

ISSN 2508-2612  
www.intervention.or.kr

2017

24<sup>th</sup>

**KJIR**

Korean Journal of  
Interventional Radiology

대한 인터벤션 영상의학회지



*intervention*

Korean Society of  
Interventional Radiology

## - CASE -

### Aortal and its branches

표재대퇴동맥 내 내막하 스텐트 완전폐색 환자에서 슬와동맥을 통한 접근	2
신동정맥루 색전술	7
복부대동맥류의 혈관 내 치료 후 발생한 내강유출: 내강유출 종류의 해석오류로 의한 의료과실	12
우연히 발견된 비장동맥류의 미세코일을 이용한 색전술	17
동정맥루를 동반한 내장골 동맥류에 대한 스텐트 그래프트를 이용한 치료	21
베체트병 환자에서 슬와동맥에 발생한 가성동맥류의 스텐트 그래프트 설치술	25
낭상 신동맥류의 색전술	30

### Embolotherapy

외상 후 신장 가성동맥류의 미세코일을 이용한 색전술	36
복부외상에서 발생한 이자샘창자 정맥 파열의 피부간경유 색전술	40
이중 J형 스텐트 삽입 후 발생한 동맥-요관루의 성공적 치료	44
외상 후 음경 지속발기증에서의 초선택적 색전술	49
경피적 신루술 후 발생한 늑간동맥 출혈에 대한 색전술	53
수술 후 발생한 전경골동맥 가성동맥류의 색전술	57
혜장 동정맥 기형의 이중 접근 색전술	62

### Venous intervention

위정맥류출혈환자에서 위하대정맥단락을 통해 시행한 역행성 경정맥 플러그 지혈술	68
회장 정맥을 통한 간문맥 폐색의 스텐트 그래프트 설치	72
거대 외장골정맥류에 대한 스텐트 그래프트 설치	76
경정맥 간내 문맥 정맥 단락술(TIPS) 경로를 이용한 간문맥 스텐트 삽입술	80
초음파 유도하 경피적경간 좌측 간문맥 및 좌간정맥 천자를 통한 경경정맥 간문맥-간정맥 단락술	84

## Nonvascular intervention

폐전이암에 대한 고주파 소작술	90
복합골반골절에 동반된 후부요도파열에 대한 일차적 인터벤션 요도재배열술	93
비외상성 유미성 요도 분비물에 대한 색전술 치료	98

## Others

경피적 위루술 후 발생한 복벽 출혈에 대한 색전술 후 발생한 피부 괴사	104
말초혈관을 통해 FOLFOX 항암 치료를 받은 후 발생한 표재성 혈전정맥염	108
혈액투석용 동정맥 인조혈관과 자가 정맥 사이에 발생한 의인성 누공을 이용한 성공적인 투석	112
인슐린종의 위치 확인을 위한 동맥 자극 후 정맥혈 추출술	117

# Aorta and its branches

- CASE 1 표재대퇴동맥 내 내막하 스텐트 완전폐색 환자에서 슬와동맥을 통한 접근
- CASE 2 신동정맥루 색전술
- CASE 3 복부대동맥류의 혈관 내 치료 후 발생한 내강유출: 내강유출 종류의 해석오류로 인한 의료과실
- CASE 4 우연히 발견된 비장동맥류의 미세코일을 이용한 색전술
- CASE 5 동정맥루를 동반한 내장골 동맥류에 대한 스텐트 그래프트를 이용한 치료
- CASE 6 베체트병 환자에서 슬와동맥에 발생한 가성동맥류의 스텐트 그래프트 설치술
- CASE 7 낭상 신동맥류의 색전술

2017년

대한인터벤션영상의학회지 제24호

# 표재대퇴동맥 내 내막하 스텐트 완전폐색 환자에서 슬와동맥을 통한 접근

Retrograde Approach in Patient with Complete Occlusion of  
Subintimal Stent in Left Superficial Femoral Artery via Popliteal Artery

이강지, 한영민# | 전북대학교병원 영상의학과

## ■ 중심단어

Outback, subintimal, stent, femoral, popliteal, angioplasty

## ■ 한글 초록

2주 전부터 좌측 하지의 통증을 주소로 내원한 환자는 입원하여 시행한 CT 상 좌측 총장골동맥과 원위부 표재성 대퇴동맥의 완전 폐색 소견을 보였다. 환자는 수술방에서 병변 혈관에 스텐트 설치 기술을 받았으나 증상의 호전을 보이지 않아 다음날 시행한 혈관조영술에서 좌측 대퇴동맥 스텐트가 내막하 공간에 설치된 것을 확인하고 인터벤션이 의뢰되었다. 시술은 복와위 자세에서 좌측 슬와동맥을 천자하여 진행하였으며 스텐트가 설치된 내막하 공간으로 접근하기 위해 Outback LTD re-entry catheter를 이용하여 천자 후 guidewire를 진입시켰고 풍선혈관성형술 및 추가적인 스텐트를 설치하여 혈류를 회복시켰다.

## ■ 영문 초록

A 66-year-old woman was admitted to the hospital due to left leg resting pain and toe necrosis. She underwent vascular surgery with stents deployment. However, she still complained of left leg pain. Aortography showed a complete occlusion of left distal superficial femoral artery.

Left distal superficial femoral stent was thought to be inserted into the subintimal space. The next day, we punctured left popliteal artery, and then passed guidewire from true-lumen of left popliteal artery to left distal superficial femoral stent in subintimal space using Outback LTD re-entry catheter.

## ■ Introduction

본 증례는 좌측 원위부 대퇴동맥의 내막하 공간으로 삽입된 스텐트로 접근하는 방법에 대한 증례로서, 좌측 슬와동맥을 천자하여 진강에서 내막하 공간의 스텐트로 Outback LTD re-entry catheter를 이용하여 접근하는 방법이다.

