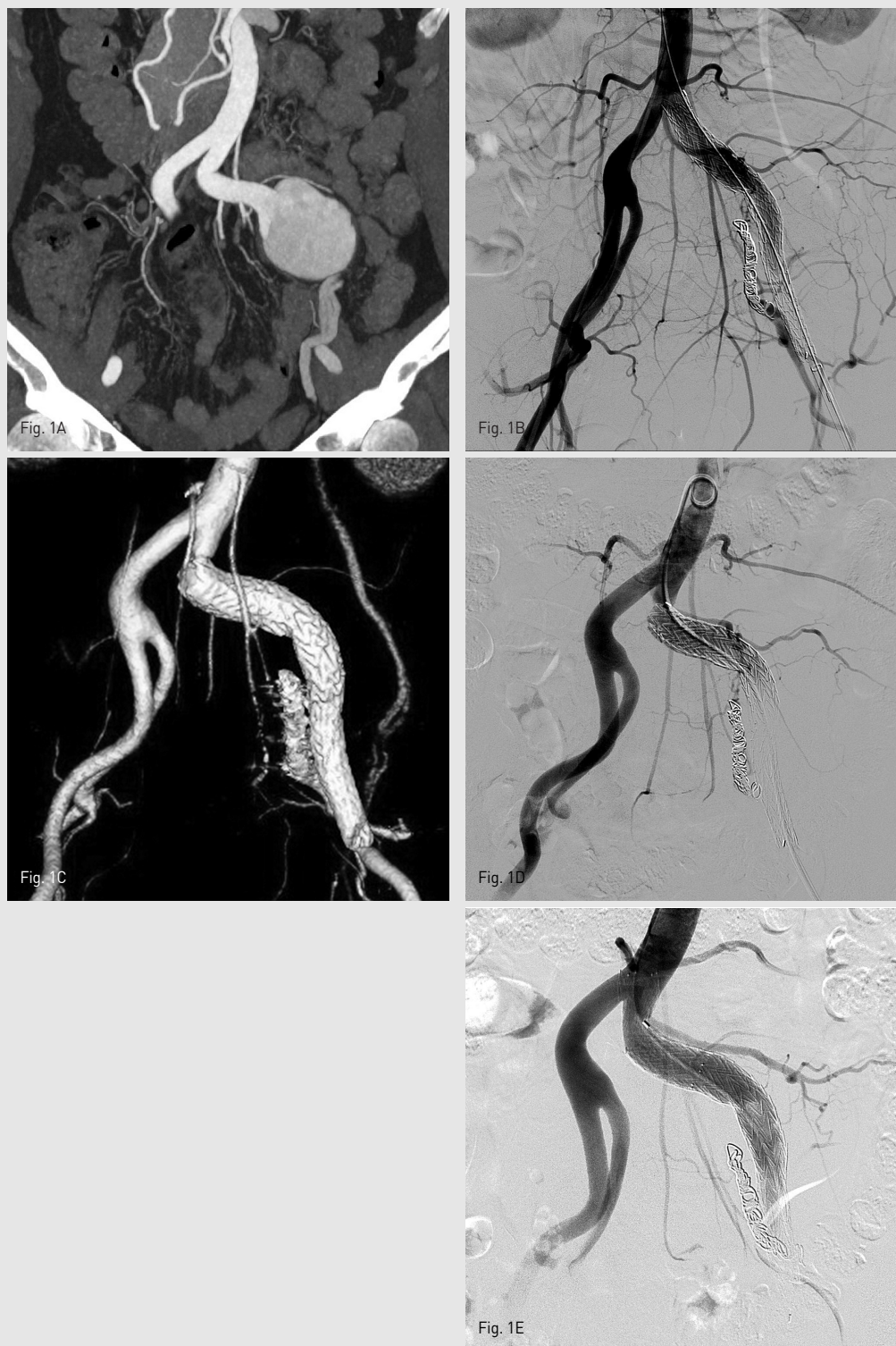


Fig. 1. A A initial contrast enhanced Aorta CT scan showed large saccular aneurysm (5,3 x 4,9 cm in size) originated from the proximal external iliac artery. And there is mild dilatation of the distal portion of common iliac artery.
 B Angiogram obtained after stent graft (16-12mm x 14cm of EVAR limb graft) placement from left common iliac artery to external iliac artery with coil embolization of left internal iliac artery.
 C A follow -up reconstructed CT image showed distal migration of the proximal portion of the stent graft.
 D Aortogram revealed distal migration of the proximal portion of the stent graft and kink in the stent graft at the proximal left common iliac artery.
 E Final angiogram obtained after additional bare stent placement from origin of the left common iliac artery to prior stent graft pass through the kinking site showed resolution of the graft kinking and increase in the blood flow. After additional bare stent insertion, weakness in the left leg was recovered and the left ABI (ankle-brachial index) improved from 0,75 to 1,01.

악성종양 침범으로 인한 총대퇴동맥 출혈의 스텐트-그라프트 치료

Endovascular stent-graft treatment of common femoral artery bleeding due to invasion of malignant tumor

진성찬, 윤엽, 심형미, 임명아, 박현미 | 국립중앙의료원 영상의학과

■ 중심단어

Stent-graft, common femoral artery, bleeding

■ 증례

60세 / 여자

■ 임상소견

항문암으로 수술 받은 병력이 있는 환자로 좌측 서혜부 임파절 전이로 좌측 총대퇴동맥을 둘러싸는 종괴를 형성하였다. 좌측 서혜부 종괴는 종양괴사로 인해 피부결손과 감염이 동반되어 있고 종괴에 의해 좁아진 대퇴동맥이 괴사된 종양 내에서 피부결손을 통해 노출되어 육안으로 볼 수 있었다. 시술 일주일 전부터 반복되는 대퇴동맥 출혈이 발생했으며 수 차례에 걸쳐 손으로 압박하여 지혈하였다. 시술 당일 대량 출혈이 발생하여 1시간 이상 압박 지혈에도 출혈이 멈추지 않아 인터벤션 치료를 의뢰하였다.

■ 진단명

Bleeding of common femoral artery due to invasion of malignant tumor

■ 영상소견

골반 전산화 단층촬영에서 좌측 서혜부에 서혜부 임파절 전이에 의한 종괴가 보이고 이 종괴는 좌측 총대

퇴동맥, 천부대퇴동맥, 심부대퇴동맥을 완전히 둘러싸고 있으며 종괴 내에서 천부대퇴동맥의 근위부는 매우 좁아져 있다. 피부결손을 동반한 종양괴사 소견이 보이며 이로 인해 총대퇴동맥과 천부대퇴동맥이 외부로 노출되어 있었다 (Fig. 1A-B).

■ 시술방법 및 재료

우측 대퇴동맥을 천자하여 5F sheath (Terumo, Tokyo, Japan)를 삽입하고 5F Cobra catheter (Cook, Bloomington, USA)를 이용하여 좌측 총장골동맥을 선택한 후 8Fr guiding sheath (Flexor Balkin sheath, Cook, Bloomington, USA)로 교체하여 좌측 총장골동맥에 위치시킨 후 혈관조영술을 시행하였다. 혈관조영 소견 상 좌측 총대퇴동맥은 혈전으로 완전히 폐쇄되어 있고 측부순환이 발달되어 있는 소견이 보였다 (Fig. 2A). 5Fr Cobra catheter (Cook, Bloomington, USA)를 이용하여 혈전 상부까지 총대퇴동맥을 선택하고 총대퇴동맥 조영술을 실시하였다. 혈관조영 소견 상 혈전 주위로 천부대퇴동맥으로의 혈류가 관찰되었으며 종양에 의해 좁아진 천부대퇴동맥으로 이행되는 부위의 총대퇴동맥 원위부에서 조영제의 누출이 보였다 (Fig. 2B). Cobra catheter를 통해 0.035-inch guide wire (Terumo, Tokyo, Japan)를 혈전을 통과하여 천부대퇴동맥으로 진입시켰다. Guide wire는 혈전을 통과하였으나 그 과정에서 총대퇴동맥

에서 대량의 출혈이 발생하였다. 보조자가 손으로 출혈 부위를 압박한 상태에서 8mm x 6cm 스텐트-그라프트 (Viabahn, Gore, Arizona, USA)를 총대퇴동맥에서 천부대퇴동맥 근위부까지 설치하였다 (Fig. 3A). 스텐트-그라프트 설치 후 시행한 혈관조영 소견에서 조영제의 혈관 외 유출은 보이지 않았고 대퇴동맥에 소량의 혈전이 보이고 혈전이 전경골동맥과 경골비골동맥 (tibio-peroneal trunk) 분지부로 이동한 소견이 보였다 (Fig. 3B). Angled Berenstein catheter (Imager II, Boston Scientific, Natick, USA)를 이용하여 대부분의 혈전을 흡입하였고 일부 남아있는 혈전을 용해시킬 목적으로 infusion catheter (Multi-sideport catheter infusion set, Cook, Bloomington, USA)를 통해 urokinase 시간당 6만 Units를 12시간 동안 주입하였다. 시술 후 시행한 좌측 하지의 혈관조영 소견 상 출혈 소견 보이지 않았고 (Fig. 3C) 말초혈관까지 혈전 소견도 보이지 않았다 (Fig 3D).

■ 추적관찰

시술 후 스텐트-그라프트가 피사된 조직 내에서 피부결손을 통해 외부로 완전히 노출되어 있고 주변 조직이 매우 손상받기 쉽고 불안정한 상태로 재출혈의 가능성이 매우 높으며 스텐트-그라프트를 장기간 유지할 경우 감염 등 합병증이 우려되어 수술이 필요하다고 판단되었다. 서혜부 주위에 광범위한 종양침습으로 국소적인 재건술이 어려운 상태로 감염된 종양조직의 제거와 혈관우회술을 권유하였으나 환자가 수술을 거부하였고 1개월 후 재출혈이 발생하여 외과적으로 총대퇴동맥을 결찰하였다. 더 이상의 영상검사는 실시하지 않았고 임상적으로 동측 하지에 허혈 증상은 없어 측부순환에 의해 혈류가 개통된 것으로 보였다.

■ 고찰

대퇴동맥, 특히 총대퇴동맥에 대한 스텐트-그라프트 치료는 반복되는 관절운동에 의한 외력으로 스텐트의 꼬임이나 부러짐, 내막과형성의 촉진 등의 이유로 장기적인 스텐트 개통에 의문이 제기되어 왔고 하지의 주된 측부순환 경로인 심부대퇴동맥의 폐색을 야기한다는 점에서 더욱 시술에 대한 논쟁이 있어왔다. 그러나 최근

총대퇴동맥의 출혈 혹은 동맥 폐쇄에 대한 스텐트-그라프트 치료에서 좋은 결과가 보고되면서 수술의 금기가 되는 경우나 수술적 치료가 어려운 경우 수술의 대안으로 대두되고 있다. 본 증례와 같이 감염된 상처와 동반된 대퇴동맥출혈은 감염된 조직을 제거하고 혈관을 재건하거나 혈관우회술을 시행하는 수술적 치료가 일차적으로 고려되어야 하나 수술적 치료 이전에 즉각적인 지혈을 위해 혈관 내 치료가 이용된 증례들이 보고되어 있다. 대표적인 것이 대퇴정맥으로 약물을 주입해온 약물중독 환자에서 발생한 감염된 대퇴동맥 가성동맥류 출혈을 스텐트-그라프트로 치료한 경우인데 혈관 내 치료 후 대부분 최종적으로 수술적 치료를 시행하였다. 또한 감염조직을 제거하고 대퇴동맥을 재건하는 수술에 있어서 풍선카테터로 근위부의 혈류를 차단하거나 수술적으로 감염조직을 제거하고 스텐트-그라프트는 혈관을 통해 설치하는 hybrid approach가 시행되고 있다. 악성 종양의 침범으로 인한 대퇴동맥 출혈을 스텐트-그라프트로 치료한 예는 단 1례가 보고되어 있는데 고환암의 서혜부 임파절 전이로 인한 출혈이었으며 피부결손을 동반한 광범위한 종양괴사와 감염이 있었던 예로 본 증례와 매우 유사한 경우라 볼 수 있다. 이 보고에서는 대퇴동맥 출혈에 대해 먼저 풍선카테터로 지혈을 한 후 스텐트-그라프트를 설치하였는데 본 증례에서는 압박지혈을 먼저 시도한 후에 혈관 내 치료가 의뢰되어 대퇴동맥 혈전이 발생되어 있던 경우로 이로 인해 시술이 매우 어려웠던 경우였다. 따라서 대퇴동맥 출혈이 주위 조직의 감염이나 괴사 등의 원인으로 지혈이 어려운 경우에는 무리한 압박지혈보다는 조기에 혈관 내 치료를 시행하는 것이 도움이 될 것으로 생각된다.

반복되는 손상과 오염, 종양괴사 등의 이유로 감염된 상처와 동반된 대퇴동맥 출혈 혹은 가성동맥류는 대량 출혈을 일으켜 생명을 위협할 수도 있으며 감염된 조직 또는 피사된 종양조직 등으로 인해 혈관이 매우 손상되기 쉬운 상태로 외부에서의 지혈이 어려운 경우도 많다. 비록 스텐트-그라프트 감염 등 장기적으로 문제가 될 가능성도 있겠으나 적절한 외과적 치료가 동반될 수 있다면 스텐트-그라프트를 이용한 치료가 즉각적으로 출혈을 멈추면서도 혈류를 유지시켜 줄 수 있다는 점에서 매우 유용한 치료라 할 수 있겠다.

참 고 문 헌

1. Umberto MB, Giovanni M, Luca G, Maurizio S, Anna MG, Umeberto B. Emergency endovascular management of the common femoral artery rupture due to radiotherapy for scrotal carcinoma. *Acta Radiologica Short Reports* 2014;4(1):1-3.
2. George AA, Theophanis TP, Ioannis T, et al. Endovascular stent-graft repair of bleeding common femoral artery pseudoaneurysm in intravenous drug users: a bridge to surgical reconstruction. *Vasa* 2014;43:473-476.
3. Chris NB, Nikolaos ST, Konstantinos PE, Elias AB. A hybrid approach using a composite endovascular and open graft procedure for a symptomatic common femoral artery extending well above the inguinal ligament. *J Vasc Surg* 2008;48:461-464.
4. Keith DC, Praveen B, Neil M, Atul R, Matthew J, Joshua E. Results of polytetrafluoroethylene-covered nitinol stents crossing the inguinal ligament. *J Vasc Surg* 2013;57:421-426.

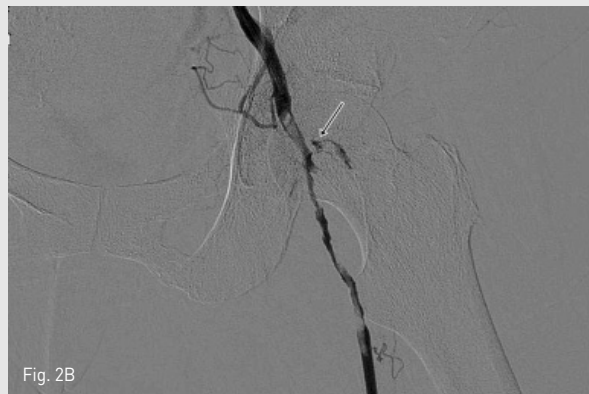
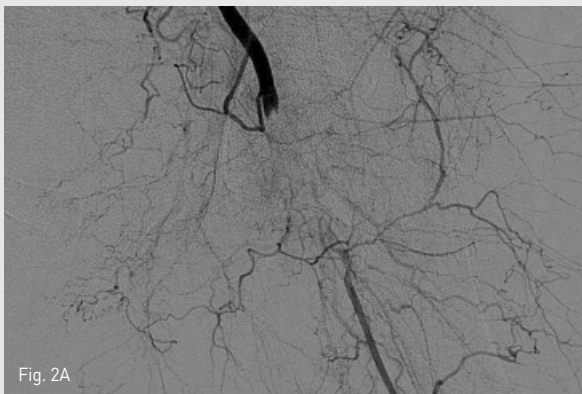
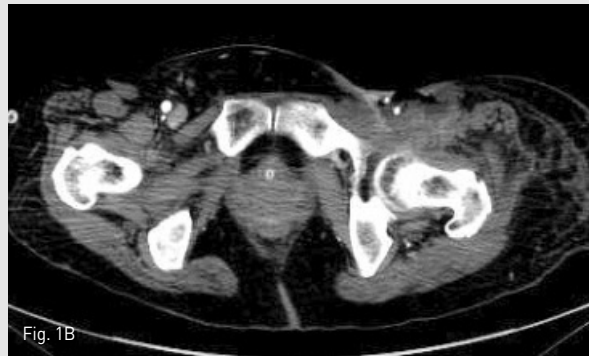
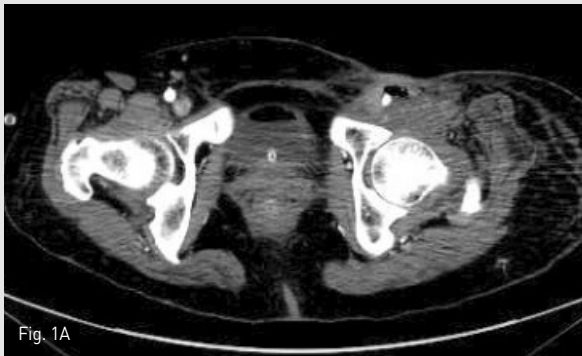


Fig. 1. An axial CT scan shows left inguinal mass encasing left common femoral artery (A), proximal portion of superficial and deep femoral artery (B). Note the tumor necrosis, skin defect, and exposed superficial and deep femoral artery.

Fig. 2. Left common iliac angiogram shows occlusion of left common femoral artery (A). Left common femoral angiogram shows thrombosis of common and superficial femoral artery and extravasation of contrast agent from distal portion of common femoral artery (arrow) (B).

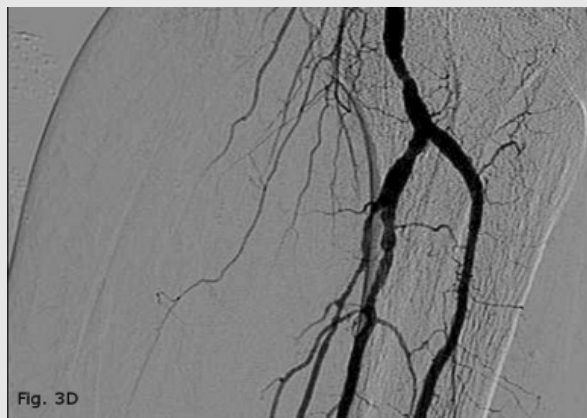
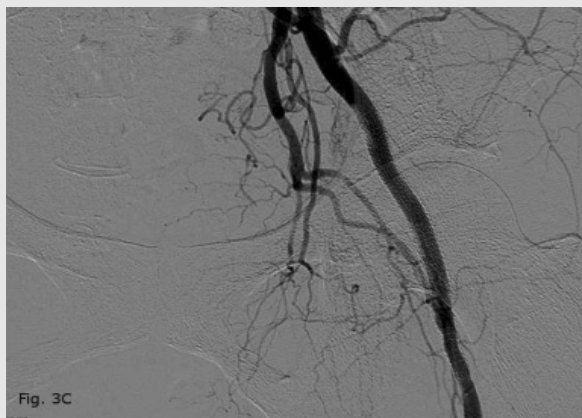


Fig. 3. Left external iliac angiogram shows stent-graft placement within left common and superficial femoral artery (A), and also shows thrombi of anterior tibial artery, tibioperoneal trunk (B). Completion angiogram after thrombolysis shows no evidence of bleeding from common femoral artery (C) and no evidence of residual thrombosis (D).

의인성 쇄골하 동맥 손상의 stent-graft 삽입 후에 생긴 1형 endoleak의 코일색전술

Coil embolization of type 1 endoleak after stent-graft insertion for iatrogenic injury of subclavian artery

김준성, 정의철, 조성범, 김윤환 | 고려대학교 안암병원 영상의학과

■ 중심단어

Endoleak, stent, subclavian artery, embolization

■ 증례

80세 / 남자

■ 임상소견

특이병력 및 수술력 없는 환자로 1시간 전부터 발생한 아랫배 통증으로 내원함. 내원 당시 생체 징후는 혈압 120/60mmHg, 심박수 68회, 호흡수 70회였고 혈액 검사 결과 Hb 11.5mg/dL 이었으며 의식은 alert 하였음.

복부 전산화단층촬영에서 S상 결장의 파열이 의심되는 소견이 관찰됨. 이후 수술 전 준비로 우측 쇄골하 정맥에 중심정맥관 삽입한 후 5분 뒤 의식 혼미하고 산소 포화도 49%이었으며 청색증 징후 있었음. 이후 심정지 소견 있어 심폐소생술 및 기도 삽관 시행한 후 자발순환 회복되었고 중심정맥관 삽입 부위에 붓는 증상 있어 제거함.

■ 진단명

Iatrogenic injury of subclavian artery after central catheter insertion

■ 영상소견

흉부 단순 촬영에서 오른쪽 폐에 다량의 흉막 삼출이 있었음. 전산화 단층촬영 (CT) 에서 밀도가 높은 혈흉으로 판단됨. 우측 쇄골하 동맥에서 조영제의 유출이 관찰되며 이로 인한 큰 크기의 혈종으로 기도가 안쪽, 앞쪽으로 눌리는 것이 관찰됨 (Fig. 1).

■ 시술 방법 및 재료

우측 상완동맥 (right brachial artery)에 8 Fr sheath를 삽입한 후, 5 Fr straight multisidehole catheter (Cook, Bloomington, IN, USA)를 진입시켜 우측 완두동맥 (right Brachiocephalic artery) 조영술을 시행하였으며 우측 쇄골하 동맥 (right subclavian artery)에서 혈류 유출이 보였다 (Fig. 2). 8 mm x 4 cm stent-graft (S&G Biotech, Sung-nam, Korea)를 삽입하였으나 이후 조영술에서 stent graft 근위부의 1형 endoleak이 관찰되었다. 7 mm x 4 cm balloon catheter (Mustang, Boston Scientific, Natick, MA, USA)을 이용하여 밀착시켰으나 1형 endoleak이 여전히 있었다 (Fig. 3). Endoleak이 혈관 분기점 직후에 있었기 때문에 추가적으로 stent graft는 삽입하지 못하였다. 이후 5 Fr contra catheter (Boston Scientific, Natick, MA, USA)를 이용하여 혈관벽과 stent graft 사이를 선택한 후 2.4 Fr microcatheter (Progreat, Terumo corporation,

Tokyo, Japan)를 출혈 부위에 위치시켜 10 microcoils (Tornado, Cook, Bloomington, IN, USA; Nester, Cook, Bloomington, IN, USA)를 이용하여 색전술을 시행하였다 (Fig. 4). 마지막 혈관 조영술에서 더 이상의 혈류 유출은 보이지 않았다 (Fig. 5).

■ 고찰

중심정맥카테터는 수술 중 마취 관리나 중환자 관리에 있어서 환자의 혈액학적 상태를 평가하고 신속한 수액 주입을 위해 널리 사용되고 있지만 감염, 동맥 천자, 혈중 기생 등의 심각한 부작용이 발생할 수 있다. 중심정맥카테터 삽입 시 혈종의 원인이 될 수 있는 동맥 천자의 발생률은 약 5% 이내인 것으로 알려져 있는데, 합병증의 빈도는 천자 횟수와 초음파의 사용유무, 시술자의 경험 등이 연관되어 있다.

동맥 손상의 치료로는 일차 봉합술, 단단 문합술, 정맥 이식 혈관 재건술 등의 수술적 치료법이 있고 이러한 치료법 외에 혈관 내 stent-graft insertion을 통한 치료는 시술 시간이 짧고 덜 침습적인 방법으로 절개를 피할 수 있어 주변 조직에 손상을 덜 주며 혈류를 빨리 회복시킬 수 있는 장점이 있다. Xenos 등은 쇄골하 동맥 (subclavian artery)과 액와 동맥 (axillary artery)의 손상에 대해 혈관 내 stent graft 시술법과 수술적 복원법을 비교 하였는데 예후는 비슷하지만 혈관 내 스텐트 시술법이 시술 시간이 짧고 출혈이 적은 장점이 있다고 하였다. Stent graft 삽입 후 여러 가지 원인에 의해 stent 바깥으로 지속적인 혈류가 있을 수 있으며 이것을 endoleak이라고 한다. Endoleak은 그 원인

에 따라 1형부터 4형까지 나누어서 구분할 수 있으며 그 중에서도 1형 endoleak은 stent graft가 부착되는 근위부 혹은 원위부에서 stent-graft가 혈관벽에 제대로 밀착되지 못해서 지속적인 혈류가 생기는 경우이다.

1형 endoleak은 stent-graft 전위, 지속적인 유출 등을 유발할 수 있어 발견 즉시 치료를 해야 한다. 수술적 치료가 궁극적인 해결책이 될 수 있지만 대부분 연구에서 수술 전후 사망률이 최소 20% 이상으로 보고되고 있어서 덜 침습적인 부가 치료가 연구되고 있다. 이러한 1형 endoleak의 치료 방법으로 balloon catheter을 이용하여 혈관 벽에 stent-graft를 밀착시켜주거나 stent-graft를 추가하여 혈관 벽에 붙여 줄 수 있다. 또한 본 케이스처럼 stent-graft를 추가할 수 없는 경우는 액체 색전 물질이나 코일을 이용하여 색전술을 시행할 수 있다.

그 중에서도 코일 색전술은 endoleak의 근원을 막고 동맥류 크기 증가를 방지하는데 효과적이다. 비록 장기적인 효용이 밝혀지지는 않았지만, 혈관 내에 stent-graft를 위치 시킨 후에 1형 endoleak이 생긴 경우에 코일 색전술을 이용한 결과, 모든 케이스에서 재발하지 않고 전산화단층촬영에서 완전히 색전된 점을 고려할 때 매우 안전하고 효율적인 시술이라고 할 수 있겠다.

결론적으로 코일 색전술은 stent-graft를 위치 시킨 뒤에 생긴 유출을 막아주는 데에 있어서 실현가능하고 기술적으로 쉬운 방법이라고 할 수 있으나, 후기에 발생할 수 있는 합병증과 관련하여 규칙적인 영상검사를 통한 추적 관찰 및 연구가 필요하겠다.

참 고 문 헌

1. Chander RK, Lyon RT, Romano AE, et al. Novel endovascular techniques for repair of traumatic bilateral axillary artery disruption with long-term follow-up. *Ann Vasc Surg*. 2010;24:551.
2. Xenos ES, Freeman M, Stevens S, Cassada D, Pacanowski J, Goldman M. Covered stents for injuries of subclavian and axillary arteries. *J Vasc Surg*. 2003;38:451-4.
3. White GH, YuW, May J. "Endoleak"-A proposed new terminology to describe incomplete aneurysm exclusion by an endoluminal graft. *J Endovasc Surg* 1996;3 124-125.
4. Noriyuki Kato, Charles P, Michael D. Embolization of Perigraft Leaks after Endovascular Stent-graft Treatment of Aortic aneurysms *JVIR* 1996; 7:805-811.
5. J Golzarian, J Struyven, HT Abada Endovascular aortic stent-grafts: transcatheter embolization of persistent perigraft leaks. 1997;3 Volume 202, Issue 3.
6. RS Mitchell, MD Dake, CP Semba, Endovascular stent?graft repair of thoracic aortic aneurysms, *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, May 1996, 1054-1062.



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

Fig. 1. CT scan shows extravasation from the right subclavian artery with large hematoma compressing trachea anteromedially.

Fig. 2. Right brachiocephalic angiography shows extravasation from the right subclavian artery.

Fig. 3. After stent graft insertion in subclavian artery, followed angiography shows type I endoleak.

Fig. 4. After selection of the gap between stent graft and the vessel wall using 5 Fr contra catheter, advancement of microcatheter to the level of extravasation was done. Following coil embolization was done.

Fig. 5. Final right brachiocephalic angiography shows no remained extravasation.

케모포트 삽관후에 생긴 의인성 총목동맥-속목정맥셋길에 대한 스텐트-그라프트 설치

Iatrogenic fistula between common carotid artery-internal jugular vein after chemoport insertion; repair with a stent-graft

전창호¹, 성낙종¹, 윤창진¹, 강성권² | 분당서울대병원 영상의학과, 에이치플러스 양지병원

■ 중심단어

Chemoport, iatrogenic fistula, internal jugular vein, stent-graft

■ 증례

71세 / 남자

■ 임상소견

진행성위암(pT4aN3aM1)으로 고식적 부분위절제술을 시행 받은 환자로 화학항암요법을 위해 케모포트 삽입술을 시행 받은 후에 바로 생긴 목 부위 혈종과 함께 통증 발생함.

■ 진단명

의인성 속목동정맥 셋길

■ 영상소견

전산화단층촬영에서 왼쪽 속목정맥의 케모포트 카테터 피하 삽입부위 직하방에서 내경정맥과 총목동맥 사이에 연결되는 길다란 원추 모양의 조영증강이 보이고 있음. 총목동맥과 연결되는 부위는 매우 가늘고 속목정맥에 이르러는 점점 커지는 형태로 케모포트 카테터 삽입과 연관된 의인성 총목동맥-속목정맥셋길로 생각됨. 주변으로는 종괴 효과를 갖는 피하 혈종이 동반되어 있음 (Fig. 1).

■ 시술방법 및 재료

오른충넙다리동맥을 천자하여 5 Fr sheath를 삽입하였음. 0.035 inch hydrophilic guide wire (Terumo, Tokyo, Japan)와 5 Fr Davis catheter (Cordis corporation, Miami, USA)를 이용하여 원총목동맥조영술을 시행했을 때 전산화단층촬영에서와 같은, 총목동맥-속목정맥셋길이 보이면서 원속목정맥, 내경정맥이 조영됨 (Fig. 2). 이에 유도철사를 거치시킨 다음 8mm X 5cm 자가 팽창성 스텐트-그라프트 Viabahn® (Gore & Associates, Flagstaff, AZ)을 전입시킨 후 천천히 풀어 배치시켰음 (Fig. 3). 스텐트-그라프트 배치후 다시 얻은 원총목동맥조영술에서 셋길로 가는 혈류는 완전히 격리되었으며, 원속목정맥의 조영도 차단되었음을 확인하고 시술을 마침 (Fig. 4).

■ 추적관찰 소견

시술 1일 뒤 시행한 도플러 검사에서 원총목동맥의 혈류는 정상적이었으나 (Fig. 5) 속목정맥은 혈전으로 막힌 상태였음. 그러나 케모포트는 정상적으로 기능하여 항암화학요법을 시행 받음.

이후 하루 1회 Aspirin 100mg, Clopidogrel 75mg, Warfarin 2mg을 복용하며 3개월 뒤 시행한 추적 전산화단층촬영에서도 스텐트-그라프트는 정상적이었고 내부에 혈전 등의 이상 소견은 보이지 않았음. 속목정맥은 폐쇄되어 내강이 보이지 않았으나 케모포트는 기

능이 유지되었음 (Fig. 6).

■ 고찰

속목정맥을 통한 카테터 삽입과 관련된 합병증은 문헌에 많이 보고되었다. 그러나 총목동맥을 천자하여 생긴 합병증은 2?9.9% 정도이며, 의인성 총목동맥-속목정맥췌길은 더 낮은 빈도로 보고된다. 의인성 총목동맥-속목정맥췌길은 무증상에서부터 감염, 전신적 색전, 울혈성 심부전에 이르기까지 많은 증상을 나타낼 수 있다. 초음파로 동정맥 사이의 연결되는 관상 구조물을 보거나 도플러에서 난류가 보이는 경우 쉽게 확인할 수 있다. 치료로는 코일 색전술, 풍선 폐색술, 스텐

트-그라프트 설치술 등을 시행할 수 있는 것으로 알려져 있다. 보고된 문헌들에서는 의인성 총목동맥-속목정맥췌길의 예방을 위해서 (1) 40도 정도로 고개를 돌려 동맥과 정맥의 겹침을 막고 (2) 작은 게이지의 바늘로 천자하며 (3) 초음파 유도 시술을 하고 (4) 그래도 시술이 어려운 경우 대안 정맥을 찾아보고 (5) 유도철사가 꺾인 경우 확장기(dilator)를 진행시키지 말 것을 권유하고 있다. 본 증례는 케모포트 삽입 후 의인성 총목동맥-속목정맥췌길이 발생한 경우로 수술적인 치료가 아닌 스텐트-그라프트 설치술로 성공적으로 치료한 경우이다. 또한 3개월 경과 관찰에서도 혈전 및 추가적인 혈종 등의 문제는 발생하지 않았다.

참 고 문 헌

1. El-Shahawy MA, Khiliani H. Carotid-jugular arteriovenous fistula: A complication of temporary hemodialysis catheter. *Am J Nephrol* 1995;15:332-336.
2. Pabst TS, Hunter GC, McIntyre KE, Parent FN, Bernhard VM. Subclavicular artery-to-innominate vein fistula: Caused by subclavian venous catheterization. *Surgery* 1989;105:801-803.
3. Dorffner R, Thurnher S, Prokesch R, Bankier A, Turetschek K, Schmidt A et al. Embolization of iatrogenic vascular injuries of renal transplants: Immediate and follow-up results. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1998;21(2):129-134.
4. Miller AH, Roth BA, Mills TJ, Woody JR, Longmoor CE, Foster B. Ultrasound guidance versus the landmark technique for the placement of central venous catheters in the emergency department. *Acad Emerg Med* 2002;9:800-805.
5. Sato O, Tada Y, Sudo K, Veno A, Nobori M, Idenzaki Y. Arteriovenous fistula following central venous catheterization. *Arch Surg* 1986;121:729-731.

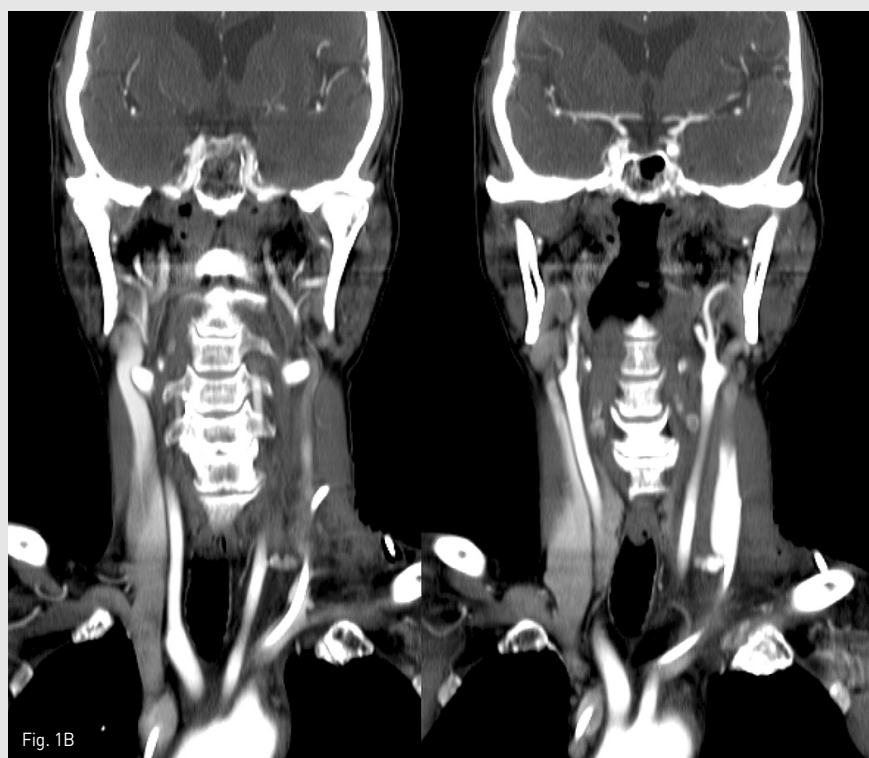
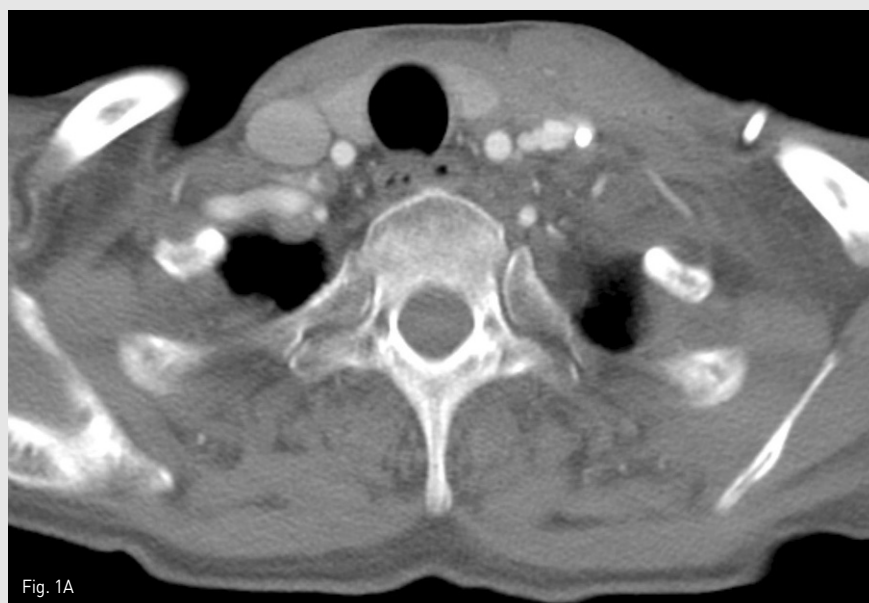


Fig. 1. Contrast-enhanced axial (A), coronal (B) CT scan shows elongated high attenuation lesion between left common carotid artery (CCA) and left internal jugular vein (IJV), below the implantable subcutaneous port insertion site level, CCA-IJV fistula.

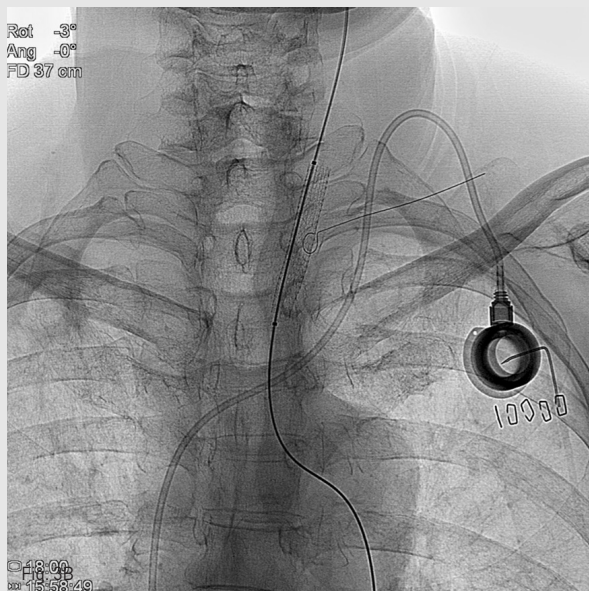
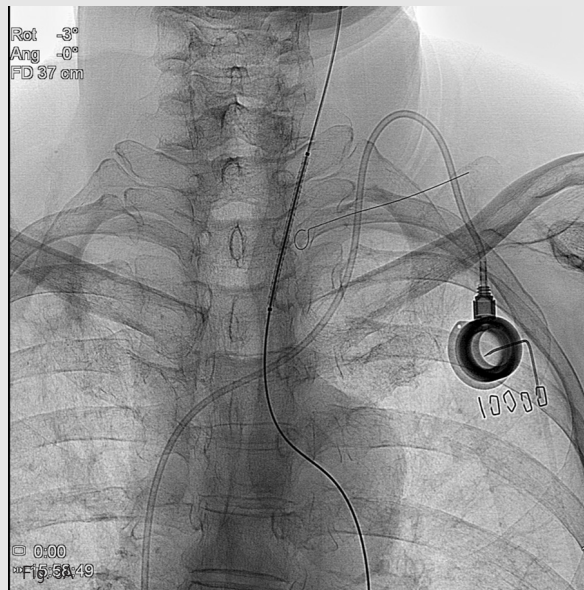


Fig. 2. Left CCA angiogram shows CCA-IJV fistula and early contrast venous drainage into left IJV.

Fig. 3. (A-B) A 8mm X 5cm stent-graft (Viabahn®, Gore & Associates, Flagstaff, AZ) was deployed in left CCA for exclusion of fistula.

Fig. 4. On completion angiogram, fistula is excluded and there is no visible early contrast venous drainage.

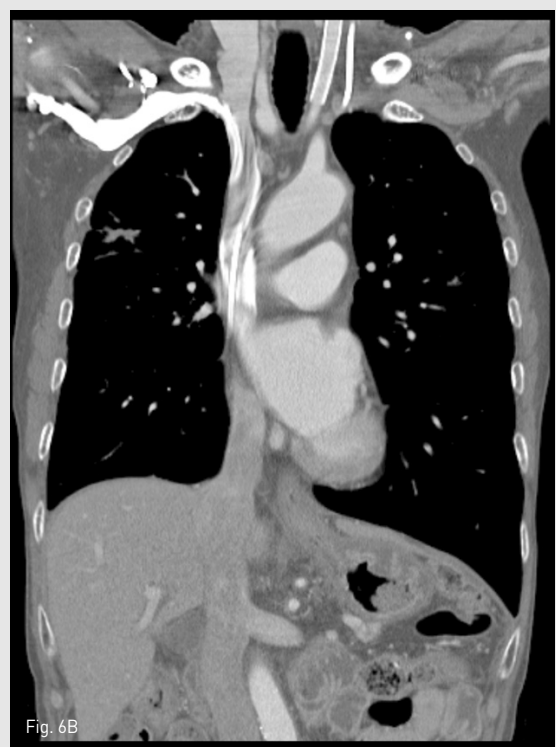
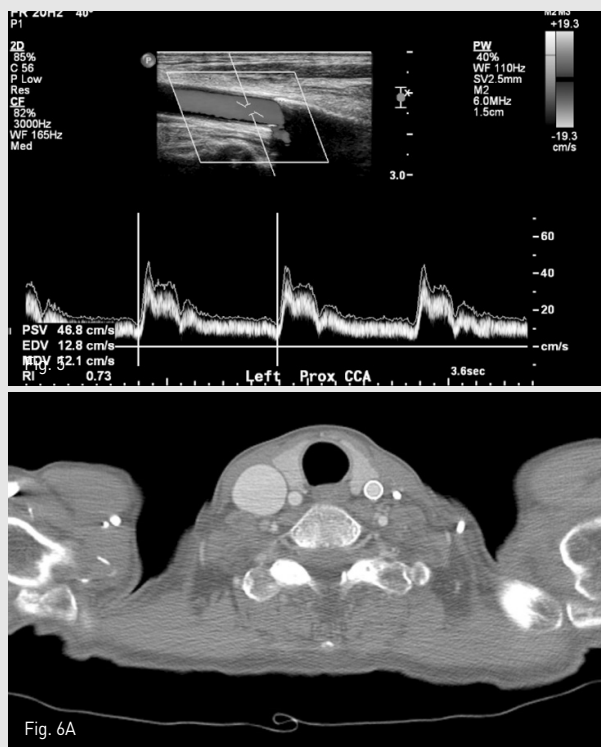


Fig. 5. 1 day after stent-graft deployment, Doppler image shows patent stent-graft in the left CCA with intact distal arterial flow and normal waveform without demonstration of left CCA-left IJV fistula.

Fig. 6. Contrast-enhanced axial (A), coronal (B) CT scan on 3 months after stent-graft deployment shows patent stent-graft in the left CCA without significant instant restenosis and obliteration of left IJV. Nonetheless, implantable subcutaneous port is functionally patent.

부 콩팥동맥이 있는 복부 대동맥류 환자에서의 Kissing 스텐트 삽입술

Kissing stent placement for the abdominal aortic aneurysm with accessory renal artery

김형욱, 임남열, 김재규, 강양준, 정혜두 | 전남대학교병원 영상의학과

■ 중심단어

Accessory renal artery, kissing, stent-graft

■ 증례

67세 / 남자

■ 임상소견

방광암으로 수술을 받은 과거력이 있는 환자로 복부 CT에서 우연히 발견한 복부 대동맥류 및 양측 장골동맥류의 치료를 위해 내원하였음.

■ 진단명

복부 대동맥류 및 양측 장골동맥류

■ 영상소견

조영증강 후 얻은 복부 CT에서 콩팥동맥 기시부 하방의 복부대동맥에 최대 직경이 약 3.5cm 인 방추형 동맥류가 있었으며, 양측 장골동맥에 오른쪽은 4.1cm, 왼쪽은 2.5cm 크기의 동맥류가 동반되어 있었다. 왼쪽 내장골동맥은 폐쇄되어 관찰되지 않았고, 왼쪽 부 콩팥동맥이 방추형 복부대동맥류 직상부에서 기시하여 근위부 동맥류목이 충분히 확보되지 않는 상황이었다 (Fig. 1).

■ 시술방법 및 재료

양측 총대퇴동맥을 초음파 유도하에 피부경유 천자법으로 접근하였다. 5Fr 도관을 오른쪽 총대퇴동맥을 통해 콩팥동맥 기시부 위치의 복부대동맥에 위치시켰다. 5Fr 도관을 통해 0.035인치의 유도철사 (Glidewire, Terumo Medical Corp., Somers NJ, USA)를 위치시키고 왼쪽 총대퇴동맥을 통해 다시 0.035인치의 유도철사를 이용하여, 5Fr 도관을 오른쪽 내장골동맥 내로 진입시키고 오른쪽 내장골동맥을 Amplatzer vascular plug type 4를 이용하여 색전하였다. 그 후 5Fr 도관을 오른쪽 총장골동맥류 내로 진입시키고, Interlock coil (Boston Scientific, Natick, MA) 7개를, 오른쪽 총대퇴동맥을 통해 진입시킨 뿔뿔한 유도철사와 혈관조 주위에 설치하였다. 양측에 있는 도관들을 통해 각각 뿔뿔한 유도철사 (Amplatz extra stiff guide wire, Cook, Bloomington, USA)를 진입시키고 이를 통해 왼쪽 부 콩팥동맥 기시부 하방의 대동맥에서 양측 외장골동맥에 이르기까지 오른쪽에 13mm x 10cm stent-graft (Viabahn, W.L.Gore & Associates, Arizona, USA), 왼쪽에 10mm x 10cm 및 10mm x 15cm stent-grafts (Viabahn, W.L.Gore & Associates, Arizona, USA)를 삽입하였다. 이 후 10mm x 8cm, 12mm x 8cm 풍선 카테터 (Mustang, Boston Scientific, Ireland)를 이용하여 stent-grafts 내부를 확장시켰다 (Fig. 2A-C). 마지막 혈관조영 영상에서 stent-grafts 내부 및 하방의

혈류는 잘 유지되어 있고 복부 대동맥류와 양측 장골동맥류로 가는 혈류는 차단되어 있으며 왼쪽 부 콩팥동맥의 혈류가 잘 유지되어 있는 것을 확인하였다 (Fig. 3).

시술 7일 뒤 조영증강 복부 CT에서 동맥류는 혈류와 격리되었고 endoleak 소견은 관찰되지 않았으며 왼쪽 부 콩팥동맥이 혈류를 공급하는 왼쪽 콩팥의 하부를 포함하여 양측 콩팥에 경색부위가 없음을 확인하였다 (Fig. 4).

■ 고찰

부 콩팥동맥은 약 15%의 환자에서 나타나며 콩팥동맥 하방 복부대동맥과 같은 다양한 위치에서 분지할 수 있다. 현재 부 콩팥동맥은 대동맥 또는 총장골동맥에서 분지하는 한 개 이상의 콩팥동맥으로 정의하고 있으며 부 콩팥동맥을 찾아내는 것이 콩팥 이식 등의 수술적 치료와 본 증례와 같은 혈관내 치료를 계획하는 데 굉장히 중요하다. 대부분의 부 콩팥동맥의 직경은 주 콩팥동맥의 직정보다 작으며, 주 콩팥동맥의 직경이 정상보다 작은 경우 부 콩팥동맥의 존재를 의심해야 한다.

Stent-graft를 이용한 복부대동맥류의 치료에서 해부학적으로 대동맥의 분지 혈관인 콩팥동맥 및 장골동맥과 복부대동맥류의 관계가 환자 선택에 중요하다. 또한 장골동맥의 직경 및 굴곡에 대한 평가가 필요하다. 복부대동맥류 환자의 약 20%에서 장골동맥류가 동반

되며, 장골동맥류가 30mm 이상이면 파열할 위험이 있으므로 치료해야 한다. 현재 상품화된 장골동맥용 stent-graft는 직경 20mm의 장골동맥까지 치료가 가능하다. 직경이 20mm 이상이면 내장골동맥을 코일 색전한 후 stent-graft를 외장골동맥까지 연장하여 삽입함으로써 치료할 수 있다. 내장골동맥을 코일 색전하는 경우에 발생할 수 있는 합병증에는 엉덩이 혹은 넓적다리 절뚝거림, 발기불능, 요축적, 창자허혈, 신경통 및 불완전마비 등이 알려져 있다. 특히 양측 내장골동맥을 동시에 막을 때는 창자허혈로 사망까지 발생할 수 있으므로 주의해야 한다. 장골동맥에서도 근위부 동맥류목이 10~15mm의 길이가 있어야만 endoleak이 발생하지 않는다. 치료 시 가능하면 부착길이를 길게 하여 stent-graft를 내장골동맥 기시부 직전까지 삽입하는 것이 좋다. 특히 직경이 큰 복부대동맥류를 stent-graft로 치료한 경우 대동맥의 개조 때문에 장골동맥에 위치한 stent-graft가 위쪽으로 이동하여 endoleak이 발생할 수 있기 때문이다.

본 증례는 양측 장골동맥류를 동반한 복부대동맥류 환자에서 왼쪽 부 콩팥동맥이 방추형 복부대동맥류 직상부에서 기시하여 근위부 동맥류목이 충분히 확보되지 않는 상황을 Kissing 스텐트 삽입술로 치료한 경우로 추적검사에서 동맥류는 혈류와 격리되었고 endoleak 소견은 관찰되지 않았다.

참 고 문 헌

1. Wi J, Ko YG, Kim JS, MD, Choi D, Hong MK, Lee DY, Jang Y, Shim WH. Endovascular Treatment of Isolated Common Iliac Artery Aneurysms With Short Necks Using Bifurcated Stent-Grafts. Korean Circ J 2010;40:343-347.
2. J. Michael Bacharach, MD, MPH, and David P. Slovut, MD, PhD State of the Art: Management of Iliac Artery Aneurysmal Disease. Catheterization and Cardiovascular interventions 2008;71:708-714
3. Stephanie A. Schwartz, Mihra S. Taljanovic, Stephen Smyth, Michael J. O'Brien, Lee F. Rogers CT Findings of Rupture, Impending Rupture, and Contained Rupture of Abdominal Aortic Aneurysms. AJR:188, January 2007.
4. Tamer N. Boules, Christopher N. Compton, Stephen F. Stanziale, Maureen K. Sheehan, Ellen D. Dillavou, Nayash Gupta Can Computed Tomography Scan Findings Predict "Impending" Aneurysm Rupture? Vasc Endovasc Surg 2006;40:41.
5. Murphy EH, Woo EY. Endovascular management of common and internal iliac artery aneurysms. Endovascular Today March 2012.

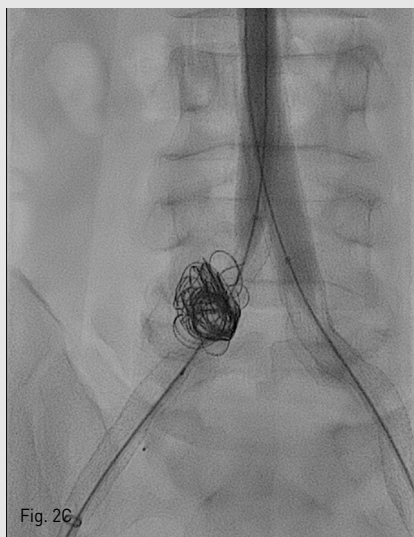
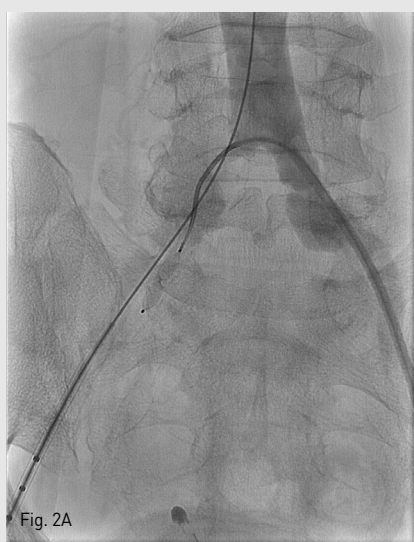
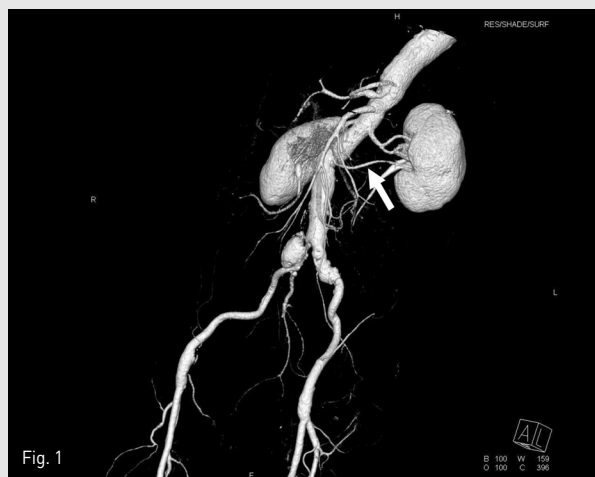


Fig. 1. Three-dimensional volume rendering CT image shows fusiform abdominal aortic aneurysm with bilateral iliac artery aneurysms. Note there is a accessory left renal artery from infrarenal abdominal aorta just above the abdominal aortic aneurysm (arrow).

Fig. 2. A-C After embolization of right internal iliac artery and right common iliac artery using Amplatzer vascular plug type 4 and Interlock coils, Viabahn stent-grafts were placed in a "kissing" fashion.

Fig. 3. Completion angiogram after stent-grafts placement shows complete exclusion of aneurysms and also shows intact accessory left renal artery.



Fig. 4. Follow up CT image after 7 days shows good renal perfusion and complete exclusion of aneurysms without endoleak.

Bare stent를 이용한 복강동맥 동맥류와 총간동맥 박리의 혈관내 치료

Endovascular treatment of celiac axis aneurysm and
common hepatic arterial dissection with a bare stent placement

강양준, 정혜두, 김성모, 김형욱, 임남열, 김재규 | 전남대학교병원 영상의학과

■ 중심단어

Celiac axis, aneurysm, common hepatic artery, dissection

■ 증례

45세 / 남자

■ 임상소견

하루 전부터 발생한 복통을 주소로 내원한 환자로 특이한 과거력은 없었다.

■ 진단명

Celiac axis aneurysm with common hepatic arterial dissection

■ 영상소견

전산화 단층촬영에서 복강동맥, 총간동맥 그리고 비장동맥에 가장 혈전증을 동반한 박리가 있었다 (Fig 1A-B). 3일 후 진단을 위해 시행한 복강 동맥 조영술에서 이전 CT에서 보이지 않았던 복강동맥 입구에 낭성 동맥류가 있었고 총간동맥과 비장동맥에 내강의 불규칙함이 보였다 (Fig 2A-B).

■ 시술방법 및 재료

오른쪽 대퇴동맥을 천자하여 6Fr sheath (Cook,

Bloomington, USA)를 삽입하였다. 5Fr Yashiro catheter (Cook, Bloomington, USA)를 이용하여 시행한 복강동맥 조영술에서 이전 조영술과 큰 차이를 보이지 않았다. 오른 간동맥에 뿔뿔한 유도철사를 넣고 8Fr Flexor shuttle guiding sheath (Cook, Bloomington, USA)를 복강동맥의 입구에 위치시키고 낭성 동맥류를 막기 위해 유도철사를 총간동맥에 진입시키던 중에 복강 동맥에서 총간동맥에 이르는 동맥 박리가 발생하여 4 x 60 mm 풍선혈관성형술 (Savvy, Cordis, Miami Lakes, FL, USA)을 수 차례 시행하였다 (Fig 3). 하지만 동맥 박리가 개선되지 않고 계속해서 남아 있었으며, 비장동맥의 혈류를 유지시켜야 되기 때문에 stent-graft 보다는 bare stent를 설치하기로 결정하였고, 낭성 동맥류를 포함한 복강동맥부터 총간동맥에 걸쳐 4 x 60 mm self expanding stent (Xpert, Abbott Vascular, IL, USA)를 설치하였다 (Fig 4). 시술 후 혈관조영술에서 복강동맥에서 총간동맥의 박리는 좋아졌으나 복강동맥의 입구의 낭성 동맥류는 여전히 남아 있었으나 추적 검사하기로 하고 시술을 종료하였다 (Fig 5).

■ 추적관찰

시술 2일 후에는 복통은 없어졌으며 간수치는 정상이었고 10일 후 퇴원하였다. 6개월 후 추적 CT에서는 이전에 관찰된 복강동맥의 동맥류는 보이지 않으며 간과

비장동맥의 동맥 박리는 좋아졌다. 또한 간동맥과 비장동맥 원위부로의 개통은 잘 유지되었다 (Fig. 6A-B).

■ 고찰

복강동맥 동맥류는 내장동맥 동맥류 중 네 번째로 많고, 그 빈도는 모든 내장동맥 동맥류의 4%정도를 차지한다 (1, 2). 복강동맥 동맥류는 10~20%에서 파열이 되고 파열 시 사망률은 100%에 이르지만 약 72%에서 발견 당시에 증상이 없다고 알려져 있다 (3, 4). 복강동맥 동맥류는 대부분 동맥경화증에 기인하지만, 협착 후 확장을 동반한 median arcuate ligament syndrome에 의해서도 발생할 수 있다 (1, 3, 5).

근위부 복강동맥에 색전술을 시행하더라도 상장간동맥을 통한 부수적인 혈류에 의해 비장동맥, 위장동맥 및 간동맥의 혈류가 유지되기는 하지만, 복강동맥을 통한 전방향 혈류를 유지하는 것이 생리학적으로 환자에게

유리하다.

저자는 스텐트를 이용한 동맥류 치료의 기전으로 다음을 가정하였다. 스텐트 삽입 후 혈관내막증식 조직에 의해 스트럿 사이 공간을 채우게 되고 동맥류로 가는 혈류를 차단하게 된다. 그 결과 동맥류 내부에 혈전이 생성되어 동맥류가 호전된다.

본 환자의 경우도 추적관찰 복부 CT에서 스텐트와 동맥류 사이에 조영제가 채워지지 않고 동맥류가 호전되는 것으로 보아 혈관내막증식에 의해 스텐트 스트럿 사이 공간이 막혔다고 생각할 수 있다.

동맥류의 치료로 색전술과 스텐트-그라프트 삽입이 우선적으로 고려되기는 하지만, 색전술을 시행하기 어렵거나 스텐트-그라프트 삽입이 어려운 환자의 경우 bare metal stent 삽입술 또한 치료방법의 하나로 고려해 볼 수 있다.

참 고 문 헌

1. Sachdev-OstU: Visceral artery aneurysms: Review of current management options. MtSinai J Med 77:296-303,2010.
2. Kos S, LiuDM, JacobAI: Mesenteric aneurysms. In Geshwind JH, Dake MD (eds.), Abrams' Angiography. Philadelphia,PA: Lippincott Williams &Wilkins,712-722,2006.
3. Stone WM, Abbas MA, Gloviczki P, et al: Celiac arterial aneurysms. Arch Surg137:670-674,2002.
4. Tulsyan N, Kashyap VS, Greenberg RK, et al: The endovascular management of visceral artery aneurysms and pseudoaneurysms. J Vasc Surg 45:276-283,2007.
5. Waldenberger P, Bendix N, Peterson J, et al: Clinical outcome of endovascular therapeutic occlusion of the celiac artery. J Vasc Surg 46:655-661, 2007.

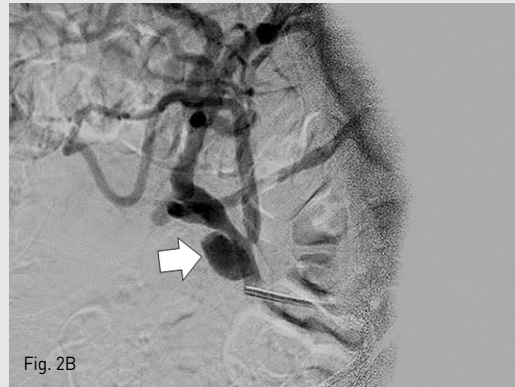
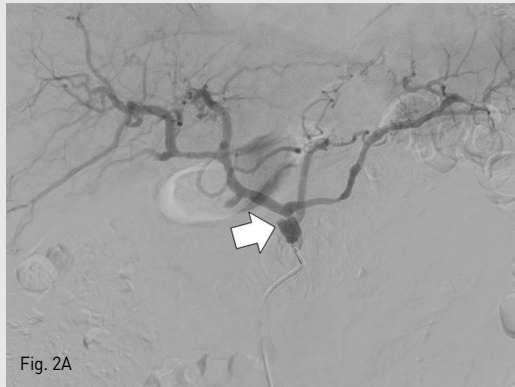
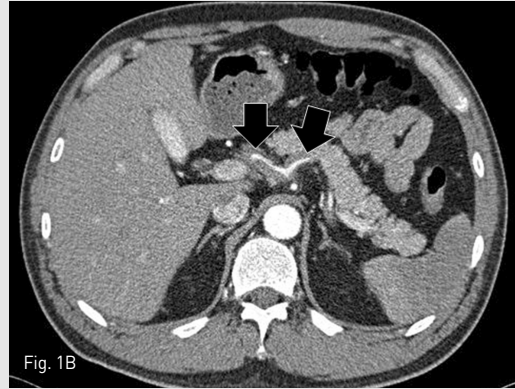
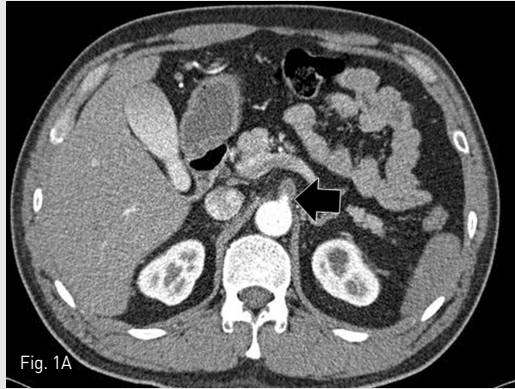


Fig. 1. A-B An axial contrast enhanced CT scan shows a partially thrombosed arterial dissection (black arrow) involving celiac axis, common hepatic artery and splenic artery.

Fig. 2. A-B Anteroposterior and lateral projected angiographic images shows a small aneurysm (white arrows) at origin site of celiac axis, which was not delineated at contrast enhanced CT scan.

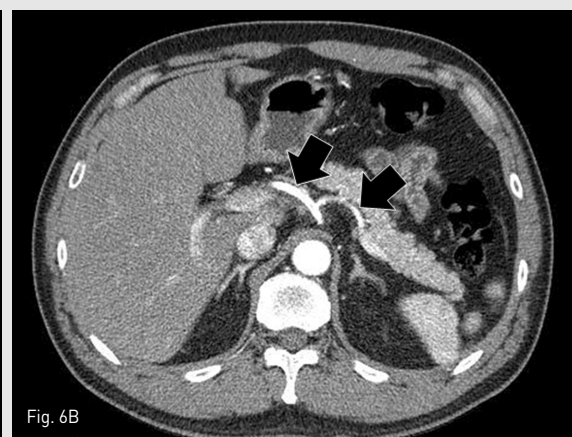
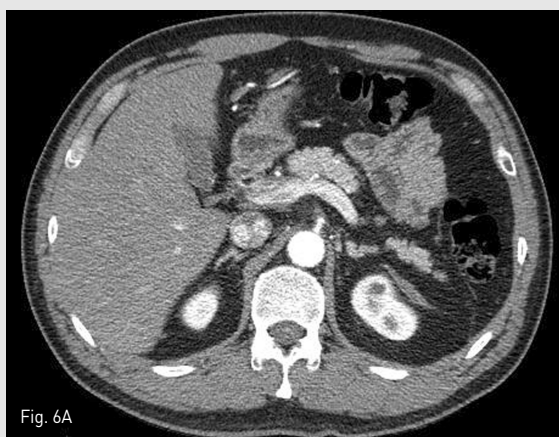
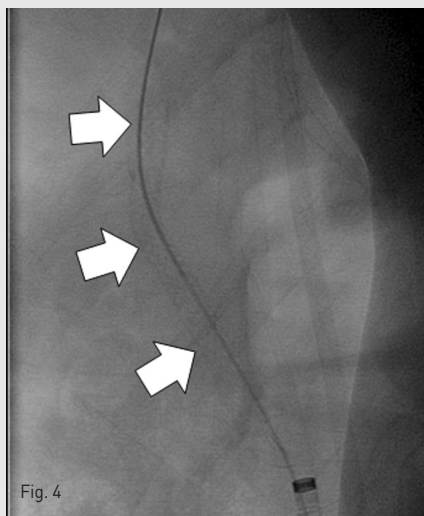


Fig. 3. Anteroposterior projected angiographic image shows an arterial dissection (white arrow) involving common hepatic artery.

Fig. 4. A self expanding bare metal stent (white arrows) was deployed at celiac axis and common hepatic artery.

Fig. 5. Completion angiographic image shows improvement of arterial dissection involving common hepatic artery, but still shows small aneurysm (white arrow) at origin site of celiac axis.

Fig. 6. A-B, Follow up contrast enhanced CT scan after 6 months shows patency of common hepatic artery and splenic artery. The small aneurysm at origin site of celiac axis disappeared.

췌십이지장 절제술 환자의 복강동맥협착에 대한 스텐트 삽입

Stent deployment at the celiac artery stenosis in a patient undergoing pancreaticoduodenectomy

이인준, 김현범 | 국립암센터, 영상의학과

■ 중심단어

Celiac artery stenosis, pancreaticoduodenectomy, stent

■ 증례

55세 / 남자

■ 임상소견

Pancreatic head cancer로 수술 중 GDA를 묶고 specimen을 적출한 후 hepatic artery로의 blood flow가 소실되어 혈관조영술로 연락.

■ 진단명

Celiac artery stenosis

■ 영상소견

수술 전 시행한 CT를 다시 review했을 때, celiac artery의 입구가 arcuate ligament에 의해 눌린 모습으로 매우 좁아져 있으며 pancreaticoduodenal arcade의 hypertrophy가 보임 (Fig. 1). Celiac artery stenosis가 있어 SMA에서 pancreaticoduodenal arcade를 통해 GDA의 blood flow의 방향이 역전되어 hepatic artery로 혈류를 공급하는 상황에서, 수술 중 GDA의 flow를 차단시키자 hepatic artery의 perfusion이 소실된 것으로 보임.

■ 시술방법 및 재료

수술 중 곧바로 혈관조영술로 이동하였고, right common femoral artery를 통해 6Fr sheath를 retrograde insertion한 후 pigtail catheter를 이용하여 abdominal aortography를 시행했을 때, celiac artery로 flow는 약간 보이지만 매우 느려져 있는 것을 볼 수 있음 (Fig. 2). 이에 RH catheter를 이용하여 celiac artery를 selection하였지만, arcuate ligament에 의한 눌림으로 celiac artery가 acute downward direction을 보여, 0.035 wire가 통과되지 못함 (Fig. 3A). 이에 microwire를 통과시킨 후, microballoon을 이용하여 angioplasty를 시도했지만, microballoon 조차도 acute angle을 극복하지 못함 (Fig. 3B). 이에 Lt brachial artery에 6Fr sheath를 새로 insertion한 후, 6Fr catheter와 4Fr catheter를 coaxial로 삽입하여 celiac artery를 selection하였고 (Fig. 3C), microwire를 좁아진 celiac artery를 통과시킨 후, 7mm x 24cm balloon expandable stent를 삽입함 (Fig. 3D). 이후 시행한 angiography에서 celiac artery를 통한 blood flow가 완전히 회복된 것을 확인하고 환자를 수술장으로 돌려보냄.

■ 추적관찰

환자는 무사히 수술을 마쳤으며, 1년 이상의 추적관찰 CT에서 stent fracture 없이 혈류가 원활하게 유지

되는 것을 확인함.

■ 고찰

Celiac artery stenosis는 동양의 경우 arcuate ligament에 의한 extrinsic compression이 가장 흔한 원인이며, 이외에는 atherosclerosis나 혈관 주위에 커진 림프절에 의한 extrinsic compression이 원인이 될 수 있다. 비록 celiac artery stenosis가 있다 하더라도, pancreaticoduodenal arcade를 통해 SMA로의 collateral blood supply가 이루어지므로 임상적인 증상은 나타나지 않는다. 그러나, 본 증례의 경우처럼, 간담췌외과 영역의 수술을 받는 경우 GDA의 혈류가 차단되면 문제가 되기 때문에, 수술 전 CT검사를 통해 이를 확인하는 것은 매우 중요하겠다. 치료는 수술적으로 celiac artery 주위의 decompression을 시키는 것을 시도해볼 수 있지만, 오랜 기간의 extrinsic compression에 의해 이미 celiac artery가 손상을 받

은 상태이므로 혈류의 회복을 기대하기는 어렵다. 수술적으로 다른 혈관으로의 연결을 시도해볼 수 있겠지만 endovascular treatment의 발달로 stent 삽입술을 시행하게 된다.

Celiac artery에 stent insertion을 하는 경우 호흡에 따른 횡격막의 움직임으로 인해 stent fracture가 발생하기 쉽기 때문에 self-expandable stent 사용을 추천한다. 그러나, 본 증례의 경우 응급상황에서 병원 내 준비가 가능한 stent가 balloon expandable stent였기에 사용하게 되었으며, 이미 수술적으로 celiac artery 주위를 박리하여 decompression을 시도한 상태였으므로 stent fracture의 가능성은 낮을 것으로 예상하였다. Celiac artery stenosis의 많은 경우가 arcuate ligament에 의한 extrinsic compression이므로, 본 증례의 경우처럼 CFA를 통한 접근은 acute angle로 device의 통과가 어려운 경우가 많기 때문에, brachial artery로의 접근을 선호하게 된다.

참 고 문 헌

1. Park CM, Chung JW, Kim HB, et al. Celiac axis stenosis: incidence and etiologies in asymptomatic individuals. Korean J Radiol. 2001;2:8-13.
2. Sugae T, Fujii T, Kodera Y, et al. Classification of the

celiac axis stenosis owing to median arcuate ligament compression, based on severity of the stenosis with subsequent proposals for management during pancreatoduodenectomy. Surgery. 2012;151:543-549.

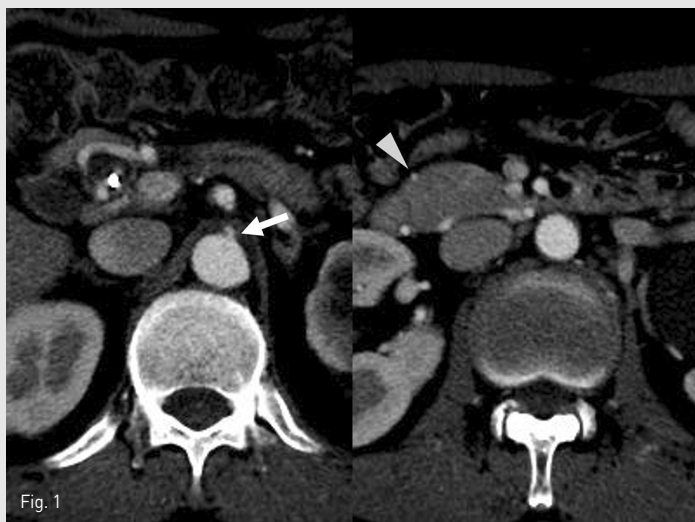


Fig. 1

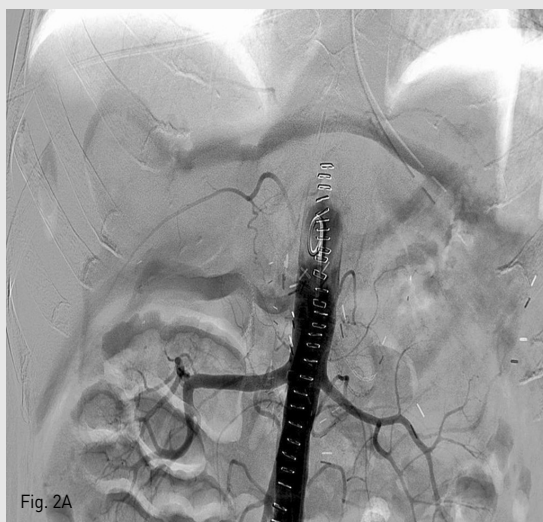


Fig. 2A

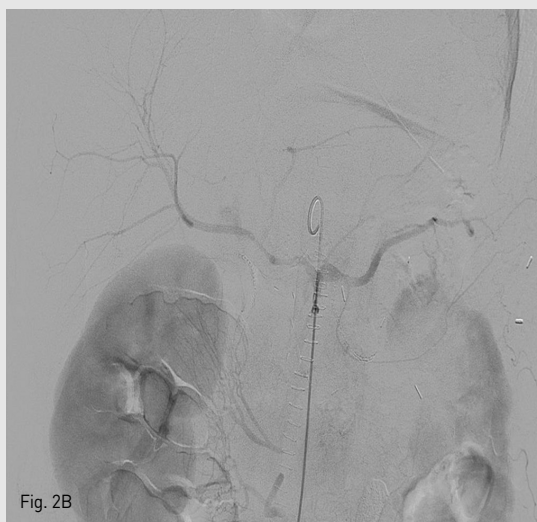


Fig. 2B

Fig. 1. CT images showed celiac artery stenosis (arrow) and hypertrophied pancreaticoduodenal arcade (arrowhead).

Fig. 2. Early phase (A) and delayed phase (B) of abdominal aortogram showed very slow blood flow through celiac artery comparison with both renal arteries.

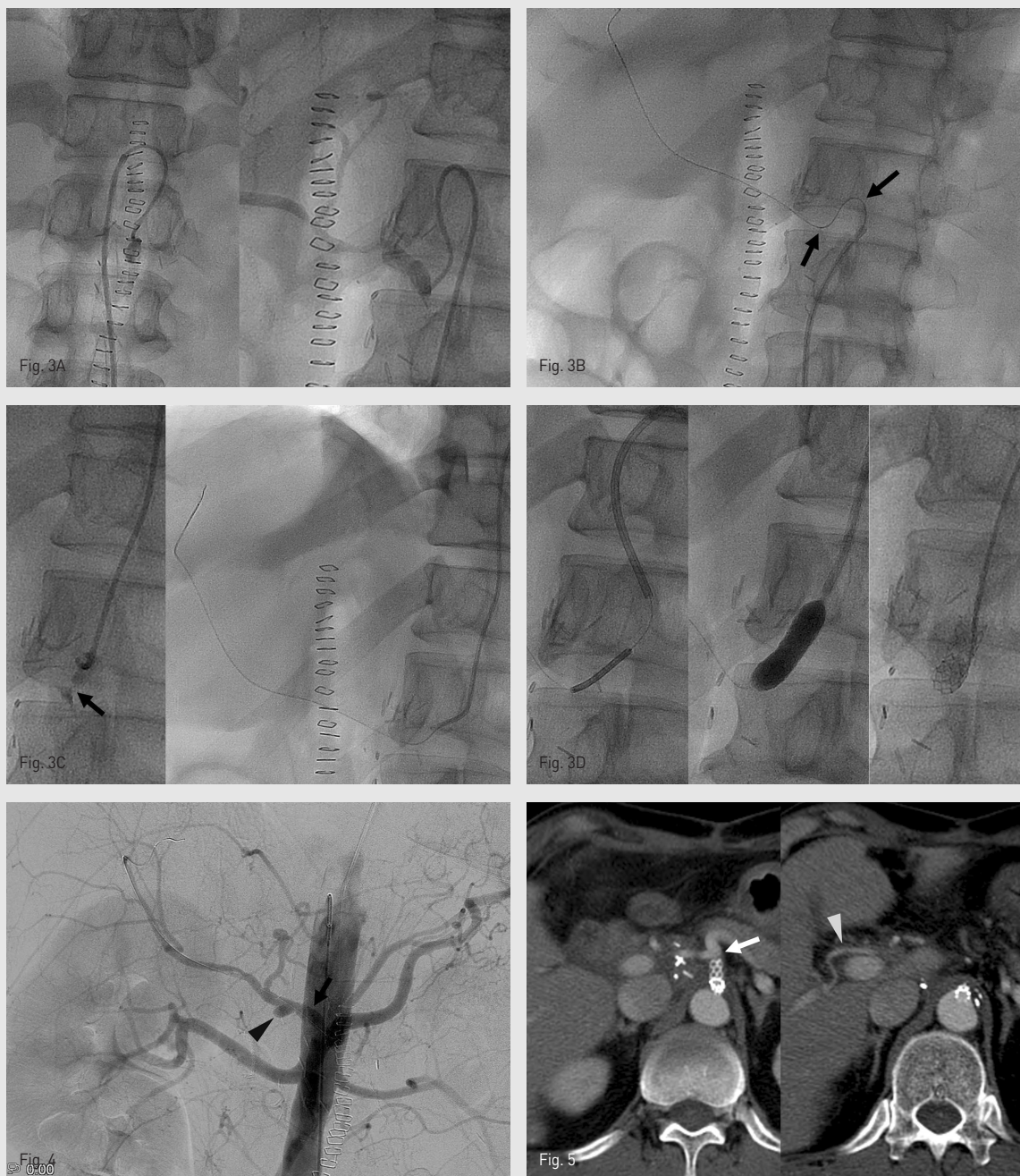


Fig. 3. Celiac artery stenting

A RH catheter was advanced through the stenotic lesion of celiac artery with acute downward angulation. However, it was impossible to insert 0.035 wire up to hepatic artery.

B To try balloon angioplasty temporally, microcatheter and a microwire was inserted to the liver. However, even a microballoon catheter could not be inserted over the microwire. It was because the wire was too stiff and thick to maneuver these double angles (arrow).

C After gaining another access through the left brachial artery, celiac artery was selected using 6Fr catheter again. There was the focal tight stenosis (arrow) with the contrast medium at celiac artery. The microcatheter was successfully inserted up to the hepatic artery again.

D 7mm x 24mm balloon expandable stent could be inserted successfully. The stent was located at celiac trunk and is in a perpendicular position.

Fig. 4. The final abdominal aortogram showed that common hepatic artery (arrow) and its branches were enlarged and even the enlarged GDA stump appeared (arrowhead). Unlike the initial aortogram, right hepatic artery was seen earlier than the SMA and both kidneys.

Fig. 5. On CT images taken one year after surgery, the stent precisely covers the celiac trunk without involvement of bifurcation (arrow). Blood flow through the stent is also intact up to the hepatic arteries (arrowhead).

오금아래동맥의 만성완전폐색 병변에 대한 측부혈관을 통한 역행적 접근 및 치료

Transcollateral retrograde approach for below the knee intervention

이택기, 전용선¹, 박근명², 조순구¹, 홍기천² | 인하대학교 의과대학 영상의학과, 외과²

■ 중심단어

Transcollateral retrograde approach, below the knee intervention, chronic total occlusions

■ 증례

76세 / 남자

■ 임상소견

고혈압 외 다른 특이 병력 없는 자로 3개월 전부터 지속되는 우측 다리의 파행(claudication)을 주소로 내원하였다. 내원 당시 우측 다리에 색깔 및 온도 변화나 궤양 등은 관찰되지 않았으며, 발목상완지수(Ankle-Brachial Index)는 우측 0.30, 좌측 0.92로 측정되었다.

■ 진단명

Chronic total occlusion of right posterior tibial artery and anterior tibial artery

■ 영상소견

전산화 단층촬영에서 양측 하지 동맥 전반에 석회화를 동반한 죽상동맥 경화증이 있었으며, 우측 전경골동맥과 후경골동맥에는 만성완전폐색 병변이 있었다. 하지만 우측 비골동맥은 정상적으로 잘 관찰되었으며, 족배동맥의 혈류는 약하나 족저동맥은 비교적 혈류가 유

지되고 있었다.

■ 시술방법 및 재료

초음파 유도하에 우측 총대퇴동맥을 순행적(antegrade)으로 천자하여 6Fr 도관을 삽입하였다. 이어 시행한 우측 경골동맥 혈관조영술에서 전경골동맥 및 후경골동맥은 근위부에서부터 완전폐색을 보였으며(Fig. 1A), 비골동맥은 비교적 정상적인 혈류를 보였다. 또한 족배동맥의 혈류는 약하게 관찰되나, 족저동맥은 비골동맥에서 이어지는 측부 혈관에 의해 비교적 혈류가 유지되고 있었다(Fig. 1B).

0.014 guide wire (Regalia, Asahi intecc, Nagoya, Japan)를 비골동맥 및 이에서 이어지는 측부 혈관을 통해 역행적(retrograde)으로 후경골동맥에 진입시켰으며(Fig. 2A), 이후 후경골동맥의 근위부를 통해 경골비골동맥(tibioperoneal trunk)로의 진입에도 성공하였다(Fig. 2B).

0.018 guide wire (V-18, Boston scientific, Natick, MA, USA)로 교체하여 2mm balloon catheter (Medtronic Invatec, Frauenfeld, Switzerland)를 측부혈관을 통해 역행적으로 후경골동맥의 근위부까지 진입시켜 풍선혈관성형술을 시행하였으며(Fig. 3A), 이후 2.5mm balloon catheter (ev3, Inc., Plymouth, MN, USA)를 순행적으로 후경골동맥에 위치시키고 풍선혈관성형술을 시행하였다

(Fig. 3B).

이어 시행한 시술 후 혈관조영술에서 후경골동맥의 혈류가 회복되었으며 (Fig. 4A), 이와 함께 족저동맥의 혈류도 이전보다 개선되었음 (Fig. 4B)을 확인하였다.

■ 추적관찰

시술 1일 후 시행한 우측 발목상완지수는 0.89로 호전되었다.

■ 고찰

오금아래동맥의 만성폐색 병변에 대한 혈관성형술은 우선적으로 순행적 접근을 시도하게 된다. 그러나 개통하고자 하는 혈관의 근위부가 보이지 않거나 또는 근위부에 박리 및 천공 등의 문제가 선행된 경우에는 이러한 접근이 제한적일 수 있다. 비록 근위부 혈관이 유지되고 있어 순행적 접근을 시도한다고 해도, 폐색된 혈관 내 혈전은 원위부보다 근위부에서 석회화 및 섬유화가 심하며, 보다 더 불룩한 형태를 보이기 때문에 이를 통과하기가 더 어려울 수 있다.

따라서 이에 대한 대안으로 발동맥 등을 이용한 역행적 접근이 시도되고 있으며 막힌 혈관의 재관류 성공률을 높이는데 기여하고 있다. 하지만 만성폐색 병변 환자의 경우 이를 위한 발동맥 등의 혈류도 원활하지 못해 이를 통한 접근이 어려운 경우가 많으며, 또한 박리나 천공 등이 동반되어 있을 시에도 활용이 제한적이게 된다. 따라서 발동맥 등을 추가적으로 활용하지 않으면서 역행적 접근을 통해 만성폐색 병변을 치료하기 위해 측부혈관을 활용한 혈관성형술이 하나의 방법으로 제시될 수 있다.

본 증례에서와 마찬가지로 재관류하고자 하는 혈관의 근위부가 전혀 보이지 않거나 또는 발동맥 등의 원위부 혈류가 좋지 못해 이를 통한 접근이 어려운 경우에 있어서, 이러한 측부혈관을 통한 역행적 접근 및 혈관성형술은 더욱 효과적인 대안이 될 수 있다. 다만, 혈관조영술 상에서 측부혈관이 확인되지 않거나 또는 측부혈관을 통한 접근이 기술적으로 어려운 경우에는 제한적일 수 있다.

참 고 문 헌

1. Fusaro Massimiliano, Pierfrancesco Agostoni, and Giuseppe Biondi-Zoccai. "∞Trans-collateral∞± angioplasty for a challenging chronic total occlusion of the tibial vessels: A novel approach to percutaneous revascularization in critical lower limb ischemia." *Catheterization and Cardiovascular Interventions* 71.2 (2008): 268-272.

2. Graziani, L., and L. G. Morelli. "Combined retrograde-antegrade arterial recanalization through collateral vessels: redefinition of the technique for below-the-knee arteries." *Cardiovascular and interventional radiology* 34.2 (2011): 78-82.

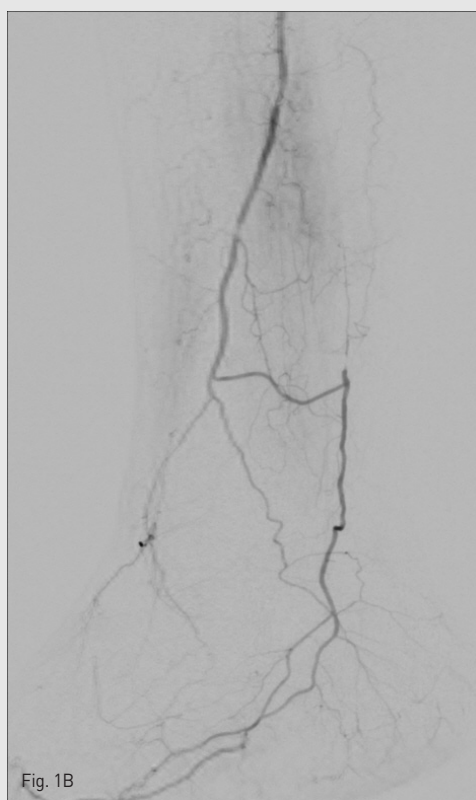
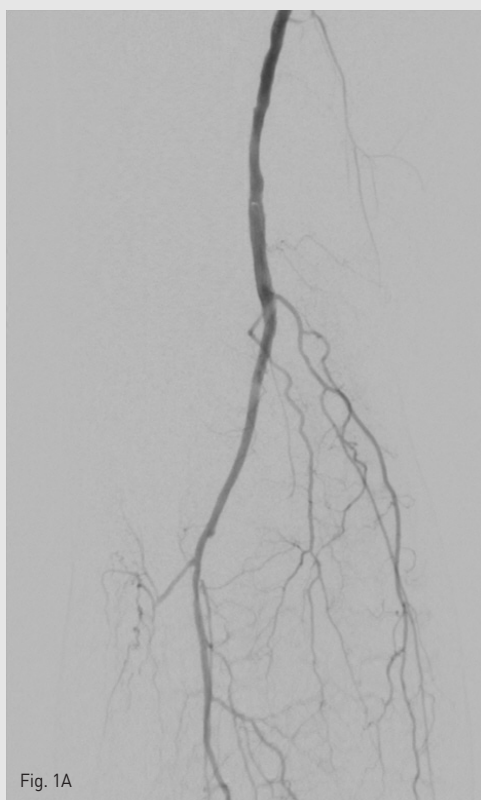


Fig. 1. Initial right tibial angiogram. A It shows chronic total occlusions of anterior and posterior tibial artery from proximal portion, but peroneal artery has relatively good flow. B It also shows reconstitution of plantar artery with collateral flow from peroneal artery.

Fig. 2. A 0.014 guide wire was retrogradely passed from peroneal artery upto posterior tibial artery through the collateral artery. B. The guide wire was successfully entered tibioperoneal trunk (arrow) through the occluded posterior tibial artery.



Fig. 3A



Fig. 3B

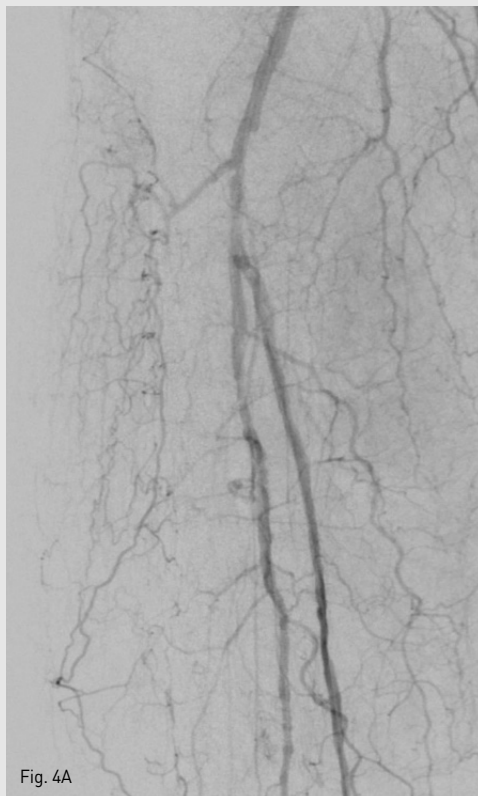


Fig. 4A



Fig. 4B

Fig. 3. A Retrograde balloon angioplasty with 2mm balloon was done for proximal portion of posterior tibial artery. B After then, antegrade balloon angioplasty with 2.5mm balloon was done for posterior tibial artery.

Fig. 4. Post-procedure right tibial angiogram. A It shows antegrade direct flow of posterior tibial artery. B It also shows improved flow of plantar artery with posterior tibial artery.

신장동맥 풍선확장술 후 발생한 색전을 Solitaire FR revascularization device를 이용하여 제거한 1례

Mechanical thrombectomy with Solitaire FR revascularization device for emboli after percutaneous angioplasty of renal artery stenosis

정혜두¹, 김효철², 김민욱², 허세범², 제환준² | 전남대학교병원 영상의학과, 서울대학교병원 영상의학과²

■ 중심단어

Solitaire, secondary hypertension, renal artery, percutaneous angioplasty

■ 증례

21세 / 남자

■ 임상소견

Cerebral palsy와 developmental delay의 기왕력이 있고 나이에 비해 신체발달이 느림.

고혈압을 주소로 내원 후 시행한 복부 CT에서 우측 신장동맥에 협착증이 발견되어 이차성 고혈압으로 진단됨. 우측 신장동맥 협착증의 치료를 위해 우측 신장동맥의 percutaneous angioplasty (PTA) 의뢰됨. 시술 도중 신장동맥 분지에 색전물질에 의한 폐쇄가 발생하여 aspiration을 수 차례 시행하였으나 실패하여 Solitaire FR revascularization device를 사용하여 emboli를 제거함.

■ 진단명

Embolic occlusion of right renal artery after percutaneous angioplasty

■ 영상소견

복부 CT에서 대동맥에 diffuse narrowing이 있고

우측 신장동맥에 severe stenosis가 있음 (Fig. 1A).

■ 시술방법 및 재료

우측 서혜부를 국소 마취한 후 초음파 유도 하에 21G micropuncture needle (Cook medical, Bjæverskov, Denmark)을 이용하여 우측 총대퇴동맥을 천자함. 4Fr sheath (Terumo, Tokyo, Japan)를 삽입 후 4Fr pigtail catheter를 이용하여 시행한 복부대동맥 조영술에서 대동맥의 diffuse narrowing이 있고 우측 신장동맥의 중간부위에 severe stenosis가 있음을 확인함 (Fig. 1B). 혈전생성을 막기 위해 IV를 통해 heparin 3000IU를 주입함.

4Fr cobra catheter (Terumo, Tokyo, Japan)를 우측 신장동맥의 입구에 위치시킨 후 microferret microcatheter (Cook medical, Bjæverskov, Denmark)와 meister microwire (ASAHI, Aichi, Japan)를 이용하여 조심스럽게 stenotic portion을 지나간 후 SV-5를 삽입하여 그 끝을 우측 신장동맥의 원위부에 위치시킴. Microcatheter와 4Fr cobra catheter를 제거한 뒤 2mm x 2cm balloon catheter를 이용하여 PTA 시행함. Follow up angiography에서 50% 이상의 stenosis가 남아 있어 3mm x 2cm balloon catheter를 이용하여 PTA 시행함 (Fig. 2). Follow up angiography에서 right renal artery의 midportion에 dissection이 발생함을 확인하여 2mm

x 2 cm balloon catheter를 3mmHg까지 inflation하여 balloon tamponade를 3분간 시행함 (Fig. 3). Follow up angiography에서 dissection은 호전되었으나 anterior divisional artery와 posterior divisional artery가 emboli에 의해 막힘 (Fig. 4). Microferret catheter를 이용하여 aspiration thrombectomy를 수 차례 시행하였으나 여전히 남아 있음.

Solitaire FR (COVIDIEN, CA, USA, Fig.5)을 이용하여 mechanical thrombectomy를 계획하고 4Fr cobra catheter를 right renal artery 입구에 위치시킨 후 Excelsior XT-27 (Striker, CA, USA)를 occlusive lesion을 통과하여 삽입 후 Solitaire FR stent를 emboli에 의해 막힌 부위를 충분히 cover하여 deployment 시킴. 5분 뒤 조심스럽게 Solitaire FR stent를 당겨서 mechanical thrombectomy를 시행함. 신장동맥 anterior division의 emboli는 성공적으로 제거되었으나 시술 당시에 posterior division이 막힌 것을 파악하지 못하고 anterior division의 embolic material만 제거한 상태에서 시술을 종료함 (Fig. 6A,B).

■ 고찰

신장동맥 협착증은 신장혈류를 감소시킴으로 인해 심각한 이차성 고혈압, 신장기능 부전, 말기신부전을 일으키는 원인이 된다. Percutaneous angioplasty 또는 수술적 치료가 신장의 관류를 개선시키는데 이용되는데 현재는 percutaneous angioplasty가 우선적인

치료로 이용된다. 그러나 좁아진 혈관을 풍선을 이용하여 확장시키는데 있어서 embolism에 의한 신장동맥 분지의 폐쇄가 보고가 되어 왔고 Edwards et al. 에 의하면 풍선 확장술에 의해 발생하는 emboli는 약 2000 개가 넘는다고 하였다. 대부분의 emboli는 크기가 작아 시술도중에 발견이 어렵고 대부분은 증상이 없지만 일부의 경우 큰 emboli에 의해 말단신장동맥의 폐쇄가 발생할 수 있고 이 부위의 신장관류 저하를 야기할 수 있다.

Emboli에 의한 혈관의 폐쇄를 치료하는 경우 카테터를 이용한 aspiration을 시행하거나 primary stenting을 시행하게 된다. 그러나 혈관의 크기가 작은 경우는 스텐트 삽입술을 시행하기 어렵고 aspiration을 시행하더라도 내경이 작은 카테터 또는 microcatheter를 사용할 수 밖에 없어 성공률이 낮아지게 된다.

Solitaire FR revascularization device는 두개내 혈관 폐색으로 인한 허혈성 뇌졸중 환자의 혈류 복원을 위해 사용되며, 정맥 조직 플라스미노겐 활성화제 (IV t-PA)에 부적합하거나 해당 요법에 실패했던 환자들을 대상으로 사용하게 되어 있어 말초혈관을 대상으로 한 시술은 의료보험 적용을 받을 수는 없다. 그러나 본 증례의 경우처럼 혈관 내경이 작아 microcatheter를 이용하여 aspiration을 시도하였으나 실패하고 스텐트 삽입술이 어려운 경우, Solitaire FR revascularization device를 이용한 mechanical thrombectomy는 또 다른 치료대안이 될 수 있다.

참 고 문 헌

1. Edwards MS, Corriere MA, Craven TE, et al. Atheroembolism during percutaneous renal artery revascularization. *J Vasc Surg*. 2007 Jul;46(1):56-61.
2. Edwards MS, Craven TE, Burke GL, et al. Renovascular disease and the risk of adverse coronary events in the elderly ? a prospective, population-based study. *Arch Internal Med* 2005;165:207-13.
3. Fried LF, Shlipak MG, Crump C, et al. Renal insufficiency as a predictor of cardiovascular outcomes and mortality in elderly individuals. *J Am Coll Cardiol* 2003;41:1364-72.
4. Johansson M, Herlitz H, Jensen G, et al. Increased cardiovascular mortality in hypertensive patients with renal artery stenosis. Relation to sympathetic activation, renal function, and treatment regimens. *J Hypertens* 1999;17:1743-50.
5. Baumgartner I, von Aesch K, Do DD, et al. Stent placement in ostial and nonostial atherosclerotic renal arterial stenoses: a prospective follow-up study. *Radiology* 2000;216:498-505.
6. Lederman RJ, Mendelsohn FO, Santos R, et al. Primary renal artery stenting: characteristics and outcomes after 363 procedures. *Am Heart J* 2001;142:314-23.
7. Tuttle KR, Chouinard RF, Webber JT, et al. Treatment of atherosclerotic ostial renal artery stenosis with the intravascular stent. *Am J Kidney Dis* 1998;32:611-22.

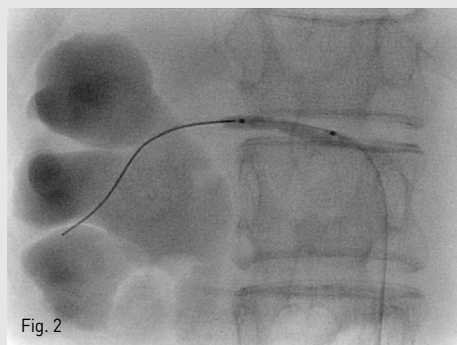
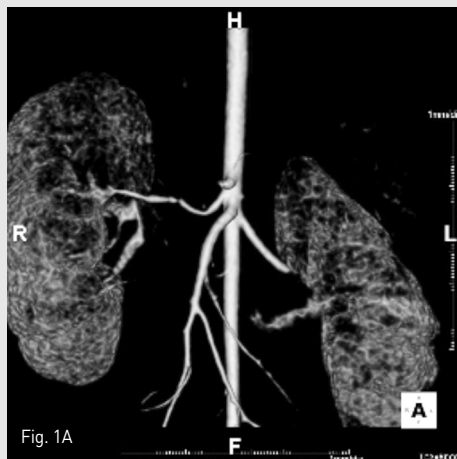
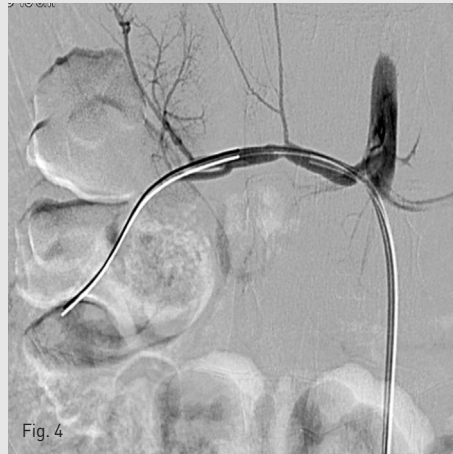


Fig. 1. A-B The volume rendering image and aortogram show severe stenosis of midportion of right renal artery and diffuse narrowing of abdominal aorta.

Fig. 2. Balloon angioplasty was done at severe stenosis of right renal artery with 2mm x 2cm balloon catheter and 3mm x 2cm balloon catheter.

Fig. 3. After balloon angioplasty, dissection was developed at right renal artery.



DEVICE DETAILS

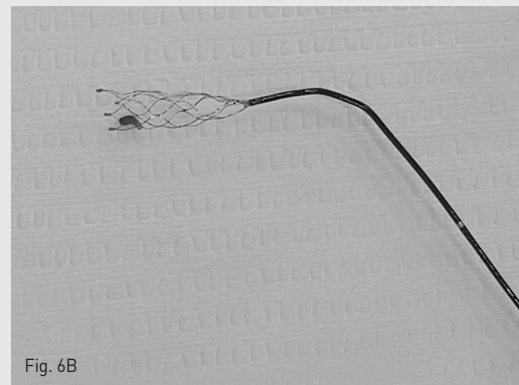
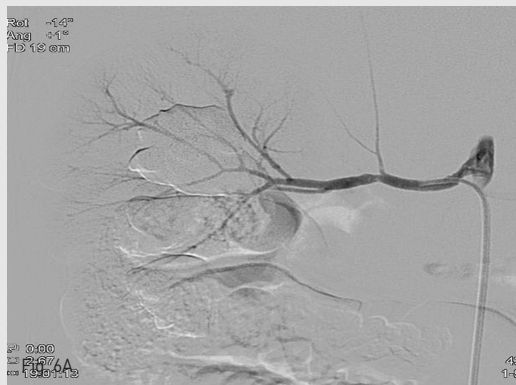
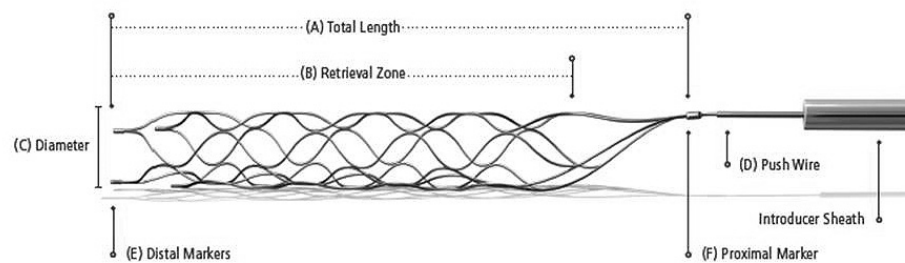


Fig. 4. Right renal artery angiogram shows distal occlusion of right renal artery.

Fig 5. Schematic image shows Solitaire FR revascularization device.

Fig. 6. A After mechanical thrombectomy with Solitaire FR, right renal angiogram shows patent anterior divisional branch of right renal artery.

B Photo image shows embolic material with Solitaire FR.

기계적 혈전제거술, 혈관성형술 및 스텐트 삽입을 이용한 액와-대퇴 우회로와 대퇴-대퇴 우회로의 혈전성 폐쇄의 치료

Treatment of thrombotic occlusion of axillofemoral bypass and femorofemoral bypass grafts with mechanical thrombectomy, angioplasty, and stenting

박선영, 김진우, 원제환 | 아주대학교병원 영상의학과

■ 중심단어

Axillofemoral, bypass graft occlusion, mechanical thrombectomy, angioplasty

■ 증례

67세 / 남자

■ 임상소견

Aorto-iliac occlusive disease (Leriche's syndrome)로 9년 전 우측 액와-대퇴 우회술 및 대퇴-대퇴 우회술 시행 받았음 (Fig. 1). 3개월 전 시행한 Lower extremity CT angiography에서는 우회로의 patency가 잘 유지되어 있었으나 일주일 전부터 양측 하지의 차가운 느낌이 발생하였고 1일 전부터 양측 하지의 통증이 발생하여 내원함. 우측 슬와동맥과 족배동맥은 매우 약하게 촉진되었으며 좌측 슬와동맥과 족배동맥은 거의 촉진되지 않았음.

■ 진단명

Thrombotic occlusion of axillofemoral bypass and femorofemoral bypass grafts

■ 영상소견

전산화 단층촬영에서 우측 액와-대퇴 및 대퇴-대퇴 우회로의 혈전성 완전폐쇄가 관찰되었으며 액와-대퇴

우회로 문합부의 협착이 동반되어 있었다 (Fig. 2). 우회로보다 원위부에 위치한 표재대퇴동맥, 슬와동맥, 및 무릎 아래 동맥들의 혈류는 collateral을 통하여 유지되어 있었다.

■ 시술방법 및 재료

액와-대퇴 우회로의 중간부, 원위부와 대퇴-대퇴 우회로의 근위부를 천자하여 각각 8Fr sheath (Terumo, Tokyo, Japan)를 삽입한 후 총 3개의 access site를 이용하여 thrombus의 mechanical aspiration을 시행하였다. Aspiration을 통해 우회로 내부 대부분의 thrombus는 제거되었고 우측 액와동맥-우회로 문합부의 arterial plug에 대해서는 Fogarty balloon catheter (Applied Medical, Rancho Santa Margarita, CA, USA)를 이용하여 제거하였다. 대퇴-대퇴 우회로 내부에 관찰되는 chronic adherent thrombus에 대해서는 7mm balloon catheter (Mustang, Boston Scientific Corporation, Natick, MA, USA)를 이용하여 angioplasty를 시행하였다. 우측 액와동맥-우회로 문합부와 양측 총대퇴동맥-우회로 문합부에 협착이 관찰되어 5mm, 6mm balloon catheter (Mustang, Boston Scientific Corporation, Natick, MA, USA)를 이용하여 angioplasty를 시행하였다. 이후 양측 총대퇴동맥-우회로 문합부에 관찰되는 elastic recoil에 대하여

5mm cutting balloon catheter (Boston Scientific Corporation, Natick, MA, USA)로 cutting balloon angioplasty를 시행하였으나 지속적으로 flow limitation이 관찰되어 각각 6mm/4cm bare metallic stent (Complete SE, Medtronic, Minneapolis, MN, USA)를 이용한 bail-out stenting을 시행하였다. 시술 후 시행한 조영술에서 액와-대퇴 및 대퇴-대퇴 우회로의 혈류가 회복된 것을 확인할 수 있었다 (Fig. 3). 3개의 access sites에 대하여 FemoSeal® vascular closure system (St. Jude Medical, Uppsala, Sweden)을 사용하였고 성공적으로 지혈되었다.

■ 추적관찰

시술 후 1개월 간격으로 외래 진료를 통한 추적 관찰을 하였고 주관적인 증상은 호전되었으며 3개월 후까지 좌우 하지의 혈관 박동이 잘 촉진됨을 확인할 수 있었다.

■ 고찰

액와동맥은 대동맥-양측 대퇴 우회술을 받기에 적합하지 않은 환자들에게 있어서 대안적인 inflow source로 많이 사용되며, 액와-대퇴 우회술을 받는 대상군들은 대체적으로 대동맥-대퇴 우회술을 받는 환자들에 비해서 나이가 많고 시술에 대한 사망률의 위험도가 증가되어 있으며 더 짧은 예측수명을 가지는 특징을 보인다. 액와-대퇴 우회로의 폐쇄는 근위부 또는 원위부 anastomosis 부분의 stenosis, graft의 kinking 등의 선행인자에 따른 혈전의 생성에 의해 발생하며 일부에서는 arterial occlusive disease가 우회로까지 progression함으로써 발생한다. 이러한 bypass graft의 혈전성 폐쇄에 대해서는 수술적인 방법을 통한 혈전 제거 및 graft revision이 gold standard로 여겨져 왔지만 액와-대퇴 우회술을 받게 되는 환자들의 기본적인 특징과 second operation에 따른 높은 위험률, 그리고 신경의 손상, 출혈, 긴 수술 시간과 입원 기간에

따른 위험도와 같은 수술적인 방법에 동반될 수 있는 complication들을 고려하면 수술적 방법들은 제한적일 수 있다. 또한, 혈전 제거술에 더붙어서 애초에 혈전을 발생시키게 되는 선행요인을 수술적으로 해결하기 위해서는 graft를 아예 take down하고 새로 interposition해야 된다는 점도 수술적인 방법의 제한점으로 작용한다.

따라서 이런 제한점을 회피하기 위한 경피적 혈관 내 접근을 통한 중재술을 사용한 증례들이 보고되었는데, 주된 방법으로는 상완동맥의 천자 후 catheter를 통한 thrombectomy와 overnight thrombolysis가 사용되었으며 추가적으로 anastomosis부분에 stenosis가 있는 경우에는 angioplasty와 필요 시 stent placement가 시행되었다. Recanalization은 대부분 성공적이었으며, 한 보고에서는 2 year primary patency가 58%까지 보고되었다.

본 증례에서는 bypass graft의 direct puncture를 통하여 시술을 하였고 이로 인해 상완동맥의 천자에 따를 수 있는 complication을 피할 수 있었다. 또한 상완동맥의 천자를 통하여 시술하는 것에 비해 보다 큰 Fr의 sheath (8Fr)를 사용하여 직경이 큰 액와-대퇴 우회로의 내부에 존재하는 많은 양의 혈전을 모두 제거할 수 있었고, overnight thrombolysis 없이 single session으로 시술을 종료하여 thrombolysis에 따를 수 있는 출혈의 risk를 감소시킬 수 있었다. 본 증례에서 anastomotic site의 stenosis에 대하여 balloon angioplasty를 시행한 후 elastic recoil에 의한 flow limitation이 지속적으로 관찰되었는데, 이는 stenosis가 atherosclerotic lesion이라기 보다는 수술 후 변화에 의한 fibrotic lesion이기 때문에 관찰되는 현상이라고 생각되었으며, 이의 해결을 위해 bail-out stenting을 시행하였다. 환자가 우회술을 받은 시기는 9년 전으로 pseudoendothelium이 형성되었을 것이라고 생각되었고 시술 후 closure device를 이용하여 bleeding 없이 세 군데 모두 성공적으로 sealing 되었다.

참 고 문 헌

1. Wayangankar S, Patel J, Hennebry TA. Isolated pharmaco-mechanical thrombectomy (IPMT) for the endovascular treatment of acute axillofemoral graft occlusion. *Vasc Med.* 2013;18:27-31.
2. Eisenberg JA, Calligaro KD, Kolakowski S et al. Is balloon angioplasty of peri-anastomotic stenoses of failing peripheral arterial bypasses worthwhile? *Vasc Endovascular Surg.* 2009;43:346-351.
3. Slovut DP, Bacharach JM. Endovascular treatment of an occluded axillofemoral bypass graft. *Vasc Med.* 2005;10:33-36.
4. Olson CJ, Edwards JM, Taylor LM, Landry GJ, Yeager RA, Moneta GL. Repeat axillofemoral grafting as treatment for axillofemoral graft occlusion. *Arch Surg.* 2002;137:1364-1367; discussion 1367-1368.

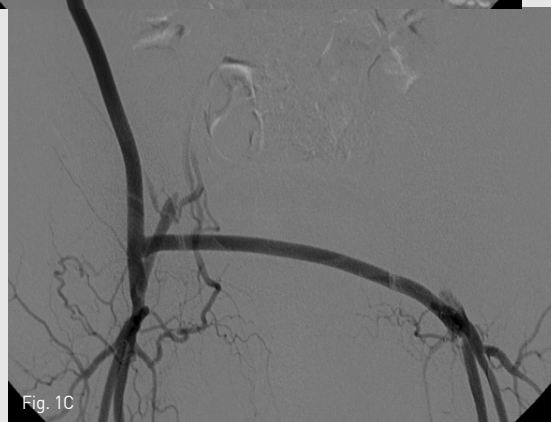
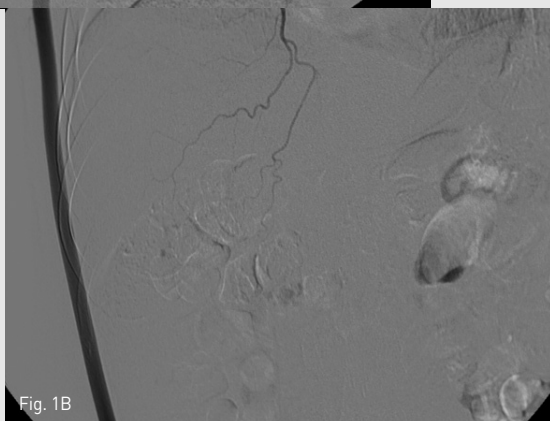


Fig. 1. A-C Arteriogram obtained from the right subclavian artery shows patent blood flow through the right axillofemoral bypass and femorofemoral bypass grafts without stenosis.