## ■ Case report

[증례]

66세 / 여자

[임상소견]

2009년부터 좌측 편마비가 있어 휠체어로 거동 중인 환자분으로 2주 전부터 시작된 좌측 하지의 지속적인 통증을 주소로 내원하였다. 내원 당시 좌측 세번째 발가락에 괴사가 관찰되었으며 NRS 통증 점수는 8점이었고 발목상완지수(Ankle-Brachial index)는 좌측

0.47, 우측 0.76으로 측정되었다. 입원 시 시행한 혈액 검사 상 특이 소견은 보이지 않았다. 이틀 뒤 전신마취 하에 수술방에서 좌측 총장골동맥에 8 mm Mustang PTA catheter (Boston Scientific, Natick, MA)를 위치시킨 후 풍선성형술을 시행하고 8 mm x 8 cm self-expandable INNOVA stent (Boston Scientific, CA)를 삽입하였다. 좌측대퇴동맥에는 내막 절제술 후 6 mm x 12 cm self-expandable INNOVA stent (Boston Scientific, CA)를 삽입하는 하이브리드 수술 (Hybrid operation)을 시행 받았다. 하지만 수술 후 발목상완지수(Ankle-Brachial index)와 임상증상에 호전을 보이지 않아 다음 날 시행한 혈관조영술에서 좌측 총장골동맥 스텐트 내로는 비교적 정상적인 혈류를 보이나 (Fig. 1A), 좌측 원위부 대퇴동맥으로 가는 혈류는 끊겨 보이고 주변 측부혈류가 여전히 발달되어 있으며 스텐트 내부에는 혈류가 전혀 보이지 않았다 (Fig. 1B). 좌측 대퇴동맥 스텐트는 내막하에 설치된 것으로 생각되어 추후 다시 혈관성형술을 시행하기로 하였다.

#### [진단명]

Long segment complete occlusion of left common iliac artery and common femoral artery

#### [영상소견]

입원하여 촬영한 전산화 단층촬영에서 좌측 총장골동맥에 완전 폐색이 있었으며, 원위부 대퇴동맥에도 혈관 직경 감소를 동반한 완전 폐색이 있었다 (Fig. 2). 복부 대동맥에서부터 양쪽 전경골 및 후경골동맥까지 전반적으로 심한 석회화를 동반한 죽상동맥경화증을 동반하고 있었다. 좌측 근위부 대퇴동맥은 총장골동맥의 완전 폐색에도 불구하고 측부혈관을 통해 비교적 혈류가 유지되고 있었다.

#### [시술방법 및 재료]

환자는 복와위 자세(Prone position)로 눕게 하고 초음파 유도하에 좌측 슬와동맥을 역행적(retrograde)으로 천자하여 5 Fr sheath (Super Arrow-Flex

Percutaneous Sheath Introducer Set; Arrow International, Reading, PA)을 삽입하였다. 이어 시행한 역행적 혈관조영술 상 이전에 삽입한 좌측 대퇴동맥의 스텐트와 연결성이 보이지 않았다 (Fig. 3A). Outback® LTD® Re-entry catheter device (Cordis, Johnson & Johnson company; Bridgewater, NJ)를 사용하기 위해 6 Fr sheath (Super Arrow-Flex Percutaneous Sheath Introducer Set; Arrow International)로 교체를 하고 Outback catheter를 이용하여 슬와동맥 진강내에서 내막하 공간으로 천자를 시행하고 0.014-inch hydrophilic guidewire (Regalia XS 1.0, Asahi Intec, Nagoya, Japan)를 진입시켰다 (Fig. 3B). 그리고 좌측 원위부 대퇴동맥 스텐트와 근위부 대퇴동맥에 6 mm x 8 cm Evercross balloon catheter (EV3, Plymouth, MN, USA)를 위치시키고 풍선혈관성형술을 시행하였다. 이후 guidewire를 따라 David catheter를 삽입하고 좌측 총장골동맥 스텐트 내로 진입시켜 혈관조영술을 시행하였으며, 총장골동맥의 근위부와 외장골동맥 스텐트 원위부에 협착이 보였다. 6 mm x 8 cm Evercross balloon catheter (EV3)를 총장골동맥 근위부와 외장골동맥 스텐트 원위부에 위치시키고 풍선혈관성형술을 시행하였고, 외장골동맥 스텐트 원위부에서 총대퇴동맥 근위부까지 8 mm x 4 cm nitinol self-expanding stent (Zilver ® Flex™ Vascular Stent, Cook Medical, Bjaeverskov, Denmark)를 이전 스텐트와 겹쳐지게 삽입하였다. 혈관조영술 상 혈류가 많이 개선된 것을 확인하였다. 좌측 슬와동맥도 내막하 공간 때문에 진강내 공간이 좁아져 있어 진강 내에도 6 mm x 6 cm nitinol self-expanding stent (Zilver ® Flex™ Vascular Stent, Cook Medical)를 기존 대퇴동맥 스텐트와 겹쳐서 설치하였다 (Fig. 3C). 이후 혈관조영술 상 이전보다 혈류가 많이 개선된 것을 확인하고 시술을 종료하였다.

#### [추적관찰]

시술 2일 후 시행한 전산화 단층촬영에서 좌측 원위부 대퇴동맥 스텐트 내에 혈류가 잘 유지되어 있었다.

## ■ 고찰

장골동맥과 비교하여 대퇴동맥과 슬와동맥은 좀 더 빈번한 죽상동맥경화증으로 인한 혈관 폐색이 발생하는 것으로 알려져 있다. 그 중에서도 표재성 대퇴동맥의 협착은 짧게 여러군데에 걸쳐서 나타나는 것이 좀 더 특징적이며 80% 정도에서는 5 cm 미만의 병변으로 보이지만, 완전 폐색의 경우에는 오히려 긴 분절로 보이는 경우가 많다 (1). 대퇴동맥 이하의 만성적인 혈관 폐색 병변에 대해서는 순행적으로 반대편 총대퇴동맥을 천자하여 접근하는 방법이 일반적으로 시행된다. 하지만 표재성 대퇴동맥의 근위부가 보이지 않거나 만성적인 폐쇄와 같이 진강 내로 접근이 어려운 경우에는 내막하 공간을 통해서 진강 내로 접근하는 방법이 널리 이용되고 있다. 기존 연구에서는 Outback® LTD®