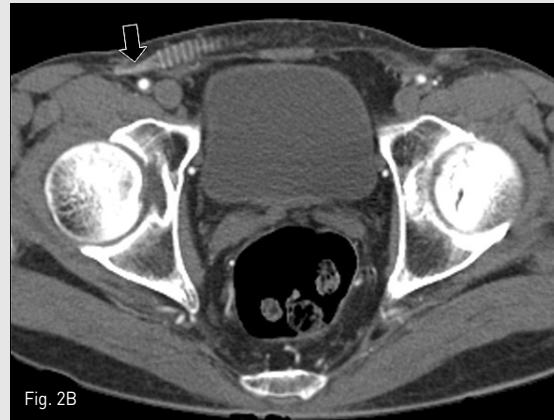


Fig. 2. A–B Contrast-enhanced coronal CT shows completely occluded bypass grafts (white arrows) and collapsed anastomotic sites at distal portion of right axillofemoral graft and proximal portion of femorofemoral graft (black arrows).

Fig. 3. Arteriogram obtained from catheter inside bypass graft shows restored patency of axillofemoral and femorofemoral bypass grafts. A Restored blood flow in the right axillary artery and bypass graft. B Bare metallic stents inserted at anastomosis sites between both common femoral arteries and bypass grafts, with improved stenosis.

객혈로 내원한 폐암 환자를 위한 기관지동맥 색전술

Bronchial artery embolization for the management of hemoptysis with underlying lung cancer

이정민, 전용배, 박정환 | 부산의대 양산부산대학교병원 영상의학과

■ 중심단어

Bronchial artery embolization, hemoptysis, lung cancer

■ 증례

46세 / 남자

■ 임상소견

20갑년의 흡연력 있는 환자로 기침과 함께 갑자기 500cc정도의 객혈 소견으로 내원함.

■ 진단명

Lung cancer with hemoptysis

■ 영상소견

조영 증강 후 chest CT영상에서 좌측폐 주기관지, 좌상엽 및 좌하엽 기관지벽이 두꺼워져 있으며 좌측 엽간 림프절이 커져있음 (Fig. 1A). 우측폐 중엽과 좌측 폐 하엽에 경화가 동반된 간유리음영이 관찰됨 (Fig. 1B). 기관지내시경에서 좌측폐 주기관지에 yellowish exudate가 동반된 mucosal destruction이 있었음 (Fig 2).

■ 시술방법 및 재료

오른쪽 총대퇴동맥을 천자하여 5 Fr sheath

(Terumo, Tokyo, Japan)를 삽입한 후, pigtail catheter (Cook, Bloomington, USA)를 흉부 대동맥에 위치시키고 시행한 흉부대동맥조영술에서 좌측에 비대된 기관지동맥이 관찰되었고, 5 Fr catheter를 좌측 기관지동맥에 위치시켜 비대해지고 단락을 보이는 좌측 기관지 동맥을 확인할 있었고 (Fig. 3), 이를 미세도관 (Progreat, Terumo, Tokyo, Japan)과 미세유도철사 (GT wire, Terumo, Tokyo, Japan)로 superselection한 후 350-550 microns의 PVA particle 및 gelfoam (Cutanplast, Marscia Brunelli, Milan, Italy)으로 색전함. 경과관찰에서 객혈 보이지 않고 현재 호흡기내과에서 치료중임.

■ 고찰

대량 객혈은 24시간동안 100~600ml 이상의 출혈량으로 정의한다. 다량의 객혈을 주소로 내원한 환자들은 폐암보다는 결핵이나 기관지 확장증 등에 의한 경우가 많으나 폐암 환자의 10~30%에서 객혈이 나타나는 것으로 알려져 있다. 대부분 경도 또는 중등도의 출혈을 보이며 10%에서 대량객혈이 생긴다. 폐암에서 객혈은 일반적으로 암세포의 혈관침윤보다는 tumor bed 혈관의 국소적 괴사와 염증반응으로 생긴다. 객혈이 진행하는 양상이거나 소량의 출혈이 지속적으로 보이는 환자에게 색전술을 시행할 수 있는데, 기관지동맥 색전술은 대량 객혈의 치료로서 최소 침습적이면서도 가장 효과

적인 치료법으로 알려져 있다. 시술 후 즉시 객혈의 증상이 조절되는 빈도는 73~99%로 보고되고 있다. 그러나 기관지동맥 색전술 후 1달 내 객혈의 재발률은 10~29%로 비교적 높다고 알려져 있으며 장기적으로

도 색전된 혈관의 재개통이나 결순환의 형성 등으로 재발의 가능성이 있다. 본 증례는 폐암 환자에서 심한 객혈이 있어 기관지 동맥 색전술을 시행하였고 시술 후에 객혈이 호전되는 양상을 보였다.

참 고 문 헌

1. Park HS, Kim YI, Kim HY, et al. Bronchial artery and systemic artery embolization in the management of primary lung cancer patients with hemoptysis. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2007;30(4):638-643.
2. Kashyap S, Mohapatra PR, Saini V. Endobronchial tuberculosis. *Indian J Chest Dis Allied Sci*. 2003;45(4):247-256.
3. Sundarakumar DK, Bhalla AS, Sharma R, et al. Multidetector CT evaluation of central airways stenoses: Comparison of virtual bronchoscopy, minimal-intensity projection, and multiplanar reformatted images. *Indian J Radiol Imaging*. 2011;21(3):191-4.

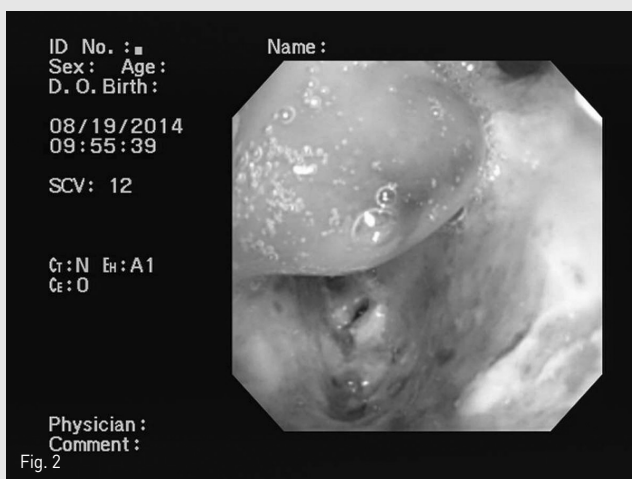


Fig. 1. A The post-contrast chest CT image shows diffuse wall thickening of the left lower bronchus (white arrow).
 B The high resolution chest CT image reveals multifocal areas of ground glass opacity and consolidation in the right middle lobe and left lower lobe suggesting aspirated blood.

Fig. 2. Bronchoscopy shows mucosal destruction with yellowish exudate in right lower bronchus.

Fig. 3. The left bronchial angiograms show arterial hypertrophy and shunting of pulmonary artery.

간 외상환자에서 내유동맥을 통한 색전술

Embolization via internal mammary artery in liver trauma patient

박재우, 엄준영, 신병석 | 충남대학병원 영상의학과

■ 중심단어

Liver blunt trauma, embolization, internal mammary artery

■ 증례

32세 / 여자

■ 임상소견

교통사고 (운전자 TA) 후 발생한 오른쪽 윗배 통증을 주소로 응급실로 내원하였다. 응급실에서 촬영한 CT scan에서 간 손상과 함께 간 내 출혈이 있어 간동맥 혈관조영술과 색전술을 시행하였다.

■ 진단명

Arterial bleeding via internal mammary artery in liver trauma

■ 영상소견

응급실 내원 직후 시행한 복부 CT에서 liver 의 4,7,8 segment에 다량의 혈종과 pseudomaneurysm 그리고 multiple active bleeding이 관찰되었다 (Fig. 1A). 색전술을 위하여 시행된 혈관조영술에서 replaced right hepatic artery branching off of the SMA를 통한 간 우분절에 다발성의 점상출혈이 있고 (Fig. 1B) 또한 left hepatic artery of celiac

trunk를 통한 간 좌분절에도 다발성의 점상출혈이 있어 (Fig. 1C) 색전술을 시행하였다.

■ 시술방법 및 재료

혈관조영술과 색전술을 위하여 우측 총 대퇴동맥을 통해 5 Fr RH catheter를 간동맥에 위치시킨 후 카테터 내에 2.2 Fr 미세도관을 삽입하여 다발성의 점상출혈이 있는 부위에 대하여 gelatin particle을 이용하여 색전술을 시행하였다. 색전술 시행 다음날, 다시 복부 팽만과 hemoglobin 수치 감소 (8.8g/dL → 8.0g/dL)가 발생하여 복부 CT를 시행하였다. 추적 복부 CT상 간 내 혈종의 양이 증가되었고 2, 3번 segment에도 새롭게 다발성의 점상출혈이 보였다 (Fig. 1D). 새로이 보이는 Left lobe의 다발성 점상출혈을 확인하기 위하여 간동맥 혈관조영술을 시행하였으나 명확하게 출혈 소견이 보이지 않았기에 간 동맥 외의 다른 동맥을 통한 출혈부위를 찾기 위하여 5 Fr Headhunter angiocatheter를 이용하여 우측 내유동맥의 혈관조영술을 시행하였고 (Fig. 1E, F) 내유동맥 조영술상에서 간 좌분절의 다발성 점상출혈을 확인하고 2.2 Fr 미세도관으로 진입하여 gelatin particle을 이용한 색전술을 시행하였다. 이후에 환자는 더 이상의 출혈소견 없이 호전되었다.

■ 고찰

내유동맥은 쇠골하동맥에서 분지하여 흉골의 측면으로 길게 내려와 배꼽부위까지 앞복벽을 따라 아래 배벽동맥과 문합을 이루게 된다. 내유동맥의 hepatic supply는 간암환자에서 TACE (Transarterial chemoembolization)를 시행하는 환자에서 중요한 extrahepatic collateral arteries중의 하나로 알려져 있으며 주로 횡경막과 앞복벽에 abutting하는 ventral hepatic area의 간암에 대하여 feeding artery로 작용

할 수 있다는 것이 알려져 있다.

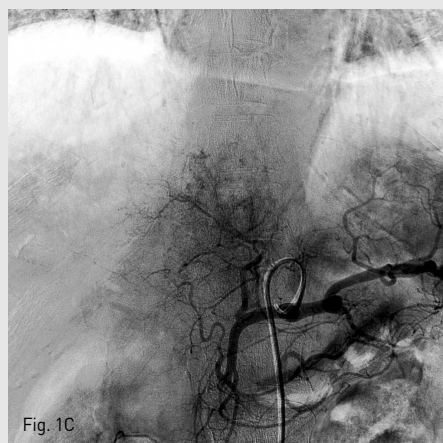
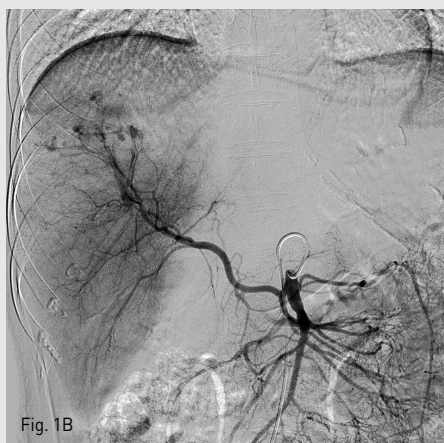
본 증례는 blunt hepatic trauma 환자에서 발생한 간 손상에 의한 출혈 발생시에 간동맥을 통한 색전술을 성공적으로 시행하였음에도 불구하고 지속적인 간 내 출혈이 있는 경우에는 extrahepatic collateral flow에 의한 출혈이 지속될 수 있으므로 필요 시 내유동맥 등의 가능한 other hepatic feeding artery까지도 확인을 하여 적절한 색전술을 시행하여야 한다.

참 고 문 헌

1. Kim HC, Chung JW, Choi SH, et al. Internal mammary arteries supplying hepatocellular carcinoma: vascular anatomy at digital subtraction angiography in 97 patients. *Radiology* 2007;242(3):925-932.
2. Kim SH, Kim HC, Hur S, et al. Chemoembolization via the left internal mammary artery supplying hepatocellular carcinoma. *J Vasc Interv Radiol.*

2014;25(9):1389-1397.

3. Kim HC, Chung JW, Lee W, et al. Recognizing extrahepatic collateral vessels that supply hepatocellular carcinoma to avoid complications of transcatheter arterial chemoembolization. *Radiographics.* 2005;25:S25-39.



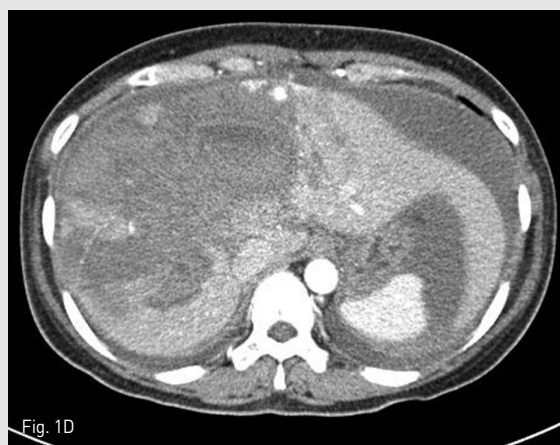


Fig. 1D



Fig. 1E

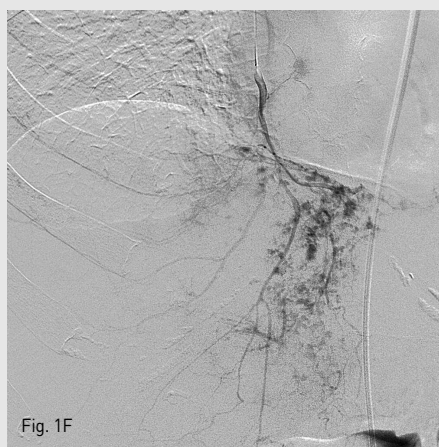


Fig. 1F

Fig. 1. A, A initial contrast enhanced CT scan showed diffuse hepatic contusion of liver with large amount of intrahepatic hematoma and multifocal punctate extravasation of the contrast media, mainly at the segment 4 and 8 of liver. And there is large amount of hemoperitoneum in perihepatic and perisplenic space.
 B, SMA angiography revealed multifocal active bleeding foci in right hepatic segment through the replaced right hepatic artery originated from the SMA.
 C, Celiac angiography revealed faint multifocal small active bleeding at the left hepatic segment of liver through the left hepatic artery.
 D, A follow-up contrast enhanced CT scan showed interval increased large amount of intrahepatic hematoma. And newly developed, pseudoaneurysmal active bleeding foci in segment 4 of liver.
 E, A celiac angiography revealed still remaining multifocal active bleeding foci at the left hepatic segment of liver.
 F, Subsequent right Internal mammary angiography revealed multifocal active bleeding foci at the left hepatic segment of liver. Arterial embolization with gelfoam particle was done. And the general condition of patient was improved (not shown).

외상성 부신 출혈의 혈관내 치료

Endovascular treatment of posttraumatic adrenal hemorrhage

박준호, 정현석, 조영준 | 인제대학교 부산백병원

■ 중심단어

Trauma, adrenal hemorrhage, embolization

■ 증례

5세 / 남자

■ 임상소견

특별한 기저질환이 없었던 환자로 5m 높이에서 낙상으로 인하여 응급실로 내원하였다. 환자의 활력징후는 안정적이었고 혈색소 수치 역시 11.2g/dL로 확인되었으나, 간기능 수치 증가가 관찰이 되어 복부 고형장기에 대한 평가의 필요성이 있었고 복부 전산화단층촬영을 시행하였다.

■ 진단명

Post-traumatic adrenal hemorrhage

■ 영상소견

조영제를 사용한 복부 전산화단층촬영 상 오른쪽 간엽에 간열상이 확인되었고, 오른쪽 부신의 열상과 활동성 출혈 및 후복막 혈종이 확인되었다 (Fig.1).

■ 시술방법 및 재료

초음파 유도하 우측 총대퇴동맥을 천자하여 4 Fr sheath (Terumo, Tokyo, Japan)를 삽입하였고, 4 Fr

pig-tail catheter (Cook, Bloomington, USA)를 통한 대동맥조영술 상 부신동맥은 확인되지 않았다. 이에 부신동맥 기시부 확인을 위해 4 Fr cobra catheter (Terumo, Tokyo, Japan)을 사용하여 오른쪽 신장동맥조영술을 시행하였으나 역시 부신동맥은 확인되지 않았다. 이후 4 Fr cobra catheter을 사용한 오른쪽 아래가로막동맥조영술에서 상, 중, 하 부신동맥 모두 확인되며 이와 함께 조영제의 혈관 외 유출을 확인할 수 있었다 (Fig. 2).

부신동맥에 대한 색전을 계획하였고 상, 중 부신동맥은 직경이 너무 작아 microcatheter를 통한 초 선택은 제한이 있을 것으로 판단되어 상, 중 부신동맥의 분지를 포함하는 오른쪽 아래가로막동맥에 대한 색전을 계획하였다. 이에 2.0 Fr microcatheter (Progreat; Terumo, Tokyo, Japan)을 이용하여 오른쪽 아래가로막동맥을 초 선택 하였고 N-butyl-2-cyanoacrylate (histoacryl; B.Braun, Tuttlingen, Germany)와 Lipiodol (Guerbet, Paris, France) 1:4 혼합물을 이용하여 색전술을 시행하였다.

이후 4Fr cobra catheter를 통한 추적 오른쪽 아래가로막동맥조영술에서 상, 중 부신동맥에 대한 색전은 잘 확인되나, 하 부신동맥을 통한 혈류 흐름이 확인되었다 (Fig. 3A). 이에 하 부신동맥에 대한 보다 자세한 평가를 위해 microcatheter를 사용하여 하 부신동맥을 초 선택하였고, 선택적 조영술 상에서 오른쪽 부신

의 하부 실질이 확인되나, 활동성 출혈이 있는지 여부는 확실히 배제할 수 없었다. 이에 Gelfoam (Alicon, Zhejiang, China)을 이용하여 색전을 시행하였다. 그러나 시술 과정 중 작은 가성동맥류가 확인되어 (Fig 3B), NBCA와 Lipiodol 혼합물을 사용하여 추가 색전술을 시행하였다. 이후 추적 오른쪽 아래가로막동맥조영술에서 혈관 외 유출이 없음을 확인하고 시술을 종료하였다 (Fig. 4).

1개월 뒤 추적 복부 전산화단층촬영 상 오른쪽 부신 경색과 함께 후복막 혈종의 감소 (Fig. 5) 를 확인할 수 있었고 환자는 시술 후 부신기능부전등의 합병증은 관찰되지 않았다.

■ 고찰

복부 전산화단층촬영의 촬영빈도가 올라감에 따라 복부 둔상이나 심하지 않은 외상에서 예상하지 못했던 부신 손상의 발견빈도가 올라가고 있다. 부신 출혈을 일으키는 기전에 대한 설명은 세 가지가 있는데 부신의 위치가 척추와 간 사이에 있어 압박받을 수 있다는 것, 하대정맥의 압박에 의한 부신 내 정맥압 상승 그리고

감속 손상에 따른 작은 혈관들의 전단과 부신 피막의 천공이 그것이다.

부신 내 대량출혈이 생길 수 있는 것은 상, 중, 하 부신동맥을 통한 복잡한 혈관공급과 관련이 있을 수 있다. 각각의 동맥은 10개에서 20개의 작은 분지를 내게 되고 이것들은 부신의 바깥 편에서 서로 교통을 하며, 일부는 직접 수질을 가로지르게 된다. 그래서 이러한 혈관 중 한 가지에 대해 색전술을 하더라도 같은 편의 부신에 경색이 쉽게 일어나지 않는다. 부신출혈 환자의 치료는 환자의 혈액학적 안정성과 부신 손상의 정도에 따라서 다양하게 이루어지나, 최근 미세침습적인 정도 관 색전술이 많이 사용되고 있다.

여러 문헌에 대해 조사해 보았을 때, 부신출혈로 인해 경도관 색전술을 받은 소아 환자의 증례는 찾을 수 없었다. 증례 환자의 경우, 모든 부신동맥들은 오른쪽 아래가로막동맥에서 기원을 하였고 조영제의 혈관외 유출이 발견되었다. 상, 중, 하 부신동맥을 모두 색전하였고, 이로 인해 부신 경색이 발생하였으나 부신기능부전등의 합병증은 관찰되지 않았다.

참 고 문 헌

1. Dinc H, Simesek A, Ozyavuz R, Ozgur GK, Gumele HR. Endovascular treatment of massive retroperitoneal haemorrhage due to inferior adrenal artery injury: a case report. *ActaRadiol* 2002; 43: 326-328.
2. Ikeda O, Urata J, Araki Y, et al. Acute adrenalhemorrhage after blunt trauma. *Abdom Imaging* 2007; 32: 248-252.
3. Velmahos GC, Chahwan S, Falabella A, et al. Angiographicembolization forintraperitoneal and retroperitoneal injuries. *World J Surg* 2000; 24: 539-545.
4. Rammelt S, Mucha D, Amlang M, et al. Bilateraladrenal hemorrhage in blunt abdominal trauma. *J Trauma* 2000; 48: 332-335.
5. NikhilAgrawal, SudhakarRao, Rene Zellweger, et al. Adrenal pseudoaneurysm due to blunt trauma. *Indian J Surg* 2013; 75: 115-157.
6. Amy M. Fowler, John F. Burda, Seung Kwon Kim. Adrenal Artery Embolization: Anatomy, Indications, and Technical Considerations. *AJR* 2013; 201: 190-201.

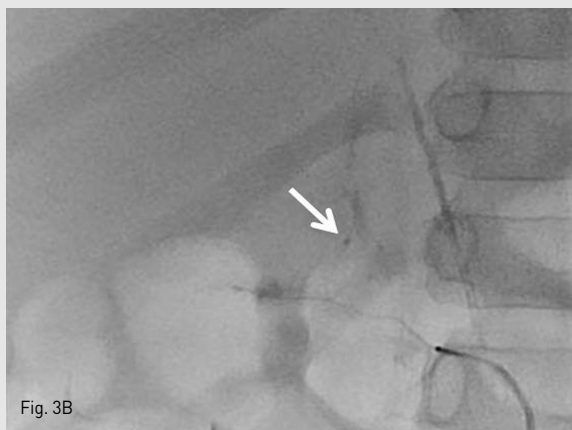
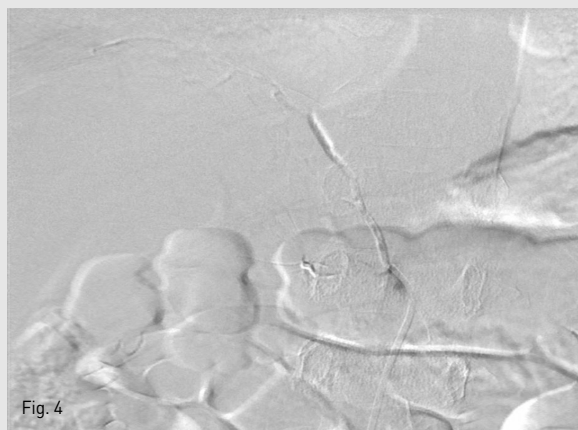
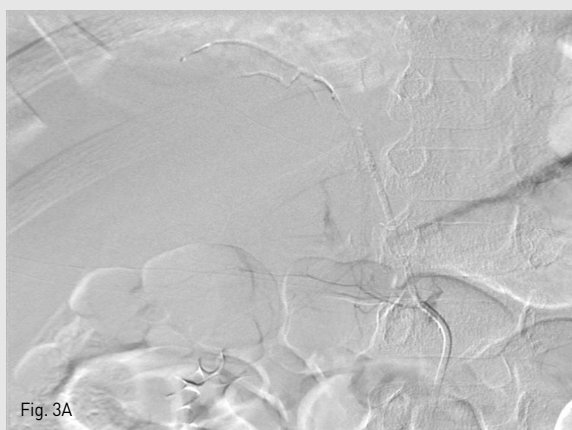
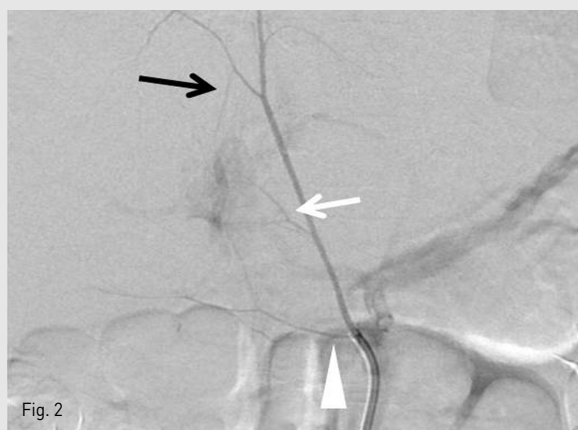


Fig. 1. Contrast-enhanced CT demonstrates active bleeding at the right adrenal gland with ipsilateral hematoma in retroperitoneum.

Fig. 2. Right inferior phrenic artery (RIPA) arteriogram reveals superior (black arrow), middle (white arrow) and inferior (arrowhead) adrenal arteries originated from RIPA and extravasation of contrast medium.

Fig. 3. A After embolization of the right superior and middle adrenal arteries, follow up RIPA arteriogram shows intact right inferior adrenal artery. And we couldn't exclude the possibility of the active bleeding of right inferior adrenal artery. So we took preventive embolization about the right inferior adrenal gland with gelfoam.
B While taking embolization of right inferior adrenal artery, we found out the pseudoaneurysm (arrow) at the right inferior adrenal artery. So we took additional embolization about the pseudoaneurysm with mixture of Lipiodol and NBCA.

Fig. 4. After embolization, the extravasation of contrast medium no more was detected.



Fig. 5. Follow-up CT obtained 1 month after embolization reveals decrease in amount of retroperitoneal hematoma with infarction of right adrenal gland.

위그물막 동맥에서 공급받는 비장 동맥류 색전술

Embolization of splenic artery aneurysm supplied by gastroepiploic artery

강채훈, 이상근 | 울산대학교 의과대학 강릉아산병원 영상의학과

■ 중심단어

Splenic, gastroepiploic, aneurysm, embolization

■ 증례

56세 / 여자

■ 임상소견

지속적인 피로감과 간헐적 우상복부 동통을 주소로 내원하여 알코올성 간염으로 인한 간경화와 이로 인해 생긴 간세포암을 진단받았다. 초기 혈액 검사상 헤모글로빈치 9.2 g/dL, 백혈구 수치 2.1×10^3 g/dL, 혈소판 수치 57×10^3 g/dL로 범혈구 감소증 소견을 보이고 있었고, 프로트롬빈 시간이 52%, INR이 1.60으로 다소 연장되어 있었다. 그러나 간기능 검사를 포함한 그 외 혈액 화학적 검사치는 정상 범위 내에 있었다.

■ 진단명

간세포암, 다발성 비장 동맥류

■ 영상소견

본원 소화기내과 외래에서 시행한 복부단층촬영상 우측 간엽 5번 분절에 약 3.2cm 크기의 간세포암이 있었다. 비장동맥은 매우 구불구불하며, 근위부 1/3 지점부터 비장 문(hilum)에 이르기 까지 2~4.5 cm 크기

의 다발성 동맥류가 있었다 (Fig. 1A-B). 1주일 후, 우측 간엽 5번 분절에 있는 간세포암에 대하여 Doxorubicin 20mg을 이용하여 시행하였고, 4일 이후 비장동맥류에 대한 색전술을 시행하였다.

■ 시술방법 및 재료

우측 총대퇴동맥을 천자한 후, 5 Fr sheath (Terumo, Tokyo, Japan)를 거치시켰다. 이후 0.035 inch guide wire (Terumo, Tokyo, Japan)와 5 Fr R?che-Hepatic catheter (Cook, Bloomington, IN, USA)를 이용하여 비장동맥 조영술을 시행하였으며, 근위부 1/3 지점에 약 4cm 크기의 가장 큰 비장동맥류가 관찰되었다 (Fig. 2A). 2.2 Fr microcatheter (Progreat; Terumo, Tokyo, Japan)을 이용하여 가장 원위부에 있는 동맥류를 지나 비장 문까지 진입한 후 11개의 nester coil (Cook, Bloomington, IN, USA)을 이용하여 색전을 시행하였다. 그 후 microcatheter를 근위부로 옮겨 가장 큰 비장동맥류의 원위부와 근위부에 13개의 nester coils, 1개의 vascular plug, 그리고 histoacryl 1:3 mixture를 이용하여 색전하였다. 색전술 후 복강 동맥 조영술 상 비장동맥은 완전히 색전되어 조영되지 않았으나, 가장 큰 크기의 비장동맥류에 지연기상 조영이 나타났다 (Fig. 2B). 이에 다시 2.2 F microcatheter를 우측 위그물막동맥으로 진입시켜 조영하였고, 많은 측부 결가지에 의해 비장동맥류가 조

영되었다 (Fig. 2C). 다시 histoacryl 1:5 mixture를 이용하여 색전하였으며, 복강동맥 조영술상 더 이상 비장동맥류는 관찰되지 않았다.

■ 추적 관찰

이후 3개월 뒤 재차 간동맥 색전술을 위해 시행한 추적 관찰 복부단층 촬영상 비장동맥류 내에 완전 혈전화가 관찰되었으며, 8개월 뒤 복부 단층 촬영상 가장 큰 비장동맥류가 시술 전 4.5cm에서 3.8cm으로 약간의 크기 감소가 확인되었다.

■ 고찰

비장동맥류는 복부장기의 가장 흔한 동맥류로 0.8%의 유병률을 보인다. 다산 (multiparity), 간경화에 의한 간문맥압 상승과 연관성이 있는 것으로 알려져 있다. 본 증례처럼 대부분 무증상으로 우연히 발견되지만

비장동맥류의 파열은 사망률이 높기 때문에 복통 등 증상이 있거나 동맥류의 크기가 2.5cm 이상이거나 임신부 또는 가임기 여성에게서 발견된 경우, 간문맥고혈압, 간이식시 치료의 적응증이 된다.

비장동맥의 경혈관적 embolization이나 수술적 ligation 후 발생할 수 있는 부작용으로는 감염, 농양, 흉수 그리고 경색 등이 잘 알려져 있다. 이들 중 경색의 발생률을 낮추기 위해서는 main splenic artery embolization보다는 selective 또는 superselective embolization이 선호되나 본 증례와 같이 main splenic artery를 embolization할 경우에도 total splenic infarction은 매우 드문 것으로 알려져 있는데 이는 pancreatic collateral pathway, perigastric collateral pathway, gastroepiploic collateral pathway 등 풍부한 결순환이 비교적 이른 시간 내에 잘 발달하기 때문이다.

참 고 문 헌

1. Madoff DC, Denys A, Wallace MJ, Murthy R, Gupta S, Pilsbury EP, et al. Splenic arterial interventions: anatomy, indications, technical considerations, and potential complications. *Radiographics* 2005;25:191-211.
2. Kenningham R, Hershman MJ, McWilliams RG, Campbell F. Incidental splenic artery aneurysm. *J R Soc Med*. 2002;95:460-461.
3. Keramidas DC, Kelekis D, Dolatzas T, Aivazoglou T, Voyatzis N. The collateral arterial network of the spleen following ligation of the splenic artery in traumatic rupture of the spleen; an arteriographic study. *Z Kinderchir*. 1984;39:50-51.
4. Cyrany J, Kopacova M, Rejchrt S, Jirkovsky V, Al-Tashi M, Bures J. Gastric arterial bleeding secondary to chronic occlusion of the splenic artery (with video). *Gastrointest Endosc* 2010;71:1335.

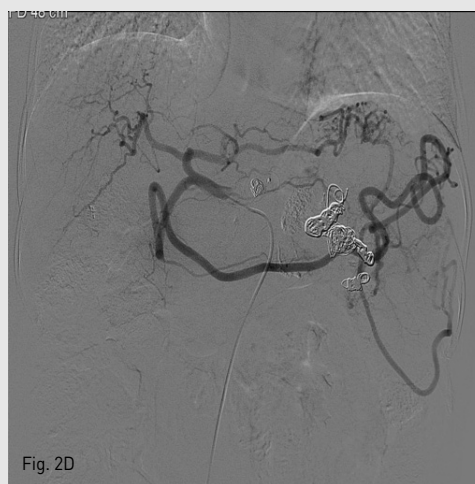


Fig. 1. A A contrast enhanced axial CT image on arterial phase shows largest splenic artery aneurysm (arrow) with 4.5cm in diameter.

B A contrast enhanced axial CT image on venous phase shows multiple splenic artery aneurysms (arrow) around splenic hilum.

Fig. 2. A Initial splenic arteriogram shows a large splenic artery aneurysm in proximal portion of splenic artery.

B Post-embolization angiogram shows faint visualization of largest splenic artery aneurysm on delayed phase.

C Right gastroepiploic angiogram shows multiple fine feeders to largest splenic artery aneurysm.

D Final celiac angiogram shows complete exclusion of splenic artery aneurysm and prominent splenic collateral pathways such as perigastric and gastroepiploic anastomosis.



Fig. 3. A contrast enhanced axial CT image obtained 3 month later shows complete thrombosis of largest splenic artery aneurysm (arrow) with multiple embolic materials.

우연히 발견한 간동맥류의 코일색전술

Balloon-assisted coil embolization of incidental detected hepatic artery aneurysm

이인준, 김현범 | 국립암센터, 영상의학과

■ 중심단어

Hepatic artery aneurysm, coil embolization

■ 증례

75세 / 여자

■ 임상소견

Esophageal cancer로 수술을 위해 시행한 검사에서 우연히 hepatic artery의 aneurysm이 발견. 수술장에서 esophagectomy 후 stomach을 흉곽으로 끌어올리는 과정에서 문제가 될 가능성 있다고 보고 수술계획을 보류, 인터벤션 의뢰.

■ 진단명

Hepatic artery aneurysm

■ 영상소견

CT에서 proper hepatic artery에 wide neck을 가지고 있는 직경 3cm의 aneurysm이 있으며, 내부는 일부 thrombi로 차있음 (Fig. 1).

■ 시술방법 및 재료

우선, 동맥류의 정확한 모양을 확인하기 위해서, 우측총대퇴동맥에 5 Fr sheath를 retrograde insertion한 후 RH catheter를 이용해서 common hepatic

artery의 DSA (Fig. 2A)와 cone-beam CT (Fig. 2B)를 시행함. Properhepatic artery의 직경은 약 2.8mm, 길이는 1.8cm, aneurysm의 neck은 1.3cm 정도임. 동맥류의 coil embolization시행으로 hepatic arterial supply에 문제가 발생하면 간수치의 상승으로 환자의 수술 스케줄이 지연될 것이라 생각함. 이에 proper hepatic artery를 보존하기 위해서 balloon-assisted coil embolization을 계획함. 우측총대퇴동맥 sheath를 8 Fr sheath로 교체한 후, 8 Fr guiding catheter를 common hepatic artery까지 진입시킴. Y-connector 3개를 연결시켰고 heparin이 섞인 N/S로 guiding catheter 내부가 계속 flushing되도록 함. Microcatheter와 guide wire를 이용하여 proper hepatic artery aneurysm을 지나 우측 간동맥 peripheral portion까지 도달 한 후, 길이 300cm의 0.014 wire로 교체하고 micro balloon을 삽입하여 aneurysm neck에 위치시킴. Balloon에 의한 proper hepatic artery손상을 최소화하기 위해, proper hepatic artery의 직경보다 작은 2.5mm x 2cm balloon을 사용함. 이후 동맥류 내부에 골고루 coiling이 되도록 2.5 Fr Renegade (straight type)과 2.5Fr Renegade STS (angled type)를 동시에 insertion하여 두 개의 catheter tip이 각각 동맥류 내부의 다른 위치에 위치하도록 navigation시킴 (Fig 2C). Balloon을 inflation시킨 후, 2개의 microcatheter를 통하여

interlock coils을 사용하여 embolization 시작함. Aneurysm neck으로 coil이 빠져 나오지 않도록 interlock coils을 사용하여 아주 주의 깊게 coil packing을 진행함. 최종적으로 직경 14mm ~ 3mm 크기의 interlock coils을 모두 24개를 사용하여 동맥류의 내부를 완전히 채움. Follow up celiac angiography에서 동맥류는 coiling packing되어 flow는 전혀 보이지 않았고, proper hepatic artery의 flow는 유지되어 liver쪽으로 perfusion이 이루어지고 있는 것을 볼 수 있음 (Fig. 2E). Proper hepatic artery가 약간 가늘어 보이나, balloon inflation에 의한 vasospasm의 영향을 고려했을 때, 시간이 지나면 좀 더 좋아질 것으로 생각하고 시술 종료함.

■ 추적관찰

Coil embolization 후 LFT는 전혀 이상이 없었으며, 이에 환자는 무사히 수술을 진행할 수 있었음. 수술 후 시행한 follow up chest CT에서 cover된 복부영상을 참조해보면 간동맥의 flow는 원활한 것을 확인할 수 있었음.

■ 고찰

Hepatic artery aneurysm은 visceral aneurysm 중에서 splenic artery aneurysm 다음으로 흔한 것으로 알려져 있지만, incidence 자체가 워낙 드물기 때문에 Mayo Clinic에서 보고한 바로는 1980~1998년 사이에 전체 환자의 0.002%에서 확인되었다고 한다. 20세기 초에는 mycotic, bacterial endocarditis 등이 주된 원인이라 생각했지만 현재는 atherosclerosis가 가장 흔한 것으로 생각하고 있고, arterial fibrodysplasia나 polyarteritis nodosa, and systemic lupus erythematosus, Takayasu arteritis, Kawasaki disease 등의 각종 arteritis가 원인일 것으로 추정하고 있다. 또한, Marfan syndrome, Ehlers-Danlos syndrome, Osler-Weber-Rendu syndrome, and hereditary hemorrhagic telangiectasia등의 선천적 원인도 보고하고 있다. 다른 visceral aneurysm과 마찬가지로

hepatic artery aneurysm을 치료하는 이유는 rupture를 막기 위한 것이므로, 우연히 발견된 hepatic artery aneurysm의 경우 어떤 경우에 rupture의 가능성이 높은지를 알아야 하겠다. 지금까지의 보고를 종합해보면 크기가 2cm 이상의 경우 rupture의 가능성이 높아지므로 치료를 고려하는 것이 좋다고 하지만, 여전히 2~5cm 크기의 asymptomatic atherosclerotic hepatic artery aneurysm을 치료해야 할 것인가에 대해서는 controversy가 있다.

이 환자의 경우 3cm 크기의 우연히 발견된 asymptomatic hepatic artery aneurysm으로 환자의 나이를 고려해보면 치료를 하는 것에 대해 controversy가 있겠지만, esophageal cancer의 수술 도중 사람의 조작에 의해 rupture의 위험이 있을 것으로 생각하여 외과 의사가 치료를 요청해온 증례라 하겠다. Wide neck aneurysm으로 coiling시 proper hepatic artery의 occlusion이 유발 될 수 있으며, 보통의 경우 proper hepatic artery가 시술로 인해 막히더라도 liver capsule을 통한 collateral flow, 간문맥을 통한 perfusion이 정상이라면 임상적으로 문제를 일으킬 정도의 간손상은 드물다. 하지만, 이 환자는 esophageal cancer에 대한 수술이 지연될 수 있기 때문에 neurointervention 분야에서 intracranial aneurysm의 coiling에 종종 사용하는 balloon-assisted coil embolization technique으로 hepatic arterial perfusion을 보존할 수 있었다. 물론, interlock coils을 사용했기 때문에, aneurysm 내부에서 모양을 만들면서 coil이 proper hepatic artery 쪽으로 빠져 나오는 것을 막을 수 있었다. 만약에 coronary artery intervention에 사용하는 stent-graft를 사용했다면, 보다 간단하게 시행할 수도 있었겠지만, aneurysm neck의 전후에 혈관이 분지하는 곳까지의 거리 (common hepatic artery에서 GDA가 분지하고 나서 aneurysm neck까지의 거리, aneurysm의 neck부터 right and left hepatic artery bifurcation까지의 거리)가 짧아서 stent-graft의 endoleak의 가능성이 높을 것으로 생각한다.

참고 문헌

1. O'Driscoll, D, Olliff SP, Olliff, JFC, et al. Hepatic artery aneurysm. Br J Radiol. 1999;72:1018-1025.
2. Lal RB, Strohl JA, Piazza S, et al. Hepatic artery aneurysm. J Cardiovasc Surg. 1989;30:509-513.
3. Erskine JM. Hepatic artery aneurysm. Vasc Surg. 1973;7:106-125.
4. Abbas MA, Fowl RJ, Stone WM, et al. Hepatic artery aneurysm: factors that predict complications. J Vasc Surg 2003;38:41-45.
5. Senocak F, Cekirge S, Senocak ME, et al. Hepatic artery aneurysm in a 10-year-old boy as a complication of infective endocarditis. J Pediatr Surg. 1996;31:1570-1572.
6. Tarazov PG, Ryzhkov VK, Polysalov VN, et al. Extraorganic hepatic artery aneurysm (failure of transcatheter embolization) . HPB Surg. 1998; 11: 55-60.
7. Mays ET, Conti S, Fallahzadeh H, et al. Hepatic artery ligation. Surgery. 1979; 86: 536-543.

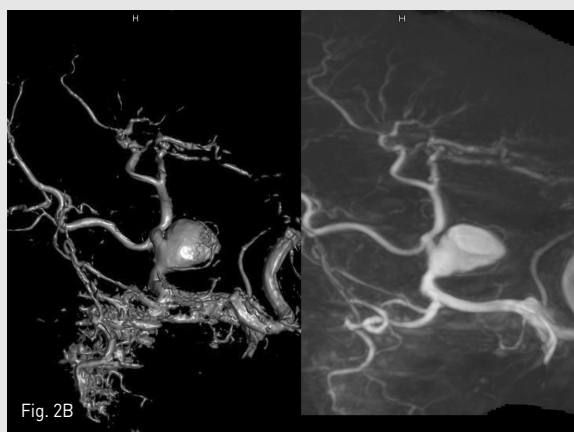




Fig. 2C

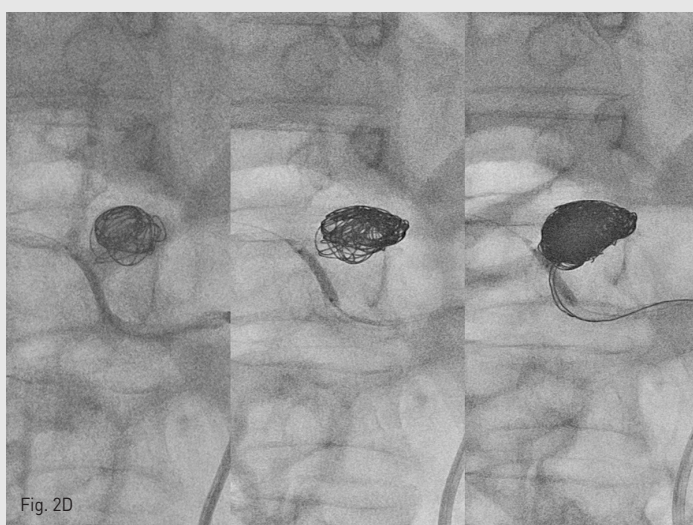


Fig. 2D

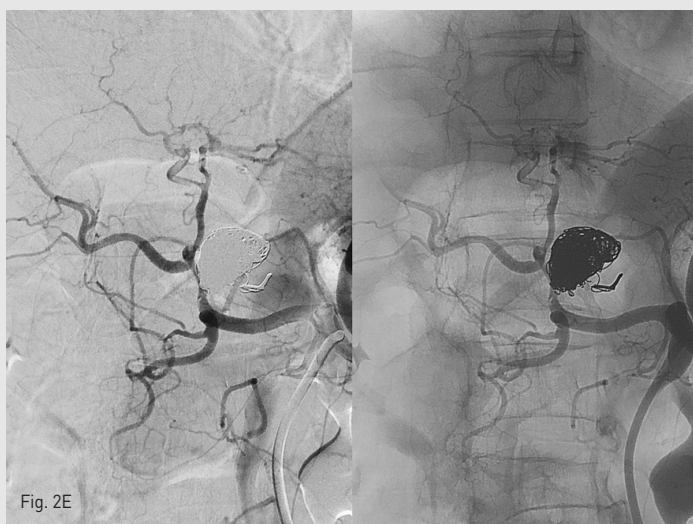


Fig. 2E

Fig. 1. Axial (A) and Coronal (B) CT images showed partially thrombosed aneurysm (arrow) at the proper hepatic artery (arrowhead).

Fig. 2. Balloon-assisted coil embolization
A DSA images showed partially thrombosed aneurysm (arrow) at the proper hepatic artery.

B Size, neck, 3-dimensional shape, and other additional information about the aneurysm could be obtained by using volume rendered image (left side) and MIP image (right side) of Cone-beam CT.

C Two microcatheters (arrows) were inserted into the aneurysm, 2.5mm x 2cm balloon (arrowheads) was located at the aneurysm neck. After inflating balloon catheter, coiling was started through microcatheters.

D The aneurysm was densely packed with total 24 interlock coils

E F/U angiography showed intact hepatic arterial perfusion without blood flow into the aneurysm.

십이지장 궤양 출혈 환자에서 시행한 코일 보조 하 N-butyl cyanoacrylate 색전술

Coil-assisted N-butyl cyanoacrylate embolization of duodenal ulcer bleeding

조형준, 정의철, 조성범, 김윤환 | 고려대학교 안암병원 영상의학과

■ 중심단어

Duodenal ulcer, gastrointestinal hemorrhage, angiography, therapeutic embolization

■ 증례

55세 / 남자

■ 임상소견

환자는 만성신질환으로 투석 중인 분으로, 보름 전부터 간헐적으로 혈변 있어 상부위장관 내시경 시행 후 십이지장 궤양 출혈 진단 하에 보존적 치료를 받았다. 내원 전 다량의 혈변 발생하여 응급실 방문하였고 내원 당시 활력징후는 혈압 70/50 mmHg, 맥박수 110회, 호흡수 24회, 체온 34.9도였으며 헤모글로빈은 4.9 g/dL 였다.

■ 진단명

Recurrent duodenal ulcer bleeding

■ 영상소견

시행한 상부위장관 내시경에서 십이지장 궤양의 활동성 출혈이 관찰되었으며, 이에 대한 내시경적 치료에도 불구하고 출혈이 조절되지 않았다 (Fig. 1)

■ 시술방법 및 재료

오른쪽 총대퇴동맥을 천자하여 5Fr sheath를 삽입하였다. 이후 4 Fr Yashiro catheter (Jung Sung Corp., Seoul, Korea)를 이용하여 복강동맥 (Celiac artery, Fig. 2) 과 위십장자동맥 (Gastrooduodenal artery) 혈관조영술을 시행하였으며 내시경 클립 주변으로 보이는 샘창자상부동맥 (supraduodenal artery) 분지에서 가성동맥류를 동반한 혈관외 유출이 확인되었다 (Fig. 3).

이후 해당 혈관에 2.0Fr 미세 도관 (Progreat, Terumo, Tokyo, Japan)을 이용해서 미세선택 하려고 하였으나 작은 직경의 혈관의 중간에서 U-turn하는 모양의 분지로 선택이 되지 않았다.

다른 방법으로 아래이자샘창자동맥 (inferior pancreaticoduodenal artery)을 통과하여 선택할 계획하에 4Fr Yashiro catheter (Jung Sung Corp., Seoul, Korea)와 4Fr cobra catheter (Cook Medical, Bloomington, IN, USA)를 이용하여 위창자간막동맥 (superior mesenteric artery) 혈관조영술을 시행하였으나 근위부에서 직접 분지하는 모양 때문에 2.0Fr 미세도관 (Progreat, Terumo medical, Tokyo, Japan)을 이용해서 선택이 쉽지 않았다.

시술 중간 환자의 혈압이 떨어지기 시작하여 혈관의 유출이 있는 분지의 원위부인 위이자샘창자동맥 (superior pancreaticoduodenal artery)을 microcoil 3개 (Tornado, Cook Medical, Bloomington, IN,

USA)를 이용하여 막고 (Fig. 4) 근위부에서 n-butyl cyanoacrylate (NBCA; Histoacryl, B. Braun, Melsungen, Germany) + 요오드화 오일 (Lipiodol Ultra-Fluide, Guerbet, Paris, France)의 1:2.5 혼합액을 주사하여 췌장자상부동맥 (Supraduodenal artery)에 대한 색전술을 시행하였다.

색전술 시행 후 복강동맥 (Fig. 5A), 위창자간막동맥 혈관조영술 (Fig. 5B) 모두에서 잔류 혈관외유출은 보이지 않았다.

■ 추적관찰

시술 후 환자의 활력징후는 혈압 143/82 mmHg, 맥박수 107회, 호흡수 15회, 체온 36도로 안정화되었고, 혈변 발생하지 않고 헤모글로빈 수치도 회복되는 추세를 보이며 3일 후 추적 관찰한 상부 위장관내시경에서 출혈의 흔적만 남아 있을 뿐 더 이상의 출혈은 보이지 않았다.

■ 고찰

급성 상부 위장관 출혈이 의심되면 먼저 내시경을 이용하여 진단 및 치료를 시행한다. 상부 위장관 출혈의 95% 이상은 내시경으로 진단할 수 있고, 일반적으로 내시경을 통해 전기소작술, 주입경화법, 결찰 등을 시행해 치료한다. 하지만 내시경적 치료에 실패하거나 호전되지 않으면 응급 개복수술 또는 인터벤션이 필요한데, 출혈의 위치를 모르거나 환자의 활력상태가 불안정한 상태에서는 일반적으로 선택적 동맥조영술 및 색전술을 선호한다.

내시경적 치료에 실패한 비정맥류성 상부위장관 출혈에서 동맥조영술 및 색전술의 기술적 성공률은 93% 정도로 보고되며, 이 중 임상적으로도 성공을 보이는 환자는 약 67% 정도이다. 색전 물질로는 젤라틴 스펀지, 마이크로 코일, 폴리비닐알콜 (PVA) 입자, 자가혈전 (autologous clot) 등이 사용되어 왔으며, 어떤 것이 가장 효과적인가는 아직 논란이 있다.

다양한 색전 물질 중 전통적으로 코일이 선호되긴 하지만, 이를 위해서는 미세선택과 안정적인 도관의 위치가 필수적이다. 그러나 혈관이 작거나 구불구불한 경우, 측부 혈관이 발달한 경우 등에서는 기술적으로 한계가 있다. 따라서 위험한 상황에서 빠른 시간 안에 출혈을 조절하기 위해, 다른 색전 물질을 사용하게 되는데 이 중 대표적인 것으로 NBCA가 있다.

NBCA는 낮은 점성을 가지므로 미세도관을 통해 작은 혈관이나 측부 혈관에 빠르게 주입이 가능하며, 효과적으로 혈관 색전을 유도할 수 있다. 또한 PVA 입자나 코일의 경우 혈전이 생성되어야 혈관 폐쇄가 일어나므로 환자의 혈액 응고 과정에 의해 영향을 받지만, NBCA는 색전 물질 자체가 혈관 폐쇄를 일으키므로 혈액 응고 장애가 있는 환자에서도 효과적으로 사용할 수 있다.

본 증례에서는 혈관조영술 시행 결과 위췌장자상부동맥의 분지인 췌장자상부동맥에서 출혈 소견이 관찰되었고, 이를 미세선택 하기 위해 다양한 방법으로 접근하였으나 선택이 되지 않았다. 시술 도중 환자의 활력징후가 악화되어 빠른 조치가 필요했고, 이에 NBCA를 이용하여 색전술을 시행하기로 하였다. 위췌장자상부동맥의 분지에서 NBCA를 그냥 주입할 경우 다른 정상 혈관들도 색전되므로, 우선 원위부인 위이자췌장자상부동맥을 코일로 막은 후 NBCA+요오드화 오일 혼합액을 이용하여 목표한 혈관에만 효과적으로 색전술을 시행하였다.

본 증례와 달리 출혈이 간헐적으로 있으면 혈관조영술에서 혈관외 유출이 보이지 않을 수 있는데, 이런 환자에서는 내시경 소견에 근거하여 blind embolization을 시행할 수 있으며 출혈 부위를 조영하면서 시행한 색전술과 결과의 차이는 없다. 이런 경우, 혈관조영술 전에 시행한 내시경에서 출혈부위 주변에 클립으로 표시를 해주면 혈관외 유출이 보이지 않아도, 출혈이 있는 혈관의 위치를 결정할 수 있어 도움이 될 수 있다.

참 고 문 헌

1. Loffroy R, Rao P, Ota S, De Lin M, Kwak BK, Geschwind JF. Embolization of acute nonvariceal upper gastrointestinal hemorrhage resistant to endoscopic treatment: results and predictors of recurrent bleeding. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2010;33:1088-1100.
2. Hiroyuki Morishita, Takuji Yamagami, Tomohiro Matsumoto, et al. Transcatheter arterial embolization with N-butyl cyanoacrylate for acute life-threatening gastroduodenal bleeding uncontrolled by endoscopic hemostasis. *J Vasc Interv Radiol* 2013;24:432-438.
3. Jae HJ, Chung JW, Jung AY, Lee W, Park JH. Transcatheter arterial embolization of nonvariceal upper gastrointestinal bleeding with N-butyl cyanoacrylate. *Korean J Radiol* 2007; 8:48-56.
4. Ichiro I, Shushi H, Akihiko I, Yasuhiko I, Yasuyuki Y. Empiric transcatheter arterial embolization for massive bleeding from duodenal ulcers: efficacy and complications. *J Vasc Interv Radiol* 2011; 22:911-916.
5. 대한인터벤션영상의학회. 인터벤션 영상의학 제2판. 일조각. 2014:353-364. 4

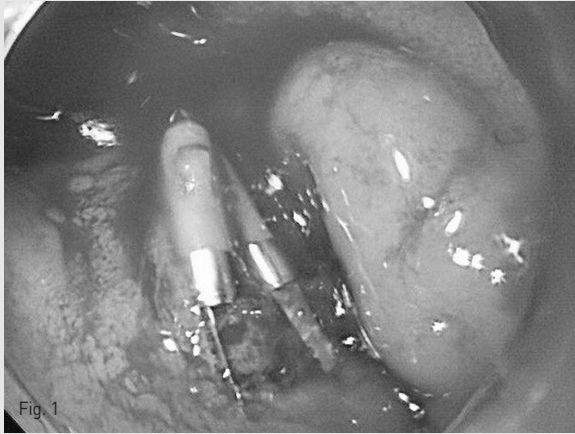


Fig. 1

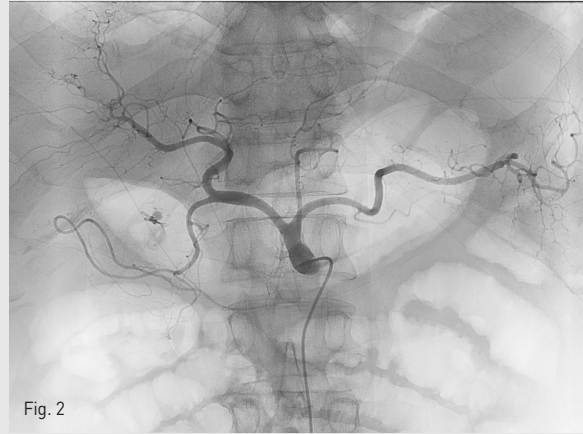


Fig. 2

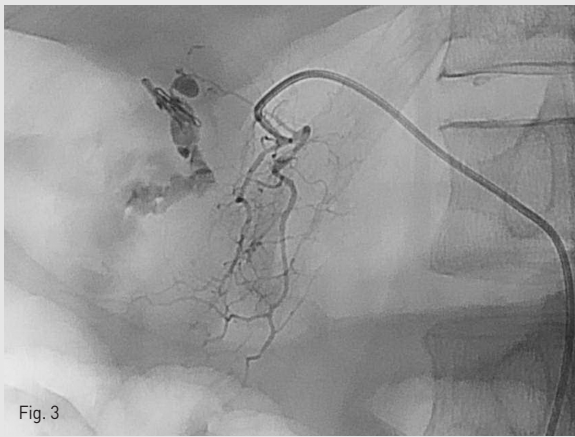


Fig. 3

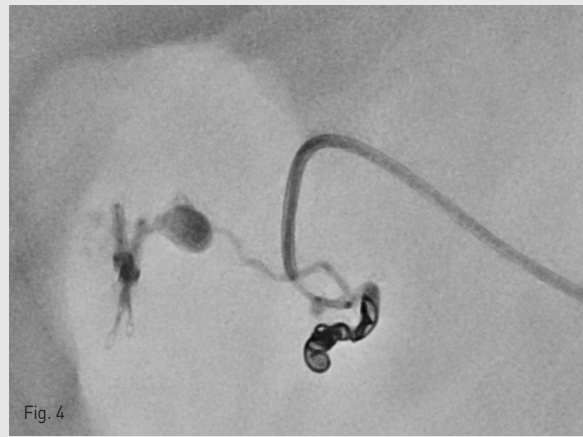


Fig. 4

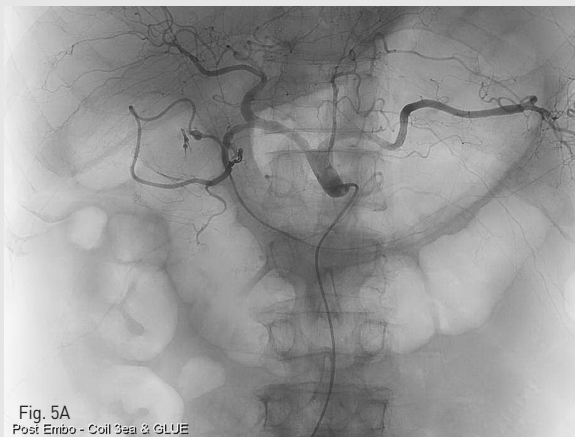


Fig. 5A
Post Embo - Coil Bag & GLUE



Fig. 5B

Fig. 1. Duodenal ulcer with active oozing bleeding was noted on the endoscopy.