Re-entry catheter device (Cordis, a Johnson & Johnson company)를 이용하여, 고식적인 내막하 기법과 비교하여 만성적인 표재성 대퇴동맥 폐색에 매우 효과적인 재개통율을 보였다고 보고하고 있으며 (2), 순행적인 접근이 어려운 경우에도 슬와동맥을 천자하여 역행적으로, 내막하 공간에서 대퇴동맥 폐색을 지나 진강 내로 접근하는 방법도 있으며 높은 안전성과 효과를 보고하였다 (3). 본 증례에서는 기존 연구와 다르게 슬와동맥에서 역행적으로 진강 내에서 내막하 공간으로 천자하여 접근하는 새로운 방법을 시도하였으며, 다소 한정적인 경우이기는 하지만 이러한 접근방법이 내막하 공간에 설치된 스텐트로의 접근에 효과적인 대안이 될 수 있을 것으로 생각한다.

## 참고 문헌

1. Juergens JL, Barker NW, Hines EA. Arteriosclerosis obliterans: review of 520 cases with special reference to pathogenic and prognostic factors. *Circulation* 1960;21:188-195
2. Gandini R, Fabiano S, Spano S, et al. Randomized control study of the outback LTD reentry catheter versus manual reentry for the treatment of chronic total occlusions in the superficial femoral artery. *Catheter*

*Cardiovasc Interv* 2013;82:485-492

3. Yilmaz S, Sindel T, Ceken K, Alimoglu E, Luleci E. Subintimal recanalization of long superficial femoral artery occlusions through the retrograde popliteal approach. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2001;24:154 - 160

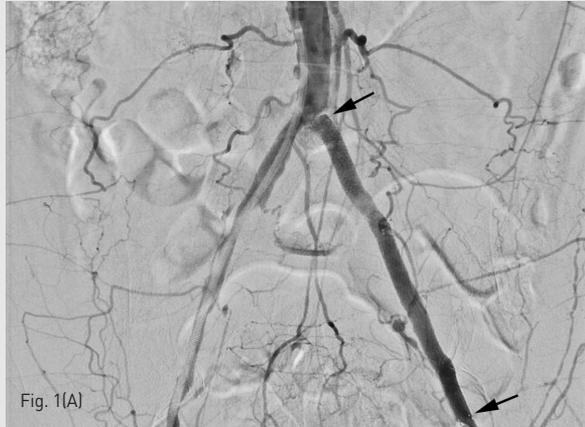


Fig. 1(A)

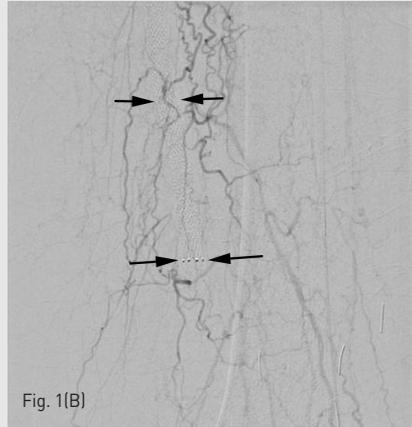


Fig. 1(B)



Fig. 2

Fig. 1. (A) Aortography shows good blood flow in left common and external iliac artery stent (arrows). And surgical clips are visualized due to endarterectomy operation, (B). There is no contrast filling in left superficial femoral artery stent (arrows). Many collateral arteries and occlusion of distal superficial femoral artery still remain.

Fig. 2. Initial CT shows complete occlusion of left common and external iliac artery and distal superficial femoral artery with multifocal stenoses.



Fig. 3. (A) There is no communication between true-lumen of left popliteal artery and space in left superficial femoral stent. (B) 0.014-inch guidewire was passed from true-lumen of left popliteal artery to left distal superficial femoral stent in subintimal space using Outback LTD re-entry catheter. (C) 6 mm x 6 cm nitinol self-expanding stent is deployed between left distal superficial femoral stent in subintimal space and true-lumen of left popliteal artery.

# 신동정맥루 색전술

## Embolization of the Renal Arteriovenous Fistula

최연우, 도영수, 현동호#, 박광보, 박홍석 | 성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 영상의학과

### ■ 중심단어

Kidney, Arteriovenous fistula, Embolization

### ■ 한글 초록

39세 여자 환자로 건강검진 초음파검사에서 단순 신 낭종으로 오인되었지만 동맥기가 포함된 전산화단층촬영에서 확인된 특발성 신동정맥루의 치료에 관한 증례 보고이다. 혈관조영술에서 한 개의 공급동맥이 정상 신 정맥 및 동맥류처럼 늘어난 정맥과 동시에 연결이 있었다. 공급동맥 직경이 크지 않아 detachable coil을 이용하여 성공적으로 치료할 수 있었다. 추적 전산화단층촬영에서 동맥류처럼 늘어난 신정맥은 혈전으로 차 있었으며 동정맥루를 통한 혈류는 더 이상 관찰되지 않았다.

### ■ 영문 초록

A 39-year-old woman was diagnosed with renal arteriovenous fistula on CT angiography, which was considered as renal cyst on ultrasonography. Angiogram showed a single feeder that was connected to venous aneurysm and renal vein simultaneously. Fistula was successfully treated by embolization of the feeder with detachable coils. Follow-up CT angiography demonstrated thrombosed venous aneurysm and no blood flow through

arteriovenous fistula.

### ■ Introduction

신동정맥루의 원인은 외상, 수술, 혹은 생검과 같은 후천적 요인이 3/4이상 차지한다. 동맥기가 포함된 전산화단층촬영은 진단 및 치료에 도움이 된다. 오랜 기간 지속되면 심비대 혹은 심부전을 일으키기 때문에 치료가 필수적이다. 수술적 치료는 신실질의 손실이 크다는 단점이 있어 중재적 치료가 선호되고 있다.

### ■ Case report

#### [증례]

39세/여자

#### [임상소견]

이전 특이 병력 없던 환자로, 건강검진 복부 초음파에서 우연히 발견된 신우 주위 낭종을 주소로 내원하였다.

#### [진단명]

Renal arteriovenous fistula

#### [영상소견]

내원 후 시행한 복부 CT 검사에서 좌측 신장 하극에 좌측 주 신장 동맥에서 신장 정맥으로 직접적으로 연결성이 있는 곳이 두 군데 의심되었다(Fig. 1A & 1B). 신

장 정맥은 확장되고 약 3.4X2.7X4.1cm 크기의 정맥류(aneurysm)를 형성하고 있었다(Fig. 1A & 1C). 혈관 조영 영상에서 CT 소견과 일치하는 좌측 신장 정맥의 확장과 정맥류의 조영증강 그리고 조영제가 빨리 신장 정맥으로 배액되는 동정맥누공을 두 군데에서 확인할 수 있었다(Fig. 1D).

### [시술방법 및 재료]

우측 대퇴 동맥을 천자하여 5 F Sheath를 삽입한 후, 5 F Mikaelsson catheter를 좌측 신장 동맥 기시부에 위치 시키고 시행한 혈관 촬영술에서, 정맥류(3.4X2.7X4.1 cm) 및 좌측 신장 정맥의 확장 그리고 조기의 신장 정맥 배액을 통해서 동정맥누공을 확인할 수 있었다. 마이크로 카테터를 이용해 정맥류와 직접적으로 연결성이 있는 동정맥 누공을 선택하여 지름 4 mm부터 5 mm까지의 interlocking detachable coil을 사용해 색전술을 시행하였다. 이후에 정맥류와 연결성이 신장 정맥으로 직접 배액되는 또 다른 동정맥 누공을 선택하여 4 mm부터 5 mm까지의 interlock detachable coil을 사용해 색전술을 시행하였고, 총 6개의 coil이 사용되었다. 최종 혈관조영술에서 동정맥 누공으로 가는 혈류의 흐름은 소실되었다(Fig. 2).

### [추적관찰]

일주일 후 추적 CT 영상에서 정맥류는 혈전으로 충분하여 조영증강이 보이지 않았고, 정맥기 CT로 추적하여 조기 정맥 배액을 보는데 제한점은 있지만, 동정맥누공은 폐쇄된 것으로 생각되었다(Fig. 3).

### ■ 고찰

신장의 동정맥누공(Renal arteriovenous fistula)과 동정맥기형(Arteriovenous malformation)은 신장 동맥과 정맥이 비정상적인 연결을 보이는 질환으로, 크게 선천적, 후천적 그리고 특발성 원인으로 나눌 수 있다. 후천적으로 발생하는 동정맥누공의 원인으로는 신장의 외상, 신장 생검이나 수술과 같은 iatrogenic 요소들, 그리고 종양 조직의 주위 정맥 침습이 있을 수 있고, 전체의 약 75%를 차지한다고 알려져 있다. 선천적으로 발생하는 동정맥기형은 전체의 약 20%를 차지한다고 알려

져 있고, 나머지 5%를 차지하는 특발성 원인은 동정맥누공의 특징을 보이지만 뚜렷한 원인이 없는 경우(idiopathic AVF)이다[1, 2]. 본 증례의 환자는 후천적으로 동정맥 누공이 생길 수 있는 어떠한 과거력도 가지고 있지 않았기 때문에 특발성 동정맥누공으로 생각되었다. 원인에 상관없이 본 증례에서와 같이 누공 및 정맥류가 큰 경우에는 파열 가능성이 증가하고, 누공을 통해 혈류 부하가 증가하여 장기적으로 심비대 또는 심부전을 일으킬 수 있으므로 치료가 필수적이다. 전통적으로 신장의 동정맥누공의 치료는 수술적 방법이 사용되었으나, 신실질이 상당량 소실된다는 한계점이 있었다. Wallace 등이 처음으로 AVF에 transcatheter arterial embolization(TAE)을 통해 성공적인 치료를 한 이후로는, 중재적 치료가 신장에 생긴 동정맥누공의 일차적 치료로 받아들여지고 있으며, 이는 신실질의 소실 없이 누공을 선택적으로 차단할 수 있다는 장점이 있다[3]. 특히 최근에는 중재적 시술과 도구의 발달로, 빠르고 많은 혈류 흐름을 동반한 AVF에서도 폐동맥 색전과 같은 합병증 없이 성공적으로 TAE를 시행한 많은 보고들이 있다[4-6]. 하지만 여전히 누공의 지름이 크고 빠르고 많은 혈류를 동반한 AVF의 중재적 치료는 도전 과제 중 하나이다. 색전에 사용되는 물질로는 coil, detachable balloon, liquid occlusive agent, silk suture, vascular plug 등이 있고, 다양한 치료법이 보고되고 있다. 본 증례는 신동맥의 확장이 동반되어 있지 않고, fistula tract의 최대 직경이 6.5mm 정도로 비교적 직경이 크지 않았기 때문에, 혈류 흐름을 조정하는 다른 장치 없이 interlocking detachable coil만을 사용하여 색전술을 시도했다. Sudarakumar 등도 interlocking detachable coil만을 사용하여 신장 동정맥누공을 치료한 것을 보고하였는데, 혈류 흐름이 빠른 동정맥누공에서 fistula tract의 1.75배 직경의 coil을 사용했음에도 coil이 불안정하여, 6배 직경의 coil을 scaffold로 사용했다고 보고하였다[6]. 본 증례의 특이점은 공급 동맥에서 정맥류로 배액되는 fistula tract과, 직접적으로 신장 정맥으로 배액되는 fistula tract이 각각 존재했다는 것인데, 이들은 서로 연결되어 있었다. 따라서 먼저 근위부에 있는 정맥류로 배액되는 fistula tract을 embolization한 후에, 원위부 fistula tract을 확인하고

embolization하였다. 본 증례의 제한점은 시술 후 추적 CT 영상에 동맥기가 포함되지 않았다는 것이다. 정맥류 내에 혈전이 충만해 있는 소견으로 동정맥누공의 폐쇄

를 짐작할 수 있지만, 조영제가 신정맥으로 조기 배액되지 않는 것을 확인하는 것이 완전한 폐쇄를 확인하는데 중요하기 때문이다.