Fig. 2. Celiac arteriography shows extravasation from the branch of the gastroduodenal artery.

Fig. 3. Gastroduodenal arteriography shows extravasation from pseudoaneurysm at the supraduodenal artery.

Fig. 4. Three microcoils were placed at the distal branch of the superior pancreaticoduodenal artery.

Fig. 5. (A) Celiac and (B) Superior mesenteric arteriography shows no apparent extravasation.

상장간막동맥에서 기시하는 잭슨-프랫 도관 경로의 동맥 출혈

An arterial bleeding of Jackson-Pratt catheter tract originating from the superior mesenteric artery

허세범, 이명수, 김효철, 제환준, 정진욱 | 서울대학교병원 영상의학과

■ 중심단어

Arterial bleeding, abdominal wall bleeding, superior mesenteric artery, embolization

■ 증례

75세 / 남자

■ 임상소견

우신정맥을 침범하는 신세포암에 대한 광범위 절제술 시행 7일째, 수술 부위에 거치되어있던 Jackson-Pratt (JP) catheter를 제거한 이후부터 혈압이 낮아지고 혈색소 수치가 감소하여 조영증강 CT를 시행하였음. 상기 환자는 정맥침범 종양과 관련한 폐동맥색전증이 있어서 저분자량헤파린 및 와파린을 사용하는 중이었으며, 증상 발생 당시의 PT INR은 2.47이었음.

■ 진단명

An active arterial bleeding from Jackson-Pratt catheter tract

■ 영상소견

CT에서 신절제술 시행부위를 채우고 있는 후복강의 커다란 급성 혈종이 있고 JP카테터가 관통하였던 우하복부 전복벽의 직후방에서부터 조영제가 유출되어 본 혈종 내로 퍼지는 소견이 확인됨 (Fig. 1A).

■ 시술방법 및 재료

좌측 총대퇴동맥 (common femoral artery)에 5 Fr 혈관초를 삽입하고 대동맥 혈관조영술을 시행하였을 때 CT소견과 마찬가지로 우하복부에서 조영제의 혈관 외 유출이 보임 (Fig. 1B). 그러나, 전후면 투시 영상에서 많은 혈관에 교차하는 위치이기 때문에 출혈 혈관을 구분할 수는 없었음. CT에서 전복벽에서 기시하는 출혈로 보였기 때문에 우선적으로 우측 심부회전장골동맥 (deep circumflex iliac artery)에 대한 선택적 혈관조영술을 시행하였으나 출혈 소견이 없었음. 이어서 시행한 총장골동맥 (common iliac artery) (Fig. 1C) 및 2번, 3번, 4번 우측 요추동맥 (lumbar artery) 혈관조영술에서도 출혈소견이 없었음. 이에 출혈이 일시적으로 멈춘 것으로 판단하고 시술을 종료하기 전 확인을 위하여 대동맥 혈관조영술을 다시 시행하였는데, 예상과 달리 처음에 보이던 혈관외유출 소견이 그대로 보였음. 상장간동맥 (superior mesenteric artery) 혈관조영술을 시행하였을 때 동일한 위치에서의 출혈이 확인되었으며 (Fig. 1D), 마이크로카테터 (Progreat alpha, Terumo, Tokyo, Japan)를 이용하여 우측결장동맥 (right colic artery)의 원위 분지에서 시행한 선택적 혈관조영술에서 출혈 소견이 확인되었음. 이에 마이크로카테터를 최대한 출혈 부위에 가깝게 전진한 다음 카테터를 혈관에 끼이도록 하여 카테터 주변 혈류를 차단한 상태에서 N-butyl cyanoacrylate과 Lipiodol

(Guerbet, Aulnay-sous-Bois, France)의 1:3 혼합 물을 이용하여 색전술을 시행하였음 (Fig. 1E). 이후 혈관조영술에서 더 이상 혈관의 유출이 없고 해당 분지에 색전물질이 안정적으로 차있는 모습을 확인하고 시술을 종료하였음.

■ 추적관찰

환자는 시술 후 더 이상의 출혈 소견 없이 회복하였음.

■ 고찰

수술 또는 인터벤션을 통해 복벽을 통과하여 삼입한 카테터에 의한 복벽 동맥 손상 및 출혈은 비교적 흔하게 경험할 수 있는 임상적 상황이다 (1). CT혈관조영술 소견 및 복벽의 동맥혈류에 대한 해부학적인 지식을 바탕으로 원인혈관일 가능성이 높은 동맥에 대한 선택적 혈관조영술을 시행하면 출혈의 원인혈관을 찾을 수 있을 뿐만 아니라 안전하고 효과적으로 지혈술을 시행할 수 있다.

본 증례는 임상 양상과 CT혈관조영술 소견 상 전복벽의 출혈로 생각되었던 출혈이 흔한 원인혈관인 심부회전장골동맥 (deep circumflex iliac artery), 하복부동맥 (inferior epigastric artery), 갈비뼈사이동맥 (intercostal artery) 및 요추 동맥 (lumbar artery)이 아닌 상장간막동맥 (superior mesenteric artery)의 공급을 받았던 드문 증례이다. 이는 근치적 신장절제술 이후 전복벽을 통과하여 후복강에 거치되어 있던 외과적 배액 카테터에 의한 후복강의 미세동맥 손상이 항응

고치료로 인하여 악화되었고, 이때 발생한 혈종의 부피 효과에 의해서 출혈 병소가 앞쪽으로 밀리면서 전복벽과 인접하게 되면서 전복벽 출혈과 유사한 CT 소견을 보이게 된 것으로 설명할 수 있다.

그러나, 후복강의 출혈이었다고 하더라도 상장간막동맥으로부터 공급을 받는 것은 통상적인 해부학적 지식과 잘 부합하지 않는다. 후복강 영역은 신장동맥 (renal artery)과 그 분지인 신장피막동맥 (renal capsular artery), 부신동맥 (adrenal artery), 요추동맥 (lumbar artery), 내장골동맥의 분지인 장골요추동맥 (iliolumbar artery)으로부터 혈류를 공급 받기 때문이다 (2, 3). 본 증례의 경우 신장절제술을 시행하면서 상기 언급한 주요 동맥들로부터의 혈류가 차단되었기 때문에 상장간막동맥의 분지인 회장동맥과 우결장동맥에서 기시하는 후복강으로의 측부혈류를 통해서 지속적으로 출혈이 일어난 것으로 보인다. 후복강에 위치한 상행결장을 통한 후복강 동맥과 상장간막 동맥 사이의 잠재적인 동맥연결로의 존재는 간동맥 화학색전술에서도 중요한 의미가 있다 (4). 신장피막동맥을 통하여 간외동맥 측부순환 혈류를 공급받는 진행성 간암을 치료할 때 신장피막동맥에 카테터가 쏘기처럼 박힌 상태에서 항암제를 주입할 경우 이러한 잠재적인 동맥연결을 통해서 상행결장에 화학색전술 약물이 전달될 가능성이 있기 때문이다. 따라서 이러한 측부순환 동맥에서 화학색전술을 시행할 때에는 반드시 카테터 주변 혈류를 유지한 상태에서 혈류를 따라서 주입해야 한다.

참 고 문 헌

1. Sobkin PR, Bloom AI, Wilson MW, et al. Massive abdominal wall hemorrhage from injury to the inferior epigastric artery: a retrospective review. *J Vasc Interv Radiol.* 2008;19(3):327-332.
2. Kalinowski EA, Trerotola SO. Postcatheterization retroperitoneal hematoma due to spontaneous lumbar arterial hemorrhage. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 1998;21(4):337-339.
3. Basile A, Medina JG, Mundo E, et al. Transcatheter arterial embolization of concurrent spontaneous hematomas of the rectus sheath and psoas muscle in patients undergoing anticoagulation. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2004;27(6):659-662.
4. Chung JW, Kim HC, Yoon JH, et al. Transcatheter arterial chemoembolization of hepatocellular carcinoma: prevalence and causative factors of extrahepatic collateral arteries in 479 patients. *Korean J Radiol.* 2006;7(4):257-66.

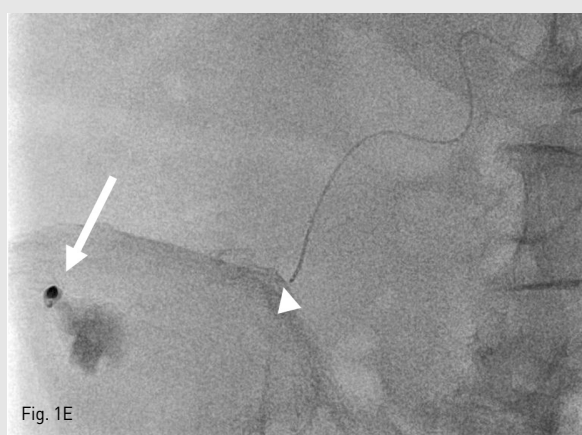
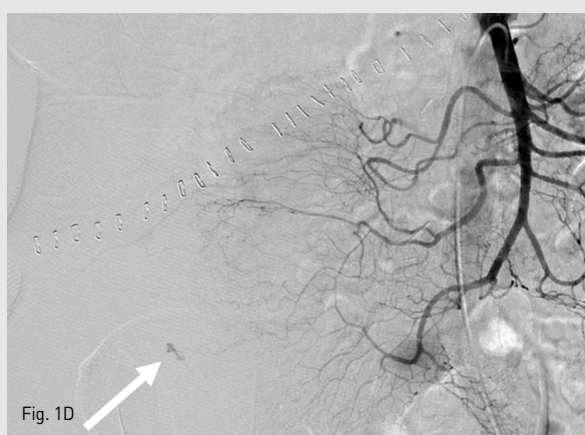


Fig. 1. A 75-year-old man with Jackson-Pratt catheter tract bleeding after radical excision of right kidney.

A An axial CT scan shows a hematoma developed at the nephrectomy site which is adjacent to the anterior abdominal wall and an extravasation (arrow) of contrast media spread out into the hematoma from inner most portion of the previous catheter tract.

B An aortogram showed the extravasation in the right lower quadrant, which was well matched to the CT image findings.

C A common iliac arteriogram showed no clear sign of bleeding.

D A superior mesenteric arteriogram revealed the bleeding focus (arrow) which was supplied by the right colic artery.

E A superselective embolization of the bleeding focus (arrow) using 25% NBCA mixture with Lipiodol was successfully done while the tip of a microcatheter was wedged into a single vasa rectum (arrowhead) to avoid overflow of the liquid embolic agent.

공장의 혈관형성이상에 대해 시행한 색전술

Embolization of the angiodysplasia in the jejunum

김진형, 강지원 | 울산의대 서울아산병원 영상의학과

■ 중심단어

Angiodysplasia, jejunum, small bowel, embolization

■ 증례

73세 / 여자

■ 임상소견

4개월 전부터 흑변 및 혈변을 주소로 네 차례 본원 내원하였고 상부, 하부 내시경 및 캡슐 내시경을 포함한 검사들에서 출혈 위치와 원인 찾지 못하였으며, 다시 흑변을 주소로 본원 내원하였다.

■ 진단명

공장의 혈관형성이상

■ 영상소견

Tc-99m RBC G-I Bleeding scan: 복부 좌상부에 방사성 물질의 섭취가 보이고 함께 시행한 SPECT/CT에서 공장에 섭취 증가 소견이 보여, 공장의 활동성 출혈을 시사하였다 (Fig. 1).

■ 시술방법 및 재료

오른쪽 대퇴동맥을 통해 5 Fr 카테터 (RH, Cook, Bloomington, IN)를 삽입하여 상장간동맥 조영술을

시행하였다. 상장간동맥의 공장 가지에 약 1cm 크기의 구불구불한 모양의 늘어난 혈관이 있으면서 조기 배액되는 정맥 병변을 동반하여 혈관형성이상 병변으로 생각하였다 (Fig. 2). 이에 대해 2.0 Fr 미세카테터 (Progreat, Terumo, Tokyo, Japan)를 이용하여 공장 가지에 접근하였고, 0.5cc 용량의 glue (Histoacryl Braun, Tuttlingen, Germany) 1 vial을 Lipiodol (리피오돌올트라액, Guerbet, France)과 함께 1:3의 비율로 혼합하여 색전술을 시행하였다 (Fig. 3). 이후 시행한 동맥조영술에서 남아있는 병변이 없는 것을 확인하고 시술을 종료하였다.

■ 고찰

혈관형성이상은 점막하 혈관이 구불구불한 모양으로 확장된 것으로, 내부의 탄력층이 부족한 얇고 구불구불한 정맥 병변을 동반하기 때문에 쉽게 출혈을 일으키며, 원인이 명확하지 않은 위장관계 출혈의 가장 흔한 원인으로 알려져 있다. 혈관형성 이상이 생기는 기전은 노화와 관련하여 퇴행성 과정으로 설명하고 있으며, 구체적으로는 musculovascular unit의 venules, capillary, arteries에 만성적으로 폐쇄가 있어서 생기는 것으로 생각하고 있다. 주로 60~70대 환자에서 발생하며, 다발성 병변이 40~75% 정도로 보고되고 있다.

혈관형성이상 병변은 내시경 검사에서 2~10 mm 크기의 점상형 혹은 반점형의 홍반 병변으로 보인다. 영

상의학적으로는, CT 검사에서 5 mm 미만 크기의 조영증강이 되는 점상형 혹은 원반형의 병변으로 보이며, 소장 벽, 특히 공장 벽에서는 점막내 혈관이 둥글게 부어있는 모양으로 보인다. 혈관조영술 검사에서는 혈관들이 모여있으면서 조기 배액되는 정맥 동반한 형태로 보인다.

혈관형성이상의 치료는 우선적으로 혈관조영술을 시행하여 색전술 및 바소프레신(vasopression) 주입을 시행하게 되고, 그 외 내시경적으로 응고제 및 경화제 주입을 시행할 수 있으며, 경우에 따라 수술적 절제술도 고려해볼 수 있다.

참 고 문 헌

1. Huprich JE, Barlow JM, Hansel SL, et al. Multiphase CT enterography evaluation of small-bowel vascular lesions. *AJR Am J Roentgenol.* 2013;201:65-72.
2. Huprich JE, Fletcher JG, Fidler JL, et al. Obscure GI

bleeding: the role of multiphase CT enterography. *Appl Radiol* 2011;40:16-20.

3. Krishna K. Peripheral vascular interventions. *LWW.* 2007.

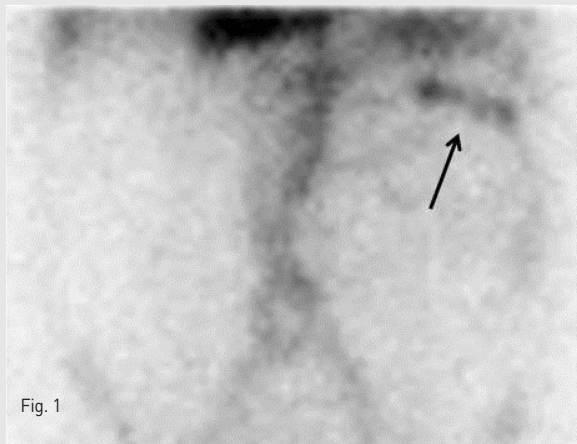


Fig. 1

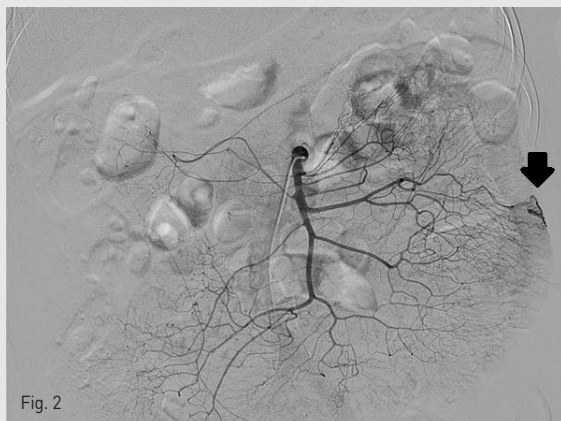
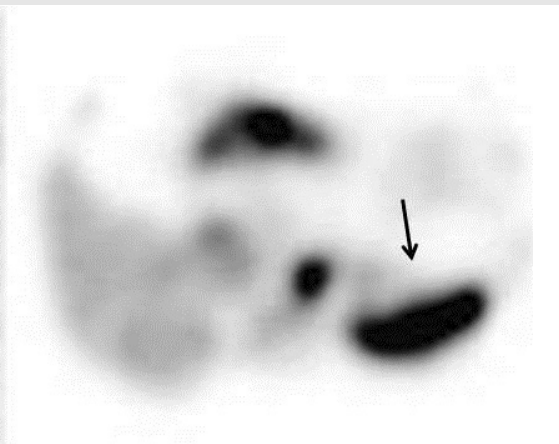


Fig. 2



Fig. 3

Fig. 1. 99mTc pertechnetate radionuclide scan shows uptake in the left upper quadrant and SPECT/CT image were able to localize radioactivity in the jejunum.

Fig. 2. There is an angiodysplasia in the jejunal branch of superior mesentery artery.

Fig. 3. Embolization was done for jejunal angiodysplasia using glue and lipiodol (1:3).

만성 일측성 혈뇨에서의 초선택적 신장 동맥 색전술

Blind embolization of renal artery in a young male with chronic unilateral hematuria
for two tears: renal salvage and being reinstated

박수린, 권재현, 한윤희 | 동국대학교 일산병원 영상의학과

■ 중심단어

Renal artery embolization, chronic unilateral hematuria, benign lateralizing hematuria, unilateral essential hematuria

■ 증례

34세 / 남자

■ 임상소견

34세 남자 환자가 2년 전부터 시작된 간헐적인 욕안적 혈뇨 및 동반된 빈혈로 내원했다. 2년 전 한 달 간의 혈뇨로 타 병원에 입원하여 방광경, 역방향 신우조영술, 신장혈관 조영검사, 신장 CT 등의 검사를 시행하였다. 당시 오른쪽 요관에서 분출되는 혈뇨 이외에 명확한 이상소견이 없어 수혈 등 보존적 치료 후 증상 호전되었다. 그 후 욕안적 혈뇨가 재 발생해 본원에서 시행한 방광경 검사에서도 오른쪽 요관 입구에서 분출되는 혈뇨가 확인됐고 CT 검사에서 중간 뒤쪽 신배에 1 cm 크기의 저감쇠 병변이 보였다. 요관경 검사에서는 중간 뒤쪽 신배에서 박동성을 띄는 매우 작은 종괴가 보였고 이 종괴는 매끈한 표면에 보라색을 띄며 목이 있는 종괴의 소견을 보여서 양성 종괴가 의심되었다 (Fig. 1). 신장 동맥 조영술에서는 이상 소견 보이지 않았다. 보존적 치료 후 증상 호전 되어서 퇴원하였다. 환자는 최근 1년 동안 거의 매일 욕안적 혈뇨가 있었고 혈액검사

에서 빈혈이 있어서 수 차례 수혈치료를 받았다. 이로 인한 일상생활의 장애로 직장휴직 후 치료 중이었다.

■ 진단명

양성 일측성 혈뇨 (benign lateralizing hematuria, BLH), 만성 일측성 혈뇨 (chronic unilateral hematuria), 일측성 진성 혈뇨 (unilateral essential hematuria)

■ 영상소견

본원에서 시행한 신장 CT의 배출기 영상에서 오른쪽 중간 뒤쪽 신배에서 작은 저감쇠의 병변을 관찰할 수 있었고 (Fig. 2), 타 병원에서 이전에 시행한 신장 CT를 후향적으로 검토했을 때 역시 같은 위치에 의심 병변을 찾을 수 있었다.

■ 시술방법 및 재료

환자는 우측 대퇴동맥을 천자하여 6 Fr Flexor Check Flo introducer (COOK Incorporated., Bloomington, US) 를 삽입하고 sheath를 오른쪽 신장동맥의 기시부에 거치시켰다. 동맥 조영술을 시행하여 오른쪽 신장 실질에 조영제의 혈관 외 유출 혹은 과혈관성 종양 등의 이상은 보이지 않았다 (Fig. 3).

신장 CT에서 병변이 보이는 부위인 오른쪽 중간 뒤쪽 신배 부분에 혈관 공급을 하는 두 개의 엽간 동맥에

서 PVA foam particles (COOK Incorporated., Bloomington, US) 와 microcoil (Tornado, COOK Incorporated., Bloomington, US)로 초선택적 색전술을 시행했다. 시술 후 시행한 신동맥 조영술에서 신장 실질의 15~20 % 정도 혈관 공급이 줄어들고 나머지 신장 실질은 정상적으로 혈류가 공급되는 것을 확인했다 (Fig. 4).

■ 고찰

혈뇨의 원인은 대체로 소변검사와 비뇨기계통의 영상의학적 검사 및 방광경 등을 통해 쉽게 감별된다. 그러나 몇몇 환자는 일측성 요관에서 발견되는 혈뇨의 원인을 쉽게 찾지 못하는 경우도 있다. 이렇게 방광경에서 일측성 요관에 국한된 혈뇨가 확인되며 CT, 초음파, 경정맥성 신우조영술 등의 영상의학적 검사에서 명확한 원인을 찾지 못할 때를 설명하는 말로 양성 일측성 혈뇨 (benign lateralizing hematuria, BLH), 만성 일측성 혈뇨(chronic unilateral hematuria), 일측성 진성 혈뇨(unilateral essential hematuria) 라는 다양한 용어가 혼재되고 있다.

이러한 양성 일측성 혈뇨에는 다양한 원인이 있을 수 있으나 신장 혈관종에서 신유두 내부의 늘어난 정맥이 파열되어 지속적인 혈뇨를 일으킬 수 있다는 보고가 있으며, 신원개 및 신배의 혈역동학적 변화에 따른 정맥과 신우의 누공 형성도 원인이 될 수 있다는 보고가 있다. 이런 병변들이 작을 경우 영상의학적 소견에서 인지가 어려울 수 있다.

반복적이고 지속되며 심지어 생명을 위협하기도 하는 혈뇨가 지속됨에도 정확한 원인을 찾지 못하는 경우, 이전에는 전 혹은 부분 신장절제가 거의 유일한 치

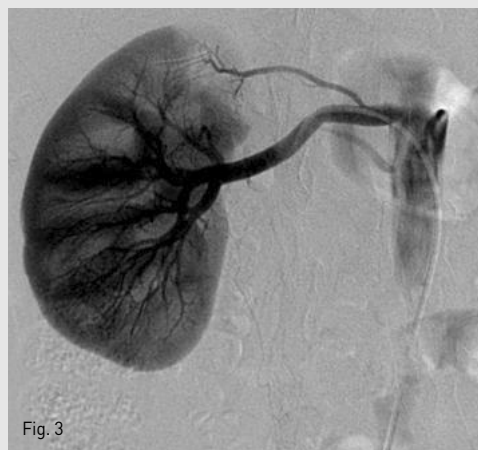
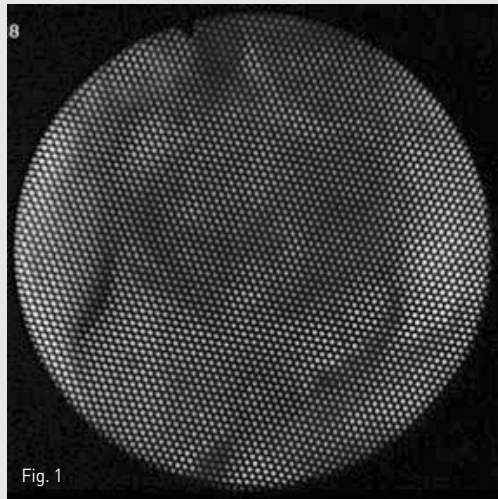
료였으나 요관경적 진단과 치료가 발전함에 따라 레이저 절제술이 시행되어 좋은 결과를 보이고 있다.

환자는 요관경을 통해 의심스러운 부위를 발견했고, 신장 CT를 통해 의심 병변의 위치를 파악하였다. 2년간의 추적 검사에서 병변의 크기가 변하지 않았으며, 요관 검사에서 악성 종양소견이 없는 점으로 보아서 양성 병변의 가능성이 높았다. 수술적 방법으로는 신장 절제 외에는 다른 치료법이 없는 경우이다. 젊은 환자이고 양성 병변이어서 색전술로 치료하기로 결정 하였다. 혈관 조영술에서 과 혈관성 종양, 혈관 기형, 혈관 누공 등의 소견은 보이지 않았다. CT에서 병변이 보이는 부위와 일치되는 중간 뒤쪽 신배에 혈액을 공급하는 두 개의 엽간 동맥에 PVA와 microcoil을 이용하여 색전술을 시행하였다. 환자는 시술 직후 신장 실질의 부분 경색으로 인한 통증을 제외하면 시술과 관련한 부작용이 없었고, 육안적 혈뇨는 시술 후 즉시 사라졌으며 시술 후 10일째 시행한 소변검사에서 현미경적 혈뇨가 사라졌다. 그 후 외래에서 시행한 혈액검사에서 환자에게 지속적으로 나타났던 빈혈이 사라졌고, 일상생활로 복귀할 수 있었다.

신세포암이 있으면서 지속적이고 반복되는 혈뇨가 있는 경우 신동맥 색전술을 통해 혈뇨를 멈추는 완화치료를 시행한 보고가 있으나 양성 일측성 혈뇨에서 초선택적 색전술을 통해 치료한 보고는 없었다. 만성 일측성 혈뇨의 경우 요관경을 통한 레이저 절제술이 가용하지 않을 경우 신동맥 초선택적 색전술이 요관경을 통한 레이저치료의 좋은 대안이 될 수 있을 것으로 생각된다. 이 환자에서는 혈관조영술에서 병변이 확인되지 않았으나 CT 소견과 요관경 소견을 고려하여 병변이 있을 것으로 생각되는 부위에 색전술을 시행할 수 있었다.

참 고 문 헌

1. C. Rowbotham, K. M. Anson, Benign lateralizing haematuria: the impact of upper tract endoscopy. *BJU International*. 2001, 88: 841-849.
2. Laurent Guy, Agaïcha T. Alfidja, Pascal Chabrot, Anne Ravel, Jean-Paul Boiteux, Louis Boyer, Palliative transarterial embolization of renal tumors in 20 patients. *Int Urol Nephrol*. 2007, Feb; 39: 47-50.
3. Mugiya S, Ozono S, Nagata M, Takayama T, Furuse H, Ushiyama T. Ureteroscopic evaluation and laser treatment of chronic unilateral hematuria. *J. Urol*. 2007; 178: 517-20.
4. Artur Henrique Brito, Eduardo Mazzucchi, Fabio Carvalho Vicentini, Alexandre Danilovic, Elias Assad Chedid Neto, Miguel Srougi, Management of chronic unilateral hematuria by ureteroendoscopy. *J. Endourology*. 2009, Aug; 23(8): 1273-1276.
5. James S. Juzwiak, Fairfield T. Bain, Donnie E. Slone, Elizabeth M. Santschi and Jennifer J. Johnson, Unilateral Nephrectomy for treatment of chronic hematuria due to nephrolithiasis in a clot. *Can Vet J*, 1988 Nov; vol 9.
6. Diamond DA, Jeffs RD, Marshall FF. Control of prolonged, benign, renal hematuria by silver nitrate instillation. *Urology* 1981; 8(4): 337-341.



- Fig. 1. Flexible ureteroscopy finding shows tiny pulsating nodular lesion showing smooth and purple-color surface and pedunculated neck in mid-posterior calyx of the right kidney.
- Fig. 2. Coronal reconstructed image of kidney CT excretory phase shows small low attenuating lesion within the right mid-posterior calyx (arrow).
- Fig. 3. Right renal artery angiography shows no detectable abnormality in right kidney.
- Fig. 4. Post embolization renal artery angiography shows decreased parenchymal lading of posterior lower segment of right kidney (arrows).

C-sec 분만 후 발생한 상방광 동맥 출혈에 대한 색전술

Embolization of bleeding from superior vesical artery after cesarean delivery

강채훈, 이만호 | 울산대학교 의과대학, 강릉아산병원

■ 중심단어

Superior vesical artery, Embolization, Postpartum

■ 증례

33세 / 여자

■ 임상소견

내원 1일 전 외부 병원에서 제왕절개술로 출산한 이후 지속적인 복부 팽만 및 생체 징후 불안정을 주소로 본원으로 내원함. 내원 당시 hemoglobin 수치는 8.1g/dL이었고, 초기 혈압은 114/80mmHg, 맥박은 124/min이었음.

■ 진단명

Laceration of superior vesical artery during Cesarean section.

■ 영상소견

내원 당시 시행한 CT angiogram상 좌전방부 골반강에 조영제의 유출 (Fig. 1)과 주변부에 많은 양의 혈종 소견이 보였음. 하복벽에는 Cesarean section에 의한 것으로 보이는 피부종이 보였음.

■ 시술방법 및 재료

우측 총대퇴동맥을 천자한 후, 5 Fr sheath (Terumo, Tokyo, Japan)를 거치시켰다. 이후 0.035 inch guide wire (Terumo, Tokyo, Japan)와 5 Fr pigtail catheter (Cook, Bloomington, IN, USA)를 이용하여 골반 동맥 조영술을 시행하였으며, 좌측 내장골동맥 분지에서 기시하는 분지에서 발생하고 있는 조영제의 유출 (Fig. 2A)을 확인하였다. 이어 5 Fr Cobra catheter (Cook, Bloomington, IN, USA)를 이용하여 좌측 내장골동맥을 선택한 후 시행한 조영술에서 동일 부위에 좌측 상방광동맥에서 기인한 조영제의 유출을 확인하였다. 2.2 Fr microcatheter (Progreat; Terumo, Tokyo, Japan)를 통해 좌측 상방광동맥을 초선택한 후 histoacryl glue (B. Braun, Melsungen AG, Germany)와 리피오돌 1 : 3 혼합액 1 cc를 이용하여 색전술을 시행하였다 (Fig. 2B). 색전술 후 다시 좌 내장골동맥 조영술에서 더 이상 조영제의 유출은 보이지 않았다 (Fig. 2C).

■ 고찰

산과적 출혈은 질분만 또는 제왕절개 후 6주 안에 발생하는 출혈로서 3~5%에서 치명적인 산과적 응급 상황이다. 산과적 출혈에 대한 치료가 발전하였지만 아직도 5대 모성 사망 원인의 하나이다. 산과적 출혈의 정의는 다양하지만 일반적으로 정상분만 후 500mL, 이상 출혈이 있거나, 제왕절개 후 적어도 1,000mL의 출

혈이 있는 경우로 정의된다 (1). 가장 흔한 원인은 자궁 근육무력증이며, 그 외에 vaginal laceration, 혈종, 잔류태반, 자궁파열 또는 자궁내변증, 혈액응고장애, 전치태반, 유착태반 등이 있다. 제왕절개의 증가와 이에 따른 자궁반흔의 증가로 인해 태반형성의 장애에 의한 출혈이 증가하고 있다. 분만 후 출혈의 빈도는 1~11%로 다양하게 보고되었다. 보존치료에도 출혈이 계속되면 자궁 내 풍선 tamponade, internal iliac artery 또는 uterine artery ligation, hysterectomy 등의 수술적 치료를 하게 된다. 수술적 치료는 전신마취를 요하며, 수술과 관련된 감염, 출혈, 요관손상 등의 합병증과 이로 인한 모성 이환율과 사망률이 증가한다. 또한 internal iliac artery나 uterine artery ligation은 골반강 내의 풍부한 측부순환 때문에 지혈 효과가 떨어지는 경우가 있으며, hysterectomy는 영구 불임을 초래한다. 이와 비교하여 internal iliac artery 또는 uterine artery의 경피적 색전술은 자궁과 생식능력을 보존하면서 수술적 치료보다 덜 침습적이고 이환

율도 적은 효과적인 치료법이다. 출혈 동맥의 직접적인 소견은 조영제의 혈관 외 유출이며, 일반적으로 분당 0.5~1 cc의 출혈이 있을 때 혈관 조영술에 의해 인지된다. 산후 출혈시 흔하게 출혈하는 동맥으로는 uterine artery, pudendal artery, vaginal artery 등이며 드물게 inferior epigastric artery가 보고되었다 (2).

Superior vesical artery bleeding에 의한 postpartum hemorrhage는 매우 드문 경우로 Cheong등이 postpartum hemorrhage (PPH) control을 위해 시행했던 117명의 pelvic arterial embolization 환자 중 PPH의 superior vesical artery가 원인으로 2명 (1.7%)이 보고되었다 (3).

따라서 PPH 환자의 pelvic arterial embolization을 시행할 때에는 드문 원인의 하나로 본 증례와 같이 superior vesical artery에 의한 bleeding도 고려해볼 수 있다.

참 고 문 헌

1. Lee NK, KIM S, Lee JW, Sol YL, Kim CW, Hyun Sung K, et al. Postpartum hemorrhage: clinical and radiologic aspects. *Eur J Radiol* 2010;74:50-59.
2. Ko SF, Lin H, Ng SH, Lee TY, Wan YL. Postpartum hemorrhage with concurrent massive inferior epigastric artery bleeding after cesarean delivery. *Am J Obstet*

Gynecol 2002;187:243-244.

3. Cheong JY, Kong TW, Son JH, Won JH, Yang JI, Kim HS. Outcome of pelvic arterial embolization for postpartum hemorrhage: A retrospective review of 117 cases. *Obstet Gynecol Sci* 2014;57:17-27.

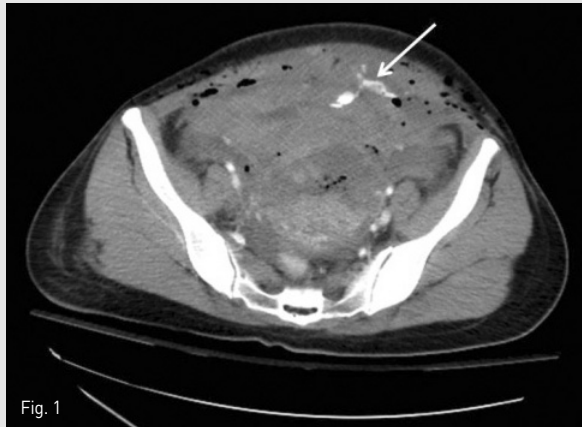


Fig. 1

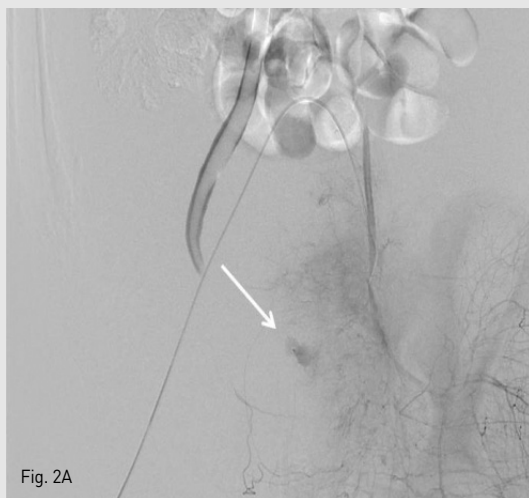


Fig. 2A

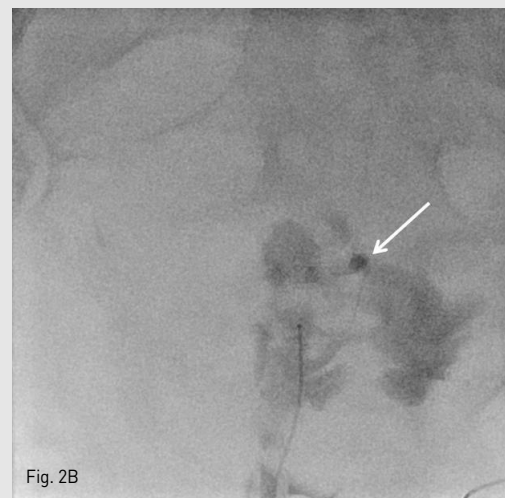


Fig. 2B



Fig. 2C

Fig. 1. Axial CT angiogram shows an extravasation of the contrast media (arrow) in the left anterior pelvic cavity.

Fig. 2. A: Initial pelvic angiogram shows extravasation of contrast media (arrow in A) from the left superior vesical artery in left pelvic cavity. B: We performed histoacryl (arrow in B) embolization with 1:3 mix ratio after superselection. C: Post-embolization pelvic angiogram shows complete occlusion of bleeding focus.

방사선 유발 출혈성 방광염에 대한 상방광 동맥 색전술 치료

Superior vesical artery embolization for radiation induced hemorrhagic cystitis

이승민, 전용배, 박정환 | 부산의대 양산부산대학교병원 영상의학과

■ 중심단어

Superior vesical artery embolization, hematuria, radiation induced hemorrhagic cystitis

■ 증례

69세 / 여자

■ 임상소견

약 8년 전 자궁경부암으로 방사선치료 하였던 환자로, 내원 1개월 전부터 육안적 혈뇨 지속되고, hemoglobin 6.6g/dL으로 감소함.

■ 진단명

Radiation induced hemorrhagic cystitis

■ 영상소견

외부 병원에서 시행한 조영 증강 전 복부 CT영상에서 방광 내부에 blood clot 의심되는 소견 있음. 본원에서 시행한 조영 증강 후 복부 CT영상에서 방광벽이 두껍고 조영증강되며 방광주변에 fat strand 관찰되었음 (Fig. 1). 방광내시경에서 blood clot은 관찰되었으나 active bleeding focus는 없었음.

■ 시술방법 및 재료

우측 총대퇴동맥을 천자하여 5 Fr sheath (Terumo, Tokyo, Japan)를 삽입한 후, pigtail catheter (Cook, Bloomington, USA)를 복부 대동맥에 위치시키고 시행한 골반동맥조영술에서 양측 총장골동맥 및 내장골동맥에 혈관 외 유출은 없었음. 5 Fr Yashiro catheter (Terumo, Tokyo, Japan)를 이용하여 좌측 내장골동맥을 선택하여 혈관조영술을 시행하였을 때, 뚜렷한 조영제의 혈관 외 유출은 보이지 않았으나 왼쪽 상방광동맥이 다소 발달되어 있어 (Fig. 2) 이를 미세도관 (Progreat, Terumo, Tokyo, Japan)과 미세유도철사 (GT wire, Terumo, Tokyo, Japan)로 초선택한 다음 gelfoam으로 색전하였음. 이후 오른쪽 내장골동맥을 선택하려 하였으나 severe atherosclerosis로 실패함.

이후 경과관찰에서 혈뇨 호전되었으나 7일 후 재발하여 좌측 총대퇴동맥을 천자하여 시행한 양측 총장골동맥 및 내장골동맥 혈관조영술에서도 뚜렷한 조영제의 혈관 외 유출은 보이지 않았음. 그러나 여전히 양측 상방광동맥이 다소 발달되어 보여 gelfoam을 이용한 동일한 방법으로 색전하였음 (Fig. 3). 이후 경과관찰에서 혈뇨 보이지 않고 hemoglobin 수치 정상화되어 퇴원함.

■ 고찰

출혈성 방광염은 방사선 치료, 약물, 감염, 면역억제 등에 의해 발생하는 질환으로, 치료가 어렵고, 치료 후

에도 재발이 빈번하다. 이 중에서 방사선 조사로 인한 출혈성 방광염은 골반 부위에 방사선 치료를 받은 후 6개월에서 수 년 내 발생하여 현미경적 혈뇨에서부터 육안적 혈뇨까지 다양하게 나타날 수 있다. 혈뇨가 지속되는 경우 생명을 위협할 수 있어 색전술이 필요하다. CT에서는 급성일 경우 국소적 혹은 광범위하게 방광벽이 불규칙하게 두꺼워진 소견을 보이며 팽창성이 줄어든다. 또한 초음파와 CT에서 방광주위로 혈류가 증가하고 방광내부에 혈전이 보이기도 한다. MR에서는 T2 강조영상에서 높은 신호를 보이며 주위에 부종과 염증

소견이 관찰되고 혈괴와 방광벽이 구분되어 보인다. 만성 출혈성 방광염에서는 방광이 섬유화되어 작아져 있고 수신증이 관찰될 수 있다.

혈관 조영술로 출혈이 있는 혈관을 선택하여 젤폼, 코일, 실리콘 풍선 등 다양한 색전물질을 사용하여 근본적으로 혈뇨를 치료할 수 있다. 본 증례는 출혈성 방광염 환자에서 심한 혈뇨가 지속되어 색전술을 시행하였고 첫 시술 후에 증상 호전이 빠르게 나타났으나 재발하여 재시술하게 되었고 그 이후 빠른 호전을 보였다.

참 고 문 헌

1. Palandri F, Bonifazi F, Rossi C et al. Successful treatment of severe hemorrhagic cystitis with selective vesical artery embolization. Bone Marrow Transplant 2005; 35:529-530.
2. De Berardinis E, Vicini P, Salvatori F, Sciarra A, Gentile V, Di Silverio F. Superselective embolization of

bladder arteries in the treatment of intractable bladder haemorrhage. Int J Urol 2005; 12:503-505.

3. Anne D, Jean-Pierre C, Nicolas K et al. Outcome of transcatheter arterial embolization for bladder and prostate hemorrhage. J Urol 2010; 183:1942-1953.



- Fig. 1. The post-contrast abdominal CT image reveals wall thickening and enhancement of the bladder with perivesical fat strand.
- Fig. 2. The left internal iliac angiogram shows no evidence of extravasation of contrast media in the superior vesical artery (arrow).
- Fig. 3. Hematuria was recurred 7 days after procedure. The selective right superior vesical angiogram shows hypervascularization without extravasation of contrast media. Both superior vesical arteries were embolized with gelfoam slurry.

혈청 β -hCG 상승을 동반한 자궁 동정맥 기형: 양측 자궁동맥 및 자궁 외 동맥의 색전술

Uterine arteriovenous malformation with positive serum β -hCG; embolization of both uterine arteries and extrauterine feeding arteries

최민정¹, 김종수², 김유미¹, 김봉만¹ | 단국대학교병원 영상의학과¹, 단국대학교병원 산부인과²

■ 중심단어

Uterine arteriovenous malformation, embolization, β -hCG, uterine artery, extrauterine feeding artery

■ 증례

38 세 / 여자

■ 임상소견

2개월 전부터 발생한 불규칙 월경 및 월경과다를 주소로 타 병원에서 자궁 종괴를 진단받은 후 본원으로 전원 되었다. 내원 당시 생체징후는 안정적이었고 혈색소는 12.4g/dL로 정상 범위였으며, 혈청 β -hCG는 496.7mIU/mL (정상 범위; 0-5.37mIU/mL)로 상승되어 있었다. 환자는 과거력상 2차례의 제왕절개술을 시행 받은 기왕력이 있었으며 마지막 제왕절개술은 5년 전에 받았다. 본원에서 시행한 영상검사 소견상 자궁에 과혈관성 종괴가 발견되었다. 환자는 β -hCG 양성으로 수치가 높지는 않았지만 초기 비정상 임신 혹은 초기 임신성 용모성 질환 (Gestational trophoblastic disease) 가능성 하에 화학요법 (monochemotherapy; Methotrexate)을 시행함과 동시에 이와 합병된 자궁 동정맥 기형이 의심되어 혈관 내 치료가 의뢰되었다.

■ 진단명

Uterine arteriovenous malformation

■ 영상소견

질식 초음파상에서 자궁에 큰 혈관성 종괴가 발견되었다. 종괴 내부에는 무에코성의 불규칙적인 관상 구조물이 관찰되었는데 이들은 색도플러 초음파에서 여러 방향의 빠른 속도를 보이는 동맥혈류를 가진 혈관 덩어리였다 (Fig. 1). 이후 복부전산화 단층촬영을 시행하였고, 자궁의 앞쪽 벽과 자궁강을 침범하는 장경 8cm 크기의 종괴를 확인할 수 있었다. 종괴 내부에는 비정상적인 혈관으로 보이는 구불구불한 관상의 조영증강 구조물들이 있었고, 자궁주변에 동맥기에서 조기 조영증강을 보이면서 비정상적으로 비대해져 있는 정맥도 관찰되었다 (Fig. 2).

■ 시술방법 및 재료

5Fr pigtail 카테터 (Cook, Bloomington, IN, USA)를 이용한 골반동맥 조영술상에서 자궁 동정맥 기형이 확인되었다 (Fig. 3). 5Fr Cobra 카테터 (Cook, Bloomington, IN, USA)를 이용하여 양측 자궁동맥을 선택한 후 5Fr 카테터 내부로 2.2Fr 미세도관 (Progreat; Terumo, Tokyo, Japan)을 삽입하여 양측 자궁동맥에 대하여 젤폼 (Cutanplast; Mascia Brunelli, Milano, Italy)으로 색전술을 시행하였다.

그러나 혈류가 지속적으로 남아 있어서 유입 혈류를 줄여주기 위하여 양측 자궁동맥의 근위부에 미세코일 (5mm x 5cm 4EA, 4mm x 4cm 2EA, 3mm x 2cm 2EA, Tornado, Cook, Bloomington, IN, USA)을 이용하여 색전술을 추가로 시행하였다. 또한 좌측 폐쇄동맥 (obturator artery)과 좌측 방광동맥 (vesical artery)으로부터도 혈류가 공급되는 소견 보여 (Fig. 4) 이들 혈관을 초선택하여 좌측 폐쇄동맥은 젤폼과 미세코일 (4mm x 4cm 2EA, Tornado, Cook, Bloomington, IN, USA)로, 좌측 방광동맥은 젤폼으로 색전술을 시행하였다. 시술 의일에 시행한 질식 초음파 및 복부전산화 단층촬영 소견 상에서 여전히 과혈관성 종괴가 관찰되어 5일 후 추가 색전술이 다시 의뢰되었다. 양측 외장골동맥 (external iliac artery)의 하 복벽동맥 (inferior epigastric artery)으로부터 기시하는 원인대동맥 (round ligament artery)으로부터 자궁의 동정맥 기형이 여전히 혈류를 공급받고 있었다 (Fig. 5). 5Fr Cobra 카테터 및 2.2Fr 미세도관을 이용하여 양측 원인대동맥을 초선택한 후 Polyvinyl alcohol particles (355-500um 1ml, Contour; Boston Scientific, Cork Ireland)와 젤폼을 이용하여 색전술을 시행하였다. 색전술 후 시행한 골반동맥 조영술상에서 자궁 동정맥 기형 소견이 없음을 확인하고 시술을 종료하였다.

■ 추적관찰

두 번째 색전술 직후 시행한 초음파 상에서 자궁 종괴는 여전히 관찰되었으나 색도플러를 적용하였을 때 종괴 내부의 혈관성은 거의 탐지되지 않았다. 이후 추적 관찰에서는 자궁 종괴의 크기도 점차적으로 감소하였고, 색전술 3개월 후 시행한 질식 초음파에서는 더 이상 자궁 종괴가 관찰되지 않았다 (Fig. 6). 색전술 1개월 후부터 정상주기의 월경을 보이고 있으며 색전술 직후 약간의 복부통증을 호소하였으나 색전술로 인한 주요 합병증은 발생하지 않았다. 환자는 총 4회의 화학요법을 시행 받았고 β -hCG는 음성으로 전환되었다.

■ 고찰

자궁 동정맥 기형은 후천적으로 발생하는 경우가 더

흔하다. 원인으로서는 자궁 소파술, 제왕절개술을 비롯한 자궁 수술 등 자궁 외상에 의해 발생되며 자궁내막암, 자궁경부암, 임신성 용모성 질환도 원인으로 알려져 있다.

자궁 동정맥 기형은 자궁근층의 동맥분지와 자궁정맥총 사이에 다수의 비정상적인 누공성 교통이 형성되어 나타나는 것으로서 무증상에서부터 대량 자궁출혈까지 다양한 임상 경과를 보일 수 있다.

자궁 동정맥 기형에 대한 혈관내 치료로서 자궁동맥 색전술은 이미 안전하고 효과적인 치료법으로 잘 알려져 있다. 색전 물질로는 젤폼, Polyvinyl alcohol particles, 코일, N-butyl-2-cyanoacrylate 등 다양하게 사용되어 왔으나 흡수성의 일시적 폐색 효과를 보이는 젤폼이 가장 선호된다. 선천성 자궁 동정맥 기형의 경우 다수의 영양동맥들과 배출정맥들, 그리고 그 사이에 핵 (nidus)을 가지는 데 비해, 자궁 외상에 의한 후천성 자궁 동정맥 기형은 자궁 외의 동맥에 의해 공급을 받지 않으며 편측의 혹은 양측의 자궁동맥으로부터 공급을 받으며 핵은 가지지 않는다. 이런 구조적 특징 때문에 후천성 자궁 동정맥 기형은 일반적으로 자궁동맥의 색전술로 치료가 비교적 간단하다.

혈청 β -hCG 상승이 동반되어 있는 자궁 동정맥 기형은 임신성 용모성 질환이나 임신의 잔류물질 (retained products of conception) 등과의 감별이 필요할 수 있다. 이들의 감별이 중요한 이유는 자궁 동정맥 기형의 합병을 진단하지 못한 채 자궁소파술 치료를 하게 될 경우 자궁 출혈로 인해 환자를 위험에 빠뜨릴 수 있기 때문이다. 본 증례의 경우 혈청 β -hCG가 비교적 낮은 수치를 보이고 있었지만 양성이었기 때문에 초기 비정상 임신, 임신의 잔류물질 혹은 초기 임신성 용모성 질환 등의 상황이 원인이 되어 자궁 동정맥 기형이 합병되었을 가능성을 감별해야만 했다. 또한 환자의 제왕절개 과거력을 고려해 볼 때, 기존에 무증상 자궁 동정맥 기형이 있는 상황에서 임신 혹은 임신성 용모성 질환으로 인하여 자궁 동정맥 기형이 급격히 커져 증상을 유발한 것도 가능하겠다. 양측 자궁동맥뿐만 아니라 내장골동맥으로부터 분지한 자궁 외 동맥과 양측 원인대동맥으로부터도 공급을 받고 있었던 점, 혈청 β -hCG가 양성이었다는 점이 단순한 자궁 외상에 의한 자궁 동정맥 기형과는 차이가 있다.

한편, 문헌 고찰에 따르면 비정상 임신 혹은 임신성 용모성 질환으로 인한 자궁 동정맥 기형의 경우 혈액학적으로 안정하며 빈혈 등을 동반하고 있지 않다면 화학요법만이나 대증적 치료로 호전될 수 있다고 한다. 그러나 본 증례의 경우, 혈청 β -hCG 수치가 일반적인 임신성 용모성 질환에 비해 매우 낮았고, 그에 비해 영상학적으로는 과혈관성을 보이는 큰 종괴로서 나타났기

때문에 화학요법만으로 자궁 동정맥 기형의 치료가 어려울 것으로 판단하여 색전술을 시행하였다.

결론적으로 혈청 β -hCG 상승을 동반한 자궁 동정맥 기형이 있는 경우 임상적 감별이 중요하겠으며, 자궁동맥뿐만 아니라 자궁 외 동맥에 의해 공급 받을 가능성을 염두 해 두고 치료 계획을 수립하는 것이 도움이 될 것으로 보인다.

참 고 문 헌

1. Kim T, Shin JH, Kim J et al. Management of Bleeding Uterine Arteriovenous Malformation with Bilateral Uterine Artery Embolization. Yonsei Med J. 2014;55(2):367-373.
2. 권중혁. 의인성으로 생긴 후천성 자궁 동정맥 기형의 방사선학적 진단과 치료. 대한방사선학회지 2002;46:483-490.
3. Grivell RM, Reid KM, Mellor A. Uterine arteriovenous malformations: a review of the current literature. Obstet Gynecol Surv. 2005;60(11):761-767.
4. Cura M, Martinez N, Cura A, et al. Arteriovenous malformations of the uterus, Acta Radiol. 2009;50:823-829.

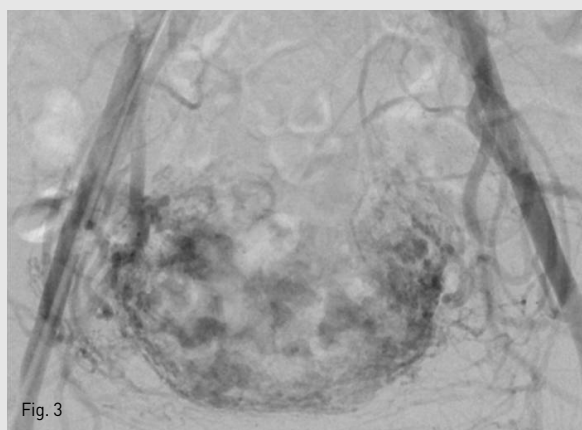
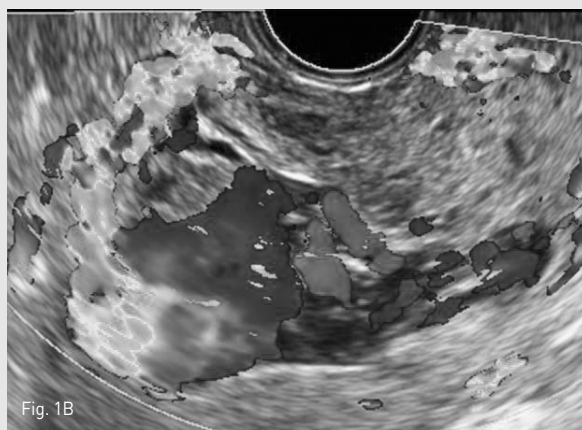
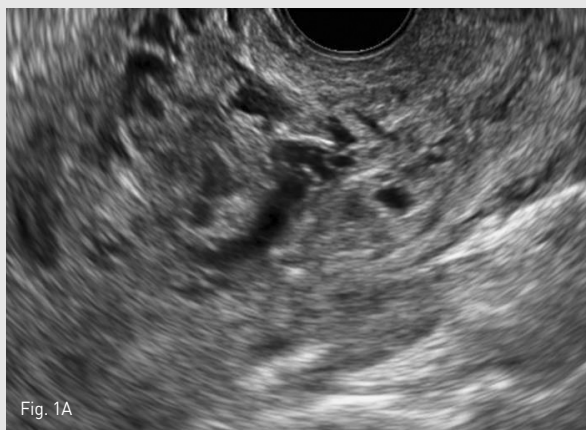


Fig. 1. A Gray scale transvaginal US shows a large intramyometrial mass with anechoic structures. B Color Doppler study shows turbulent flow within the anechoic structures.