## 참고 문헌

1. Minocha J, Parvinian A, Bui JT, Knuttinen MG, Ray CE Jr, Gaba RC. Transcatheter renal interventions: a review of established and emerging procedures. *J Clin Imaging Sci* 2015;5:5
2. Gralino BJ Jr., Bricker DL. Staged endovascular occlusion of giant idiopathic renal arteriovenous fistula with platinum microcoils and silk suture threads. *J Vasc Interv Radiol* 2002;13:747-752
3. Wallace S, Gianturco C, Anderson JH, Goldstein HM, Davis LJ, Bree RL. Therapeutic vascular occlusion utilizing steel coil technique: clinical applications. *AJR Am J Roentgenol* 1976;127:381-387
4. Mori T, Sugimoto K, Taniguchi T, et al. Renal arteriovenous fistula with rapid blood flow successfully treated by transcatheter arterial embolization: application of interlocking detachable coil as coil anchor. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2004;27:374-376
5. Perkov D, Novacic K, Novosel L, Knezevic N. Percutaneous embolization of idiopathic renal arteriovenous fistula using Amplatzer vascular plug II. *Int Urol Nephrol* 2013;45:61-68
6. Sundarakumar DK, Kroma GM, Smith CM, Lopera JE, Suri R. Embolization of a large high-flow renal arteriovenous fistula using 035" and 018" detachable coils. *Indian J Radiol Imaging* 2013;23:151-154



Fig. 1-A



Fig. 1-B



Fig. 1-C

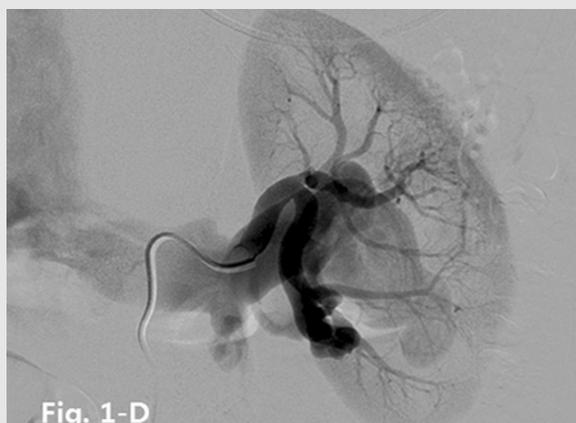


Fig. 1-D



Fig. 2-A



Fig. 2-B

Fig. 1. Left renal arteriovenous fistula in a 39-year-old woman, (A) Coronary multiplanar reformed image shows the large venous aneurysm (3.4X2.7X4.1 cm, arrow) associated with AV fistula (arrowhead) at the lower pole of the left kidney. (B). There is another AV fistula tract which is connected to the renal vein directly (arrow). (C) CT angiogram shows early drainage of contrast media to the renal vein (arrow). (D) Left renal angiogram shows dilatation of the left renal vein with large venous aneurysm and two AV fistulous tracts.

Fig. 2. Coil embolization of two renal arteriovenous fistulae. (A) Angiogram obtained after packing several interlock detachable coils in the AV fistula which is connected to large venous aneurysm. Another AV fistula which is connected directly to the renal vein is noted. (B) Completion angiogram demonstrates occlusion of the AV fistula and preservation of renal vascularity.

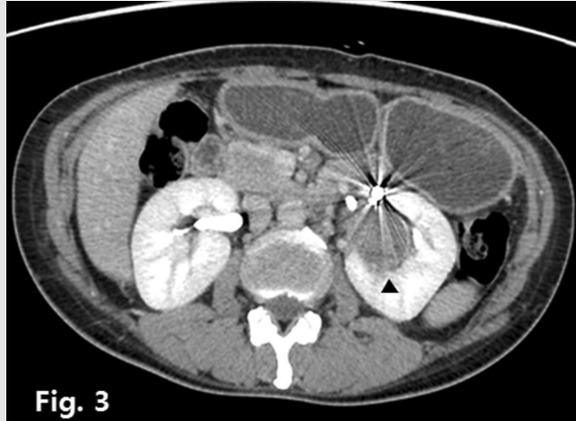


Fig. 3. Postoperative CT image of venous phase shows no contrast filling in the venous aneurysmal sac (black arrowhead).

# 복부대동맥류의 혈관 내 치료 후 발생한 내강유출: 내강유출 종류의 해석오류로 인한 의료과실

Endoleak after EVAR: Malpractice due to Misinterpretation of the Type of Endoleak

윤종혁, 정규식# | 고신대학교 복음병원 영상의학과

### ■ 중심단어

Stent-graft, Endoleak

### ■ 한글 초록

복부대동맥류의 가장 잘 알려진 치료방법은 혈관 내 치료이다. 내강유출은 대동맥류의 혈관 내 치료 후 약 10%에서 관찰되는 주요 합병증으로 그 원인에 따라 5 가지 유형으로 나뉠 수 있다. 그 중 I형과 III형 내강유출은 동맥류의 압력증가로 인해 파열의 위험성이 증가하므로 I형과 III형 내강유출은 즉각적인 치료가 필요하다. 이에 본 저자들은 Ia, Ib 그리고 III형 내강유출이 있는 환자에게서 내강유출 종류의 해석오류로 인해 합병증을 초래한 경험을 보고하고, 내강유출의 종류를 명확하게 할 수 있는 기술적 팁을 소개하고자 한다.

### ■ 영문 초록

EVAR has been an established method for treatment of abdominal aortic aneurysms. Endoleaks are a common complication of EVAR with a reported incidence of 10% during follow-up. Endoleaks are classified into five types according to the cause of the leak. Among them, type I and III endoleaks cause direct systemic pressure within the aneurysmal sac that increases the risk of sac rupture. Therefore, type

I and III endoleaks require urgent treatment. Herein, authors report our experience of malpractice during the treatment of type III endoleak after EVAR due to misinterpretation of the type of endoleak.

### ■ Introduction

복부 대동맥류의 혈관 내 치료 후 발생한 type Ia, Ib 그리고 III endoleak의 진단과 치료에 대해 알아보고자 한다.