Fig. 2. CT scan shows a large low density mass with highly enhancing, serpiginous tubular structures. Multiple prominent engorged veins (arrows) are observed in both parametrium.

Fig. 3. Initial pelvic angiography shows hypertrophied abnormal vascular structures in uterine shadow, supplied by both uterine arteries and other multiple extrauterine feeders.

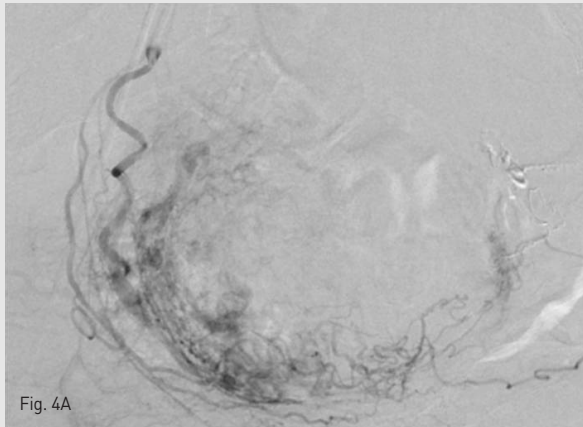


Fig. 4A

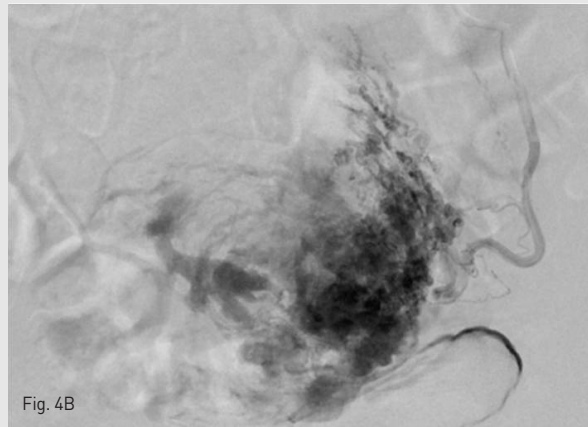


Fig. 4B

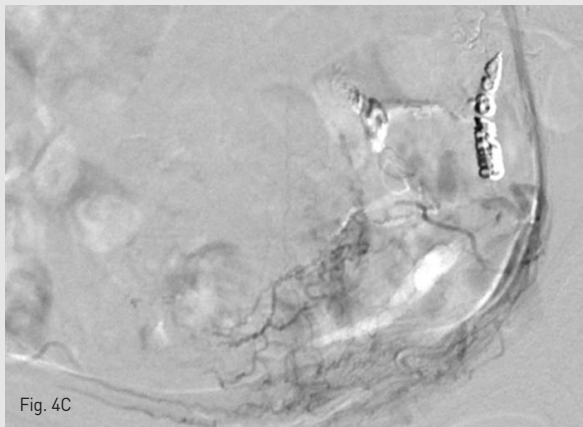


Fig. 4C

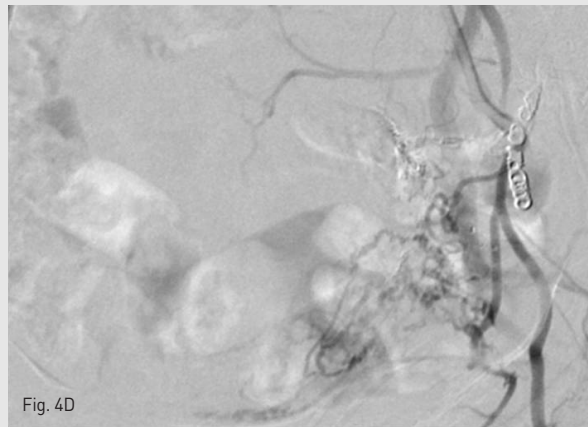


Fig. 4D

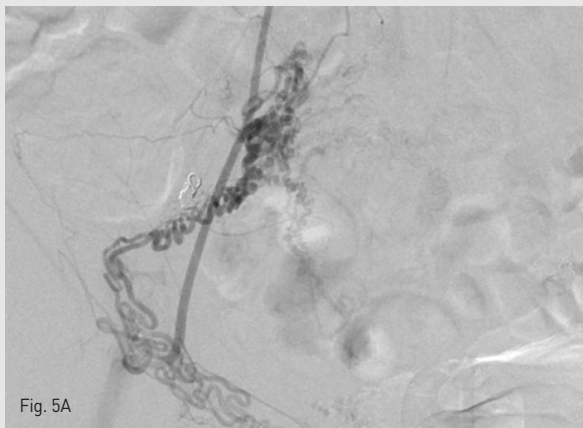


Fig. 5A

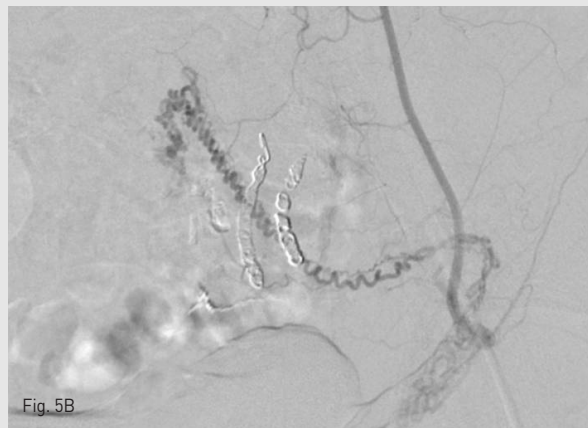


Fig. 5B



Fig. 6

Fig. 4. Selective angiography demonstrates the uterine arteriovenous malformation fed by both uterine arteries (A~B) and multiple fine branches from left vesical artery (C) and left obturator artery (D).

Fig. 5. Selective bilateral inferior epigastric arteriography (A~B) shows hypertrophy and tortuosity of both round ligament arteries.

Fig. 6. At three-month follow up, transvaginal ultrasound shows complete resolution of the uterine arteriovenous malformation.

하장간막동맥에서 발생한 산후출혈에 대한 색전술

Postpartum uterine bleeding from the inferior mesenteric artery

한기장, 신지훈, 김욱, 심동재 | 서울아산병원

■ 중심단어

Postpartum bleeding, inferior mesenteric artery, coil embolization

■ 증례

34세 / 여자

■ 임상소견

이전 특이병력 없던 초산부로 정상 질분만 1시간 후에 발생한 질출혈로 응급실로 내원하였다. 내원 당시 맥박은 124회, 혈압 132/81mmHg, 헤모글로빈 8.7g/dL로 측정되었다. 산부인과 내진에서는 심한 질내 출혈로 인해 출혈 부위에 대한 평가가 어려웠다.

■ 진단명

Postpartum bleeding

■ 영상소견

양측 내측 장골동맥을 선택하여 시행한 혈관조영술에서 양측 자궁 동맥이 심하게 비후되어 있으며, 출혈 의심 소견이 보였다. 양측 외측 장골동맥의 가지에서는 출혈 의심소견이 없었다. 대동맥 조영술에서는 하장간막동맥으로부터 출혈 소견이 보였다.

■ 시술방법 및 재료

우측 총대퇴동맥을 천자하여 5 Fr sheath를 삽입하고, 5 Fr RUC catheter (Roberts Uterine Catheter, COOK medical, Bloomington, IN, USA)를 이용하여 좌측 내측 장골동맥을 선택하여 조영술을 시행한 뒤 좌측 자궁동맥을 선택하여 조영술 시행하였으며 (Fig. 1A), 출혈의심소견이 있어 gelfoam을 이용하여 색전술을 시행하였다 (Fig. 1B). 이후에 시행한 우측 내측 장골동맥을 선택하여 조영술을 시행한 뒤 (Fig. 1C), 우측 자궁동맥을 초선택하여 조영술을 시행하였을 때, 우측 자궁동맥이 비후되어 있어, gelfoam을 이용하여 색전술을 시행하였다. 색전술 직후 산부인과 진찰에서 지속적인 출혈소견이 보였다. 이에 5 Fr pigtail catheter를 이용하여, 대동맥 조영술을 시행하였다. 하장간막동맥 (Inferior mesenteric artery)으로 부터 출혈 소견이 관찰되었다 (Fig. 2A). 이에 대해서 2.2 Fr 마이크로코테터 (Progreat, Terumo, Japan)를 이용하여 하장간막동맥을 초선택하여 코일 (Nester microcoil, COOK Medical, Bloomington, IN, USA)과 gelfoam (Spongostan, Ferrosan Medical Devices, Denmark)을 이용하여 색전술을 시행하였다 (Fig. 2B). 이후 다시 하장간막동맥 조영술을 시행하여 더 이상의 출혈이 없음을 확인하고 시술을 종료하였다 (Fig. 2C).

■ 고찰

자궁동맥 색전술은 1979년 Brown 등에 의해 산후출

혈에 대한 치료법으로 소개된 이후 오늘날까지 활발히 사용되고 있는 치료법이다 (1). Lee 등이 251명의 환자를 대상으로 분석한 후향적 연구에서 1차 산후출혈에 대한 자궁동맥 색전술은 89.6%의 기술적 성공과 86.5%라는 임상적 성공이라는 탁월한 성적을 보였으며, 장기 입원을 요하는 주요 합병증도 발생하지 않아, 효과적이고 안전한 치료법임을 알 수 있다.

하장간막동맥은 세번째 요추 부근에서 기원하며, 소화기관에 혈액을 공급하는 주요 혈관 중 하나이다. 이 동맥은 left colic artery, sigmoid artery 및 superior rectal artery 세 개의 분지를 가진다. Pubmed를 이용한 영문 문헌 검색에서, 하장간막동맥과 관련된 산후출혈에 대한 보고는 2건만 찾을 수 있었다. Lee 등의 보고에 따르면, 산후출혈로 자궁동맥 색전술을 시행받은 환자 251명중 하장간막동맥의 원위부까지인 상직장동맥으로부터의 출혈을 보였던 환자가 2명이 있었다 (2). 또한 Shin 등도 산후출혈의 원인이 하장간막동맥으로부터의 출혈이었던 증례를 보고한 바 있다 (3). 따라서, 하장간막동맥으로부터 발생한 산후출혈은 매우 드문 경우라 할 수 있으며, 이를 설명할 수 있는 병태생리에 대해서는 잘 알려져 있지 않다.

Smoger 등은 좌측 난소동맥이 대동맥이 아닌 하장간막동맥에서 기시하는 증례를 보고하기도 했다 (4). Dixon등도 하장간막동맥으로부터 나오는 결과지 동맥에 의해 혈액을 공급받는 자궁근종의 예를 보고하였다 (5). 이 외에도 상장간막동맥이나 부신동맥이 자궁근종에 혈액을 공급했던 증례도 보고되었다. 특히, 앞서 언급된 보고에서는 자궁근종이나 이전 색전술 혹은 자궁동맥 결찰술 등의 과거력 있던 환자들이 포함되어 있었다. 본 증례의 환자에서는 특이 과거력은 없었으나 하장간막동맥과 자궁간의 모종의 연결성이 있어, 그것이 산후출혈로 이어졌음을 추정해 볼 수 있다.

상당수의 산후출혈 환자에서 양측 자궁동맥 색전술만으로 효과적인 지혈을 기대할 수 있다. 하지만, 양측 자궁동맥 색전술 후에 speculum검사에서 계속되는 질출혈이 있는 경우에는 출혈을 일으킬 수 있는 다른 혈관에 대한 조영술이 반드시 이루어져야 한다. 비교적 잘 알려져 있는 난소동맥에서부터 원인대동맥이나 질동맥을 비롯하여, 본 증례에서와 같이 하장간막동맥에 이르기까지 산후 출혈에 대한 원인을 충분히 숙지하는 것은 인터벤션 의사에게 매우 중요하다 할 수 있다.

참 고 문 헌

1. Brown BJ, Heaston DK, Poulson AM, Gabert HA, Mineau DE, Miller FJ Jr. Uncontrollable postpartum bleeding: a new approach to hemostasis through angiographic arterial embolization. *Obstet Gynecol.* 1979;54:361-365.
2. Lee HY, Shin JH, Kim J, Yoon HK, Ko GY, Won HS, Gwon DI, Kim JH, Cho KS, Sung KB. Primary Postpartum Hemorrhage: Outcome of Pelvic Arterial Embolization in 251 Patients at a Single Institution. *Radiology.* 2012;903-909.
3. Shin SM, Yi KW, Chung HH. Postpartum Uterine Bleeding from the Inferior Mesenteric Artery: Case Report and Review of the Literature. *Gynecol Obstet Invest.* 2015 0378-7436.
4. Smoger DL, Kancharla V, Shlansky-Goldberg RD: Uterine fundal blood supply from an aberrant left ovarian artery originating from the inferior mesenteric artery: implications for uterine artery embolization. *JVIR* 2010;21:941-944.
5. Dixon S, Tapering CR, Chuah PS, Bratby M, Uberoi R, Anthony S: Successful fibroid embolization of pelvic and inferior mesenteric artery collaterals after previous uterine artery embolization. *Acta Radiol* 2012;53:292-295.



Fig. 1. A Left internal iliac artery angiogram showed hypertrophied and left tortuous uterine artery.
 B Left uterine artery was complete embolization with gelfoam sponge
 C Right internal iliac artery angiogram showed hypertrophied and tortuous right uterine artery.
 D Right uterine artery was complete embolization with gelfoam sponge.

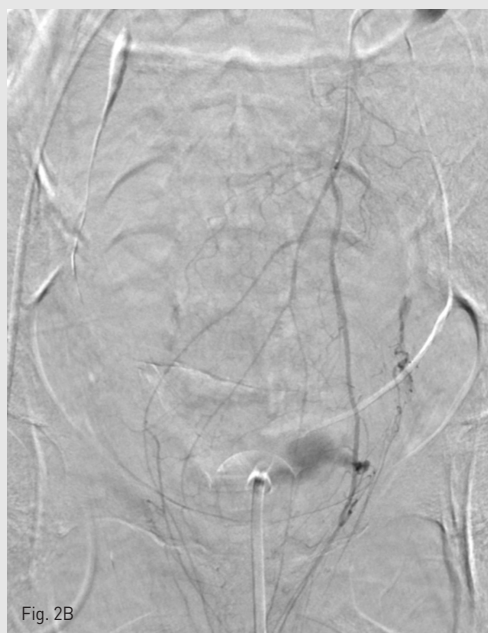


Fig. 2. A Aortogram revealed active extravasation of contrast media from the distal branch of the IMA.
 B Active bleeding was better visualized on angiogram using 2Fr microcatheter.
 C Bleeding was controlled after coil embolization.

경피적 내경정맥 삽관술 후 발생한 대형(大形) 척추동맥 가성동맥류(假性動脈瘤)

A large vertebral artery pseudoaneurysm due to percutaneous internal jugular vein cannulation

권세환, 오주형 | 경희대학교병원 영상의학과

■ 중심단어

Vertebral artery pseudoaneurysm, central venous catheter, internal jugular vein, coil embolization

■ 증례

60세 / 남자

■ 임상소견

60세 남자가 점차 심해지는 폐부종과 폐렴, 전신쇠약감을 주소로 내원하였다. 환자는 당뇨, 고혈압, 만성 신부전의 병력이 있다. 환자는 병동에서 응급 투석을 위하여 우측 내경정맥을 통하여 중심정맥관 삽관을 시도하였다. 시술은 내과 1년차 전공의가 실시하였으며 시술도중 유도철사를 통해 8 Fr 확장관을 넣었다. 이 후 시술부위에서 동맥피가 솟구쳐 올라서 시술 도구들을 모두 제거한 뒤 손으로 압박을 실시하였으나 환자는 수축기 혈압이 50까지 떨어지면서 의식상태가 저하되어 응급 심폐소생술이 실시되었다. 이때 우측 쇄골하 정맥관이 추가로 삽입되었다.

■ 진단명

A large vertebral artery pseudoaneurysm due to percutaneous internal jugular vein cannulation

■ 영상소견

단순 X-ray촬영상 기관지 우측으로 확장된 음영이 관찰되었고 (Fig. 1) CT 검사상 우측 척추동맥에서 발생한 큰 가성동맥류가 관찰되고 (Fig. 2) 우측 종격동 내에는 다량의 혈종이 보였다.

■ 시술방법 및 재료

환자는 인터벤션 시술실에서 응급 혈관조영술을 실시하였고 우측 쇄골하정맥 직상부 우측 척추동맥에서 발생한 큰 가성동맥류가 확인되었다. 또한, 좌측 척추동맥이 잘 유지된 것을 확인하였다. 4 Fr 혈관촬영용 도관 (JB2, Cook, Inc.; Bloomington, IN, USA)을 척추동맥으로 넣은 후 가성동맥류 원위부부터 두 개의 5mm, 한 개의 4mm 금속코일 (Nester, Cook)로 척추동맥을 색전한 후 10mm x 25mm 풍선확장형 스텐트 그라프트 (Jomed International AB, Helsingborg, Sweden)을 척추동맥 기시부에 걸쳐서 우측 쇄골하 정맥에 위치시켰다.

■ 추적관찰

추적검사에서 가성동맥류는 완전히 소실되었으며 환자는 합병증 없이 중환자실에서 잘 치료되었고 퇴원하였다.

■ 고찰

중심정맥관 삽입술은 응급상황이나 중환자실에서 자

주 시행되는 시술이다. 중심정맥관의 종류에 따라서 내정맥, 쇄골하정맥, 대퇴정맥 등 다양한 정맥들에서 시술될 수 있다. 이중 척추동맥 손상은 드문 합병증이며 보통은 내정맥 삽입술을 시행하다 발생할 수 있다. 해부학적으로 주사침이 너무 외측이나 깊게 들어갈

경우 척추동맥의 손상을 유발할 수 있다. 보고된 합병증들은 동정맥루, 박리, 혈전증, 가성동맥류 등이 있다. 따라서, 중심정맥관 삽입에 있어 매우 신중을 기하여야 한다. 초음파 유도하 시술이 가능한 추천된다.

참 고 문 헌

1. Momiy J, Vasquez J. Iatrogenic vertebral artery pseudoaneurysm due to central venous catheterization. Proc (Bayl Univ Med Cent) 2011;24(2):96-100.
2. Schummer W, Schummer C, Gaser E, Bartunek R. Loss of the guide wire: mishap or blunder? Br J Anaesth 2002;88(1):144-6.
3. Inamasu J, Guiot BH. Iatrogenic vertebral artery injury. Acta Neurol Scand 2005;112(6):349-57.
4. Ruesch S, Walder B, Tramer MR. Complications of central venous catheters: internal jugular versus subclavian access--a systematic review. Crit Care Med 2002;30(2):454-60.
5. Maruyama K, Nakajima Y, Hayashi Y, Ohnishi Y, Kuro M. A guide to preventing deep insertion of the cannulation needle during catheterization of the internal jugular vein. J Cardiothorac Vasc Anesth 1997;11(2):192-4.
6. Hind D, Calvert N, McWilliams R, Davidson A, Paisley S, Beverley C, et al. Ultrasonic locating devices for central venous cannulation: meta-analysis. BMJ 2003;327(7411):361.
7. Golden LR. Incidence and management of large-bore introducer sheath puncture of the carotid artery. J Cardiothorac Vasc Anesth 1995;9(4):425-8.

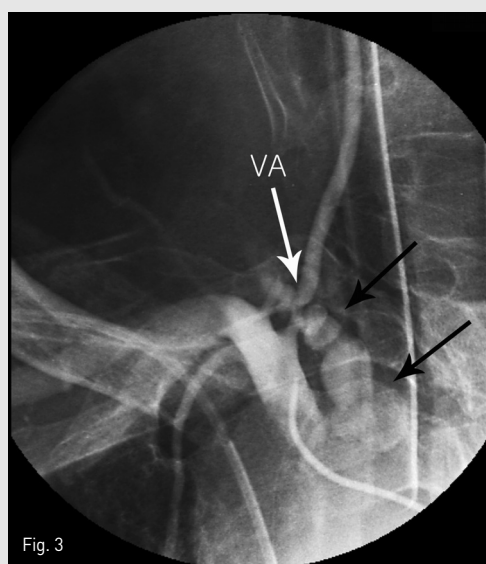
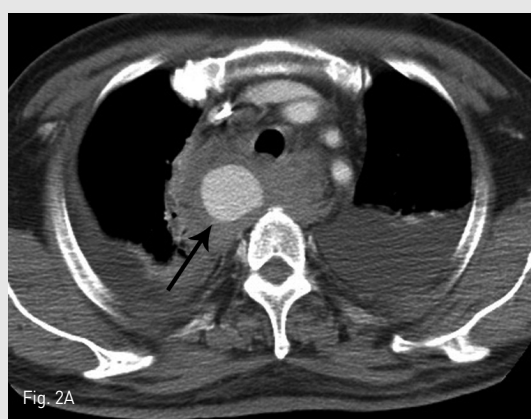
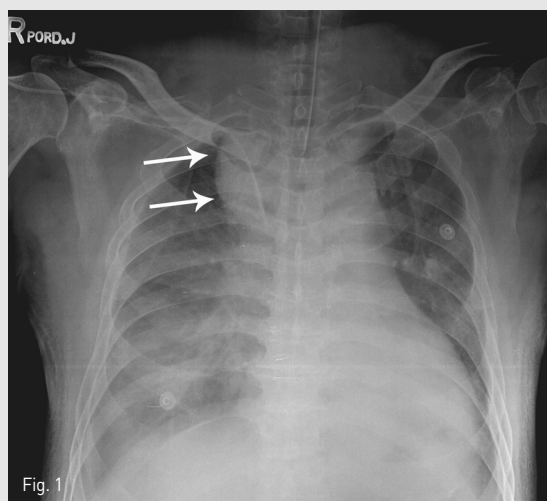


Fig. 1. Plain chest x-ray showing the bulging contour of right paratracheal area (arrows) and supra-mediastinal widening.

Fig. 2. Axial (A) and multiplanar reformatted (B) images showing large pseudoaneurysm (black arrows) at the right side supramediastinum with surrounding hematoma. The pseudoaneurysm is originated from proximal right vertebral artery (VA, white arrow)

Fig. 3. Selective right subclavian angiography shows the irregular shaped large pseudoaneurysm (black arrows) of the proximal portion of the right vertebral artery (VA)

Fig. 4. Final selective right subclavian angiography revealing no filling of the pseudoaneurysm after coil embolization of proximal vertebral artery (VA) and stent graft at subclavian artery across the VA origin.

간문맥 종양혈전증을 동반한 진행성 간세포암종이 있는 환자의 Yttrium-90 레진 미세구를 이용한 방사선색전술 치료

Treatment of advanced stage hepatocellular carcinoma with portal vein tumor thrombosis by radioembolization using Yttrium-90 resin microsphere

한예은, 정의철, 조성범, 김윤환 | 고려대학교 안암병원 영상의학과

■ 중심단어

Hepatocellular carcinoma, portal vein tumor thrombosis, transarterial radioembolization, selective intraarterial radiotherapy

■ 증례

77세 / 남자

■ 임상소견

환자는 3개월 전부터 시작된 오심, 구토로 시행한 전산화 단층촬영 (CT) 결과 간세포암종으로 진단받았다. Child-Pugh class는 A였으며, ECOG score는 grade 1이었다.

■ 진단명

Hepatocellular carcinoma

■ 영상소견

간의 4번 구역에 장경 7.5cm의 간세포암이 있었으며 (Fig. 1A), daughter nodule들이 구역 3, 4, 8번에서 각각 2cm 미만의 크기로 발견되었다. 간문맥의 umbilical portion에서 종양 혈전증이 동반되어 있었다 (Fig. 1B). 이밖에 원격 전이의 소견은 보이지 않았다.

■ 시술방법 및 재료

방사선색전술 시행을 위한 사전 평가를 시행하였다. 우측 총대퇴동맥을 천자하여 4 Fr sheath 3개를 각각 삽입 후 4 Fr Yashiro catheter (Jung Sung Corp., Seoul, Korea) 3개를 사용하여 총간동맥과 좌측 전위간동맥 (replaced left hepatic artery)이 기시하는 좌측 위동맥 (left gastric artery)에서 혈관 조영술을 시행하였다. 구역 4번의 간동맥이 공급하는 혈관이 풍부한 종양을 확인할 수 있었다 (Fig. 2). 우측 간동맥 근위부의 위이자십이지장동맥 (superior pancreaticoduodenal artery)과 위십이지장동맥 (gastrooduodenal artery)을 확인하였고, 방사선색전술 시행시 위장관으로 미세구가 유입되는 것을 방지하기 위해 2.2 Fr microcatheter (Progreate, Terumo, Tokyo, Japan)로 이 동맥들을 미세선택하여 Tornado coil 4개 (3mm/2mm x 1, 4mm/2mm x 3, Cook, Bloomington, IN, USA), Nester coil 2개 (14cm x 4mm x 2, Bloomington, IN, USA), Interlock detachable coil 2개 (8mm x 20cm x 1, 6mm x 20cm x 1, Boston scientific, Natick, MA, USA)를 사용하여 색전술을 시행하였다 (Fig. 3).

이 후 2.8 Fr microcatheter (Progreate, Terumo, Tokyo, Japan)로 종양을 공급하는 동맥을 선택한 뒤 CT 간동맥 조영술을 시행하였고, 의미있는 동정맥 shunt는 확인되지 않았다. 이후 lung shunt fraction을 평가하기 위해 ^{99m}Tc -MAA scan을 시행하였고,

12.6%로 확인되었다 (Fig. 4).

평가 후 1 주 후에 방사선색 전술을 시행하였다. 우측 총대퇴동맥에 4 Fr sheath 2개를 삽입한 뒤 4 Fr Yashiro catheter (Jung Sung Corp., Seoul, Korea) 2개를 이용하여 CT 간동맥 조영술을 시행하였고 2.0 Fr microcatheter (Progreat, Terumo, Tokyo, Japan)를 이용하여 좌측 간동맥과 우측 간동맥을 각각 미세선택한 뒤 좌측 간동맥에 1GBq, 우측 간동맥에 0.3GBq에 해당하는 SIR-Spheres (Sirtex Medical Limited, Sydney, Australia)를 주입했다 (Fig. 5).

■ 추적관찰

환자는 시술 후 8주 이상 호흡기나 위장관의 증상 발생하지 않았고, 간기능 검사의 큰 변화는 없었으며, 이후 추적 검사에서 지속적인 종양 크기 감소 및 간문맥 종양혈전증의 감소를 보였다 (Fig. 6)

가장 큰 종양은 시술 후 11개월째 장경 7.5cm에서 1.8cm으로 감소하였고, modified Response Evaluation Criteria in Solid Tumors (mRECIST)에 따른 partial response를 보였다. 종양 표지자는 시술 전 AFP 259.0ng/ml, PIVKA-II 6520mAU/ml에서 시술 후 11개월째 각각 9.4ng/ml, 31mAU/ml로 감소하였다.

■ 고찰

Yttrium-90 (90Y)를 이용한 방사선색 전술은 간동맥을 통해 90Y를 간세포암종 내로 주입하여 지속적인 체내 방사선 조사를 통해 간세포암종을 치료한다. 90Y는 순수한 β 선을 방출하며 평균 2.5mm의 조직투과성을 보인다. 일반적으로 방사선색 전술은 1회 시행하며, 90Y의 반감기는 64.2시간으로 이후 서서히 치료가 진행된다.

90Y는 미세구를 통하여 전달되며, 경동맥화학색전술에 쓰이는 입자 (100 micron)에 비해 크기가 작아 (25-35 micron) 종양의 미세혈관까지 도달한다. 미세

구는 현재 전세계적으로 레진으로 만든 SIR-Spheres (Sirtex Medical Limited, Australia)와 유리로 만든 TheraSphere (Biocompatibles, UK)가 쓰이고 있으며, 우리나라에서는 SIR-Spheres만 사용 가능하다. TheraSphere는 평균 지름이 25 μ m, 활성도는 약 2,500Bq이고, SIR-Spheres는 평균지름이 32 μ m, 활성도는 50Bq이다. SIR-Sphere가 크기는 비교적 크기만 활성도는 더 낮기 때문에, 원하는 방사선량을 얻기 위해서 더 많은 용량을 사용해야 하고, 이로 인해 종양 내 모든 혈관을 포화시켜 색전상태를 만들 수 있다.

미세구는 크기가 작아 종양 내 동정맥 shunt를 지나쳐 폐에 전달될 수 있어 방사선색 전술을 시행하기 앞서 동정맥 shunt의 정도를 평가해야 한다. 레진 미세구 사용시 shunt fraction이 20% 또는 예상되는 폐의 방사선 흡수선량이 25Gy보다 클 경우 시술을 시행하지 않는다. 또한 위장관은 방사선에 매우 민감하기 때문에 시술 전 혈관해부학을 평가하고 필요시 주위 혈관에 색전술을 시행하여 시술 중 위장관으로 미세구가 전달되지 않게 하는 것이 중요하다.

방사선색 전술의 대상은 주로 intermediate 나 advanced stage (Barcelona clinic liver cancer stage B, C)의 tumor burden이 높거나 (각 종괴의 장경의 합이 7cm 이상) 종양의 혈관침범이 있어 경동맥화학색전술 (TACE)이 불가능하거나, 이전에 경동맥화학색전술에서 반응이 없는 환자들이다. 특히 방사선색 전술에 쓰이는 미세구는 허혈 효과가 적기 때문에 간문맥혈전이 있는 환자에게도 경동맥화학색전술보다 비교적 안전하게 시행될 수 있다.

이번 증례는 간문맥 종양혈전증을 동반한 advanced stage의, Child-Pugh class A의 환자를 대상으로 하였으며, 적절한 시술 전 평가 및 혈관색전술 후 방사선색전술을 시행하여 시술 후 폐나 위장관의 합병증, 잔존 간기능의 저하 없이 11개월까지 partial response를 보인, 경동맥화학색전술이 불가능한 간세포암종 환자에게 방사선색 전술을 시행하여 좋은 경과를 보인 증례이다.

참 고 문 헌

1. Sangro B. Chemoembolization and radioembolization. Best practice & research Clinical gastroenterology 2014;28:909-19.
2. 대한인터벤션영상의학회, 인터벤션 영상의학, 제2판, 서울, 일조각, 2014:537-545.
3. Bolondi L, Burroughs A, Dufour JF, et al. Heterogeneity of patients with intermediate (BCLC B) Hepatocellular Carcinoma: proposal for a subclassification to facilitate treatment decisions. Seminars in liver disease 2012;32:348-59.
4. Lewandowski RJ, Salem R. Yttrium-90 Radioembolization of Hepatocellular Carcinoma and Metastatic Disease to the Liver. Seminars in Interventional Radiology 2006;23:64-72.
5. Lau WY, Lai EC, Leung TW. Current role of selective internal irradiation with yttrium-90 microspheres in the management of hepatocellular carcinoma: a systematic review. International journal of radiation oncology, biology, physics 2011;81:460-7.



Fig. 1A



Fig. 1B



Fig. 2



Fig. 3

Fig. 1. Computed tomography before transarterial radioembolization A There is a 7.5cm sized hepatocellular carcinoma in the liver segment 4 on arterial phase image. Three more daughter nodules are noted (not shown) in segment 3, 4, and 8. B There is tumor thrombosis in the umbilical portion of portal vein on portal phase image.

Fig. 2. Angiogram of right hepatic artery. In the segment 4, hypervascular tumor (about 7.5cm) is shown. The superior pancreaticoduodenal artery from right hepatic artery is identified.

Fig. 3. Microembolization of the superior pancreaticoduodenal artery and gastroduodenal artery was done with 8 microcoils.

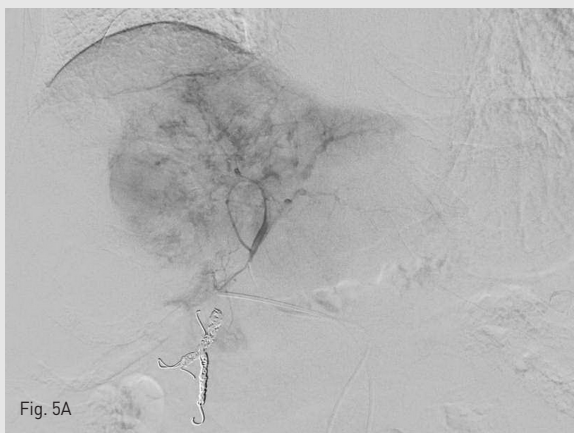
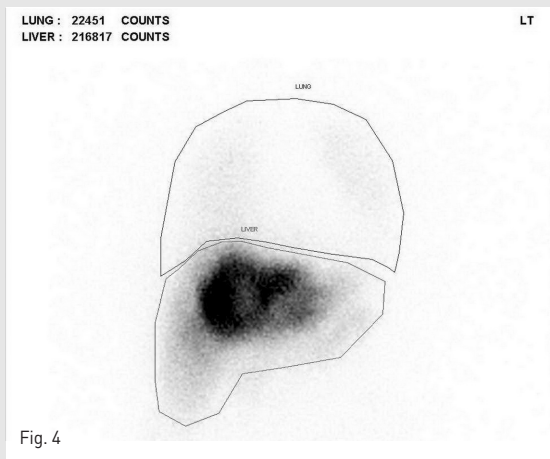


Fig. 4. Lung scan image using ^{99m}Tc -MAA injection through microcatheter.

Fig. 5. ^{90}Y microspheres were infused into the tumor through the right hepatic artery (0.3G Bq) (A) and the left hepatic artery (1.0G Bq) (B).

Fig. 6. Computed tomography obtained at 11 months after transarterial radioembolization, (A) Main tumor size is decreased from 7.5cm to 1.8cm, (B) The amount of tumor thrombosis in portal vein is decreased.

이동된 중심정맥 스텐트의 제거

Removal of migrated central vein stent

김민욱, 허세범, 이명수, 김호철, 제환준, 정진욱 | 서울대학교병원 영상의학과

■ 중심단어

Central vein stent, stent migration, stent removal

■ 증례

72세 / 남자

■ 임상소견

만성 신부전증으로 1년 전 좌측 상완동맥-요측피정맥 동정맥루 (brachio-cephalic arteriovenous fistula)를 시행 받고 투석 받던 환자임. 투석은 잘 되나 수개월 전부터 좌측 팔이 붓는 증상이 있어 좌측 무명정맥 협착 의심 하에 경피경관혈관 성형술(percutaneous transluminal angioplasty)이 의뢰됨.

■ 진단명

Central vein stenosis

■ 영상소견

CT상 복장폐와 대동맥 사이에서 무명정맥이 눌리고 있음 (Fig. 1).

■ 시술방법 및 재료

초음파 유도하에 좌측 상완부의 요측피정맥을 천자한 후 6 Fr sheath (Terumo, Tokyo, Japan)를 삽입

함. 5 Fr KMP catheter (Cook, Bloomington, USA)를 좌측 무명정맥에 위치시킨 후 시행한 정맥조영술에서 무명정맥의 협착을 확인할 수 있음 (Fig. 2). 이에 12mm-4cm Mustang balloon catheter (Boston Scientific, Massachusetts, USA)를 이용하여 무명정맥의 협착에 대해 풍선 확장술을 시행하였음. 그 후 14mm-3cm Niti-S vascular stent (TaeWoon medical, Gimpo, Korea)를 협착부위에 설치하였으나 스텐트가 상대정맥 (superior vena cava)으로 이동함 (Fig. 3).

이에 우측 대퇴정맥을 천자한 후 18 Fr sheath (St. Jude medical, Minnetonka, USA)를 삽입함. 5 Fr KMP catheter (Cook, Bloomington, USA)와 0.035" hydrophilic guide wire (Terumo, Tokyo, Japan)를 이용하여 스텐트 내강을 통과시켜 wire를 거치시키고, 좌측 상완부에 삽입된 sheath를 통한 0.035" hydrophilic guide wire를 스텐트 내강을 거쳐 우측 대퇴정맥에 삽입된 sheath로 끄집어 냄.

이 후 Amplatz gooseneck snare (ev3, Minneapolis, USA)를 이용하여 스텐트의 중간부위를 포획하였으나 스텐트의 말단부가 sheath를 통과하기에는 충분하게 잡히지 않음 (Fig. 4). 이에 또 다른 Goose neck snare를 이용하여 스텐트의 말단부를 포획하였고 스텐트를 femoral sheath 내부로 끄집어내어 몸 밖으로 성공적으로 제거 할 수 있었음 (Fig. 5).

■ 고찰

동정맥루를 통해 투석을 시행하는 환자에서 중심정맥 협착이 발생하는 빈도는 빈번하며 이 경우, 풍선 확장술과 더불어 스텐트 삽입이 도움이 될 수 있다. 이 외에도 혈관 스텐트는 다양한 혈관의 협착이 있는 경우, 경피적 혈관 성형술의 필요 불가결한 치료법의 하나로 사용된다. 그러나 간혹 스텐트가 maldeployment 혹은 migration 될 수가 있으며 때때로 수술적으로 이를 제거하거나 우회술을 받아야 하는 경우도 있다.

Goose neck snare를 이용한 혈관 내 이물질의 제거는 비교적 안전하고, 효과적이며, 널리 사용되고 있는

방법이며 maldeployment 혹은 migration된 스텐트의 제거나 위치 조정에 있어서도 Goose neck snare는 유용하게 사용될 수 있다.

그러나 Nitinol 스텐트 같은 경우 자가 확장성이 높고 mesh의 크기가 크기 때문에 snare로 포획 시에 스텐트가 모래 시계의 형태로 변하여 스텐트를 구경이 작은 catheter나 sheath로 끼집어 내기 어려울 수가 있다. 이러한 경우 본 증례와 같이 구경이 큰 sheath를 이용하거나 또 다른 snare로 스텐트의 말단부를 포획하면 비교적 용이하게 스텐트를 몸 밖으로 제거 할 수 있겠다.

참 고 문 헌

1. Bagul NB, Moth P, Menon NJ, Myint F, Hamilton G. Migration of superior vena cava stent. J Cardiothorac Surg. 2008 Mar 10;3:12.
2. Poludasu SS, Vladutiu P, Lazar J. Migration of an endovascular stent from superior vena cava to the right ventricular outflow tract in a patient with superior vena cava syndrome. Angiology. 2008 Feb-Mar;59(1):114-6.
3. Gabelmann A, Krämer SC, Tomczak R, Görlich J. Percutaneous Techniques for Managing Maldeployed or Migrated Stents. J Endovasc Ther. 2001 Jun;8(3):291-302.



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

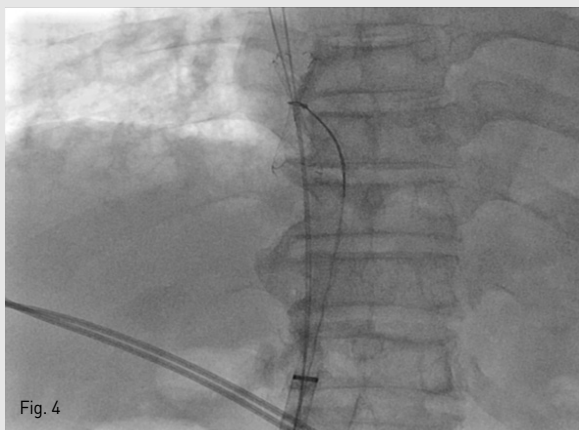


Fig. 4

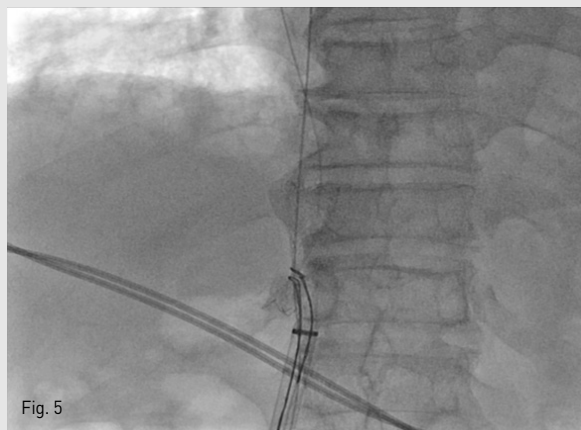


Fig. 5

Fig. 1. A 72-year-old man with left arm swelling after brachiocephalic AVF. An axial CT scan shows segmental narrowing in the left innominate vein, probably due to decreased space between the aortic arch and sternum

Fig. 2. Fistulography revealed segmental narrowing in the left innominate vein (arrow).

Fig. 3. The stent migrated into the superior vena cava because of insufficient stent fixation.

Fig. 4. The stent was captured with a nitinol loop.

Fig. 5. The stent was captured by a second nitinol snare delivered from the femoral vein and removed percutaneously through a femoral sheath

소아 환자에서 간이식 후 간정맥 폐쇄에 대한 혈관성형술 및 스텐트 삽입술

Angioplasty and stent insertion in a pediatric patient with
post-transplantation hepatic venous obstruction

이명수, 허세범, 김호철, 제한준, 정진욱 | 서울대학교병원 영상의학과

■ 중심단어

Hepatic vein obstruction, angioplasty, stent insertion, liver transplantation

■ 증례

11개월 / 남아

■ 임상소견

환자는 담도 무형성증으로 생후 1개월 쯤 Kasai 수술을, 생후 5개월 쯤 간이식 수술을 받았다. 간이식 수술은 사체 부분 축소 간이식 수술이었으며, 공여자의 장골 정맥을 이용하여 간정맥과 간문맥의 성형술이 함께 시행되었다. 수술 후 6개월 쯤 환자는 보호자에 의해 복부 팽만과 전신 컨디션 악화를 호소하며 내원하였다. 환자는 혈액 검사 상 이전에는 큰 이상 소견이 없었으나 내원 당시 혈소판 수치 $106,000/\text{mm}^3$, international normalized ratio (INR) 2.49, albumin 3.1g/dL , total bilirubin 2.5mg/dL , aspartate transaminase (AST) 146U/L , alanine transaminase (ALT) 181U/L 로 악화되어 있었다.

■ 진단명

Post-transplantation hepatic venous obstruction

■ 영상소견

복부 초음파 검사에서 간정맥의 중심 부위에 에코성의 충만결손 병변이 관찰되며 이는 혈전으로 생각되었다. 도플러 검사 상 간 정맥 내의 혈류 신호가 감지되지 않았다 (Fig. 1).

■ 시술방법 및 재료

초음파 유도 하에 환자의 우측 내경정맥을 천자한 뒤 혈관초를 삽입하고 5 Fr 혈관조영술용 카테터를 이용하여 간정맥 선택을 시도하였으나 실패하였다. 이어 초음파 유도 하에 22G 천자침을 이용하여 경피경간 경로를 통해 간정맥을 천자한 뒤 0.018 inch 유도철사를 삽입하고 이를 하대정맥까지 진입시켰다. 내경정맥 경로를 통해 올가미형 카테터를 하대정맥까지 진입시킨 뒤 경피경간 경로를 통해 삽입한 유도철사를 잡아 thru-and-thru technique을 이용하여 내경정맥에서 간정맥까지의 경로를 확보하였다 (Fig. 2A). 카테터 진입을 위해 3mm x 40mm 풍선 카테터 (Mustang; Boston Scientific, Natick, MA, USA)를 이용하여 혈관성형술을 시행하고 5 Fr 혈관조영술용 카테터를 삽입한 뒤 간정맥 조영술을 시행하였다. 간정맥 조영술 상 초음파 소견과 유사하게 간정맥 중심부위에 충만결손 병변이 관찰되며 간정맥에서 우심방으로의 조영제 유입은 관찰되지 않았다 (Fig. 2B). 우심방과 간정맥 사이의 압력 차이는 24mmHg 로 측정되었다. 간정맥 폐쇄를 해

소하기 위해 6mm x 40mm 풍선 카테터 (Mustang)를 이용하여 혈관성형술을 시행하고 다시 시행한 간정맥 조영술에서도 간정맥 폐쇄가 지속적으로 관찰되어 14mm x 30mm 자가확장형 스텐트 (Zilver; Cook, Bloomington, IN, USA)를 삽입하고 8mm x 40mm 풍선 카테터 (Mustang)을 이용하여 다시 혈관성형술을 시행하였다. 이후 시행한 간정맥 조영술 상 간정맥에서 우심방으로의 혈류가 회복되었으며 압력 차이가 5mmHg로 측정되었다 (Fig. 2C).

■ 추적관찰

시술 후 환자의 컨디션과 혈액 검사 소견 호전되어 퇴원하였으나 시술 2주 후 다시 복부 팽만과 식이 섭취 감소를 호소하며 내원하였다. 혈액 검사 소견 상 혈소판 수치 혈소판 수치 106,000/mm³, INR 1.82, albumin 3.4g/dL, total bilirubin 1.1mg/dL, AST 48U/L, ALT 49U/L로 첫 시술 전 보다는 정도가 낮으나 악화되어 있었다. 전산화 단층 촬영 상 간실질의 울혈을 시사하는 간실질의 불균질한 조영 증강이 관찰되었으며, 스텐트 내 충만결손 병변은 관찰되지 않았다 (Fig. 3). 다시 환자의 내경정맥을 통해 5 Fr 혈관조영술용 카테터를 삽입하여 간정맥 내로 진입하였으며, 조영제 주입 시 혈류 정체와 함께 스텐트의 끝 주변으로 협착이 관찰되었으며 압력 차이는 19mmHg로 측정되었다 (Fig. 4A). 간정맥 협착 해소를 위해 14mm x 30mm 자가확장형 스텐트 (Zilver)를 삽입하고 8mm x 40mm 풍선 카테터 (Mustang)을 이용하여 혈관성형술을 시행하였다. 이후 시행한 간정맥 조영술 상 우심방으로의 혈류가 회복되었으며 압력 차이가 3mmHg로 줄어들었다 (Fig. 4B).

이후 환자는 외래에서 추적 관찰 중이며 두 번째 시술 후 8주째 특이 이상 소견 및 증상 호소 없는 상태이다.

■ 고찰

간이식 후 발생하는 간정맥 협착 혹은 폐쇄는 흔히 부분 간이식 수술 후에 발생하며 보고에 따라 1%~4%의 발생율을 보인다. 간정맥 협착 혹은 폐쇄는 간의 울혈을 야기하며, 임상적으로 불응성 복수 혹은 흉수, 또는 간기능 검사 이상으로 나타날 수 있다. 병변은 일반

적으로 간정맥 자체 보다는 문합 부위에서 발생하며, 임상적으로 간정맥 이상이 의심될 시에는 영상 검사를 함께 시행할 수 있다. 도플러 초음파에서는 지속적으로 단상의 파형을 보이거나 초당 10cm 이하의 느린 혈류를 보일 수 있으며, 전산화 단층 촬영에서는 간정맥이 조영 증강 되지 않거나 간정맥에 주변 혈관과 비교하여 50% 이상의 협착이 보일 수 있으며, 간실질에서는 특이적인 불균질한 조영 증강 양상을 보일 수 있다. 임상적인 확진을 위해서는 경정맥, 혹은 경피경간 경로를 통한 간정맥 조영술을 시행할 수 있으며, 조영제의 정체, 간정맥 폐쇄 혹은 협착부 전후에 3~5mmHg 이상의 압력 차이가 있는 경우 진단할 수 있다.

간정맥 협착 혹은 폐쇄는 이식 간의 기능 부전으로 이어질 수 있으며, 진단 후 시행할 수 있는 일차 치료법은 흔히 혈관 내 치료법인 혈관성형술 혹은 스텐트 삽입술이 있다. 일반적인 치료 전략은 혈관성형술을 일차 치료로서 채택하고 반응하지 않는 경우 반복적인 혈관성형술이나 스텐트 삽입술을 시행하는 것이다. 이러한 치료의 장기적인 효과에 대한 보고는 제한적이며, Kubo 등에 따르면 위와 같은 전략을 채용하였을 때 간정맥 일차 개통률은 1년, 5년에 각각 60%, 60%였으며 일차 보조 개통률 및 이차 개통률은 100%였다. 일차 치료로서 스텐트 삽입술은 혈관성형술에 비해 잘 시행되지 않으나 Ko 등의 보고에서는 4주 이내의 조기 간정맥 폐쇄에 있어서는 혈관성형술은 문합부 파열 등의 합병증을 일으킬 수 있고 조기의 혈관 폐쇄의 원인을 해소하지 못하기 때문에 일차 스텐트 삽입술을 이용할 수 있으며, 이에 따른 1년, 5년 일차 개통률은 각각 82.3%, 72.4%였다.

소아 환자의 경우에는 부분 간이식, 축소 간이식 수술이 성인에 비해 흔히 이루어지며, 공여자와 수혜자 사이의 혈관 등 구조물의 크기 불일치가 흔하기 때문에 성인에 비해 간정맥을 포함한 혈관계 합병증이 더 흔한 것으로 알려져 있다. 치료에 있어서는 장기적인 간정맥 개통을 위해서는 혈관성형술을 일차적으로 시행하는 것이 일반적이며, 스텐트 삽입술의 경우 환자의 성장을 함께 고려하여야 할 것이며, 이와 관련하여 장기적인 영향을 알 수 없기 때문에 반복적인 혈관성형술에도 반응하지 않는 환자에 제한적으로 시행하여야 한다는 의

전이 우세하다.

본 증례에서는 간기능 검사 이상으로 나타난 소아 간이식 후 간정맥 폐쇄 환자에서 혈관성형술을 시행하였으나 반응하지 않아 스텐트 삽입술을 시행하였다. 그러나 스텐트가 협착 부위에 완벽히 삽입되지 않아 비교적

이른 시기에 증상의 재발이 일어났고 다시 협착 부위에 추가적인 스텐트 삽입술을 시행하였다. 이와 같은 소아 환자에서의 스텐트 삽입술의 장기적인 효과에 대해 알려진 바는 제한적으로, 앞으로도 신중한 정기적인 환자 진료 및 평가가 중요할 것이다.

참 고 문 헌

1. Darcy MD. Management of venous outflow complications after liver transplantation. *Tech Vasc Interv Radiol* 2007;10:240-245.
2. Ko GY, Sung KB, Yoon HK, et al. Endovascular treatment of hepatic venous outflow obstruction after living-donor liver transplantation. *J Vasc Interv Radiol* 2002;13:591-599.
3. Kubo T, Shibata T, Itoh K, et al. Outcome of percutaneous transhepatic venoplasty for hepatic venous outflow obstruction after living donor liver transplantation. *Radiology* 2006;239:285-290.
4. Wang SL, Sze DY, Busque S, et al. Treatment of hepatic venous outflow obstruction after piggyback liver transplantation. *Radiology* 2005;236:352-359.
5. Cheng YF, Chen CL, Huang TL, et al. Angioplasty treatment of hepatic vein stenosis in pediatric liver transplants: long-term results. *Transpl Int* 2005;18:556-561.
6. Sakamoto S, Egawa H, Kanazawa H, et al. Hepatic venous outflow obstruction in pediatric living donor liver transplantation using left-sided lobe grafts: Kyoto University experience. *Liver Transpl* 2010;16:1207-1214.



Fig. 1

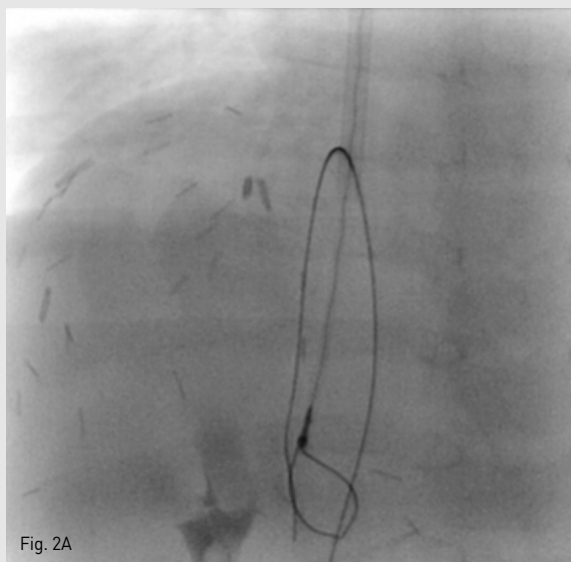


Fig. 2A

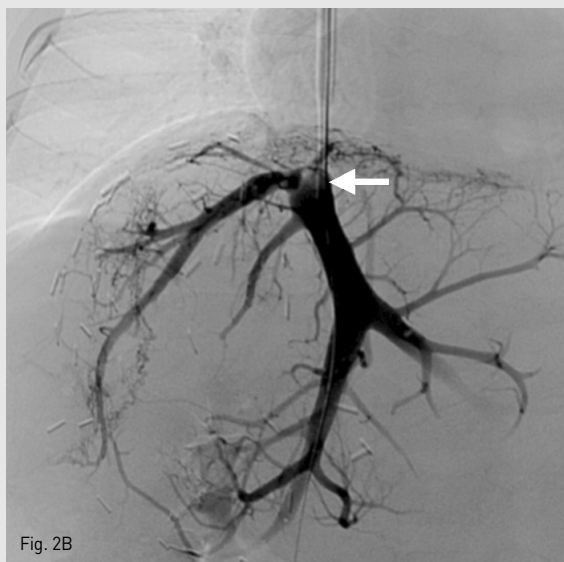


Fig. 2B



Fig. 2C

Fig. 1. A Doppler ultrasonography of an 11-month-old male patient revealed no flow signal within the hepatic vein. Note the echogenic filling defect in the central portion of the hepatic vein near the anastomosis site, which is presumed to be a thrombus (arrow).

Fig. 2. A After percutaneous transhepatic access of the occluded hepatic vein, a 0.018-inch guide wire was passed to inferior vena cava and snared with a goose-neck snare catheter to secure access route between the right atrium and the hepatic vein.

B On hepatic venography, there was complete occlusion of the hepatic vein at the anastomosis site with a thrombus which was seen as a filling defect (arrow).

C After stent insertion (14mm x 30mm) and balloon angioplasty (8mm x 40mm) at the anastomosis site, the flow from the hepatic vein to the right atrium restored, and the pressure gradient dropped from 24mmHg to 5mmHg.

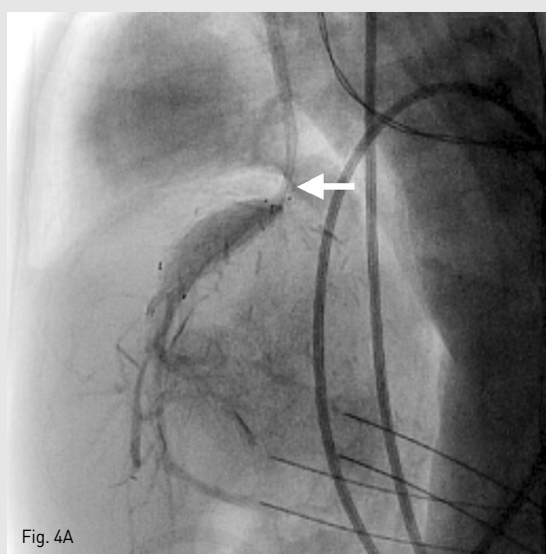
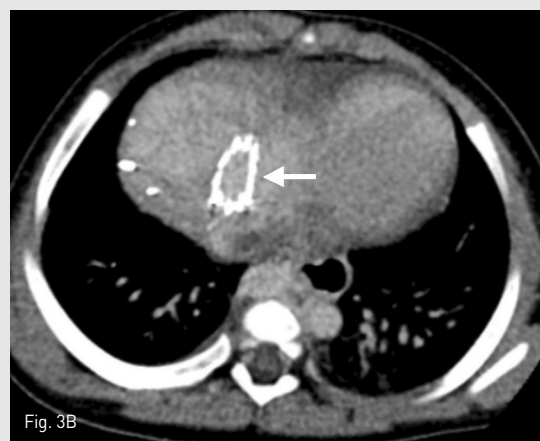


Fig. 3. A Contrast-enhanced computed tomography revealed geographic hepatic parenchymal enhancement which reflects hepatic congestion.