### ■ Case report

[증례]

84세 / 남자

[임상소견]

2004년 복부대동맥류에 대해 stent-graft 삽입 치료를 받은 환자로, 2014년 type Ib endoleak가 발생하여 추가적인 stent-graft 삽입 치료를 받았다. 이후 외래 경과 관찰 중 시행한 조영증강 CT에서 endoleak가 관찰되었다.

[진단명]

Endoleak after EVAR

## [시술방법 및 재료]

기존 stent-graft의 근위부가 신장동맥의 기시부 직하방에 위치해 상부로 추가적인 stent-graft설치가 제한되어 aneurysm sac을 coil과 glue를 이용하여 색전하기로 계획하였다. 5F Mickaelson catheter와 0.035 인치 유도철사 (Terumo, Tokyo, Japan) 를 이용하여 type Ia endoleak부위를 선택하였고, 이를 통해 Nester coil (Cook) 을 이용한 packing을 시도하였다. 그러나 시술 중 coil이 stent상부로 migration되어 (Fig. 1C) 근위부에서 coil packing을 중단하였다. 우측대퇴동맥을 천자하여 5F angled-tip catheter (Cobra; Cook) 를 이용하여 type Ib endoleak부위를 통해 catheter를 aneurysm sac에 위치시켰다. 추가적인 5F Cobra catheter를 이용하여 우측 limb stent의 진성내강을 선택하여 0.035 인치 유도철사를 aorta에 위치시킨 뒤, type Ib endoleak의 치료를 위해 직경 26mm-12mm, 길이 10cm tapered limb stent-graft (W.L. Gore & Associates, Flagstaff, AZ) 를 우측 limb에 추가적으로 설치하였다. 그 후 aneurysm sac내에 위치한 catheter를 통해 추가적인 coil packing 후 glue (Histoacryl; B. Braun, Melsungen, Germany) 를 이용하여 aneurysm sac의 total filling을 시도하였다 (Fig. 1D). 그러나 glue의 주입 중 일부 glue cast가 역류되어 좌측 하지로 migration되는 소견이 관찰되어 시술을 중단하였다 (Fig. 1E). 시술 직후 시행한 혈관조영술에서 type Ib endoleak는 소실되었으나, type Ia endoleak는 지속적으로 관찰되었다. 시술 2개월 뒤 추적 관찰을 위해 시행한 조영증강 CT에서 aneurysm sac이 여전히 조영제로 filling되는 소견이 관찰되어 (Fig. 2) 추가적인 시술을 계획하였다. 우측 대퇴동맥을 천자하여 5F pig tail catheter를 통해 시행한 대동맥조영술에서 aneurysm sac이 여전히 조영되는 것을 확인하였다. Type Ia endoleak의 치료를 위해 Lunderquist Extrastiff guide wire (Cook) 를 대동맥궁에 위치시키고 이를 따라 직경 28.5mm, 길이 33mm aortic cuff (W.L. Gore & Associates) 를 기존 stent-graft의 신장동맥지하부에 설치하였다. 시술 직후 시행한 혈관조영술에서 type Ia endoleak가 현저히 감소하였으

나 소량의 endoleak에 의해 aneurysm sac이 조영되는 것을 확인하였다. Aortic cuff를 삽입하고 1주일 뒤 추적 관찰을 위해 시행한 조영증강 CT에서 aneurysm sac이 여전히 조영제로 filling되는 소견이 관찰되었다. 이후 경피적 접근에 의해 치료하기로 계획하였고, 시술 전 endoleak의 type을 명확하게 하기 위해 추가적인 혈관조영술을 시행하였다. 좌측 대퇴동맥을 천자하여 5F C2 catheter를 기존 설치된 stent-graft의 좌측 limb stent에 위치시키고 동맥조영술을 시행하였다. 동맥조영술에서 역류에 의한 조영제가 우측 limb의 근위부에서 직접 aneurysm sac으로 유출되는 것을 확인함으로써 graft의 defect를 통한 type III endoleak를 진단하였다 (Fig. 3). 흉부외과와 협진을 통해 femoral to femoral bypass graft operation을 우선 시행하고, 이후 우측 대퇴동맥을 천자하여 Lunderquist Extrastiff guide wire를 대동맥궁에 위치시키고, 직경이 근위부 30mm, 원위부 12mm, 길이 10cm의 tapered aorto-uni-iliac stent graft (S & G biotech, Seoul, Korea) 를 신장동맥위치에서 우측 총장골동맥까지 설치하여 type III endoleak를 차단하였다 (Fig. 4). 시술 직후 시행한 혈관조영술에서 aneurysm sac은 더이상 조영되지 않았다.

## [추적관찰]

시술 1개월 뒤 시행한 조영증강 CT에서 endoleak는 관찰되지 않았다 (Fig. 5).

## ■ 고찰

Endoleak는 대동맥류를 stent-graft로 치료한 후 stent-graft 주위의 aneurysm내에 혈류가 지속적으로 남아있는 것을 말한다. Endoleak는 stent-graft 치료 후 약 10% (8~44%) 에서 관찰되며 형태와 원인에 따라 Type I에서 V까지 나눌 수 있다. Type II endoleak는 치료하지 않고 추적관찰을 하면 1/3 ~ 1/2는 자연적으로 치유되고 일부 환자에서는 대동맥류의 크기가 감소하는 반면, type I과 III endoleak는 systemic pressure가 aneurysm sac으로 직접적으로 전달되어 대동맥류의 크기가 커지고 파열될 위험성이 있으므로 즉각적인 치료가 필요하다. 이는 풍성혈관성

형술, 연장 소매 스텐트-그라프트 혹은 풍선확장형 스텐트 삽입 등으로 치료할 수 있다. 본 케이스의 환자 또한 type I endoleak를 의심하여 coil과 glue를 통해 즉각적인 치료를 시행하였다. 그러나 지속적인 endoleak가 발생하였고, glue cast가 하지 동맥으로 migration되는 합병증까지 발생하였다. 이에 명확한 endoleak의 type을 확인하기 위해 catheter를 stent-graft의 limb에 위치시키고 조영제를 역류시켜 혈관조영술을 시행하였고, type III endoleak를 확인하고 추가적인

aorto-uni-iliac stent graft 설치를 통해 endoleak를 성공적으로 치료할 수 있었다. 대동맥류 치료 후 발생한 endoleak는 type에 따라 즉각적인 치료가 필요하므로, 그 type을 명확하게 확인하는 것이 중요하다. 특히 본 케이스와 같이 다양한 type의 endoleak가 공존하는 경우 stent-graft 내에서 시행한 동맥조영술이 endoleak의 type 구분과 치료 방향 설정에 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다.