B There was no filling defect or thrombosis in the hepatic vein and the stent (arrow).

Fig. 4. A On contrast injection after catheter access to the hepatic vein via transjugular route, there was persistent stenosis at the anastomosis site (arrow) which is not covered by the previously inserted stent.

B After additional stent insertion (14 mm x 30 mm) and balloon angioplasty (8 mm x 40 mm) at the anastomosis site, the flow via the newly inserted stent (arrowheads: stent markers) to the right atrium restored, and the pressure gradient dropped from 19 mmHg to 3 mmHg.

우간절제술 및 하대정맥 이식술 시행 후 발생한 하대정맥 혈전증에 대한 혈전제거술 및 스텐트 삽입술

Thrombectomy and stent insertion for inferior vena cava thrombosis in patient with right hemihepatectomy and inferior vena cava graft

황성태, 정의철, 조성범, 김윤환 | 고려대학교 안암병원 영상의학과

■ 중심단어

Inferior vena cava thrombosis, thrombectomy, thrombolysis, stent

■ 증례

61세 / 남자

■ 임상소견

환자는 우측 간세포암 및 하대정맥 침윤으로 진단되어 내원 1년 전 우간절제술 및 하대정맥 이식술을 시행 받으신 분임. 내원 5일전부터 시작된 복부통증으로 응급실 내원하여 전산화 단층 촬영(CT)을 시행한 결과 급성 충수돌기염이 진단되었으며 간내부 및 간하부 하대정맥에 광범위한 혈전증이 발견 되었음. 이후 복강경하 충수돌기 제거술을 시행 받고 경과 관찰하던 도중 양측 다리에 부종 발생하였음.

■ 진단명

Diffuse thrombosis in inferior vena cava (IVC) graft.

■ 영상소견

복부 전산화 단층촬영에서 간내부와 간하부의 하대정맥을 따라서 광범위한 혈전이 관찰되었고 양측 신 정맥과 장골정맥까지 혈전증이 동반되어 있었음 (Fig. 1).

■ 시술방법 및 재료

초음파 유도하에 오른쪽 총대퇴정맥을 천자하였고, 5 Fr cobra catheter (Cook, Bloomington, IN, USA)를 삽입하여 정맥조영술을 시행한 결과 혈전으로 폐색되어 있는 간하부 하대정맥과 양측 신정맥 내부의 혈전 및 다수의 측부 순환들이 관찰되었다 (Fig. 2). 왼쪽 총대퇴정맥에 11 Fr arrow long sheath (Johnson & Johnson Medical, New Brunswick, Canada)를 삽입하여 왼쪽 장골 정맥과 하대정맥 내에 있던 혈전을 흡인하였고, 6 Fr fogarty balloon catheter (Edward Lifesciences, Irvine, CA, USA)을 이용하여 왼쪽 장골 정맥에 유착되어 있던 혈전도 제거하였다 (Fig. 3). 왼쪽 장골 정맥과 하대정맥 내에 잔재하는 혈전에 대해서는 MCIS thrombolysis catheter (Cook, Bloomington, IN, USA)를 삽입하여 밤 사이 12시간 동안 시간당 80,000 unit의 속도로 urokinase를 투여 해서 혈전 용해술을 시행하였으며, 동시에 양측 총대퇴정맥 sheath를 통하여 heparin을 시간당 150 unit을 각각 투여하였다. 간내부 하대정맥의 혈전으로 인해 하대정맥 필터 삽입술은 시행하지 않았다.

다음 날 시행한 정맥조영술에서 하대정맥에 있던 혈전의 양은 상당히 녹았으나 신정맥 상방으로 여전히 약간의 혈전 남아있었으며 신장하부 하대정맥의 상방, 후방 부위에 혈전이 남아있었다. 또한 오른쪽 장골 정맥에 혈전이 새로이 발생하였고, MCIS thrombolysis

catheter (Cook, Bloomington, IN, USA) 삽입 부위 하방으로 보이는 총대퇴정맥의 혈전도 여전히 남아 있었다 (Fig. 4). 이런 잔류 혈전들은 다시 흡인하였고, 오른쪽 총대퇴정맥 내의 혈전은 6 Fr fogarty balloon catheter (Edward Lifesciences, Irvine, CA, USA)를 이용하여 혈전제거술을 시행하였다.

찌그러져 있던 하대정맥 이식편에는 6 mm x 4 cm balloon catheter (Mustang, Boston Scientific, Natick, MA, USA)를 사용하여 확장시켰고, 22 mm x 6 cm stent graft (S&G, Sung-nam, Korea)를 위치시킨 후 14 mm x 4 cm balloon (Mustang, Boston Scientific, Natick, MA, USA)으로 최대한 확장시켰다. 마지막으로 시행한 정맥조영술에서 혈류가 개선되었으며, 측부 순환들도 보이지 않았다 (Fig. 5).

■ 고찰

하대정맥 혈전증을 일으키는 원인에는 하대정맥의 선천성 기형과 후천적 원인으로 크게 구분할 수 있겠으며, 후천적 원인으로 악성 종양에 의한 혈전 형성능의 변화, 일차성 하대정맥 종양 및 다른 암에 의한 하대정맥 침윤 등에 의해 발생할 수 있다. 외상에 의한 외부 압력 혹은 혈관 내벽 손상으로 인해서도 혈전증이 발생할 수 있다. 복부 수술은 하대정맥 혈전증의 중요한 원인 중 하나이며, 이번 증례와 같이 간 절제술 및 간 이식술로 인한 직접적인 하대정맥 수술에 의해서도 혈전증이 생길 수 있다. 그 외에도 신장 이식술 및 췌장, 장 이식술 등의 다른 복부 수술 및 하지 수술도 원인이 될 수 있다.

하대정맥 혈전증의 치료에는 여러 가지 방법이 쓰이지만 치료법 결정을 위해서는 급성/만성인지, 특발성/이차성인지를 고려해야 한다. 경정맥 항응고제 치료는 헤파린을 주로 사용하며, 색전증의 위험성을 줄이고, 추가적 혈전 형성을 막는 역할을 한다. 급성 하대정맥 혈전증의 신속한 치료에는 부적절하지만 원위부 정맥

판막 기능의 유지 및 만성 정맥 부전과 혈전 후 증후군의 장기 위험성을 낮추는 장점이 있다. Urokinase, streptokinase, tissue plasminogen activator를 이용한 경정맥 혈전용해술은 헤파린을 사용한 항응고제 치료보다 더 효과적이지만 신속한 치료에 항상 성공적이지만은 않고, 출혈의 위험성을 높이는 단점이 있다.

약물적인 치료 외에 혈관 중재적 시술이 시도되기도 하며, 약물적 치료에 금기인 환자나 의인성 혹은 패혈성 혈전증에서 적응이 된다. 혈전제거술, 혈전용해술, 풍선 혈관성형술, 스텐트 삽입술 및 필터 삽입술 등이 있으며, 환자에 따라 복합적으로 시행된다. 흡인 카테터를 사용한 혈전 제거술은 자주 시행되는 시술이지만 완전히 혈전을 제거하지 못 하는 경우 재발의 위험성이 있다. 카테터를 이용한 혈전용해술을 시행할 경우에는 혈전 용해 카테터를 병변 부위에 삽입하여 전신적인 효과를 최소화하고, 병변 부위에만 국소적으로 작용하게 하는 이점이 있으며, 이후 이차적으로 혈관성형술, 스텐트 삽입술, 원위부 필터 삽입을 가능하게 한다. 풍선 혈관성형술과 스텐트 삽입술은 혈전용해술을 보완하는 역할을 하며, 중장기 생존률을 높이는 장점이 있다. 하대정맥 필터 삽입술은 신정맥 상방의 하대정맥에 필터를 삽입하여 원위부로부터의 혈전이 색전증을 일으키는 것을 방지하는 역할을 한다.

본 증례의 환자에서는 흡인 혈전 제거술을 시행하여 하대정맥 및 양측 장골정맥, 신정맥의 혈전을 감소시켰고, 남은 혈전에 대해서는 병변 위치에 카테터를 유지한 채로 밤 사이 혈전용해술을 시행하였으며, 오른쪽 장골 정맥에 새로이 발생한 혈전증에 대해서 다시 흡인 혈전 제거술을 시행하였으며, 하대정맥 이식편에 스텐트를 삽입하였다.

약물적 치료에 반응하지 않는 광범위한 혈전증 및 혈관 중재 시술의 시행이 어려운 경우이거나 추가적인 혈전 발생 예방을 위해서는 수술적 혈전제거술, 우회술 등의 치료를 시도해 볼 수도 있겠다.

참고 문헌

1. BJ McAree, ME O'Donnell, GJ Fitzmaurice, JA Reid, RAJ Spence and B Lee. Inferior vena cava thrombosis: A review of current practice. 2013 18: 32 Vasc Med
2. Andrew H. Sonin, Murray J. Mazer, Thomas A. Powers. Obstruction of the Inferior vena cava: A Multiple-Modality Demonstration of Causes, Manifestations, and Collateral pathway. RadioGraphics 1992; 12:309-322.
3. G. C. Sotiropoulos, I. Fouzasa, A. Paula, S. Nadalin, E. P. Molmentia, C. Valentin-Gamazo, A. Radtke, H. K. Buhl, M. Malagó, C. E. Broelsch. Inferior vena cava Thrombosis After Right Hepatectomy for Live Donor Liver Transplantation: A Major Donor Complication and a Satisfactory Treatment Modality. American Journal of Transplantation 2007; 7: 2836-2837.
4. Gavin Low, Ann M. Crockett, Katherine Leung, et al. Imaging of Vascular Complications and Their Consequences Following Transplantation in the Abdomen. RadioGraphics 2013; 33: 633-652.
5. Roberto Miraglia, Luigi Maruzzelli, Settimo Caruso, et al. Interventional Radiology Procedures in Pediatric Patients with Complications after Liver Transplantation. RadioGraphics 2009; 29: 567-584.

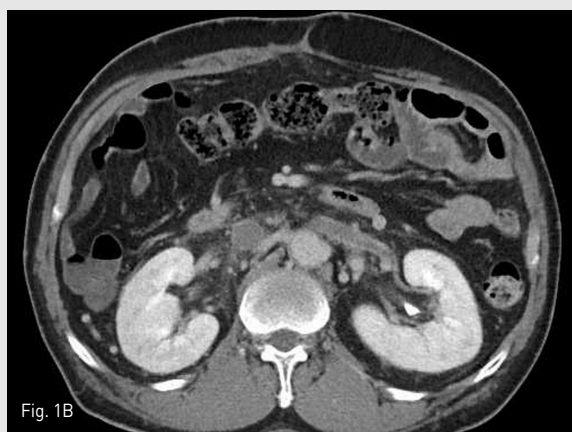
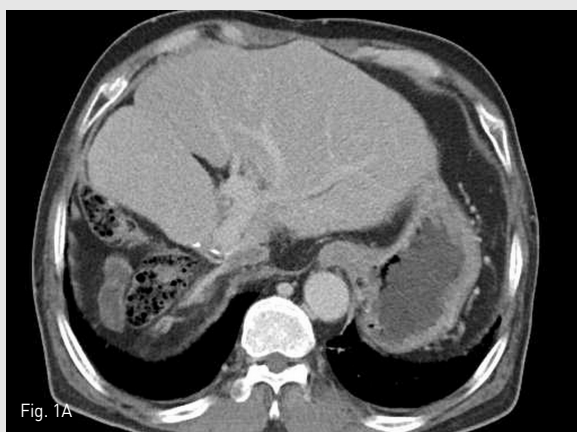


Fig. 1. Diffuse thrombosis are in intrahepatic IVC (A), left renal vein (B), and both iliac veins (C)

Fig. 2. Intrahepatic IVC is obstructed due to thrombosis, on inferior vena cavogram.

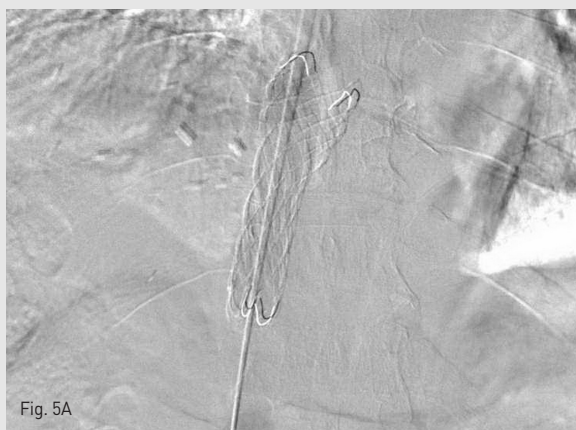
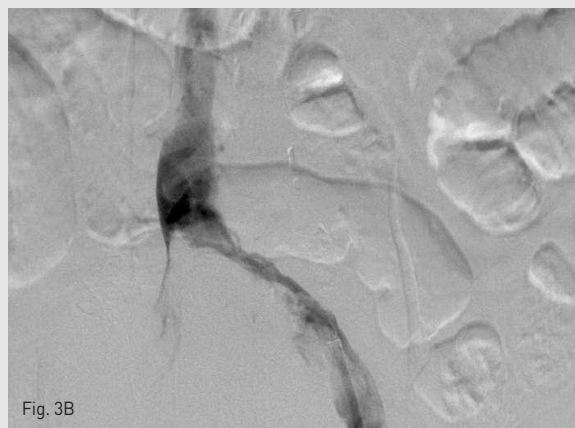


Fig. 3. A Left iliac vein thrombus was removed using 6 Fr fogarty balloon catheter. B Aspiration thrombectomy was also done in left iliac vein.

Fig. 4. A Follow up venography after overnight thrombolysis shows Remnant thrombosis in infrahepatic IVC. B Aspiration thrombectomy was performed again.

Fig. 5. A 22 mm x 6 cm stent was inserted in IVC graft. B Follow up venography shows improved blood flow and disappeared collateral circulations.

허리 경유 접근을 통한 터널식 투석용 카테터 삽입술

Translumbar placement of tunneled dialysis catheter

김 욱, 신지훈, 심동재, 한기창 | 울산대학교, 서울아산병원 영상의학과

■ 중심단어

Translumbar, tunneled dialysis catheter, IVC

■ 증례

48세 / 여자

■ 임상소견

말기 신부전 환자로 신장 이식을 받았으나 거부 반응으로 기능을 못하고 있는 상태이며 이를 대체하기 위해 복막 투석을 시도하였으나 심한 복부 유착으로 실패하였다. 양측 내정맥, 대퇴정맥 그리고 간정맥을 통하여 차례로 터널식 투석용 카테터를 삽입 하였으나 후천적 과응고성을 보이는 항인지질 항체 증후군(Antiphospholipid antibody syndrome)으로 인하여 설치 후 수 일 혹은 수 주 이내에 카테터 주변으로 혈전이 발생하여 더 이상 기능을 하지 못하게 되었으며 마지막으로 허리 경유 접근을 통한 투석용 카테터 삽입술을 계획하게 되었다.

■ 진단명

Malfunction of the hemodialysis catheter due to underlying thrombotic disorder.

■ 영상소견

양측 내정맥을 통한 정맥 조영술에서 상대정맥이

완전히 폐색되어 있으며 (Fig. 1A-B) 이를 대체하기 위해 우측 대퇴정맥에 투석용 카테터를 삽입하였지만 이 또한 10일 후 카테터 주변으로 혈전이 발생하였다 (Fig 1C). 이어서 허리 경유 접근을 통해 투석용 카테터 삽입을 위해 하대정맥 천자를 시도하였으며 6 Fr sheath까지 들어간 후에 천자된 곳이 대동맥임을 알게 되어 대동맥에 stent-graft를 넣었다 (Fig. 2A). 투석이 급하여 일단 간정맥을 통하여 투석용 카테터를 삽입하였으나 (Fig. 1D) 이 역시 혈전으로 인한 기능 부전으로 수 차례 교환술을 시행하였다.

■ 시술방법 및 재료

간정맥을 통해 삽입되어 있던 투석용 카테터를 통하여 대정맥으로 풍선카테터를 넣어 풍선을 부풀린 상태에서 이를 표적으로 하여 허리 경유 접근을 통한 투석용 카테터 설치 방법을 계획하였다. 간정맥을 통하여 0.035 inch guide wire를 대정맥 안으로 위치 시키고 9Fr long sheath를 거치한 후 (Fig 2A) guide wire를 통해 16mm-4cm 풍선 카테터 (Boston Scientific, Galway, IRELAND)를 대정맥 내에 3번 요추 높이 정도에 위치 시켰다. Chiba needle을 이용해 풍선을 겨냥하여 하대정맥을 천자하는데 성공하였다 (Fig 2B). Neff 카테터 (Cook, Bloomington, USA)를 삽입하고 8 Fr, 10 Fr, 12 Fr dilator를 차례로 이용하여 천자 경로를 확장한 후 14.5 Fr, 23 cm Permanent

hemodialysis catheter (Conviden, Mansfield, USA)를 삽입하려 하였으나 저항이 심해 대정맥 내강 안으로 충분히 진입하지 못하였다 (Fig. 2C). 이에 guide wire를 140cm stiff guide wire로 바꾸고 permanent hemodialysis catheter의 sheath의 끝을 구부린 후 심장 쪽으로 최대한 밀어 넣어 성공적으로 카테터를 삽입할 수 있었다 (Fig. 2D).

■ 추적관찰

시술 후 2개월 동안 카테터의 기능과 유지 기간은 다른 경로에 비하여 우수하였으며 카테터 교체도 비교적 용이 하였다.

■ 고찰

터널식 투석용 카테터는 효과적이며 흔하게 사용되는 투석 방법이다. 가장 흔하게 사용 되는 경로는 내정맥이다. 하지만 기존에 삽입되어 있던 카테터에 의한 혈전, 심박조율기, 제세동기 그리고 수술과 관련된 이식물 등으로 인해 그 접근 경로가 제한 되는 경우가 중

중 발생한다. 대안으로 대퇴정맥, 간정맥 그리고 허리 경유를 통하여 하대정맥으로 접근하는 방법이 있다.

허리 경유를 통한 접근법의 경우 환자를 엎드리게 한 뒤 천자 위치를 정확한 결정하는 것이 중요하다. 문헌에 따르면 투시 유도 하에 2번과 3번 요추체의 전외측면을 따라 천자하거나 필요한 경우 대퇴정맥을 통하여 대정맥 내에 카테터 등의 표시물을 위치 시킨 뒤 이를 목표로 천자하도록 설명하고 있다. 본 증례의 경우 간정맥을 통하여 대정맥 내에 풍선 카테터를 위치시킨 후 이를 목표로 하여 성공적으로 천자를 시행하였다. 천자 후 카테터를 삽입하는 과정에서도 stiff guide wire를 이용하여 카테터를 단단히 지지해 주고 peel-away sheath의 앞부분을 J자 모양으로 구부리게 함으로써 좀더 쉽게 카테터를 진입할 수 있었다.

본 증례는 터널식 투석용 카테터 삽입 후 반복해서 발생하는 혈전으로 인해 더 이상 적당한 접근 경로를 찾을 수 없을 때 허리 경유를 통한 접근 방법으로 혈액 투석용 카테터를 성공적으로 삽입하였기에 이를 보고 하는 바이다.

참 고 문 헌

1. Gregory J. Nadolski, Scott O. Trerotola, et al. Translumbar Hemodialysis catheter in patients with limited central venous access: Does patient size matter?, J VascIntervRadiol 2013; 24:997-1002.
2. Alber Power, Seema Singh, et al. Translumbar central venous catheters for long-term hemodialysis, Nephrol Dial Transplant 2010; 25:1588-1599.
3. Dheeraj K. Rajan, Daniel L. Croteau, et al. Radiographics 1998; 18:1155-1167, Translumbar placement of inferior vena caval catheters: A solution for challenging hemodialysis access

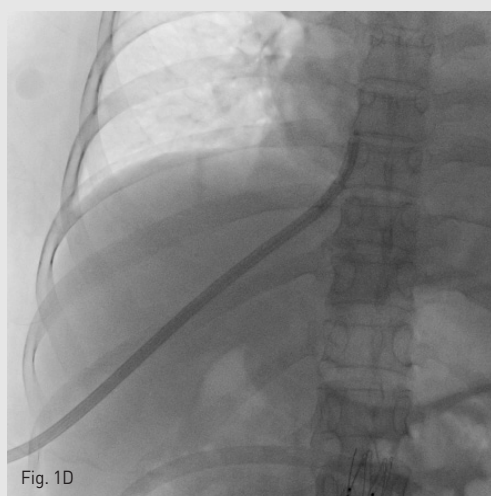
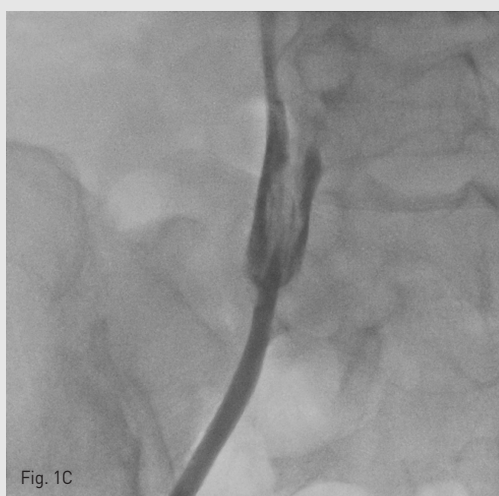
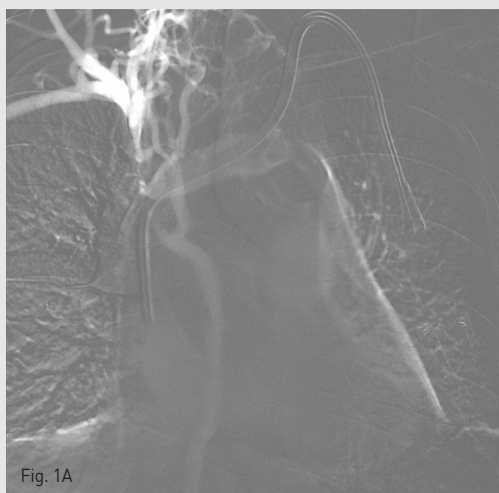


Fig. 1. Diffuse venous thrombosis of both internal jugular and femoral veins. A-B Venograms via right (A) and left (B) internal jugular veins show complete obstruction of superior vena cava with development of collateral flow (A and B). C Venogram through the right femoral vein shows filling defect suggesting thrombus at tip of tunneled dialysis catheter in the right femoral vein after 10 days of catheter displacement. D After failure of translumbar approach, the tunneled dialysis catheter was inserted through the right hepatic vein.

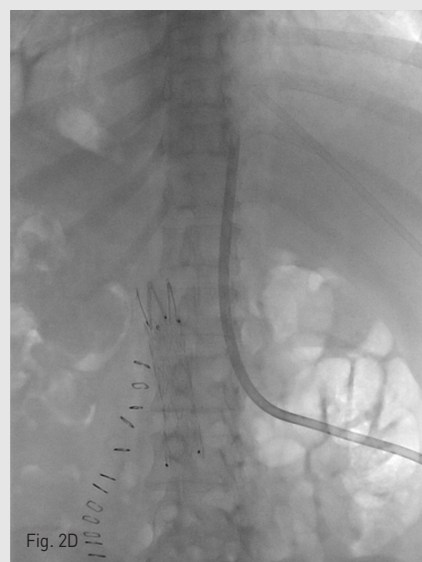
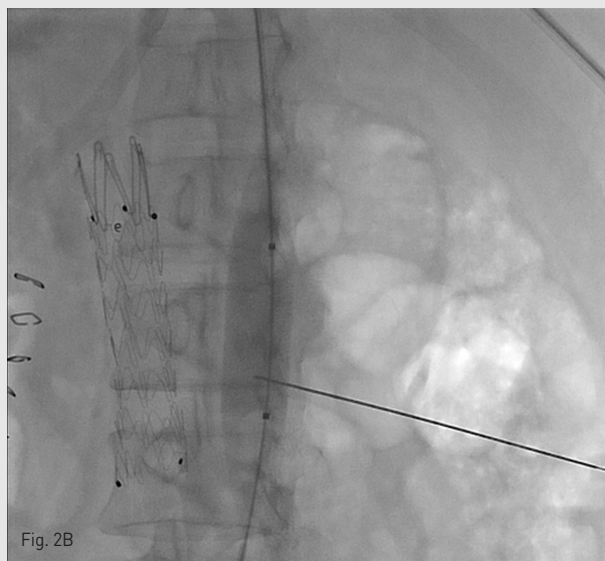


Fig. 2. Successful placement of translumbar tunneled dialysis catheter.

A Through the transhepatic access, a 0.035-inch guide wire was advanced to the inferior vena cava. Note the previously inserted aortic stent graft (arrows).

B A 16mm x 4cm balloon catheter was inflated as a puncture target, the inflated balloon catheter was successfully punctured with a Chiba needle.

C The peel-away sheath (arrows) could be negotiated into the inferior vena cava after bending the sheath forwardly.

D Finally the tunneled hemodialysis catheter could be inserted with the tip at the entrance of the right atrium.

유문부 보존 췌십이지장 절제 후 생긴 간문맥 폐쇄로 인해 생긴 위장관 출혈의 문맥 측부순환 색전술과 간문맥 재관류에 의한 치료

Management of gastrointestinal bleeding by embolization of cavernous transformation and recanalization of portal venous obstruction after pylorus preserving pancreaticoduodenectomy

심동재, 신지훈 | 울산대학교 서울아산병원 영상의학과

■ 중심단어

Gastrointestinal bleeding, portal vein occlusion, stent placement, varix embolization.

■ 증례

78세 / 여자

■ 임상소견

5년 전 초기 원위부 담관암으로 유문부 보존 췌십이지장 절제 (Pylorus-preserving pancreaticoduodenectomy, PPPD) 받은 환자로 특별한 증상 없이 지내다가 15일 전부터 지속된 하루 한두 차례의 토혈과 혈변을 주소로 내원하였다. 외부병원에서 시행한 내시경에서 출혈 부위를 찾지 못했고 복부 CT에서는 새롭게 발생한 간문맥 혈전과 afferent loop에서 조영제의 유출이 관찰되어 혈관조영술을 시행했으나 출혈 부위는 발견하지 못한 채 Hb 4.8 g/dl인 상태로 전원되었다. 본원에 내원하여 2차례에 혈관조영술을 시행 받았으나 출혈부위는 찾지 못했다.

■ 진단명

Jejunal varix bleeding by cavernous transformation secondary to post-operative portal vein occlusion

■ 영상소견

시술 전 연속적으로 시행한 CT에서 간 문맥 혈전이 점점 증가함에 따라 cavernous transformation이 함께 증가하는 것이 관찰되었으며 전원 직전의 CT에서는 afferent loop에서 조영제의 장내 유출이 관찰되어 active bleeding 상태임을 알 수 있었다. 위, 대장내시경에서는 경도의 식도 정맥류가 있었고 출혈 부위는 확인하지 못했다. 대퇴부동맥 혈관조영술에서도 출혈부위는 찾을 수 없었다. GI bleeding scan에서는 우상복부에 tracer accumulation이 지속적으로 관찰되어 afferent loop 출혈에 합당한 소견을 보였다.

■ 시술방법 및 재료

21-gauge needle (Chiba, Cook, IN, USA)로 S6 portal vein을 puncture한 후 4 Fr coaxial dilator로 교체 후 7 Fr long sheath 삽입 후 0.035-inch angled hydrophilic stiff guide wire (Radifocus, Terumo, Tokyo, Japan)와 5 Fr catheter (Cobra, Cook, IN, USA)를 이용하여 portal vein의 thrombus를 통과하여 portogram을 시행하였다. SMV와 splenic vein 연결부위에서부터 6 cm에 걸쳐 thrombus에 의한 filling defect가 관찰되었다. 또한 collateral vein에 의한 간문부의 cavernous transformation이 관찰되었다. Thrombus내에 8mm balloon catheter (Synergy, Boston Scientific, MA,

USA)을 이용하여 dilatation한 후에도 filling defect가 남아있어 7 Fr McNamara catheter를 이용하여 aspiration thrombectomy를 시행하고 직경 12mm, 길이 8cm의 self-expanding stent (Zilver, Cook, IN, USA)를 설치하고 portogram을 시행하였다. 그러나 stent가 이전 문맥 문합부에서 angulation을 보이고 남은 thrombus가 있어 다시 한번 8mm balloon dilatation을 시행 하였다. 정상적인 portal flow가 회복된 후 cavernous transformation의 flow는 감소하였고 main portal vein에서의 pressure gradient는 24 mmHg에서 13 mmHg로 감소하였다. Transhepatic tract을 NBCA로 embolization한 후 검사를 종료하였다. 이후 증상이 호전되어 병상 추적 관찰 중 4일 후에 다시 토혈이 시작되어 CT를 촬영하였고 다시 in-stent thrombus가 발견되었으며 공장에서 재출혈이 의심되었다. 다시 S5 portal vein을 puncture 하여 7 Fr sheath insertion후에 5 Fr cobra catheter를 넣고 wire를 portal vein stent내의 thrombus를 통과시킨 후 2.2 Fr microcatheter (Meister, Asahi, Aichi, Japan)를 collateral vein을 따라 jejunum으로 위치하고 시행한 혈관조영에서 jejunum으로 contrast media의 extravasation이 관찰되었다. 그 부분을 microcoil (Nester, Cook, IN, USA) 4개와 gelfoam, NBCA (histoacryl)를 사용하여 embolization을 시행하였고 문맥에는 다시 12mm x 4cm balloon dilatation과 10mm x 4cm의 self-expanding stent (Epic, Boston scientific, MA, USA) placement하였다. 이후 portogram에서 active bleeding은 차단되었으며 정상적인 portogram이 회복되었다. Transhepatic tract을 NBCA로 embolization하고 검사를 종료하였다.

■ 추적관찰

이후 시행한 CT에서 cavernous transformation은 감소하였고 portal vein의 partial thrombus가 있으나 portal hypertension관련된 bowel edema, ascites, effusion 등은 모두 호전되었다. 환자는 임상증상이 호전되어 퇴원하였다. (검사소견 Hb 10.2g/dl, AST 30IU/L, ALT 23 IU/L, Total bilirubin 0.3mg/dL)

■ 고찰

췌십이지장 절제술후 간문맥 폐쇄에 의한 공장 출혈은 드문 증례이다. 만성 간경화에 의한 간문맥 고혈압의 경우 식도 또는 위 정맥류 출혈로 발현하는 경우가 많으나 문맥혈전에 의한 경우 전형적으로 gastrohepatic ligament의 paracholedocal and epicholedocal vein의 dilatation인 cavernous transformation이 발생한다. PPPD 수술의 경우 문맥 절제 및 문합 부위에 방사선치료 또는 악성종양의 재발로 문맥혈전이 흔히 발생할 수 있으며 공장을 거쳐 cavernous transformation과 연결되는 측부순환에서 공장정맥류 출혈로 드물게 나타날 수 있다 (1-4). 본 증례의 경우 공장으로 afferent loop를 길게 만들어 내시경으로 출혈 부위를 확인 할 수 없었으며 CT에서 출혈부위가 확인되었으나 문맥계 출혈로 동맥 조영에서도 출혈을 확인할 수 없었다. 이러한 경우 정확한 진단이 어려우나 췌십이지장 절제술 후 출혈부위를 찾을 수 없는 환자에서 문맥계 출혈을 의심할 수 있으며 그런 경우 반복적인 내시경과 혈관조영술을 피할 수 있을 것으로 생각한다.

처음 시행한 경간 간문맥 혈관조영술에서 간문맥 재개통만으로 충분할 것으로 생각했으나 4일 만에 문맥혈전이 재발하여 다시 같은 양상의 출혈이 발생하였다. 이전 연구에서 간문맥 재개통만으로 측부순환이 충분히 감소하는 경우 대부분 출혈이 멈추고 재발하는 경우가 드물었다. 그러나 문맥이 혈류가 완전히 회복되지 않은 상태에서 풍부하게 형성된 측부 순환이 있는 경우 문맥혈류가 다시 감소하여 혈전발생과 공장출혈이 재발된 것으로 생각된다. 이 때 출혈부위 측부순환을 일부 차단하는 것이 도움이 되었으며 측부 순환을 완전히 차단하는 것 보다는 선택적으로 출혈 혈관 색전하는 것이 간기능 유지에도 도움이 될 것으로 생각한다. 이 환자에서 간수치는 시술 전후에서 안정적으로 유지되었다.

PPPD 이후 공장 출혈환자에서 간문맥혈류 재개통만으로도 출혈을 충분히 조절할 수 있을 것으로 보이나 severe fibrosis 혹은 재발로 인해 문맥 재개통을 충분하지 못한 경우 일부 측부순환 색전을 함께 고려해야 할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. 현동호, 신성욱, 조성기, 등. PPPD 후 간문맥폐쇄에 의해 발생한 공장 정맥류의 성공적 치료. 대한인터벤션영상의학회지 2014;21:159-162.
2. Hwang S, Sung KB, Park YH, Jung DH, Lee SG. Portal vein stenting for portal hypertension caused by local recurrence after pancreatoduodenectomy for periampullary cancer. J Gastrointest Surg 2007;11:333-337.
3. Kim KR, Ko GY, Sung KB, et al. Percutaneous transhepatic stent placement in the management of portal venous stenosis after curative surgery for pancreatic and biliary neoplasms AJR 2011;196:w446-w450.
4. Shimizu Y, Yasui K, Fuwa N, Arai Y, Yamao K. Late complication in patients undergoing pancreatic resection with intraoperative radiation therapy: gastrointestinal bleeding with occlusion of the portal system. J Gastroenterol 2005;20:1235-1240.



Fig. 1A



Fig. 1B

Fig. 1. A 78-year-old female who underwent PPPD 5 years ago presented with hematemesis and hematochezia. A CT reveals portal vein thrombosis (arrow) and associated cavernous transformation and ascites. B Extravasation of contrast media (arrow) in jejunum suggests active bleeding in afferent loop.

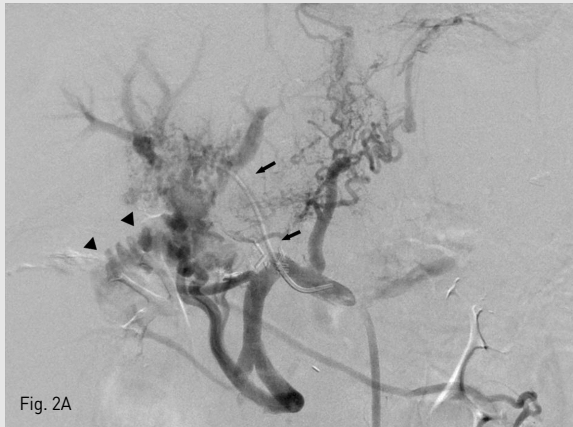


Fig. 2. A Transhepatic portogram shows filling defect in portal vein (arrows), suggestive of thrombus and extravasation of contrast media (arrowheads) to jejunum, B Balloon dilatation, thrombectomy, and stent placement restored portal vein flow and decreased collateral flows.

Fig. 3. A Second transhepatic portogram with microcatheter shows active contrast media leakage to jejunum (arrows) B Selective embolization with microcoils and recanalization with balloon dilation and stent placement were performed and portogram shows some residual cavernous transformation and patent portal vein flow.

이소성 정맥류의 색전술

Embolization of ectopic varix

문인수, 정현석, 조영준 | 인제대학교 부산백병원

■ 중심단어

Ectopic varix, embolization

■ 증례

62세 / 남자

■ 임상소견

기저질환으로 간경화 및 간성뇌증이 있는 환자로 토혈을 주소로 내원하였으며 시행한 컴퓨터단층촬영에서 십이지장 제이부에 이소성 정맥류가 관찰되었다. 응급상부위장관 내시경상 급성 출혈이 확인되나 출혈 부위가 명확하지 않아 내시경적 치료는 시행하지 못하였다.

■ 진단명

십이지장 제이부에 발생한 이소성 정맥류

■ 영상소견

컴퓨터단층촬영상 최대 직경 약 2cm의 낭성 확장 두 개를 포함한 정맥류가 십이지장 제이부에 관찰이 되었으나 활동성 출혈은 관찰되지 않았다 (Fig. 1).

■ 시술방법 및 재료

초음파 유도하 우측 간문맥을 천자하여 5 Fr sheath (Terumo, Tokyo, Japan)를 삽입하였고, pig-tail catheter (Cook, Bloomington, USA)을 이용하여 시

행한 간문맥 조영술 시행하였다. 간문맥 조영술상 최대 직경 2cm의 낭성 확장 및 두 개의 영양혈관을 가진 정맥류가 확인되었다 (Fig. 2A). 이후 5 Fr cobra catheter (Terumo, Tokyo, Japan) 및 2.2 Fr microcatheter (Progreat; Terumo, Tokyo, Japan)을 이용하여 아래쪽 영양혈관을 초선택 하였고, 시행한 조영술 상 오른쪽 신정맥을 경유하여 하부대정맥으로 배액되는 문맥전신단락 (portosystemic shunt)도 확인되었다 (Fig. 2B).

이에 N-butyl-2-cyanoacrylate (Histoacryl; B.Braun, Tuttlingen, Germany)와 Lipiodol (Guerbet, Paris, France) 1:2 혼합물을 이용하여 색전술을 시행하였고, 이 과정 중 색전물질 일부가 문맥전신단락을 통해 유출되는 것이 확인되었다. 그러나 이후 추적 조영술에서 문맥전신단락을 통한 조영제 유출은 확인되지 않아 PVA particle (Contour; Boston scientific, Natick, USA)를 통한 추가 색전술을 시행하였고 microcoils 5개 (Interlock and Tornado; Cook, Bloomington, USA)을 이용하여 영양혈관의 근위부에 색전술을 시행하였다 (Fig. 3).

또한 상부 영양혈관을 마이크로 카테터로 초선택하여 조영술을 시행하였고 (Fig. 4), 시행한 조영술 상 조영제의 저류가 관찰되어 glue와 Lipiodol 혼합물을 이용해 색전술을 시행하였다.

시술 후 시행한 간문맥조영술 상에서 십이지장 정맥

류로의 혈류가 관찰되지 않았다 (Fig. 5). 이에 경피적 문맥 천자 경로에 대하여 glue와 lipiodol 혼합물을 통한 색전 후 시술을 종료하였다.

시술 하루 후에 시행한 상부위장관 내시경상 출혈 소견은 확인되지 않았으며, 약 7개월간 외래 추적상에서 위장관 출혈의 증상은 확인되지 않았다.

■ 고찰

이소성 정맥류란 위식도 또는 직장 이외에 흔하지 않은 부위에 발생하는 정맥류를 뜻하는 것으로 위장관 출혈의 2%~5%를 차지한다. 또한 이는 식도 정맥류에 비해 출혈 위험이 4배 이상이고 대량 출혈 시 사망률이 40% 보고될 정도로 치명적인 질환이다. 이소성 정맥류의 원인은 간문맥항진증 (portal hypertension) 등의 전신적 원인에 의해서도 발생하지만, 내장 정맥 부분적 폐색에 의해서도 발생된다.

이중 십이지장 정맥류 제1 또는 제2부에 주로 발생하며, 주로 간문맥이나 상간정맥에서 기원하는 영양 혈관을 가지며, 이중 일부는 문맥전신단락을 통해 하대정맥으로 배액되는 경로도 가지고 있다.

이소성 정맥류에 대해서는 아직 정립된 치료법은 없으며 주로 출혈의 위치 및 양상 그리고 간문맥항진증의 원인 등 다양한 요소에 의해서 치료가 바뀔 수 있다. 과거에는 이에 대해 수술적 치료를 우선 하였으나, 최근

내시경적 치료나 인터벤션이 이를 대체하고 있다. 정맥류가 내시경이 접근 가능한 위치에 있다면 내시경을 통해 지혈 또는 경화치료가 시행된다.

이에 대한 인터벤션적 치료는 최근 경내정맥 간내문정맥 단락술(transjugular intrahepatic portosystemic shunt, TIPS)이 많이 시행되고 있으며, 이는 식도 정맥류의 치료에서는 내시경보다 재출혈률의 감소가 효과적이라고 알려져 있으며 십이지장에서 발생한 정맥류에서도 사망률을 줄일 수 있는 방법으로 알려지고 있다 하지만 경내정맥 간내문정맥 단락술 같은 경우는 간성뇌증이 동반되거나 허혈성 간질환이 있는 경우에는 시행할 수 없다.

다른 치료법으로는 경피적 색전술이 있으며 경피적 색전술의 경우 주로 경간 접근을 이용하여 직접적으로 이소성 정맥류에 도달하여 정맥류를 막는 방법으로 시술의 성공률은 80%로 높으나 5개월 내 재발 확률이 65%로 높게 관찰된다.

이 환자의 경우 내시경으로 도달하기 힘든 위치에 정맥류가 위치하고 있으며, 간내문정맥 단락술의 경우 간성뇌증 환자에서 금기이기 때문에 위의 두 방법으로 치료가 힘들다. 이런 경우 과다 출혈에 의한 저혈량성 쇼크를 방지하기 위하여 경피적 색전술을 시행하여 환자의 증상을 호전 시킬 수 있다.

참 고 문 헌

1. Akhter NM, Haskal ZJ, Diagnosis and management of ectopic varices. *Gastrointest Interv* 2012;1:3-10.
2. Saad WE, Lippert A, Saad NE, et al. Ectopic varices: anatomical classification, hemodynamic classification, and hemodynamic-based management. *Tech Vasc Interv Radiol*. 2013 Jun;16(2):158-175.
3. Park SB, Lee SH, Kim JH, et al. Successful treatment of duodenal variceal bleeding by endoscopic clipping. *Clin Endosc*. 2013 Jul;46(4):403-406.
4. Kang HY, Lee WK, Kim YH, et al. Ruptured duodenal varices arising from the main portal vein successfully treated with endoscopic injection sclerotherapy: a case report. *Korean J Hepatol*. 2011 Jun;17(2):152-156.

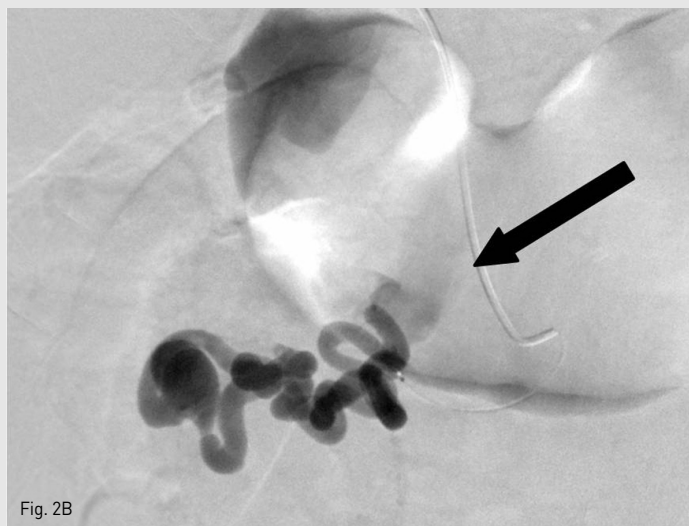


Fig. 1. Contrast enhanced CT scan shows duodenal varices (white arrow).

Fig. 2. A Initial portogram shows duodenal varices with two feeding vessels and cystic dilatation

B After superselection for inferior feeding vessel, portogram shows duodenal varices with portosystemic shunt, via right renal vein (black arrow).



Fig. 3. After embolization for inferior feeding vessel, variceal blood flow was no longer visible.

Fig. 4. After supersélection for superior feeding vessel, portogram shows contrast congestion at ectopic varices.

Fig. 5. After embolization for duodenal varices, follow up portogram shows non-visualization of ectopic varices with patent portal vein flow.

십이지장 정맥류에 대한 코일을 이용한 역행성 경정맥 폐색술

Coil - assisted retrograde transvenous obliteration of duodenal varix

신원선, 원종윤, 김경민, 김만득, 박성일, 이도연 | 연세의료원 세브란스병원 영상의학과

■ 중심단어

Duodenal varix, mesenterorenal shunt, embolization, CARTO

■ 증례

62세 / 여자

■ 임상소견

간암과 간경화로 간이식술을 받음. 수술 16일째에 대량의 흑색변이 발견되고 혈액검사에서 혈색소 감소(hemoglobin 11.3g/dL → 9.1g/dL)가 확인되어 소화관 내시경 검사를 받았음. 내시경 검사상 십이지장 상부하행각(superior descending angle)에서 출혈을 동반한 궤양이 발견되어 발견 당일과 4일 후 두 차례에 걸쳐 hemoclip을 이용한 내시경적 결찰술 및 경화요법으로 치료했으나(Fig. 1) 흑색변과 혈색소 감소는 교정되지 않아 지속적인 수혈요법을 받고 있었음.

■ 진단명

Duodenal varix with current bleeding

■ 영상소견

마지막 내시경적 치료 이후에 검사한 전산화 단층촬영(CT, Computed Tomography)에서 십이지장 제3부와 제4부에 걸쳐 hemocliping된 십이지장 정맥류

가 있음(Fig. 2A-C). 십이지장 정맥류는 상장간막정맥에서 기시하여 좌측 부신장정맥으로 연결되는 장간막신장정맥단락(mesenterorenal shunt)에 위치했음.

■ 시술방법 및 재료

초음파 유도 하에 우측 총대퇴정맥을 천자하여 9 Fr TIPS sheath를 삽입한 다음 좌측 부신장정맥으로 유입되는 장간막신장정맥단락내로 5 Fr KMP catheter를 통해 진입함. 9 Fr TIPS sheath를 장간막신장정맥단락 입구까지 진입시킨 후에 microwire (Transend, Boston Scientific)와 2.4 Fr microcatheter (Renegade, Boston Scientific)를 사용하여 혈류방향에 역행하여(retrograde approach) 십이지장 제3부와 제4부에 있는 정맥류까지 진입하고 정맥조영술을 시행하여 십이지장 정맥류를 확인함(Fig. 3A).

Sheath를 통하여 추가로 2번째 microcatheter를 장간막신장정맥단락의 중간 부위까지 진입시킨 후에 유출정맥을 Interlock Detachable Coil (Boston Scientific) 4ea, Nester coil (Cook Medical) 6ea로 색전술을 시행함(Fig. 3B).

유출정맥에 대한 코일 색전술 후 정맥류 내부로 microcatheter tip을 넣어 gelatin sponge particle (Cali-Gel, Hangzhou Alicon Pharm)로 색전술을 시행했으며 이후 시행한 정맥조영술에서 남아있는 정맥류가 관찰되어 NBCA (Histoacryl, B Braun) :

iodized oil (Lipiodol, Guerbet) 1 : 3 mixture 4cc로 추가적인 색전술을 시행함 (Fig. 3C).

색전술 직후에 시행한 추적 전산화 단층촬영에서 십이지장 정맥류가 방사선비투과성 Lipiodol로 완전 충전된 것을 확인함 (Fig. 3D).

■ 추적관찰

시술 후부터 혈색소 감소는 수혈치료에 반응하여 호전되었으며 흑색변도 줄어들어 며칠 뒤에는 정상으로 확인됨.

■ 고찰

십이지장 정맥류는 이소성 정맥류의 한 종류로 간문맥고혈압 환자의 0.4%에서 발생하는 드문 합병증 중 하나이다. 십이지장 팽대부가 가장 흔한 호발 부위이고 십이지장 제2부에서 두 번째로 많으며 원위부에서는 드물다. 출혈이 동반되는 경우는 드문 것으로 알려져 있다.

십이지장 정맥류에 대한 정형화된 치료법은 아직까지 확립되지 않았지만 일차적인 치료법으로 내시경 정

맥류 결찰술 (endoscopic variceal ligation)이나 내시경 경화요법 (endoscopic injection sclerotherapy)과 같은 내시경적 치료법이 널리 받아들여지고 있다. 그러나 조직 손상, 천공 등의 위험이 존재하고 내시경 치료 만으로는 장시간 동안의 지혈효과를 기대하기 어려우며 특히 직경 15mm 이상의 정맥류는 내시경 결찰술로 치료가 어렵다.

위와 같은 이유로 내시경적 치료 실패나 내시경적 치료의 적응증이 되지 않는 십이지장 정맥류 치료로 TIPS (경정맥 간내 문맥정맥 단락술, Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt)나 BRTO (역행성 경정맥 풍선 폐쇄술, Balloon-occluded Retrograde Transvenous Obliteration), 혈관색전술이 시행될 수 있다. 최근 vascular plug나 coil을 이용한 PARTO (Plug-Assisted Retrograde Transvenous Obliteration), CARTO (Coil-Assisted Retrograde Transvenous Obliteration) 등의 gastric varix 치료법이 발표되고 있으며 이를 duodenum 등에 발생한 varix의 치료에도 응용할 수 있다.

참 고 문 헌

1. Helmy A, Al Kahtani K, Al Fadda M. Updates in the pathogenesis, diagnosis and management of ectopic varices. *Hepatol Int.* 2008;2:322-334.
2. Edward W. Lee, Sammy Saab, Antoinette S. Gomes, Ronald Busuttil, Justin McWilliams, Francisco Durazo, Steven-Huy Han, Leonard Goldstein, Bashir A. Tafti,

John Moriarty, Christopher T. Loh and Stephen T. Kee. Coil-Assisted Retrograde Transvenous Obliteration (CARTO) for the Treatment of Portal Hypertensive Variceal Bleeding: Preliminary Results. *Clin Transl Gastroenterol.* 2014;Oct;5(10): e61.



Fig. 1. Duodenal ulcer-like lesion with current bleeding is seen at superior descending angle of duodenum. Endoscopic hemostasis with hemoclip was attempted for the lesion.

Fig. 2. A Varix with hemoclipping (arrow) is seen at the 3rd/4th portion of duodenum.

B-C Duodenal varix (arrowhead) is connected with tortuous and dilated mesenterorenal shunt (open arrow). The mesenterorenal shunt starts from superior mesenteric vein and drains to left accessory renal vein (not seen on this image).

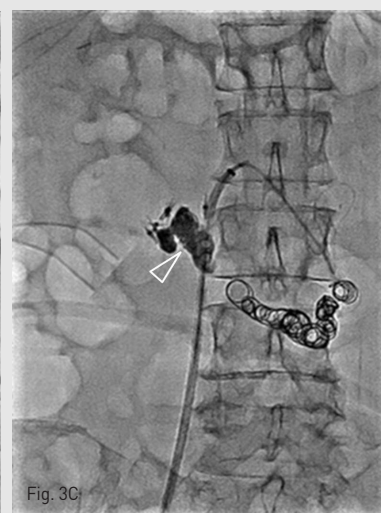
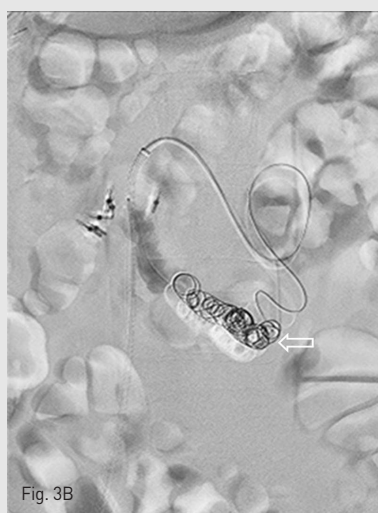


Fig. 3. A The venogram of mesenterorenal shunt shows duodenal varix. A microcatheter is advanced into the duodenal varix through tortuous mesenterorenal shunt (arrow). The hemoclips (arrowhead) applied to varix is seen around the varix. B Embolization with microcoils (open arrow) was done for draining vein of mesenterorenal shunt which is distal to duodenal varix. C Complete occlusion of duodenal varix is achieved after NBCA casting (open arrowhead). D The duodenal varix is completely filled with radiopaque lipiodol (open arrowhead) on follow-up CT scan.

경정맥경유간내문맥정맥단락술(TIPS) 이후 발생한 간성혼수 치료를 위하여 두 군데가 좁은 형태의 stent를 이용한 TIPS revision

TIPS (Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt) revision for TIPS induced hepatic encephalopathy using double-point tied constrained stent graft

이선헌, 정의철, 조성범, 김윤환 | 고려대학교 안암병원 영상의학과

■ 중심단어

TIPS, liver cirrhosis, portal hypertension, hepatic encephalopathy, stent

■ 증례

78세 / 여자

■ 임상소견

만성 B형 간염, 간경화, 식도 정맥류, 간암으로 추적 관찰하던 환자로 반복적으로 발생하는 우측 흉수와 그로 인한 호흡곤란을 주소로 내원함. 입원하여 경정맥경유간내문맥정맥단락술 (TIPS) 시행하였으며, 2주 뒤부터 보행이 불가능 하고 보호자를 전혀 알아보지 못하는 증상이 발생하여 3등급의 간성혼수로 진단되었음.

■ 진단명

TIPS induced hepatic encephalopathy

■ 영상소견

TIPS 시행 이후의 흉부단순촬영 추적검사에서 우측 흉수는 점차 호전되는 양상을 보였다. Doppler 초음파를 이용하여 우간문맥과 우간정맥 사이의 stent graft를 확인하였으며 내부에 flow가 잘 유지되는 것을 확인하였다.

■ 시술방법 및 재료

초음파 유도 하에 오른목 정맥을 천자하여 8 Fr sheath를 삽입하였다. 기존 TIPS tract를 selection한 후 문맥과 간정맥에서 압력을 잰 결과, 압력차이는 7 mmHg였다. 10mm x 6cm stent graft (S&G Biotech, Sung-nam, Korea)의 가운데를 묶어 장구 형태로 최소 직경을 6 mm로 만들어서 (Fig. 1) 유도철사를 따라 이전에 삽입하였던 10mm stent 내부에 설치하였다 (Fig. 2). 시술 이후 문맥-간정맥 압력 차는 8 mmHg로 측정되었다.

시술 이후에도 3등급의 간성혼수 증상이 지속되어 2주 뒤 다시 두 번째 revision을 계획하였다. 시술 전 문맥-간정맥 압력 차는 11 mmHg였다. 10 mm x 6 cm 풍선 카테터 (Mustang, Boston Scientific, Natick, MA, USA)를 이용하여 첫 번째 revision때 삽입하였던 stent의 6mm로 좁혔던 부분을 펴준 뒤 (Fig. 3) 두 군데를 5 mm로 묶어서 만든 10 mm stent graft를 내부에 재설치하였다 (Fig. 4). 시술 이후 문맥간정맥압 차이는 16 mmHg로 측정되었다. 이후 환자의 간성혼수 증상이 grade 2로 호전되었다.

■ 고찰

TIPS는 간경변증 환자에서 문맥고혈압으로 인해 발생한 식도정맥류나 복수, 흉수 등의 문제를 해결하는데 효과적인 것으로 알려져 있다. 그러나 portosystemic

shunt를 통해 많은 양의 혈액이 간을 통과하지 않고 바로 체순환을 하게 되면서 간성혼수와 같은 부작용이 생길 수 있다.

본 케이스의 환자는 반복적인 흉수 때문에 시행한 TIPS의 결과로 흉수는 호전되었지만 합병증으로 간성 혼수가 발생하였으며 이를 해결하기 위해 revision을 결정하였다.

가운데 두 곳을 묶어 부분적으로 좁게 만든 장구형태의 stent를 사용하여 문맥-간정맥 압력차를 늘려주어 TIPS tract을 통과하는 혈류량을 줄여주는 것이 revision의 목적이었으며, 첫 번째 revision 때 가운데를 한번만 묶어 모래시계 형태로 만든 stent를 사용하였을 때는 문맥간정맥 압력차이가 시술 전 7mmHg에서 시술 후 8mmHg로 늘어나기는 하였으나 크게 변하지 않았고, 환자의 증상 호전도 보이지 않았다. 두 군데를 묶어준 stent를 사용한 두 번째 revision 때에는 문맥-간정맥압의 차가 시술 전 11mmHg에서 시술 후 16mmHg로 증가하였으며 환자의 간성혼수 증상도 initial grade 3에서 2로 호전을 보였다.

$$R = \frac{8NL}{\pi r^4}$$

(R=resistance to flow, N=viscosity, L=length of

stenosis, πr^4 =cross-sectional area of the vessel)

단면적과 혈류 저항의 관계를 나타낸 Poiseuille의 법칙에 의하면 혈류 저항은 점성도와 협착의 길이에 비례하고, 혈관 반지름의 네 제곱에 반비례함을 알 수 있다. 또한 혈류 저항이 커질수록 혈관 내를 통과하는 총 혈액량은 줄어들게 될 것이다.

스텐트의 가운데 부분을 묶어서 모래시계 모양으로 좁아졌다 넓어지게 만들 수도 있지만 이 케이스에서 사용한 스텐트처럼 두 군데를 묶어서 만드는 방법도 있으며, 이러한 경우에는 전자보다 L (length of stenosis)이 길다. 결과적으로 혈류에 대한 저항은 상대적으로 커지고 TIPS stent를 통과하는 혈류량이 더 적어질 것이다. 따라서 두 번째 revision 때 두 군데를 더 작은 직경을 가지도록 묶어 단면적 자체도 줄이면서 단면적이 좁아진 부위의 길이를 늘리는 시도를 했으며 환자의 임상증상이 호전되었다.

문맥고혈압을 동반한 간경화 환자에서 TIPS는 효과적인 치료법이 될 수 있지만 간성혼수와 같은 합병증이 발생할 위험이 있으므로 TIPS를 시행하기 전 적절한 평가를 통해 시행여부를 결정할 필요가 있으며, 시행 후 합병증이 발생한 경우라도 각 케이스에 적합한 revision을 계획하여 증상 개선을 시도할 수 있겠다.

참 고 문 헌

1. 인터벤션영상의학 대한인터벤션영상의학회 편 일조각 p.364-369.
2. Renan Uflacker, Mark H. Wholey. Interventional Radiology, McGrawHill, p.399.
3. Mitchell W. Cox, George D. Soltes, Peter H. Lin, Ruth L. Bush, Alan B. Lumsden. Reversal of Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt (TIPS)-Induced Hepatic Encephalopathy Using a Strictured SelfExpanding Covered Stent. Cardiovasc Intervent Radiol 2003 26:539-542.
4. David C. Madoff, M.D., Michael J. Wallace, M.D. Reduced Stents and Stent-Grafts for the Management of Hepatic Encephalopathy after Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt Creation, Semin Intervent Radiol. 2005 Dec; 22(4): 316-328.

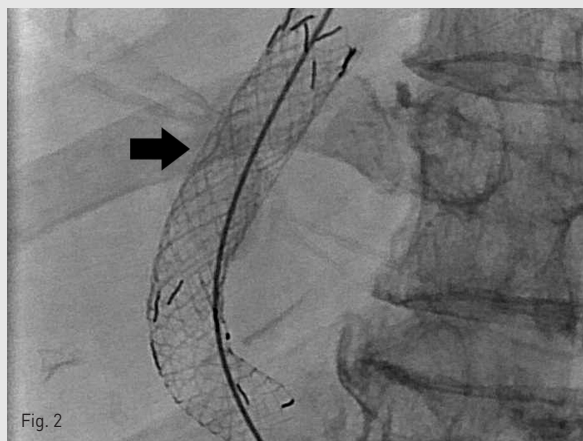
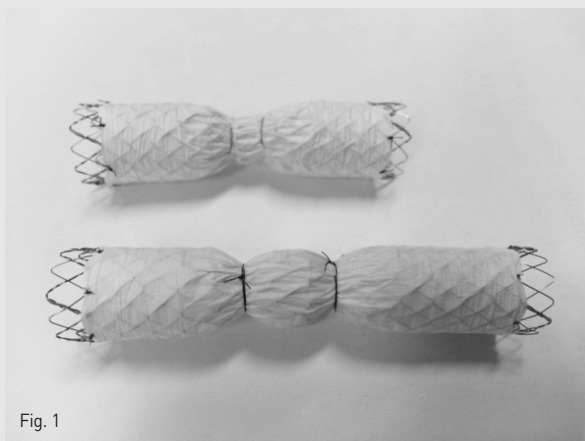


Fig. 1. Picture of double-point tied constrained stent grafts.

Fig. 2. After first revision, one-point tied (arrow) constrained stent is positioned at TIPS tract

Fig. 3. 10mm balloon was expanded to untie the suture of the previously revised stent graft.

Fig. 4. After second revision, double point tied (arrows) constrained stent is positioned at TIPS tract.

실리콘 피복 nitinol 스텐트를 이용한 수술 후 요관 누출의 치료

Postoperative ureteral leak treated using a silicone-covered nitinol stent

박효정, 신지훈 | 울산의대 서울아산병원 영상의학과

■ 중심단어

renal artery, aneurysm, stentgraft

■ 증례

49세 / 여자

■ 임상소견

방광 및 우측 요관을 침범한 4기 난소암으로 두 번의 종양 용적 축소 수술을 받았음. 두 번째 수술 당시 우측 요관의 일부를 절제하였고, 일차 봉합을 시행하였음. 4일 후에 시행한 요관조영술에서 우측 요관 누출이 확인됨.

■ 진단명

Postoperative ureteral leak

■ 영상소견

경피적 신루 도관 (percutaneous nephrostomy tube)을 통해 시행한 우측 순방향 요관조영술에서 우측 요관의 원위부에서의 조영제 누출이 확인되었다 (Fig. 1).

■ 시술방법 및 재료

환자를 복와위로 눕힌 후 우측 요관으로 삽입되어 있는 경피적 신루 도관 내부로 유도철사를 삽입한 후 도관을 9 Fr vascular sheath (Pinnacle TIF Tip,

Terumo, Tokyo, Japan)로 교체하였다. 이후 유도철사를 제거하고 sheath를 통해 5 Fr Kumpe catheter (Cook, Bloomington, IN, USA)를 삽입하였다. Kumpe catheter를 통해 조영제를 주입하여 정확한 누출 위치를 확인한 후 다시 Kumpe catheter를 유도철사로 교체하고, 유도철사를 통해 8 Fr introducer sheath를 삽입한 후 이를 뒤로 당기며 자가 팽창 폐쇄 스텐트를 위치시켰다.

사용한 폐쇄 스텐트는 nickel 및 titanium으로 제조되어 자가 팽창 기능을 가지며, 가운데로 갈수록 좁아져 내강이 폐쇄되는 형태로 최대한 팽창시켰을 때의 지름은 10mm이며 길이는 4cm이다. 스텐트는 내부에 얇은 실리콘 피복처리가 되어 있는데, 양측 스텐트의 가장자리에는 피복처리가 되어 있지 않아 금속 그물망이 노출되도록 하였다 (S&G Biotech;Seongnam, Gyeonggi-do, Korea, Fig. 2).

성공적으로 스텐트를 위치시킨 것이 확인된 후 (Fig. 3A) 조영제를 재주입하여 추가적인 누출이 없는 것을 확인하였다 (Fig. 3B).

■ 추적관찰

18개월 후 시행한 순방향 요관조영술 상에서 조영제의 누출 및 스텐트의 이동이 없는 것을 확인하였다 (Fig. 3C).

■ 고찰

요관 누출은 복부 및 골반 수술 후 발생할 수 있으며, 현재 이에 대한 치료로서 재수술보다 중재적 기술이 더욱 선호되고 있다. 그 중 콩팥 경유 요관 폐색 및 영구 전환은 추가 수술이 어려운 환자에서 고식적인 치료 방법으로 각광받고 있으며, 현재 성공적인 요관 폐색 효과를 얻기 위한 여러 가지 방법이 시도되고 있다.

금속 스텐트는 일반적으로 혈관 및 기타 내강을 갖는 기관들의 개통성을 유지시키는 목적으로 여러 중재 기술에서 유용하게 사용되어 왔으며, 요관에도 적용이 시도된 적이 있으나 반응성 조직 증식으로 인해 개통성을 유지시키는 데에 많은 어려움이 있고, 이러한 합병증은 이미 잘 알려져 있다.

본 증례에서는 요관 내에서의 금속 물질의 폐색 유발 기전에 착안하였으며, nitinol에 의한 스텐트의 자가 팽창 및 실리콘으로 피복되지 않고 노출된 가장자리의 금속 부분에 의한 반응성 육아 조직 발생 촉진의 두 가지 기전으로 완전한 요관 폐색 및 이동 방지의 두 가지 기능을 갖는 요관 폐쇄 스텐트를 고안, 제작하여 적용하였다. 스텐트 삽입은 즉각적인 합병증 없이 이루어졌으며 18개월 후의 추적 검사에서도 위치 이동 및 추가적인 누출 없이 잘 유지됨이 확인되었다. 따라서 본 증례는 경피 신루관을 통해 실리콘 피복 nitinol 스텐트를 삽입함으로써 수술 후 발생한 요관 누출에 대한 간단하고도 성공적이었던 치료 방법을 보여준다.

참 고 문 헌

1. Abboudi H, Ahmed K, Royle J, Khan MS, Dasgupta P, N'Dow J. Ureteric injury: a challenging condition to diagnose and manage. *Nat Rev Urol* 2013;10:108-15.
2. KoukourasD, Petsas T, Liatsikos E, Kallidonis P, Sdralis EK, Adonakis G, et al. Percutaneous minimally invasive management of iatrogenic ureteral injuries. *J Endourol* 2010;24:1921-7.
3. Kim SK, Lee YR, Kyung MS, Choi JS. Transrenal ureteral occlusion with the use of microcoils in five patients with ureterovaginal fistulas. *Abdominal Imaging* 2008;33:615-620.
4. Farrell TA, Wallace M, Hicks ME. Long-term results of transrenal ureteral occlusion with use of Gianturco coils and gelatin sponge pledgets. *J Vasc Interv Radiol* 1997;8:449-52.
5. Pieper CC, Meyer C, Hauser S, Wilhelm KE, Schild HH. Transrenal ureteral occlusion using the Amplatzer vascular plug II: a new interventional treatment option for lower urinary tract fistulas. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2014;37:451-7.

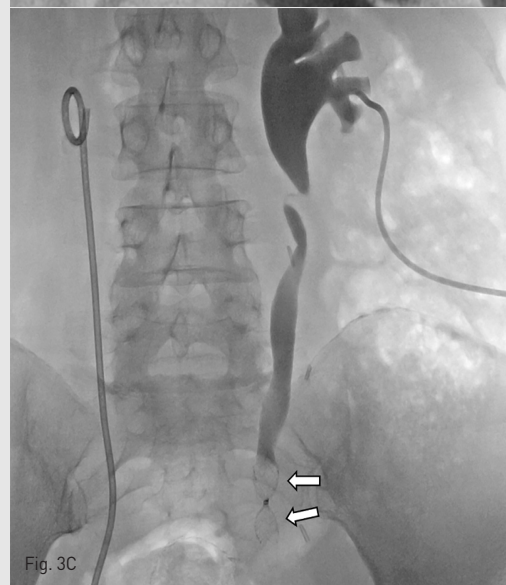
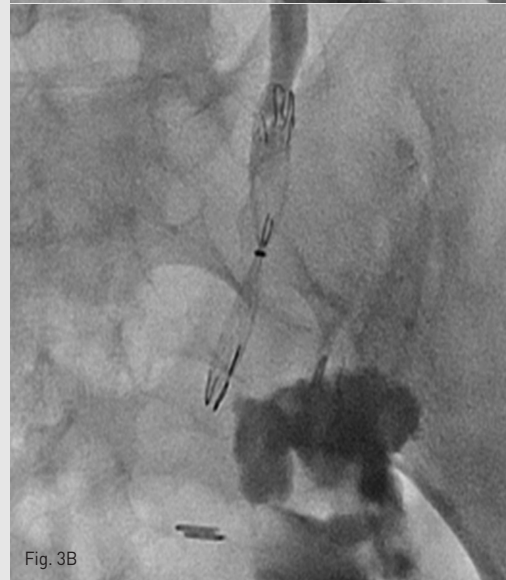
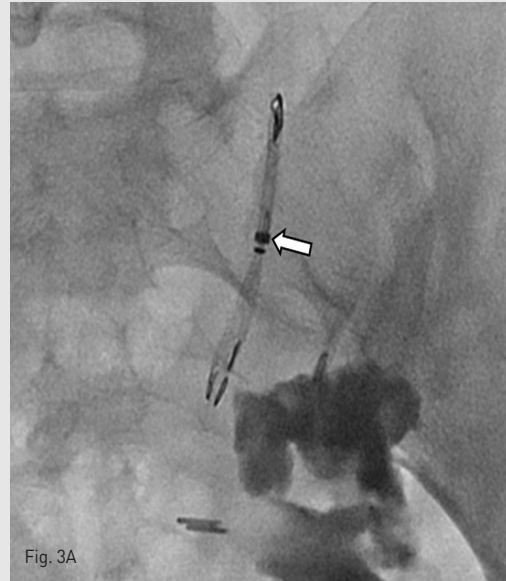
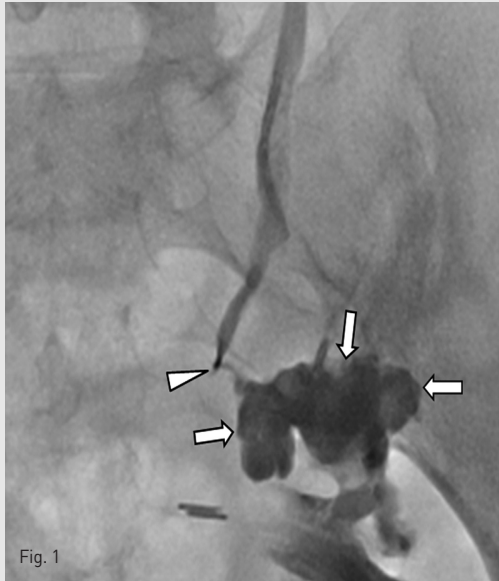


Fig. 1. Right antegrade ureterogram through the PCN tube shows contrast medium leakage (arrows) from the distal tip (arrowhead) of the right ureter.

Fig. 2. A specially designed ureteral occlusion stent of candy-wrapper configuration. The middle of the stent was completely constricted in order to allow waterproofing.

Fig. 3. Percutaneous placement of the ureteral occlusion stent.

A The ureteral occlusion stent is being deployed by pulling back the introducer sheath which has a radiopaque distal tip (arrow).

B Ureterogram obtained immediately following stent deployment shows complete occlusion of the ureter without further contrast medium leakage.

C An 18-month follow-up ureterogram shows neither contrast medium leakage nor occlusion stent migration (arrows).

요관 폐쇄 스텐트와 N-butyl cyanoacrylate를 이용한 동맥-요관루의 치료

Ureteral occlusion stent and N-butyl cyanoacrylate embolization for unusual case of arterioureteral fistula

김민재, 신지훈, 고기영, 윤현기, 홍범식 | 울산의대 서울아산병원 영상의학과, 비뇨기와

■ 중심단어

Arterioureteral fistula, pseudoaneurysm, arteriography, retrograde ureterography, embolization

■ 증례

64세 / 여자

■ 임상소견

A 64-year-old woman, who previously had multiple lumbar disc operations up till 6 years ago, presented to our institution with history of gross hematuria. The patient had multiple metal plates for posterolumbar fixation and there was anterior protrusion of the artificial disc placed at the level of L4/5. The CT scan showed a left ureteral stricture with hydronephrosis, and the patient underwent left radical nephroureterectomy. Nine months later, the patient presented again with gross hematuria. The cystoscopy showed left lateralizing hematuria, but the CT urography showed no evidence of postoperative complication at the left nephrectomy site.

■ 진단명

Arterioureteral fistula

■ 영상소견

An angiography was attempted in order to localize a bleeding focus. It showed an occlusion of left common iliac artery (CIA) with a bulging contour at the occlusion site suggesting the presence of a pseudoaneurysm abutting the fixation metal of the lumbar vertebra (Fig. 1). The angiography was attempted via lumbar, right internal iliac and inferior mesenteric artery, and did not show a bleeding focus. The left renal artery stump at the left nephrectomy site was intact. A venogram via right femoral vein did not demonstrate abnormal communications. Hence, the angiography failed to identify a definite bleeding focus to account for gross hematuria.

Subsequently, retrograde ureterography was performed and revealed a potential communication between the ureteral stump and left CIA occlusion site pseudoaneurysm. A repeat angiography was performed and microcatheter was inserted via left CIA. The contrast medium was injected via the remnant left ureter, and the fistulous tract was successfully identified and

negotiated with the microcatheter into the remnant left ureter (Fig. 2).

■ 시술방법 및 재료

Prior to embolization of the fistulous tract, we decided to place a ureteral occlusion stent in the remnant left ureter in order to prevent the spillage of embolic material into the bladder (Fig. 3). The ureteral occlusion stent (S&G Biotech; Seongnam, Gyunggi-do, Korea) was internally coated with a thin silicone membrane with the central portion completely obstructed in a candy-wrapper configuration.

Then, we used N-butyl cyanoacrylate glue (n-BCA, 1 : 3, total 3cc) material to embolize the fistulous tract via microcatheter in left CIA occlusion site pseudoaneurysm (Fig. 4). The postembolization angiogram confirmed the obliteration of the fistulous tract (Fig. 5).

■ 추적관찰

At three months follow up, the patient reported occasional mild hematuria, although gross hematuria resolved.

■ 고찰

Arteriuoreteral fistula is an uncommon but potentially life-threatening cause of hemorrhage. Approximately 85% of arteriuoreteral fistulas are secondary and occur following pelvic surgeries. The presence of a ureteral stump after nephrectomy is recognized as a predisposing condition to the development of arteriuoreteral fistulas (1). The occlusion of CIA and presence of pseudoaneurysm at the occlusion site are also likely to have contributed to formation of arteriuoreteral fistula in our case. Although the pathophysiology leading to the development of arteriuoreteral fistula is not well established,

ischemic or inflammatory injuries to the ureters or iliac vessels are thought to have played a major role, particularly following repeated intra-abdominal and pelvic operations as in our patient.

The diagnosis of arteriuoreteral fistula may be challenging due to the difficulty in confirming the fistulous communications using radiology. In our patient, iliac arteriography was performed first in an attempt to identify the bleeding focus. The angiography revealed an occlusion of left CIA likely secondary to the multiple previous lumbar disc operations. At the time, it was not readily appreciated the presence of pseudoaneurysm at the occlusion site but the occlusion site appeared bulging rather than tapering as one would expect for a stenosis. A bleeding focus or fistulous tract was not identified with arteriography. As an alternative approach, retrograde ureterography was attempted and enabled the identification of the potential fistulous tract and the tract was selected via microcatheter inserted to the left CIA.

Selective iliac arteriography is considered the most sensitive technique in diagnosing arteriuoreteral fistula, but its sensitivity rate is less than 50% (2). It may be due to the fistula being occluded by a thrombus during quiescent times. Provocation maneuvers such as high-pressure balloon occlusion pyeloureterography may be used to actively dislodge the thrombus. Also, obtaining multiple oblique projections may help identifying small pseudoaneurysms that may otherwise be overlooked. In our patient, the metal plates from previous lumbar disc operations made it difficult to appreciate the presence of pseudoaneurysm at the occlusion site and obtaining oblique projections could have assisted in readily detecting the pseudoaneurysm.

Ureteral occlusion stent has been described for use in postoperative ureteral leak (3). The nitinol

stent frame internally coated with silicone membrane was constructed in a candy-wrapper configuration with its central portion completely obstructed. This enabled the stent to be completely watertight and served to prevent the spillage of embolic material into the bladder. The expansile nature of the nitinol stent frame allowed stable anchoring within the ureter with its bare metallic portions at both ends for peripheral attachment by tissue ingrowth.

N-BCA has been previously utilized as an embolic material for visceral artery pseudoaneurysm (4). N-BCA has a liquid property and low viscosity, which enables embolization of complex shaped and tortuous vessels with

abundant collateral vessel formation. It has also been reported as an agent for ureteric embolization (5). N-BCA solidifies rapidly but may soften, migrate, fragment or recanalize with time, and appropriate follow up may be necessary.

In this report, we present an unusual case of arteriouretal fistula between ureteral stump following nephroureterectomy and arterial pseudoaneurysm at its occlusion site. The identification of the fistulous tract was achieved via retrograde ureterography rather than angiography. The ureteral occlusion stent was used to prevent the spillage of embolic material, and the fistulous tract was embolized using N-BCA.

참 고 문 헌

1. Bergqvist D, Parsson H, Sherif A. Arterio-ureteral fistula--a systematic review. *European journal of vascular and endovascular surgery : the official journal of the European Society for Vascular Surgery*. 2001;22(3):191-6.
2. Vandersteen DR, Saxon RR, Fuchs E, Keller FS, Taylor Jr LM, Barry JM. Diagnosis and Management of Ureteroiliac Artery Fistula: Value of Provocative Arteriography Followed by Common Iliac Artery Embolization and Extraanatomic Arterial Bypass Grafting. *The Journal of Urology*. 1997;158(3):754-8.
3. Park HJ, Shin JH, Kim JW, Hong BS. Postoperative Ureteral Leak Treated Using a Silicone-Covered Nitinol Stent. *International Neurourology Journal*. 2015;19(1):47-50.
4. Won Y, Lee SL, Kim Y, Ku YM. Clinical efficacy of transcatheter embolization of visceral artery pseudoaneurysms using N-butyl cyanoacrylate (NBCA). *Diagnostic and interventional imaging*. 2015.
5. Saad WE, Kalagher S, Turba UC, Sabri SS, Park AW, Stone J, et al. Ureteric embolization for lower urinary tract fistulae: use of two amplatzer vascular plugs and N-butyl cyanoacrylate employing the "sandwich" technique. *Cardiovascular and interventional radiology*. 2013;36(4):1068-72.



Fig. 1

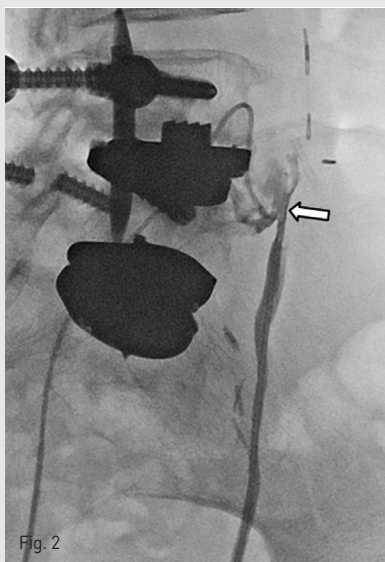


Fig. 2

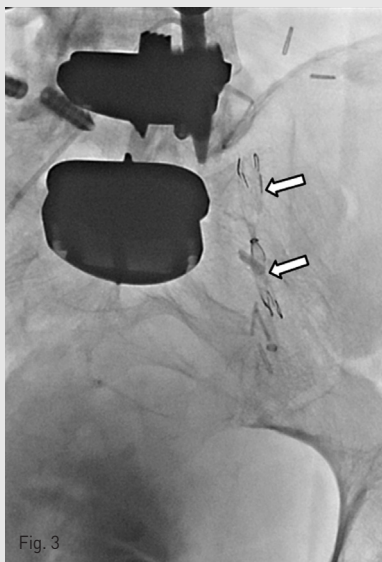


Fig. 3

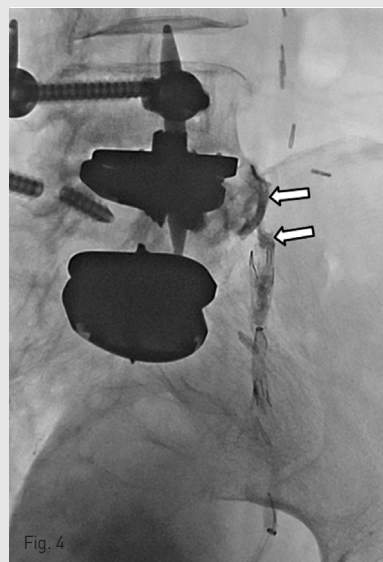


Fig. 4

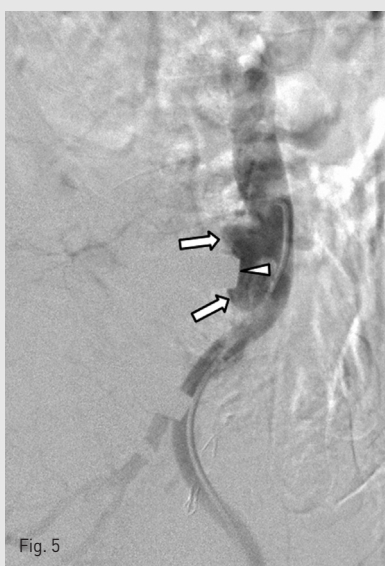


Fig. 5

Fig. 1. The angiography shows an occluded left CIA and a bulging vascular structure (arrows) behind the metal plate that is most likely to represent a pseudoaneurysm at the occlusion site.

Fig. 2. The retrograde ureterography reveals a potential communication (arrow) between the ureteric stump and left CIA occlusion site pseudoaneurysm.

Fig. 3. The ureteral occlusion stent (arrows) was deployed in the left remnant ureter in order to prevent the spillage of embolic material into the bladder prior to embolization.

Fig. 4. The fistulous tract between the left CIA occlusion site pseudoaneurysm and ureteric stump was embolized using N-BCA (arrows).

Fig. 5. The lateral aortography after embolization shows pseudoaneurysm-like bulging (arrows) of the distal aorta and the obliteration of the fistulous tract. Note the indentation (arrowhead) of the bulging against the metallic plate.

외상 후 요도 손상에 대한 일차적 중재 영상 의학적 요도정렬술

The primary interventional urethral realignment (PIUR) of the treatment
of traumatic urethral injuries

이무숙, 김승형, 최국명, 김봉수 | 제주 대학교 의과대학, 제주 대학교 병원 영상의학과

■ 중심단어

Interventional urethral realignment, urethral injury

■ 증례

50세 / 남자

■ 임상소견

공사장에서 2m 높이에서 떨어지면서 파이프에 회음부를 부딪혀 고환 열상을 입었고, 이와 동반해 요도 입구에 피가 맺혀 있어 응급실을 내원함. 응급실에서 요도관 삽입을 시도하였으나 실패하여 치골상 방광 절개술을 시행함. 요도 손상 의심 하에 내시경하 일차적 요도 정렬술 시도하였으나 역시 실패함. 내시경에서 bulbous urethra가 complete rupture되어 있었음.

■ 영상소견

역행성 요로 조영술에서 bulbous urethral rupture 및 venous extravasation을 확인함.

■ 시술 방법

5 Fr catheter (KMP, Cook, Bloomington, Indiana)을 요도 입구에 삽입한 다음, 2% lidocaine 10mL을 catheter 내로 주입하여 국소 마취를 시행하였다. 요도 손상 부위 및 정도를 평가하기 위해 조영제

를 주입하여 역행성 요로 조영술을 시행하였다. 투시 유도 하에, 0.035 인치 유도 철사 (Terumo, Tokyo, Japan)가 탑재된 catheter을 요도 입구에 삽입하고, 손상된 요도를 지나갈 때까지 이를 조정하였다. 일단 유도 철사가 손상 부위를 지나면, 유도 철사를 방광까지 넘긴 다음 이를 따라 catheter을 방광까지 넘겼다. 그리고 나서 유도 철사를 제거하고, 조영제를 catheter 내로 주입하여 catheter 끝이 방광 내에 있음을 확인한 후, 0.035인치 딱딱한 유도 철사 (Terumo, Tokyo, Japan)을 catheter내로 삽입하여 이 유도 철사를 방광 내에 말아 놓았다. Catheter을 제거한 다음, 0.035인치 딱딱한 유도 철사를 따라 14 Fr 요도관을 삽입하는데 성공하였다.

■ 고찰

외상 후 요도 손상은 그 원인에 따라 의원성, 둔상 혹은 관통상에 의한 손상으로 나뉘고, 정도의 타박상에서 부분 파열 혹은 완전 파열로 분류된다. 전방 요도 손상은 요도의 직접적인 충격이 원인일 경우가 많고, 후방 요도 손상은 골반뼈 골절과 동반되는 경우가 많다.

먼저 생명을 위협하는 동반 손상을 치료한 다음, 손상된 요도의 위치 및 손상 정도를 먼저 파악하는 것이 요도 손상 치료의 첫 번째 단계이다. 역행성 요로 조영술이 가장 기본이 되는 검사이다. 본 증례에서도 일차적 중재 영상 의학적 요도 정렬술을 하기 전에 역행성

요로 조영술을 시행하여 손상 부위와 그 정도를 파악하였다. 특히 역행성 요로 조영술에서 손상된 요도 근위부가 새부리 모양을 보이면 설령 완전 요도 손상이라 하더라도 일차적 중재 영상 의학적 요도 정렬술을 성공적으로 시행할 수 있었다. Ali, 등에 의하면 컴퓨터 단층 촬영에서 비뇨 생식막이 뒤틀려 보이거나 좌골해면체에 혈종이 있으면 요도 손상이 동반될 확률이 높다고 보고하였다.

외상 후 요도 손상에 대한 치료에 대해서는 여전히 논란이 많지만, 손상된 부위나 정도에 따라 서로 다르게 접근하는 것일 일반적이다. 전방 요도의 단순 타박상의 경우 특별한 치료가 필요하지 않다. 이외의 요도 손상, 특히 후방 요도 손상의 경우 먼저 치골상방광절개술을 시행한 다음, 자연 요도 정렬술을 시행하는 것이 가장 좋은 치료법으로 알려져 왔다. 그러나 Cohen, 등과 Melekos, 등이 일차적 내시경적 요도 정렬술을 소개한 이후에는 조기 일차적 내시경적 요도 정렬술이 요도 손상을 치료 있어서 효과적인 치료 방법이라고 여겨지고 있다.

영상의학적 요도 정렬술은 Clark 등에 의해 처음으로 소개 되었고, 이후에 Londergan 등이 6명의 환자를 영상의학적 요도 정렬술로 성공적으로 치료한 사례를 보고하였다. 이들은 영상의학적 요도 정렬술이 내시경적 요도 정렬술에 비해 몇 가지 장점이 있다고 설명하였다. 먼저 전신 마취가 필요 하지 않고 환자가 쾌적 위 자세를 취하지 않아도 된다. 본 증례의 경우도 국소 마취 하에 시술을 진행 하였고, 환자는 수술대 위에서 바로 누워 있기만 하여도 되었다. 또 본 증례의 경우 혈종 때문에 내시경으로는 물론 관류를 하여도 시야가 확보되지 않아 내시경적 요도 정렬술을 할 수 없었는데, 일차적 중재 영상 의학적 요도정렬술은 투시 하에 유도철사 및 catheter을 이용해서 그 길을 확보하기 때문에 혈종이 있어도 성공적으로 요도 정렬술을 시행할 수 있었다.

따라서 외상 후 요도 손상의 치료 하는 여러 방법 중에 외상 후 요도 손상에 대한 일차적 중재 영상 의학적 요도정렬술은 빠르고, 안전하며, 굉장히 효과적인 방법이 될 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. Kommu SS, Illahi I, Mumtaz F. Patterns of urethral injury and immediate management. Current opinion in urology 2007; 17:383-9.
2. Ali M, Safriel Y, Sclafani SJ, Schulze R. CT signs of urethral injury. Radiographics : a review publication of the Radiological Society of North America, Inc 2003; 23:951-63; discussion 63-6.
3. Cohen JK, Berg G, Carl GH, Diamond DD. Primary endoscopic realignment following posterior urethral disruption. The Journal of urology 1991; 146:1548-50.
4. Melekos MD, Pantazakos A, Daouaher H, Papatsoris G. Primary endourologic re-establishment of urethral continuity after disruption of prostatomembranous urethra. Urology 1992; 39:135-8.
5. Clark WR, Patterson DE, Williams HJ, Jr. Primary radiologic realignment of membranous urethral disruptions. Urology 1992; 39:182-4.
6. Londergan TA, Gundersen LH, van Every MJ. Early fluoroscopic realignment for traumatic urethral injuries. Urology 1997; 49:101-3.

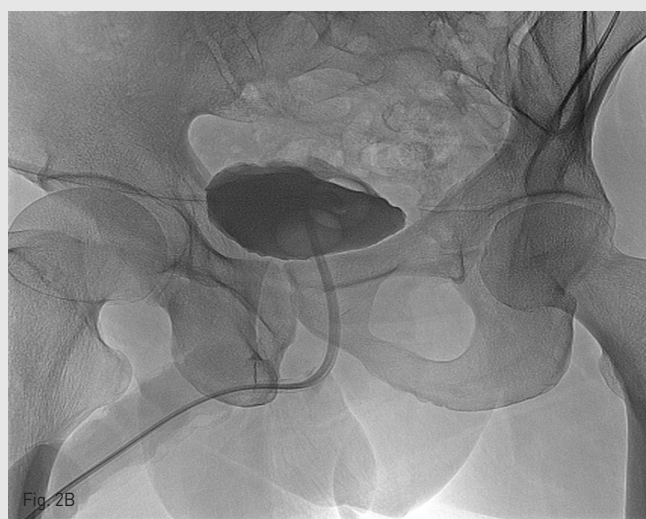
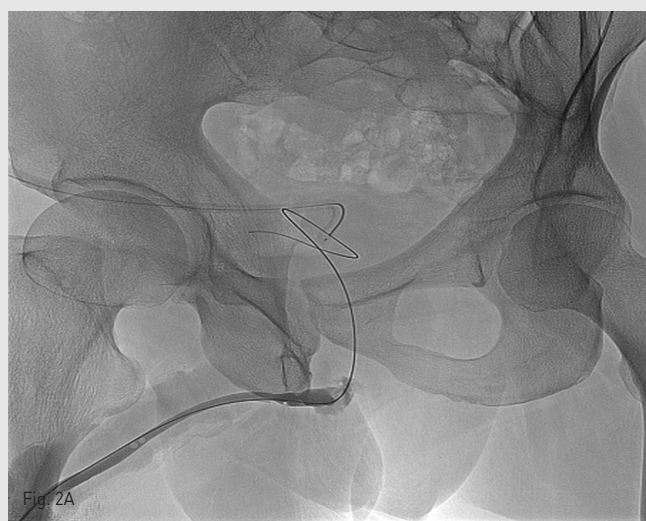
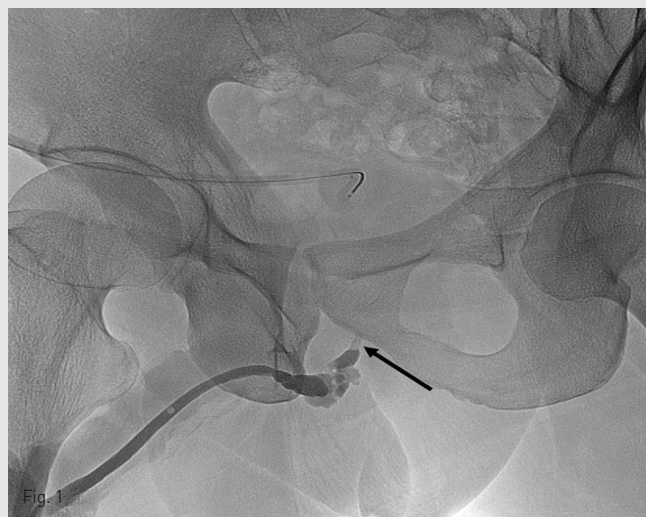


Fig. 1. A retrograde urethrogram in a 48-year-old man shows complete anterior urethral disruption without filling of the proximal urethra and urinary bladder and demonstrates venous extravasation. The 'Beak' (black arrow) of disrupted anterior urethra is shown.

Fig. 2. A With support from the 5-F catheter, a guide wire is passed into the tip of the 'beak' under fluoroscopic guidance, and then reaches the entrance of the bladder neck, BA 14-F Foley catheter is inserted into the bladder over the wire.

수신증을 유발한 단순신장낭종에 대한 경화요법: 영상의학적 소견을 중심으로 한 증례보고

Sclerotherapy for simple renal cyst causing hydronephrosis
with emphasis on radiologic findings: a case report

강지훈, 장일수, 박상우 | 건국대학교병원 영상의학과

■ 중심단어

Sclerotherapy, kidney, hydronephrosis, cyst, ethanol

■ 증례

51세 / 남자

■ 임상소견

51세 남자환자가 좌측 옆구리 통증을 주소로 응급실에 내원하였다. 10년 전에 요로결석으로 치료받은 적이 있었으나 그 외 특이병력은 없었다. 이학적 검사상 좌측 옆구리 통증 외에 특이소견은 없었다. 혈액검사 및 요검사에서 특이소견은 없었다. 요로결석 의심 하에 복부 CT를 촬영하였다.

■ 진단명

Simple renal cyst causing hydronephrosis

■ 영상소견

복부 CT상 좌측 신장에 약 5cm 크기의 단순낭종과 수신증이 관찰되었다. 단순낭종에 의한 요관신우연결부위(ureteropelvic junction)의 협착으로 수신증이 발생한 것으로 생각되었고 좌측 신장에 작은 결석이 있었지만 이로 인한 수신증은 아닌 것으로 보였다 (Fig. 1).

■ 시술방법 및 재료

환자를 복와위로 눕힌 상태에서 초음파 유도 하에 21G Chiba needle을 이용하여 확장되어 있는 신배(renal calyx)를 천자하고 0.018 inch hair wire를 삽입한 후 Yellow sheath (A&A M.D, Sungnam, Korea)를 이용하여 0.035 inch 유도철사 (0.035" hydrophilic guide wire, Terumo, Tokyo, Japan)로 guide wire를 교체하였다. 8.5 Fr pig tail catheter (Dawson-Mueller Drainage Catheter, Cook Medical, Bloomington, IN, USA)를 삽입하여 nephrostomy를 시행하였다. 선행성 요로조영술 (antegrade pyelography)를 시행했을 때 요관신우연결부위에 심한 협착과 함께 환자가 통증을 호소하였다 (Fig. 2A). 이후 다시 초음파 유도 하에 좌측신장의 단순낭종 내에 위에서 언급한 방법과 동일한 방법으로 배액관을 삽입한 뒤 단순낭종 내 있던 액체 40cc를 흡인하였다. 다시 선행성 요로조영술을 시행하였을 때 이전에 보이던 협착은 소실되었고 요관을 따라서 조영제가 잘 내려가는 것을 확인하였다 (Fig. 2B). 이를 근거로 요관신우연결부위의 협착이 단순낭종에 의한 것임을 확인할 수 있었고 20cc의 99% 알코올을 이용하여 경화요법을 시행하였다.

■ 추적관찰

시술 직후 환자는 즉각적으로 통증이 호전되었고 2

개월 후에 촬영한 복부 CT상 좌측 단순신장낭종의 크기는 2.7cm으로 크기가 줄어들었으며 수신증도 소실되었고 더 이상의 통증을 호소하지 않았다 (Fig. 3).

■ 고찰

대부분의 단순낭종은 증상이 없고 치료가 필요 없다. 그러나 단순낭종으로 인해 통증, 고혈압, 감염, 신기능 감소, 요로폐쇄가 발생한다면 치료가 필요하다 (1). 최근 인터벤션 영상의학의 발달로 인해 최소 침습적인 경피적 치료법이 이러한 증상을 유발하는 단순낭종의 치료에 우선적으로 사용되어 왔다. 과거에 경피적 흡인만을 시행했을 때는 재발률이 30~80%로 보고되었고 (2, 3) 이는 단순낭종 내 상피세포로부터의 지속적인 분비에 기인한다. 최근에는 다양한 물질을 이용한 경화요법이 단순 흡인법 보다는 효과적이라는 연구로 인해 현재는 경화요법이 증상을 유발하는 단순낭종에 최우선적인 치료법으로 자리를 잡았다 (2). 경화요법으로 사용되는 물질은 에탄올, acetic acid, OK-432, ethanolamine oleate, sodium tetradecyl sulfate 등이 쓰여 왔다 (4-8). 이중 에탄올이 가장 흔히 사용되는 경화제이며 치료의 안전성과 효과가 입증되어 왔다 (1). 99%의 에탄올은 낭종의 상피세포를 1~3분 내에

빠르게 응고괴사 시키지만 섬유막 (fibrous capsule)을 관통하는 데는 4~12 시간이 걸리기 때문에 국소적, 전신적 합병증이 거의 없는 것으로 알려져 있다 (1). 그러나 일부 연구에서는 한번만 경화요법을 하는 방법은 30% 이상의 재발률을 보고하고 있고 이를 보완하기 위하여 흡인된 액체부피의 40~50%까지 주입하거나 여러 번에 걸쳐 경화요법을 하는 변형된 방법을 하여 더 나은 효과를 얻었다고 하였다 (2, 4, 9). 그러나 이러한 방법은 환자의 불편과 입원기간이 증가한다는 단점이 있다. Akinci 등은 크기가 큰 낭종에 대해서는 최대 200ml 이상의 에탄올을 사용하여 한번에 치료하여 좋은 결과를 얻었다고 하였고 (4) 한 연구에서는 350ml 까지 에탄올을 주입했으나 어떠한 합병증도 보이지 않았다고 하였다 (10). 본 증례는 단순낭종이 요관신우연결부위를 압박하여 수신증을 유발한 경우에 에탄올로 성공적인 치료가 된 것을 보여주고 있고 낭종 내 액체를 흡인하기 전후의 선행성 요로조영술을 시행하여 낭종이 요관신우연결부위를 눌러서 증상이 유발된 것을 실시간으로 확인한 후 에탄올로 성공적으로 치료를 하였고 추적관찰 영상까지 보여준다는 점에서 의의가 있을 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

1. Bean WJ. Renal cysts: treatment with alcohol. *Radiology* 1981;138:329-331.
2. Hanna RM, Dahniya MH. Aspiration and sclerotherapy of symptomatic simple renal cysts: value of two injections of a sclerosing agent. *Am J Roentgenol* 1996;167:781-783.
3. Stevenson JJ, Sherwood T. Conservative management of renal masses. *Br J Urol* 1971;43:646-647.
4. Akinci D, Akhan O, Ozmen M, et al. Long-term results of single-session percutaneous drainage and ethanol sclerotherapy in simple renal cysts. *Eur J Radiol* 2005;54:298-302.
5. Cho DS, Ahn HS, Kim SI, et al. Sclerotherapy of renal cysts using acetic acid: a comparison with ethanol sclerotherapy. *Br J Radiol* 2008;81:946-949.
6. Ham WS, Lee JH, Kim WT, et al. Comparison of multiple session 99% ethanol and single session OK-432 sclerotherapy for the treatment of simple renal cysts. *J Urol* 2008;180:2552-2556.
7. Yamamoto K, Skaguchi H, Anai H, et al. Sclerotherapy for simple cysts with use of ethanolamine oleate: preliminary experience. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2005;28:751-755.
8. Demir E, Alan C, Kilciler M, et al. Comparison of ethanol and sodium tetradecyl sulfate in the sclerotherapy of renal cyst. *J Endourol* 2007;21:903-905.
9. Chung BH, Kim JH, Hong CH, Yang SC, Lee MS. Comparison of single and multiple sessions of percutaneous sclerotherapy for simple renal cyst. *BJU International* 2000;85:626-627.
10. Bozkurt FB, Boyvat F, Tekin I, Aytekin C, Coskun M, Ozkardes H. Percutaneous sclerotherapy of a giant benign renal cyst with alcohol. *Eur J Radiol* 2001;40:64-67.

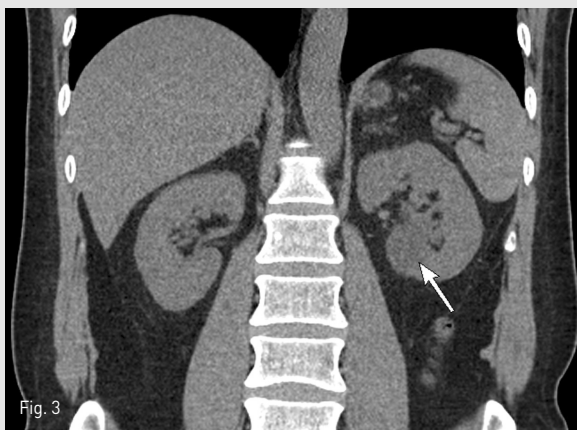
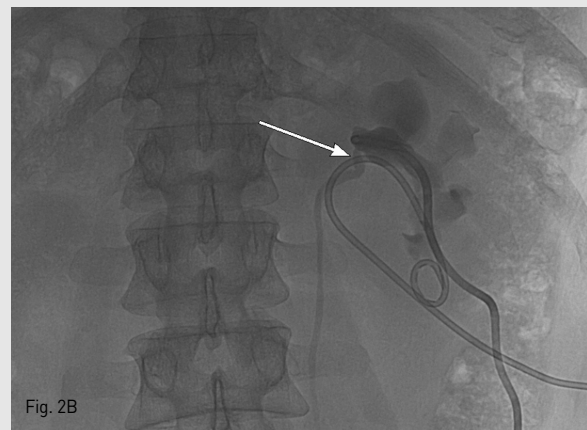
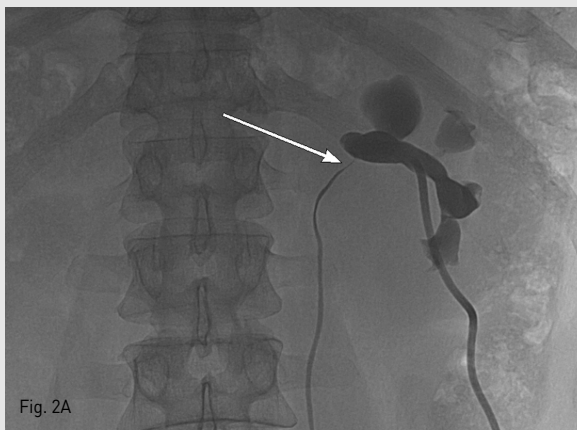
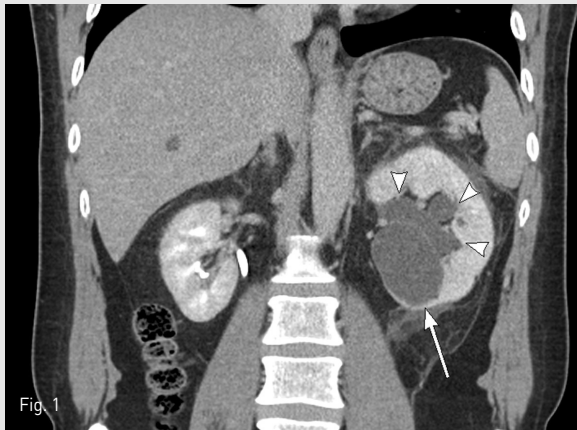


Fig. 1. Abdominal enhanced coronal CT scan shows simple renal cyst in left kidney (arrow) and hydronephrosis (arrowhead).

Fig. 2. A Antegrade pyelography shows significant narrowing of left ureter at the junction between renal pelvis and ureter (arrow). B Antegrade pyelography after renal cystic fluid aspiration shows mitigation of left ureteropelvic obstruction.

Fig. 3. 2-month follow-up abdominal non-enhanced coronal CT scan shows no more hydronephrosis and decreased size of the simple renal cyst (arrow).

경피 경간 담낭 배액로를 이용한 투시하 경피적 위창냄술

Fluoro-guided percutaneous gastrostomy assisted by
percutaneous transhepatic gallbladder drainage

강채훈, 이로운 | 울산대학교 의과대학, 강릉아산병원

■ 중심단어

Fluorocopy, gastrostomy, cholecystostomy

■ 증례

64 세 / 남자

■ 임상소견

내시경상 하인두에서부터 대동맥궁 하방에 이르기까지 미만성 식도암과 하인두암으로 화학요법 및 보존적 치료를 받던 중 원활한 식이 진행을 위해 내시경적 위창냄술 (PEG)을 시도하였으나, 식도강을 좁히는 진행성 식도암으로 내시경적으로 통과가 불가능하여 투시경하 위창냄술 (PRG)위해 의뢰되었음.

■ 진단명

진행성 식도암

■ 영상소견

흉부 전산화 단층촬영상 흉쇄골 접합부 높이의 상부 식도에 3cm 두께로 식도암이 관찰되며 이는 대동맥궁 하방 높이의 중부 식도까지 침범 하고 있었다 (Fig. 1). 식도 내강이 전반적으로 불규칙하게 좁아져 있었으며, 식도 내시경상 이상와 (Piriform sinus)와 하인두에 점막의 취약성과 출혈 성향이 관찰되며, 이상와의 점막에서 생검한 결과 편평세포암으로 확진되었다.

■ 시술방법 및 재료

먼저 위 공기 팽창을 위해 Gastro-tube를 삽입하려고 시도하였으나 하인두 이하로 진입이 불가능 하였다. 초기 투시경 사진상 장시간의 금식으로 인해 위장은 허탈되어 있고, 횡행 결장의 공기 음영이 상복부에 위치하여, 위 공기 팽창이 필수적이라고 생각되었다. 먼저 술자의 이전 경험에 비추어 22G Chiba needle과 hair wire (A&A medical, Seoul, Korea)를 이용하여 우측 간내 담관을 천자하여 위내 공기 팽창용 catheter를 삽입하려 하였으나, 환자의 척추 후만증으로 인한 자세 불안정과 늘어나지 않은 상태의 정상 우측 담관 구조로 인해 천자에 실패하였다. 그래서 초음파 유도하에 담낭을 천자하여, 5 Fr angio-sheath (Terumo, Tokyo, Japan)를 설치하였다. Sheath를 통하여, 다시 0.035 inch guide wire (Terumo, Tokyo, Japan)와 5Fr Cobra catheter (Cook, Bloomington, IN, USA)를 이용하여 후향적으로 위 분문부에 진입하였다 (Fig. 2A). 실내 공기 500cc를 주입하여 위를 팽창시킨 후 약간의 조영제를 주입하여 위벽 주름을 조영하였다. 다시 복벽을 리도카인을 이용하여 국소 마취한 후, 복직근 외연부 라인에서 적당한 위 분문부를 위저방향으로 22G Chiba needle과 hair wire (A&A medical, Seoul, Korea)를 이용하여 위 주름이 밀리는 것을 관찰하며 천자하였다. 다시 4 Fr sheath (Cook, Bloomington, IN, USA)를 거치한 후 T자형 고정 장

치를 삽입하였고, 통상적인 위창념술의 방법대로 경로를 확장하였다. 12 Fr 위창념술 튜브 (Cook, Bloomington, IN, USA)를 삽입하고, 조영제를 주입하여 튜브의 위치와 기능, 복강 내로 유출이 있는지를 확인하였다 (Fig. 2B). 마지막으로 T자형 고정장치와 튜브를 피부에 고정하였고, 이후 담낭 내에 8.5 Fr Pigtail catheter (Cook, Bloomington, IN, USA)를 거치 한 후 시술을 종료 하였다.

■ 고찰

위창념술에는 수술적 방법, 내시경 적 방법, 그리고 투시유도 방법 등이 있다. 피부경유 투시유도 위창념술은 1981년 캐나다 외과 의사 Preshaw가 처음으로 시행하였다.

일반적으로 시술 과정은 위를 공기로 확장을 시킨 후 시행한다. 비위관이 삽입되어 있지 않을 때는 0.035인치 친수성 유도철사와 5 Fr 카테터를 입이나 코를 통해서 위까지 삽입하여 주입하며, 투시 하에서 위가 주입

된 공기로 적당히 확장되었는지를 확인한 후 천자 부위를 결정한다. 하지만 카테터가 식도를 지나 위까지 삽입되는 과정에서 접근이 불가능하다면 투시 하에서 공기주입이 어려워지고 투시 하에서 천자 부위를 결정하는데 어려움이 따를 수 있으며 시술 자체가 불가능할 수도 있다.

상부 위장관 폐색이 있는 환자들에 있어서 비위관이나 카테터를 이용하지 않고 발포제를 이용한 위 공기 팽창법이 Wolf E.Heberlein등에 의하여 2012년 보고된 바 있으나, 저자들은 경피 경간 담낭 배액술을 이용하여, 후향적으로 위장에 접근하여 공기를 주입한 뒤 시행한 투시 하 위창념술의 사례를 보고하고자 하였다. 만약 횡행결장이나 소장 등의 다른 장기가 위장의 전방에 위치하여 위 공기 팽창이 반드시 필요한 경우에 식도나 위식도 문합부 등의 구강에서의 진입 경로가 심한 협착으로 카테터를 진입시키기 어려울 때 경피 경간 담낭 배액로를 이용하는 방법도 대체 방법으로 활용될 수 있다.

참 고 문 헌

1. Ozmen MN, Akhan O. Percutaneous radiologic gastrostomy. *Eur J Radiol* 2002;43:186-195.
2. Covarrubias DA, O'Connor OJ, McDermott S, Arellano RS. Radiologic percutaneous gastrostomy: review of potential complications and approach to managing the unexpected outcome. *AJR Am J Roentgenol*

2013;200:921-931.

3. Heberlein WE, Goodwin WJ, Wood CE, Yousaf M, Culp WC. Gastrostomy tube placement without nasogastric tube: a retrospective evaluation in 85 patients. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2012;35:1433-1438.

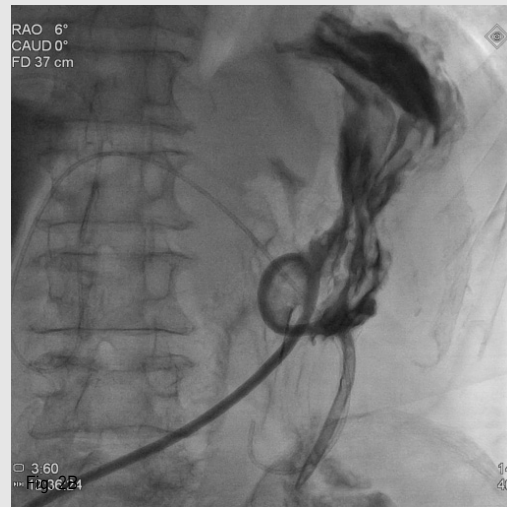
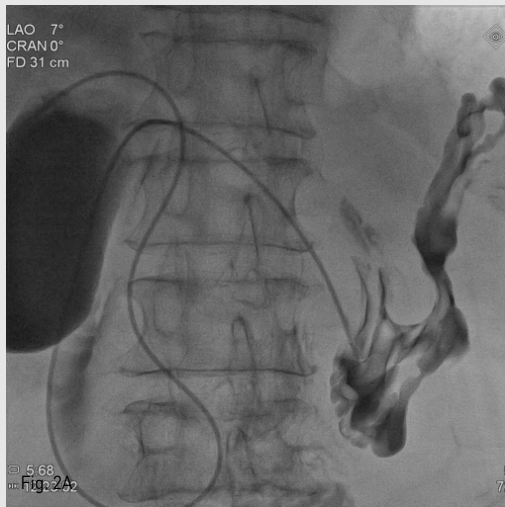
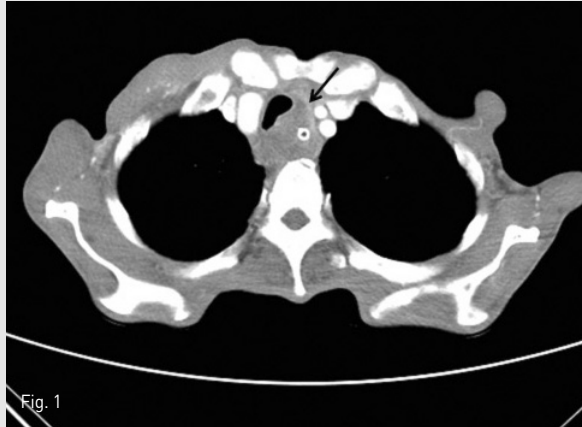


Fig. 1. Chest axial CT image shows diffuse wall thickening of upper esophagus at sternoclavicular junction.