## 참고 문헌

1. 대한인터벤션영상의학회. 인터벤션 영상의학 제2판. 2014:333-343
2. Stavropoulos SW, Charagundla SR. Imaging techniques for detection and management of endoleaks after endovascular aortic aneurysm repair. Radiology 2007;243:641-655
3. White SB, Stavropoulos SW. Management of Endoleaks following Endovascular Aneurysm Repair. Semin Intervent Radiol 2009;26:33-38
4. Juszkat R, Staniszewski R, Zarzecka A, Majewski W. Diagnosis of Type III endoleak and endovascular treatment with aortouniiliac stnet-graft. J Vasc Inter Radiol 2009;20:125-129

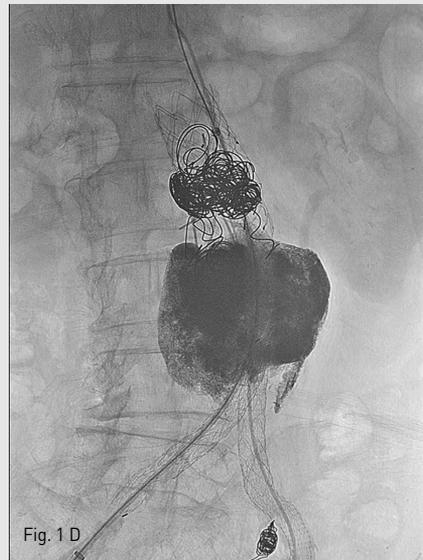
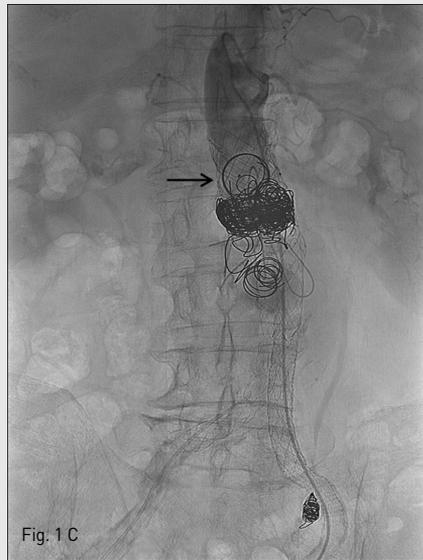
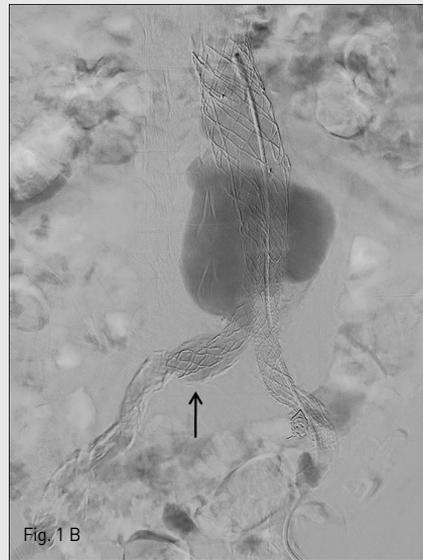
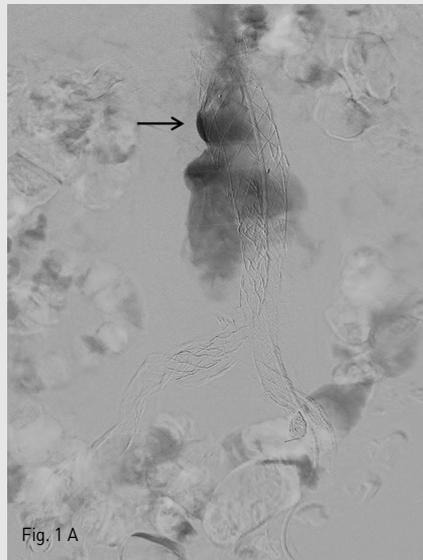


Fig. 1. (A, B) Abdominal aortography reveals type Ia (arrow in A) and Ib (arrow in B) endoleak. (C) Spot radiography during the procedure shows coil packed in the proximal portion of the aneurysmal sac: Notice the migrated coil wire (arrow). (D) Spot radiography shows additional glue cast totally filling the aneurysmal sac. (E) Radiography demonstrates distal embolization of glue cast in the muscular branches at the level of calf muscle.



Fig. 2



Fig. 3

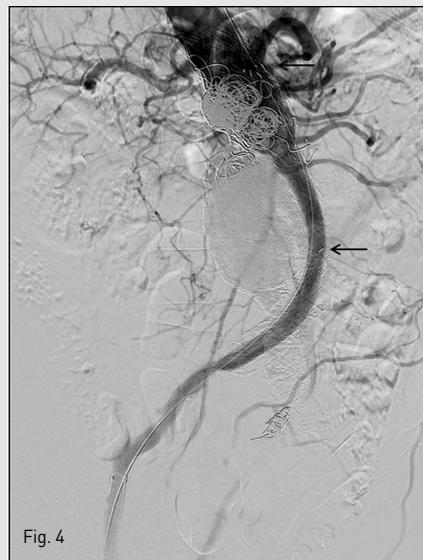


Fig. 4

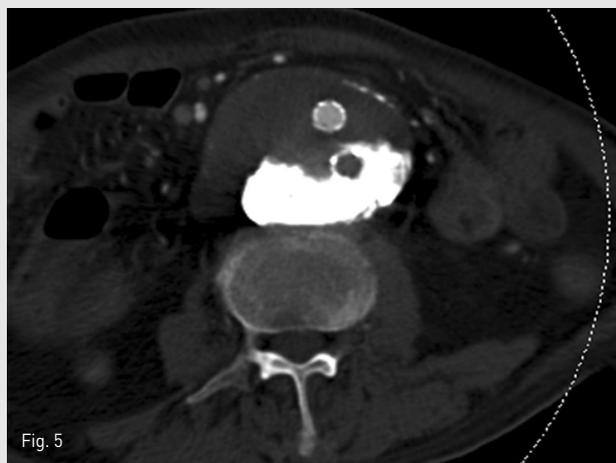


Fig. 5

Fig. 2. CT angiography obtained 2 months after the procedure shows substantial endoleak remained in the aneurysmal sac.