Fig. 2. A Fluoroscopic image shows retrograde passage of air insufflation catheter through percutaneous transhepatic gallbladder drainage to the stomach. B Final fluoroscopic image shows adequate placement of percutaneous radiologic gastrostomy tube with contrast filled stomach.

경피적 접근이 어려운 수술 후 복강 내 액체 저류: 기존의 배액관 경로를 대안 경로로 이용하는 접근법

Percutaneous drainage of postoperative abdominal abscess with limited accessibility:
preexisting surgical drains as alternative access route

전창호, 성낙종, 윤창진 | 분당서울대병원 영상의학과

■ 중심단어

Percutaneous drainage, limited accessibility, preexisting surgical drain

■ 증례

47세 / 남자

■ 임상소견

건강검진상 발견한 진행성위암에 대해 위전절제술을 시행받은 지 10일 째 되었을 때, 십이지장 절단 끝과 식도소장문합부위 주변으로 거치해 놓은 Jackson-Pratt 배액관으로의 배액량이 줄고 39도 이상의 열이 나기 시작하여 배액관 검사 및 교체가 의뢰됨.

■ 진단명

위암, 수술 후 액체저류

■ 영상소견

수술 후 10일 째에 시행한 전산화단층촬영에서 식도소장문합부위 하방과 췌장후방구역, 십이지장 절단 끝의 앞쪽으로 구획화된 액체 저류가 있고 오른 결장주위 공간으로도 액체저류가 있음. 해당 액체 저류들은 미약한 조영 증강이 동반되어 있어 감염된 액체 저류의 가능성이 있고, 이와 같은 소견은 식도소장문합부위 또는 십이지장 절단 끝의 누출 가능성을 시사하는 소견임

(Fig. 1).

해당 부위 주변으로 Jackson-Pratt관이 거치되어 있으나 효과적인 배액이 안되고 있는 것을 알 수 있으며 복부단층촬영에서 해당 관은 복강 내에서 매우 구불구불한 형태로 보이고 있으며 중간 부위에서는 U자 모양의 회전 부위도 보이고 있어 단순히 유도철사를 이용한 카테터 교환은 어려울 것으로 생각되었음 (Fig. 2).

■ 시술방법 및 재료

카테터의 U자 모양의 회전부위를 지나면서 피부 아래 공간의 경로가 최단거리이자 직선 경로가 되는 지점을 조준하여 초음파 유도하에 22 gauge Chiba needle로 카테터를 천자하였음 (Fig. 3). 그 후 조심스럽게 바늘을 뒤로 빼면서 hair wire를 초음파와 투시 유도하에 조정하여 바늘이 카테터 바깥 공간에 위치하는 지 확인하였음 (Fig. 4). 이후에 hair wire가 카테터 바깥 공간의 성숙 경로 (matured tract)를 따라 진입시키고 yellow sheath로 교체하여 조영제를 주입하였을 때 액체 저류가 조영되는 것이 보임 (Fig. 5). 0.035 inch hydrophilic guidewire를 진입시킨 후 8.5 Fr multi-sidehole biliary drainage catheter (Cook, Bloomington, IN, USA)를 거치하였음 (Fig. 6). 이후 50cc 정도의 냄새가 나는 연노란색의 농이 배액되어, 카테터를 배액용기에 연결한 후 시술을 종료함.

■ 추적관찰 소견

시술 1일 뒤 시행한 경과 관찰 전산화단층촬영에서 이전에 보이던 문합부위 주변과 십이지장 절단 끝에 액체저류는 보이지 않았음 (Fig. 7). 그 외 동맥류 등의 수술의 합병증 없이 퇴원하고 외래로 항암치료 계획함.

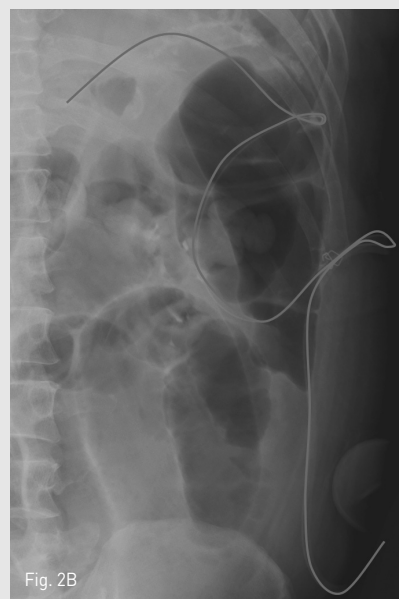
■ 고찰

복강 내 농양이나 액체 저류를 치료함에 있어 경피적 배액술은 중요한 위치를 차지하고 있으며, 따라서 안전한 경피적 접근 경로의 유무는 시술에 있어 매우 중요한 요소가 된다. 그 중에서도 수술 후에 생긴 복강 내 농양이나 액체 저류는 수술에 따른 해부학적 구조의 변형을 동반하고 있기 때문에 경피적 경로의 확보가 대부분 어려워질 수 있으며 대부분의 표적 병변들은 주변 중요한 장기들에 의해 둘러싸인 경우가 많아 더욱 어려운 상황이 된다. 이러한 배경에서 수술시에 거치한 예방적 배액관 경로를 통한 접근법은 경피적 배액술에서 큰 도움이 될 수 있다. 수술 후 발생한 액체 저류 및 농양에 대해, 이전에 거치되어 있던 수술 시의 배액관을 이용해 접근, 시술하는 방법은 1982년 Sacks 등에 의

해 처음 제시되었으며 1986년 Zajko 등에 의해 적용되었다. 국내에서도 2006년 Kim 등에 의해 56 예의 횡경막하 공간과 36 예의 췌장 주변 공간에 시도된 바가 보고되었고 95%의 성공률을 보였다. 2013년 An 등에 의해서는 이전 배액관이 제거되었음에도 그 관으로 인해 형성된 성숙 경로에 대해서 천자하여 원하는 위치에 관을 위치시키는 방법으로 92.9%의 성공률을 보고한 바 있다. 본 증례는 이전 배액관이 유지되어 있는 상태지만, 그 배액관의 경로가 U 자 모양 회전을 비롯하여 매우 구불구불한 바, 직접 유도철사를 이용하여 카테터를 교체하기에는 경로가 유실될 가능성이 높은 상태였다. 이러한 상황에서 이전 배액관으로 인해 형성된 성숙 경로를 중간 부위에서 직접 천자하여 최대한 직선경로를 확보하여 성공적으로 카테터를 교체하고 배액을 함으로써 임상적인 성공을 거두었다. 만약 수술 시 거치된 배액관의 경로를 이용해야 하는 경우인데 그 경로가 매우 구불구불하여, 고식적으로 유도철사 유도하 카테터 교체시 경로를 유실할 위험이 있는 경우, 본 증례와 같은 방법을 시도해 보는 것이 도움이 될 것이다.

참 고 문 헌

1. Maher MM, Gervais DA, Kalra MK, et al. The inaccessible or undrainable abscess: how to drain it. *RadioGraphics* 2004; 24: 717-735.
2. Gervais DA, Brown SD, Connolly SA, Brec SL, Harisinghani MG, Mueller PR. Percutaneous imaging-guided abdominal and pelvic abscess drainage in children. *RadioGraphics* 2004;24:737-754.
3. Martin EC, Karlson KB, Fankuchen EI, Cooperman A, Casarella WJ. Percutaneous drainage of postoperative intraabdominal abscesses. *AJR Am J Roentgenol* 1982;138:13-15.
4. Levy M. Intraperitoneal drainage. *Am J Surg* 1984;147:309-314.
5. Dougherty SH, Simmons RL. The biology and practice of surgical drains. I. *Curr Probl Surg* 1992;29:559-623.
6. Memon MA, Memon B, Memon MI, Donohue JH. The uses and abuses of drains in abdominal surgery. *Hosp Med* 2002;63:282-288.
7. Sacks BA, Vine HS, Bartek S, Palestrant AM. Postoperative abscess drainage in patients with established sinus tracks or drains. *Radiology* 1982;142:537-538.
8. Zajko AB, Steed DL, Webster MW, Bron KM. Repositioning catheters in surgically drained abscesses. *Am J Surg* 1986;151:300-304.
9. Aassar OS, LaBerge JM, Gordon RL, et al. Percutaneous management of abscess and fistula following pancreaticoduodenectomy. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1999;22:25-28.
10. Gervais DA, Hahn PF, O'Neill MJ, Mueller PR. Percutaneous abscess drainage in Crohn disease: technical success and short- and long-term outcomes during 14 years. *Radiology* 2002;222:645-651.



- Fig. 1. A-B Contrast-enhanced axial CT scan shows localized fluid collection in extent of inferior aspect of esophagojejunostomy site, retropancreatic area, anterior aspect of duodenal stump, and right paracolic gutter.
- Fig. 2. A-B An erect abdominal plain radiograph shows Jackson-Pratt drainage catheter with tortuous passageway including U-turn course (annotated with blue colored line).
- Fig. 3. Gray scale ultrasound image shows linear hyperechoic Jackson-Pratt drainage catheter at the subcutaneous peritoneal area.

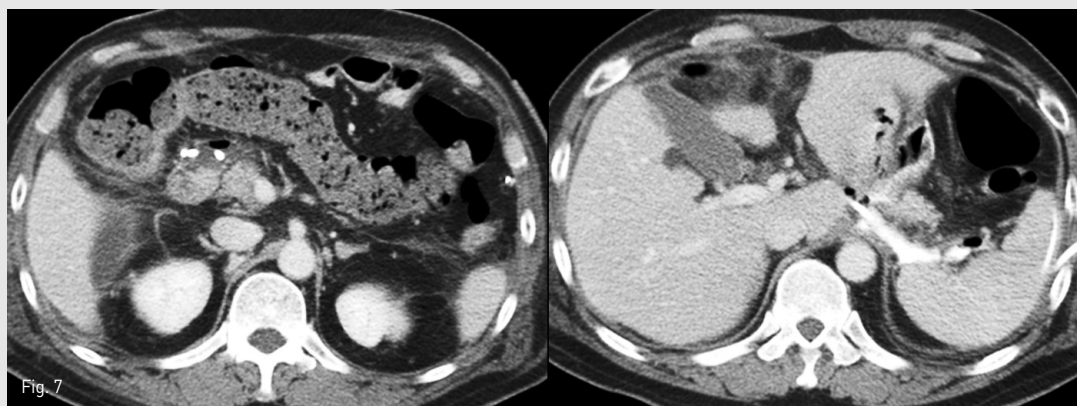


Fig. 4. Ultrasonography and fluoroscopy guided 22-gauge Chiba needle is inserted into the Jackson-Pratt drainage catheter induced maturation tract directly on anteroposterior (A) and right 45 degree oblique (B) fluoroscopy images, Hair wire in the Jackson-Pratt drainage catheter induced maturation tract on fluoroscopic image (C).

Fig. 5. Contrast material is infused to visualize localized fluid collection through 5 Fr yellow sheath. Demonstration of localized fluid collection around esophagojejunostomy site and anterior aspect of duodenal stump. These findings were correlated with CT findings.

Fig. 6. 8.5 Fr multi-side hole biliary drainage catheter (Cook, Bloomington, IN, USA) was deployed.

Fig. 7. Contrast-enhanced axial CT scans on 1 week after the procedure show markedly decreased extent of fluid collection with PCD catheter insertion.

풍선 카테터를 이용한 경피 배액관 이물 제거술

Foreign body retrieval of pig-tail catheter fragment using balloon catheter

이철민, 송순영 | 한양의대 서울병원 영상의학과

■ 중심단어

Foreign body retrieval, balloon catheter

■ 증례

65세 / 남자

■ 임상소견

간경화로 소화기내과 추적관찰 중이던 환자로 내원 10일 전부터 시작된 우상복부 통증과 발열을 주소로 내원하여 간우엽에 간농양 진단받고 경피적 간농양 배액술 시행하였다. 환자 시술 1주일 후 임상증상 및 혈액 검사소견 호전되어 병동에서 배액관을 제거하려 하였으나 제거과정에서 배액관의 일부가 내부로 이동하여 시술의뢰 되었다.

■ 진단명

Accidental migration of pig-tail catheter fragment.

■ 영상소견

시술 시작 전 시행한 fluoroscopy 상에서 pig-tail catheter 의 hub side 가 tract 내에 위치하고 있었다.

■ 시술방법 및 재료

Pig tail catheter (Dawson-Mueller Drainage

Catheter, Cook Medical, Bloomington, IN, USA) 가 위치하였던 tract 을 통하여 Terumo guide wire (Terumo Corp., Tokyo, Japan) 를 삽입하여 right hepatic lobe 에 위치하고 있는 pig-tail catheter tip 을 지나 abscess pocket 내에 위치시켰다. 이후에 4mm balloon catheter (Boston Scientific, Natick, Mass, USA) 를 guide wire 를 통하여 catheter fragment 내부에 위치시킨 후에 balloon inflation 을 시행한 상태에서 catheter fragment 와 함께 제거하였다.

■ 추적관찰

시술 2주 및 1개월 후에 시행한 abdomen CT 상에서 abscess pocket 은 점차 감소하여 대부분 resolution 되었으며 tract 은 완전히 obliteration 되었다.

■ 고찰

경피적으로 삽입되는 기구와 중심정맥 카테터의 사용이 증가함에 따라 혈관계 뿐만 아니라 비혈관계에서도 다양한 이물이 발생할 수 있으며 그 빈도는 증가할 것으로 예상된다. 이물이 발생했을 경우 경피적으로 이물을 제거함으로써 개복수술에 따른 이환이나 사망을 피할 수 있다. 이물 제거는 이물이 위치한 곳으로 얼마나 용이하게 접근할 수 있는지 뿐만 아니라 그 공간에서 제거 기구를 얼마나 용이하게 조작할 수 있는지에

달려 있다. Loop-snare, basket 또는 이물 제거용 forceps 이 가장 흔히 사용되는 기구이며 본 증례에서는 balloon catheter 를 사용하여 이물 제거를 시행하였다. 사례에 따라서 규격화되거나 일정하게 적용할 수 있는 방법은 없으며 그때그때 다른 방법으로 시술해야 할 수도 있다. 경피적 이물제거술은 성공률이 89.6 ~

97%로 비교적 높으며, 제거 전용 기구가 개발됨에 따라 더욱 높아질 것이다. 또한 이물제거술의 가장 큰 위험은 이물을 제거하지 못하는 것이며 이를 제외한 합병증의 비율은 매우 낮다. 따라서 인체 내로 분리된 이물을 제거할 때에는 경피적 방법이 가장 먼저 고려되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

1. 대한인터벤션영상의학회. 경피적 이물제거술. 인터벤션 영상의학. 제2판. 2014;724-732.
2. Koseoglu K, Parildar M, Oran I, Memis A. Retrieval of intravascular foreign bodies with goose neck snare. Eur J Radiol. 2004;49(3):281-5.
3. Schechter MA, O'Brien PJ, Cox MW. Retrieval of iatrogenic intravascular foreign bodies, J Vasc Surg 2013;57:276-281.
4. Wellman KF, Reinhard BD, McConahay DR,. Polyethylene catheter embolism, Circulation 1968;37:380-392.
5. Morse SS, Strauss EB, Hashim SW, et al. Percutaneous retrieval of an usually large, nonopaque intravascular foreign body. AJR Am J Roentgenol 1986;146:863-864.

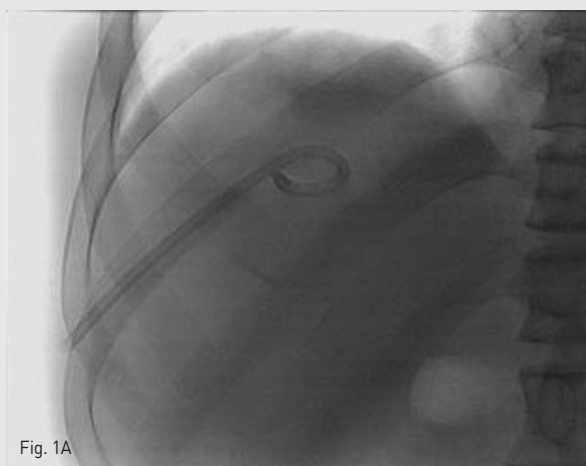


Fig. 1A

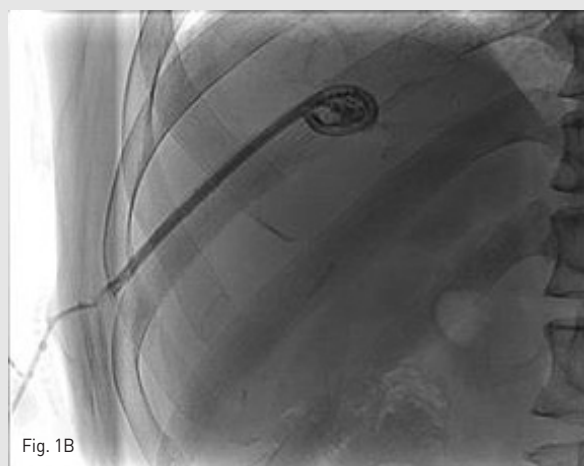


Fig. 1B

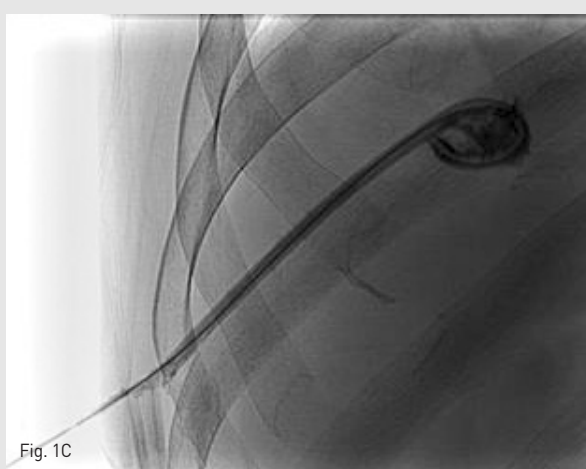


Fig. 1C

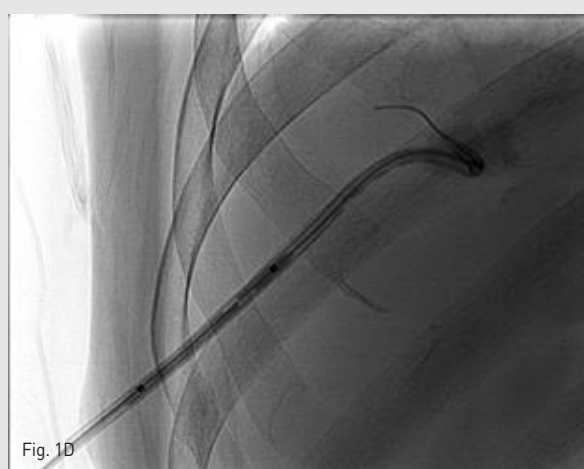


Fig. 1D

Fig. 1. A 65-year-old man who underwent pig-tail catheter insertion for the right hepatic abscess. A A fluoroscopic image before procedure shows accidental migration of pig-tail catheter fragment. The hub side of pig-tail catheter fragment is located in the catheter tract. B-C A Terumo guide wire was inserted along the tract, and the tip of guide wire was located in the abscess pocket. D A 4mm balloon catheter was inserted via Terumo guide wire. After inflation of balloon catheter, pig-tail catheter fragment was retrieved with balloon catheter and Terumo guide wire.

급성 췌장염의 합병증으로 나타난 감염성 췌장 괴사: 최소침습 치료로써의 인터벤션 접근

Minimal invasive treatment for infected pancreatic necrosis associated
with acute pancreatitis: nonsurgical interventional approach

전창호, 성낙중, 윤창진 | 분당서울대병원 영상의학과

■ 중심단어

Minimal invasive treatment, infected pancreatic necrosis, acute pancreatitis

■ 증례

45세 / 남자

■ 임상소견

만성알코올의존 외 다른 기저질환이 없는 환자로 2일 전 시작한 복통과 발열을 주소로 응급실로 내원함. 생체징후는 안정되어 있었으나 39도의 고열과 함께 증상의 호전 없이 악화되는 통증이 지속되었음.

■ 진단명

급성 괴사성 췌장염, 감염성 췌장 괴사

■ 영상소견

응급실 내원 후 시행한 전산화 단층촬영에서 비교적 정상실질의 고음영이 유지되어 있는 췌장 두부와는 달리 췌장 경부, 체부에는 경계가 정확히 그려지지 않는 저음영 구역이 보이고 있으며 조영 증강의 정도도 떨어지는 것이 보임. 이와 더불어 췌장주위구역과 전방공팔주위공간에 구획화된 액체 저류가 있고 오른 결장주위 공간으로도 액체 저류가 보이고 있음. 해당 액체 저류들이 경계가 매우 잘 그려지는 격막에 둘러싸여 있지는

않았으나 주변 복막이 상대적으로 두꺼워 보이면서 미약한 조영 증강도 보이고 있어 감염된 액체 저류의 가능성이 있을 것으로 생각되었음. 이와 더불어 장이 전체적으로 공기에 의해 늘어나 있는데 장마비가 동반되어 있는 것으로 보임. 이와 같은 소견은 급성 괴사성 췌장염과 이에 동반된 췌장 주위 액체 저류의 소견임 (Fig. 1). 전산화 단층촬영에서 방사선비투과성 담석은 보이지 않았으며 췌장 동맥의 거짓동맥류도 없었음.

■ 시술방법 및 재료

초음파 유도하에 왼쪽 측와위에서 췌장 미부 주위 액체 저류를 조준하여 22 gauge Chiba needle로 천자하였음. 조영제를 주입하여 액체 저류 안에 들어온 것을 확인하고 차례로 확장기를 진입시킨 후 18 Fr Thoracic Quick chest tube (Cook, Bloomington, IN, USA)를 거치하였음 (Fig. 2). 이후 냄새가 나는 연갈색의 농이 배액되어, 카테터를 배액용기에 연결한 후 시술을 종료함. 이후 2개월간 11번 동안 혈관조영실을 방문하여 평균 8000cc 정도의 생리 식염수를 이용한 적극적인 세척과 함께 50cc 관장용 주사기로 흡인하여 괴사 제거술을 시행하였음 (Fig. 3). 출혈을 피하기 위해, 괴사 제거술은 흡인으로 쉽게 제거되는 괴사물 정도에 대해서만 국한하여 시행하였으며, 과도한 유도철사의 움직임은 최소화하였음. 흡인물에서 육안으로 신선 혈액이 확인되는 경우는 바로 시술을 종료하였음. 2개월 뒤 추적 전산

화 단층촬영술 축상면 영상에서 삽입되어 있는 도관과 함께 주변 괴사 조직과 액체 저류가 양이 매우 감소한 것을 확인하였음 (Fig. 4). 당시에도 거짓동맥류 등의 중요 합병증은 보이지 않았음. 이에 14 Fr MSL catheter (Cook, Bloomington, IN, USA)로 교체하여 배액을 마무리하기로 하였음. 이후 조영제를 주입하였을 때 소장과의 샷길이 보였고 통제된 샷길 (controlled fistula)을 형성하기 위해 1주일간 카테터를 유지하기로 하였음. 1주일 뒤에 환자 이전의 발열 및 복통 증상이 호전되어 다시 악화되지 않음을 확인한 후 유도철사와 5 Fr KMP catheter (Cook, Bloomington, IN, USA)를 이용하여 샷길의 경로를 조영제로 확인하고 4mm MicroNester (Cook, Bloomington, IN, USA)와 Histoacryl (B. Braun, Melsungen, Germany), Lipiodol Ultra Fluride (Guerbet, Roissy, France)의 혼합물을 이용하여 색전술을 시행하였음. 이후 조영제를 주입하였을 때 더 이상 소장으로의 샷길은 보이지 않아 Nelaton catheter를 이전의 삽입경로에 일시적으로 거치한 후 시술을 종료하였음 (Fig. 5).

■ 추적관찰

마지막 시술 3주 뒤 외래에서 시행한 경과 관찰 비조영 전산화 단층촬영에서 이전에 보이던 췌장주위구역과 전방공팔주위공간에 구획화된 액체 저류나 오른 결장주위 공간의 액체 저류는 보이지 않음. 이전 색전술이 시행된 소장의 주위로도 누출을 시사하는 비정상 액체 저류는 보이지 않았음 (Fig. 6).

■ 고찰

췌장염은 조직학적 형태에 따라서 간질성 췌장염과 괴사성 췌장염으로 분류된다. 급성 췌장염의 80-90%를 차지하는 간질성 췌장염은 대부분 보존적 치료만으로도 호전된다. 그러나 급성 췌장염의 10-20%를 차지하는 괴사성 췌장염은 사망률이 14-25%에 이르고, 괴사성 췌장염의 20-35%에서 감염이 동반될 수 있어 사망률이 더욱 증가된다. 특히 이들 환자에서 괴사된 췌장 부위의 이차적인 감염은 패혈증과 다장기 부전으로 발전되므로 정확한 진단과 중재적 시술이나 수술적 치료를 필요로 한다. 괴사성 췌장염에서 이차적 감염은

어느 시기에도 발생할 수 있지만 보통 증상 발현 약 2-4주 후에 주로 발생한다. 복부 영상에서 췌장 괴사 부위에 공기음영이 관찰되면 강력하게 감염을 의심할 수 있고, 괴사 조직이나 주위 수액의 균 동정으로 감염을 증명할 수 있다. 균 감염은 복부 전산화 단층촬영 또는 초음파 유도하 세침흡인을 통하여 진단될 수 있고, 이 시술의 진단 정확도는 89-100%로 높다.

감염성 췌장 괴사에 환자에서 초기에는 항생제 투여와 보존적 치료를 하여 괴사 제거술을 가능하면 최대한 지연하고 임상적 상황이 악화되거나 패혈증으로 진행하는 소견이 보이면 괴사 부위의 배액술과 괴사 제거술이 시행될 수 있다. 급성 췌장염 발병 후 4-6주가 지나면 정상췌장과 괴사된 췌장의 경계구분이 분명해지고 괴사 부분이 액화되므로 괴사 제거술이 용이하고 괴사 제거술의 합병증을 최소화 할 수 있다. 최근에는 개복 수술에 따르는 높은 사망률과 합병증을 줄이고, 대부분 패혈증과 다발성 장기 부전에 의한 중증 췌장염 환자들에게 수술 스트레스를 최소화하기 위해서 다양한 경로를 통한 최소침습 시술들이 시행되고 있고 기존의 개복 수술보다 더 좋은 결과들을 보고하고 있다. 지금까지 보고된 괴사성 췌장염에 대한 최소 침습 술식은 경피적 배액법, 내시경적 배액법, 복강경을 이용한 괴사 제거술 등이 있다. 그 중 경피적 중재 방사선적 치료는 12-30 Fr 대구경의 경피 도관을 좌측 복벽을 통하여 후복강내의 병변 부위에 삽입하여 적극적인 세척과 함께 배액하는 방법이다. 후복막접근 방식은 일반적으로 오염과 장관 유출을 피할 수 있고, 후에 더 큰 내경을 가진 도관 접근을 위한 초석이 될 수 있어 많이 이용되고 있다. 체계적인 문헌 검토로 보고한 경피적 배액술을 받은 381명의 괴사성 췌장염 환자에서 17.4%의 사망률을 보고하였고, 변연절제술 없이도 경피적 배액만으로 치료할 수 있다고 보고하였다. 필요에 따라서는 이 통로를 통하여 내시경을 삽입하여 괴사된 물질을 제거할 수 있고, 수술의 가교 역할로 이용 될 수 있다. 본 증례는 급성췌장염과 동반된 감염성 췌장 괴사와 액체 저류가 있는 환자에서 경피적 배액술만으로 개복술 없이 치료하였고, 또한 급성췌장염의 합병증으로 생긴 소장과의 샷길 또한 인터벤션을 통해 성공적으로 색전술을 시행하여 임상적인 성공을 거둔 경우이다.

참 고 문 헌

1. Uhl W, Warshaw A, Imrie C, et al. IAP guidelines for the surgical management of acute pancreatitis. *Pancreatology* 2002;2:565-573.
2. Werner J, Feuerbach S, Uhl W, et al. Management of acute pancreatitis: from surgery to interventional intensive care. *Gut* 2005;54:426-436.
3. Rodriguez JR, Razo AO, Targarona J, et al. Debridement and closed packing for sterile or infected necrotizing pancreatitis: insights into indications and outcomes in 167 patients. *Ann Surg* 2008;247:294-299.
4. Howard TJ, Patel JB, Zyromski N, et al. Declining morbidity and mortality rates in the surgical management of pancreatic necrosis. *J Gastrointest Surg* 2007;11:43-49.
5. Clancy TE, Benoit EP, Ashley SW. Current management of acute pancreatitis. *J Gastrointest Surg* 2005;9:440-452.
6. Parikh PY, Pitt HA, Kilbane M, et al. Pancreatic necrosectomy: North American mortality is much lower than expected. *J Am Coll Surg* 2009;209:712-719.
7. Connor S, Raraty MG, Howes N, et al. Surgery in the treatment of acute pancreatitis: minimal access pancreatic necrosectomy. *Scand J Surg* 2005;94:135-142.
8. Navaneethan U, Vege SS, Chari ST, Baron TH. Minimally invasive techniques in pancreatic necrosis. *Pancreas* 2009; 38:867-875.
9. Van Brunschot S, Bakker OJ, Besselink MG, et al. Treatment of necrotizing pancreatitis. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2012;10:1190-1201..
10. Van Santvoort HC, Besselink MG, Bakker OJ, et al. A step-up approach or open necrosectomy for necrotizing pancreatitis. *N Engl J Med* 2010;362:1491-1502.



Fig. 1

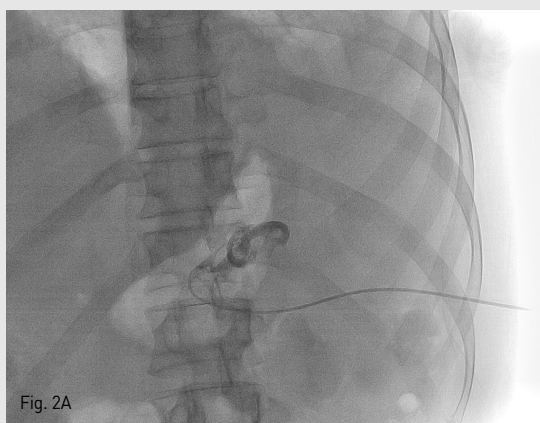


Fig. 2A

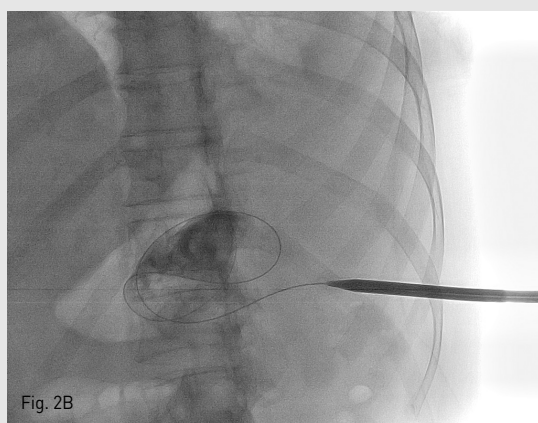


Fig. 2B

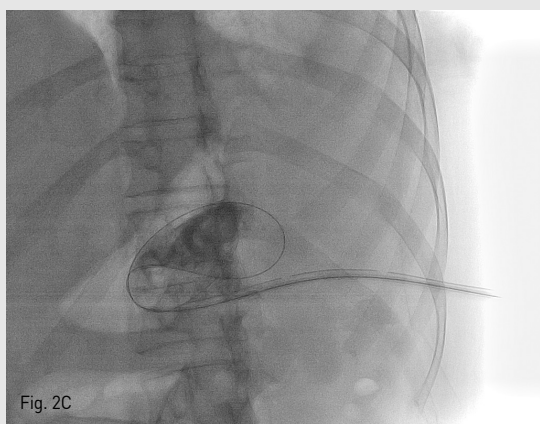


Fig. 2C

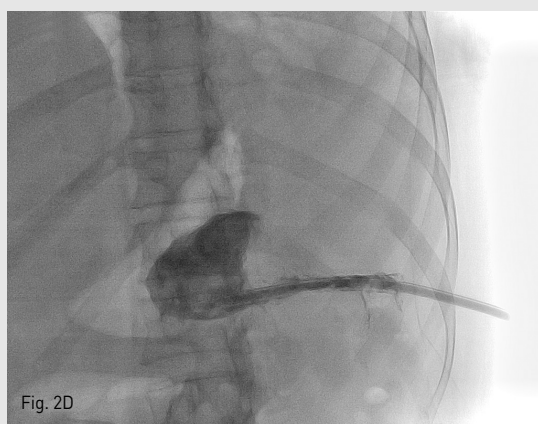


Fig. 2D

Fig. 1. Contrast-enhanced axial CT scan shows diffuse pancreas parenchymal swelling, decreased enhancement of pancreas body and tail portion, and peripancreatic acute necrotic collection, other fluid collection at right anterior pararenal space. In conclusion, these findings are compatible with acute necrotizing pancreatitis with associated acute necrotic and peripancreatic fluid collection.

Fig. 2. Contrast accumulation through 5 Fr yellow sheath insertion after ultrasonography guided 22-gauge Chiba needle puncture (A). Up to 18 Fr rigid dilator was advanced coaxially over the 0.035 inch hydrophilic guide wire, progressively (B). 18 Fr Thal-Quick chest tube (Cook, Bloomington, IN, USA) was placed (C). The final catheter position can be confirmed radiographically with contrast material (D).

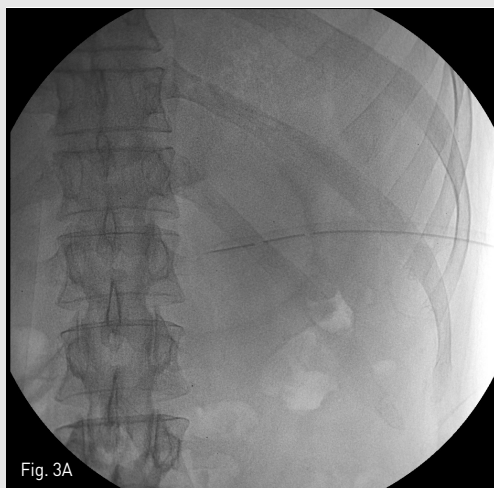


Fig. 3A

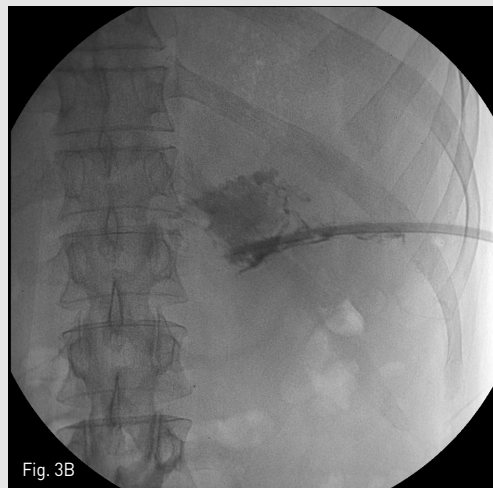


Fig. 3B



Fig. 4



Fig. 6

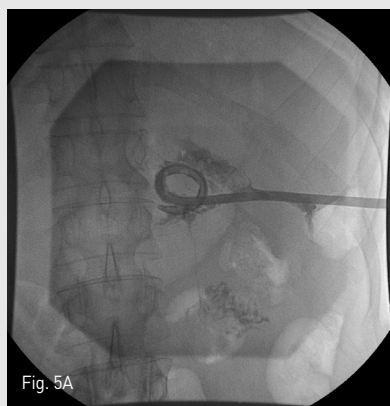


Fig. 5A



Fig. 5B

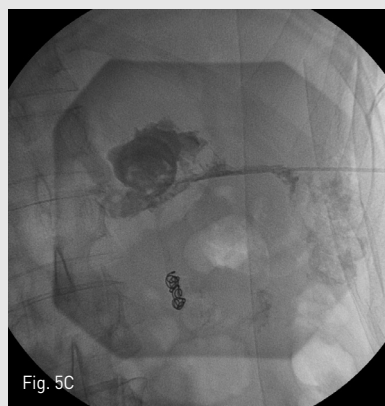


Fig. 5C

Fig. 3. The patient underwent massive saline irrigation (average total volume of normal saline: 8000cc) and aspiration necrosectomy using 50cc enema syringes. Procedure was performed eleven times in two months (A). Decreased extent of contrast accumulation at fluid cavity compared with initial fluoroscopic image (B).

Fig. 4. Contrast-enhanced axial CT scan on 2 months after initial CT scan shows markedly decreased extent of previous walled-off necrosis, remaining small amount of fluid collection along the drainage catheter at left anterior pararenal space.

Fig. 5. Fistula between fluid cavity and jejunum was noted (A). Successful navigation to fistula tract was done with 0.035inch hydrophilic guide wire and 5 Fr KMP catheter (Cook, Bloomington, IN, USA) (B). Controlled fistula tract was embolized with 4mm Tornado (Cook, Bloomington, IN, USA) and Histoacryl (B. Braun, Melsungen, Germany), Lipiodol Ultra Fluoride (Guerbet, Roissy, France) mixture. Post-embolization tubogram showed no demonstration of previous fistula. Nelaton catheter was deployed to formation of controlled fistula (C). 1 week later, bedside removal of Nelaton catheter was done.

Fig. 6. Contrast-enhanced axial CT scan on 2 months after tract embolization shows nearly disappeared state of previously demonstrated walled-off necrosis and fluid collection at anterior perirenal space. There is no evidence of recurrence of jejunal fistula, too.

출생당일 신생아에서 절단된 제대정맥(臍帶靜脈) 삽입관에 대한 제대관을 통한 성공적인 제거

Successful transumbilical retrieval of a broken umbilical venous catheter
in a 1-day-old new born baby

권세환, 오주형 | 경희대학교병원 영상의학과

■ 중심단어

Umbilical vein catheter, transvenous retrieval, central venous cannulation, intravascular foreign bodies, goose neck snare

■ 증례

1일 / 여자

■ 임상소견

임신 37주, 제왕절개술로 태어난 신생아 2530g 여환으로 신생아 호흡곤란이 있어 대학병원으로 급히 후송됨. 출생 후 중증도의 호흡곤란과 청색증이 관찰됨. 신생아는 즉시 기관지 삽관술을 시행받았고 인공호흡기를 장착하였다. 영양 및 수액공급을 위해 제대동맥과 제대정맥을 통한 5 Fr 중심정맥관이 삽관되었다. 하지만, 소아과 의사가 삽입된 제대정맥관에 대한 위치조정을 하던 중 제대정맥관이 절단 되었다.

■ 진단명

Broken umbilical venous catheter in a 1-day-old new born baby

■ 영상소견

단순 X-ray촬영상 절단된 제대정맥관이 제대정맥과 우심방 사이에 관찰되었다 (Fig. 1).

■ 시술방법 및 재료

환아는 인터벤션 시술실로 이동하였고 18G 주사침으로 제대정맥을 천자하였으며 조영제를 주입하여 성공적인 천자와 제대정맥관의 위치를 확인하였다. 0.035-inch 유도철사를 넣고 주사침을 5 Fr 소아용 혈관초 (Cordis, Miami, FL, USA)로 교체하였다. 이후 10mm의 직경을 가진 Amplatz gooseneck snare kit (EV3, Plymouth, MN, USA)를 제대정맥 내로 주입하였다. 이후 조심스런 여러 번의 시도 후에 제대정맥관의 끝부분을 잡는 것에 성공하였고 천천히 제대정맥 바깥쪽으로 제거하였다 (Fig. 2). 제대정맥관의 성공적인 제거는 투시화면상으로도 확인하였다 (Fig. 3).

■ 추적관찰

환아는 시술 후 안정적이었고 합병증 보이지 않았다. 이후 신생아중환자실로 무사히 전동되었다.

■ 고찰

신생아 중환자실에 입원하는 환아들에게는 적어도 하나 이상의 중심정맥관 혹은 중심동맥관이 보통 삽입되게 된다. 동맥관으로는 말초삽입형 동맥관, 제대동맥관 등이 있고 정맥관으로는 말초삽입형 정맥관, 제대정맥관 등이 있다. 하지만, 유의하지 않으면 이러한 중심혈관관 삽입 시 혈전형성, 혈관 색전, 출혈, 부정맥, 삼출액, 폐혈증 등의 부작용을 초래할 수 있다. 또한, 중

심혈관관의 절단이나 혈관 색전 등도 드물지만 보고되고 있는 위중한 합병증중의 하나이다. 과거 몇몇 보고들을 보면 절단된 제대동맥 혹은 제대정맥관에 대해 우리 증례와 같은 투시 유도하 제거 또는 수술적 제거방

법들이 보고 된다 있다. 결론적으로 우리는 임신 37주, 제왕절개술로 태어난 신생아 2530g 여환에서 절단된 제대정맥관이 발견되어 투시 관찰하에 성공적으로 제거한 증례를 경험하였기에 보고하는 바이다.

참 고 문 헌

1. Hermansen MC, Hermansen MG (2005) Intravascular catheter complications in the neonatal intensive care unit. *Clin Perinatol* 32:141-156.
2. Hoellering AB, Koorts PJ, Cartwright DW, Davies MW (2014) Determination of umbilical venous catheter tip position with radiograph. *Pediatr Crit Care Med* 15:56-61.
3. Brion LP, Kerr A, Weinberg G, Goldman H (1998) Umbilical venous catheter retrieval under fluoroscopy in a very low-birthweight infant. *Am J Perinatol* 15:93-95.
4. Gasparis AP, Santana D, Blewett C et al (2004) Endoluminal retrieval of a dislodged umbilical vein catheter-a case report. *Vasc Endovascular Surg* 38:583-586.
5. Smith PL (1978) Umbilical catheter retrieval in the premature infant. *J Pediatr* 93:499-502.
6. Ruiz CE, Nystrom GA, Butt AI, Zhang HP (1995) Percutaneous retrieval of a broken umbilical catheter from left atrium in a premature newborn. *Cathet Cardiovasc Diagn* 36:265-268.
7. Simon-Fayard EE, Kroncke RS, Solarte D, Peverini R (1997) Nonsurgical retrieval of embolized umbilical catheters in premature infants. *J Perinatol* 17:143-147.
8. Smith JP, Cusick EL, Johnson N et al (2013) Surgical retrieval of transected umbilical catheter from preterm infant. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 98:F181.

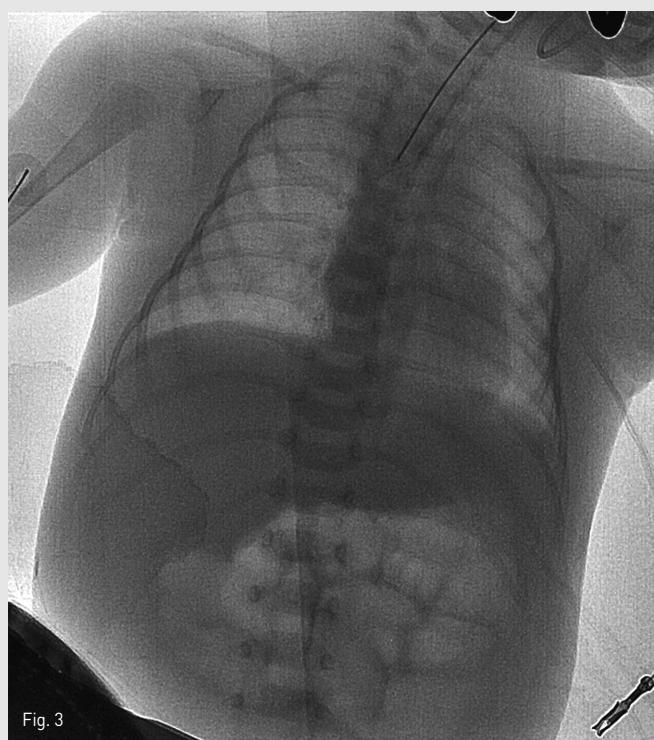
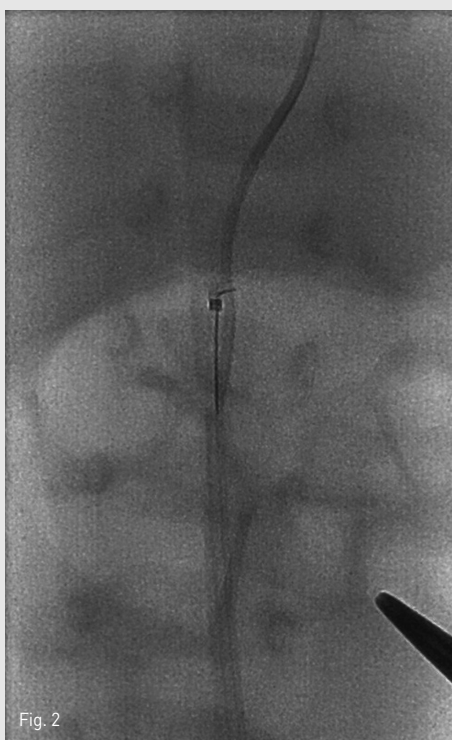
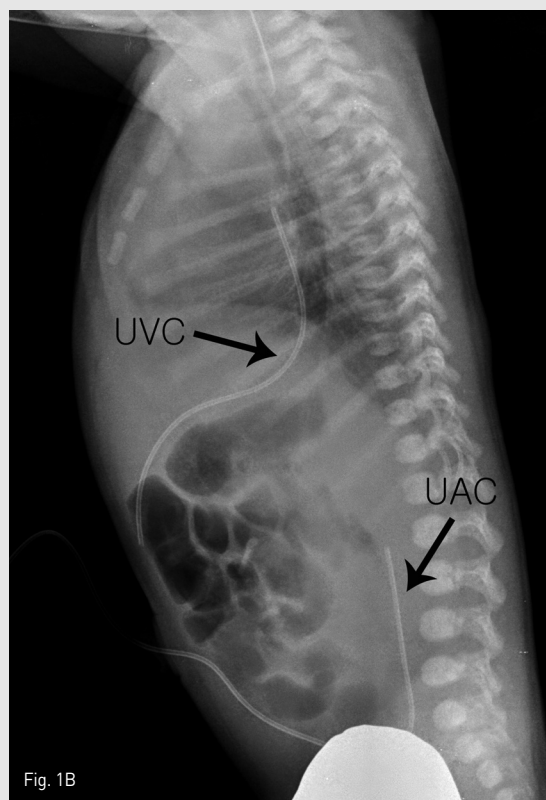
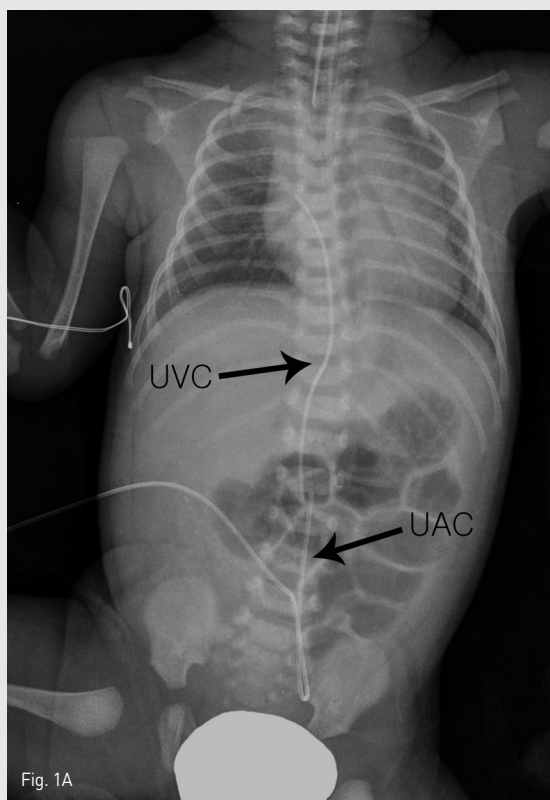


Fig. 1. Anteroposterior (A) and lateral (B) plain x-rays showing the broken UVC between the umbilical vein and right atrium
 Fig. 2. Fluoroscopic image showing retrieval of the broken UVC with a snare wire
 Fig. 3. Final fluoroscopic image demonstrating removal of the broken UVC

Bracco

The contrast imaging specialists

Committed to Science,
Committed to You.™



multiHance
Gadobenate dimeglumine

MR Imaging **The Strength
of Relaxivity**



SONOVue
Sulphur Hexafluoride

US Imaging **Experience
Real Time Diagnosis**



ProHance
gadoteridol

MR Imaging **Macrocyclic
ProHance**



iomeron
Iomeprol

CT Imaging **The Premium Iodine
Concentration Matters**



iopamiro
Iopamidol
CT Imaging **Trust Experience
Choose Confidence**



www.bracco.com LIFE FROM INSIDE



Armada

Family of PTA Catheters

Always a Step Ahead

Armada 35

- Unmatched pushability with the lowest balloon crossing profiles*
- 6F sheath compatible up to 12 mm

Armada 14

- Excellent lesion entry and crossing**
- Rapid balloon deflation

Armada 14 XT

- Transitionless tip for smooth crossing
- Extends your reach with lower profile***

NEW



* Based on balloon crossing profile measurements and pushability performance bench tests among competitors Powerflex PTA, Opta Pro, Ultra-thin Diamond, Ultra-thin SCS, Advent X-treme, Dorado, Trail, Endovascular, Mustang.

** Based on physician preference testing in a clinical setting.

*** As compared to Armada 14.



**Endovascular
Commitment**

Armada is a trademark of the Abbott Group of Companies. Powerflex and Opta are trademarks of Cordis, Johnson & Johnson Corporation. Ultra-thin Diamond and Mustang are trademarks of Boston Scientific Corporation or its affiliates. Advent X-treme, SCS, and Trail are trademarks of Endovascular, Inc.

contact your sales representative for more information.

Product on file at Abbott Vascular. All drawings and artist's representations only and should not be considered as an engineering drawing or photograph. Products intended for use by or under the direction of a physician. Prior to use, it is important to read the package insert thoroughly for instructions for use, warnings and potential complications associated with use of the device. Opta Pro, Ultra-thin Diamond, Ultra-thin SCS, and Trail are CE marked devices. All other trademarks are the property of their respective owners. For more information, visit our website at abbottvascular.com.

©2012 Abbott. All rights reserved. 2-EN-3-3040-01 12/2012



SIEMENS

Life is precious. Take CARE.

지멘스 CARE 소프트웨어는 방사선 피폭량을 줄이면서
보다 우수한 진단·시술결과를 제공해 드립니다.

www.siemens.co.kr/healthcare

환자를 방사선 노출로부터 보호하려면 어떻게 해야 할까요?
핵심적인 선량감소 기술을 바탕으로 한 진단·시술 영상, 종합적 연구 및 최첨단 기술과 기법에 이르기까지 -
지멘스 CARE 표준형 소프트웨어는 방사선 피폭량을 최소화하면서 환자의 생명을 지켜드립니다.

Answers for life.

300INL. 350INL. CT-ANGIO 보노렉스®



1차 포장용기

Polypropylene의 장점

- 1 Injector 주요 고정 원인인 Syringe내 고무 Packing의 인력 해소
- 2 높은 내열 강도 (용점 내용 145~180°C 외층 150~180°C)
- 3 투명성과 응집성이 좋다
- 4 환경호르몬 영향이 없고 인체에 무해하다



2차 포장용기

CPP-Al Foil-Polyester 3중 구조의 장점

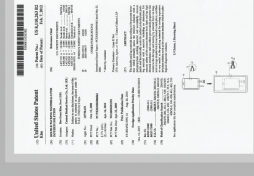
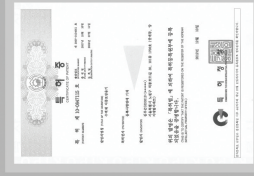
- 1 빛으로부터 안전하며, 장기간 보존 및 변질 방지
- 2 가볍고 유연하여 취급 및 보관 용이
- 3 우천시 외압으로 인한 내용을 파손 방지
- 4 탁월한 방사선과 내식성

시용후 폐기가 용이
Type I Class 수입 대체 효과

GREEN-PACK

GREEN-PACK

이중 포장 용기로
한국, 미국, 중국 및 유라시아 9개국에
특허등록된 제품은 CMS의 BONOREX®
GREEN-PACK 뿐입니다.



국내 특허 No. 10-087115호 획득
등록 2008년 7월 11일

미국 특허 No. US 9, 110, 283, B2호 획득
등록 2012년 2월 7일

중국 특허 No. ZL 2008 8 011818.8
등록 2013년 3월 13일

유라시아 특허 No. 2010707475
등록 2013년 2월 28일

말레이시아 특허 No. P 2010001645
등록 2013년 9월 30일

CMS
센트럴메디칼서비스(주)
CENTRAL MEDICAL SERVICE

<http://www.cmscorea.co.kr>

GE Healthcare

Strong evidence¹⁻¹² not only in CIN

A growing body of statistically significant evidence supports the use of Visipaque
- not only in trying to prevent CIN, but also in trying to prevent major
adverse cardiac events and to improve patient comfort

Renal tolerability¹⁻⁴

Cardiac
safety⁴⁻⁶

Patient
comfort⁷⁻¹²

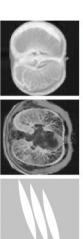


ISOMOLAR
VISIPAQUE™
(IODIXANOL)
In Balance with the Body

References: 1. Aspinin P et al. *INTERCIN Study*. *N Engl J Med* 2003; 348: 491-9. 2. Jo S-H et al. *RECOVER study*. *JACC* 2006; 48: 924-30.
3. Aspinin P et al. *RECOVER study*. *Am J Cardiol* 2006; 98: 1565-70. 4. Aspinin P et al. *RECOVER study*. *Am J Cardiol* 2006; 98: 1565-70.
5. D'Amico G et al. *The COART Trial*. *Circulation* 2003; 107: 2172-7. 6. Hirschman JK et al. *Circulation* 2003; 108: 558-63.
7. Verow P et al. *Br J Radiol* 1995; 68: 973-8. 8. Iwek K et al. *Acta Radiologica* 1994; 35: 614-8. 9. Palmeri V et al. *Eur J Radiol* 1993; 17: 203-9.
10. Justesen P et al. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1997; 20: 251-6. 11. Memie C et al. *Acta Radiologica* 2003; 44: 590-5. 12. McPw NE et al.
Acta Radiologica 1993; 34: 72-7.

서울특별시 강남구 테헤란로 343번길 POBox 강남타워 7층
Tel: 02-5201-3700 Fax: 02-5201-3801
http://med.gehealthcare.com
www.visipaque.com
©2015 General Electric Company -
All rights reserved. Visipaque is a trademark of GE
Healthcare Limited.

JB1949KO



Optimal combination for performance



XENETIX® Scan In Bag
Iobitridol
Sustainable imaging

Guerbet | 
Contrast for Life

기트비코리아(주) 서울특별시 강남구 역삼동 719-35 5 빌딩 6층 Tel: (02)9453-1212 Fax: (02)9453-2634

RADIOMATE MICRO CATHETER 2.1 Fr.

Super-Selective, Super-Flow
Mesh Type Braided Tube Design
With 9-Steps Strength Form
Flexible Atraumatic Tip
High ID profile of 0.021"(0.53 μ m)
Flow Rate of 12000 psi

Hydrophilic Coating **Excellent Flexibility**



All rights are reserved to
S&G Biotech Inc.
For more information of our
innovative products,
please visit our website at
www.sngbio.com
or call +82.31.748.6625

REAL 1.9F Micro Catheter

Unique fine processing technologies

Maintaining O.D. around a marker is often very difficult; however, Piolax's fine processing techniques make this possible. In addition, the distal end has a well-controlled tapered tip by the techniques.