Fig. 3. Angiography obtained with the catheter placed in the left limb stent shows contrast flow jet (arrow) directly the stent-graft into the sac.

Fig. 4. Abdominal aortography shows tapered aorto-uni-iliac stent-graft (arrow) successfully closing type III endoleak.

Fig. 5. CT angiography obtained 1 month after the procedure shows no evidence of endoleak around the stent-graft.

## 우연히 발견된 비장동맥류의 미세코일을 이용한 색전술

Coil Embolization of Incidentally Noted Splenic Artery Aneurysm

김지창#, 전재수 | 가톨릭의대 대전 성모병원 영상의학과

### ■ 중심단어

Embolization, aneurysm, splenic artery

### ■ 한글 초록

83세 남자가 건강검진 도중 우연히 발견된 약 2.2cm 크기의 비장 동맥류를 주소로 내원하였다. 저자들은 비장 동맥의 개통을 유지 시키는 스텐트 도움 코일 색전 또는 비장 동맥을 막으면서 동맥류를 고립시키는 비장 동맥 근위부와 원위부의 미세코일 색전을 계획하였다. 그러나 비장동맥 원위부로 유도 철선이 통과되지 않아 어쩔 수 없이 미세 코일을 이용하여 동맥류 내강과 인접한 근위부 비장동맥을 모두 색전 하였다. 추적 CT에서 비장의 경색소견등의 합병증 없이 동맥류 내강이 성공적으로 코일 색전 되었기에 시술 과정을 문헌 고찰과 함께 보고 하고자 한다.

### ■ 영문 초록

An 83-year-old man was admitted with a incidentally detected 2.2-cm sized splenic artery aneurysm on the routine health exam. We planned stent assisted coil embolization to maintain splenic artery patency or coil embolization of distal and proximal splenic artery of aneurysm to isolate the aneurysmal

sac. However, guide wire did not pass through the aneurysm to the distal splenic artery. Inevitably, aneurysmal sac and adjacent proximal splenic artery was totally embolized with microcoils. Follow-up CT after 3 days showed compactly coil-packed aneurysm without complication such as splenic infarction. We want to report this case with review of literatures.

### ■ Introduction

비장 동맥 동맥류는 드물지는 않지만 크기가 커서 치료를 요하는 경우는 매우 드물다. 기저 질환이 없는 83세 남자환자가 건강 검진에서 우연히 2.2cm 크기의 비장 동맥 동맥류가 발견되어 미세 코일 색전으로 치료하였기에 보고하고자 한다.

### ■ Case report

[증례]

83세 / 남자

[임상소견]

과거력상 특이 소견이 없는 83세 남자가 건강검진에서 우연히 발견된 비장 동맥류를 주소로 내원 하였다. 검사실 소견에서 특이소견 없었다.

## [진단명]

Splenic artery aneurysm

## [영상소견]

영상소견 조영증강 CT상 비장동맥 중간 부위에서 기시하는 2.2cm 크기의 동맥류가 관찰되었다 (Fig 1).

## [시술방법 및 재료]

우측 대퇴동맥을 천자하여 6 Fr 유도 카테터(Ansel, Cook, Bloomington, IN, USA)를 삽입하고 복강동맥을 선택하여 시행한 동맥조영술에서 비장 동맥 중간 부위에서 기시한 큰 크기의 동맥류가 관찰되었고 비문 부위에 좀더 작은 크기의 동맥류가 하나 더 보였다(Fig. 2). 5Fr 카테터(RHR, Cook, Bloomington, IN, USA)를 비장동맥에 위치시키고 여러 방향에서 동맥촬영을 시행한 결과 동맥류의 목을 확인하기는 어려웠다. 미세 카테터(Excelsior, Stryker neurovascular, Fremont, USA) 와 미세 유도 철사(Synchro-14, Stryker neurovascular, Fremont, USA)를 이용하여 동맥류 내강을 지나 비장동맥 원위부까지 미세 유도철선을 진입 시키려 하였으나 미세 유도철선이 동맥류 내강에서 꼬이면서 장시간의 노력에도 불구하고 동맥류 원위부로 통과되지 않았다. 이에 저자들은 무리한 유도철사 조작은 동맥류 파열을 일으킬 수도 있을 것으로 판단되어 미세 코일을 이용하여 동맥류 내강과 동맥류 근위부를 색전하기로 계획하고 미세 카테터를 동맥류 내강으로 진입시켰다. 먼저 GDC 코일(Target 360 detachable coil, Stryker neurovascular, Fremont, USA) 두 개를 이용하여 틀을 잡고(Fig. 3) 내부를 여러 개의 다양한 크기의 미세코일(Interlock, Boston scientifics, Cork, Ireland)을 채웠다. 동맥류 근위부의 비장동맥까지 색전 후 시행한 복강 동맥 조영사진에서 동맥류 내강은 거의 거의 조영제가 채워지지 않고 원위부 비장동맥은 측부혈관을 통해 조영되는 것을 확인 하였다(Fig. 3).

## [추적관찰]

시술 4일째 되는날 시행한 조영증강 CT 사진상 동맥류 내강을 채우고있는 미세 코일이 보이고 비장경색등

의 합병증은 관찰되지 않았다(Fig. 4).

## ■ 고찰

비장 동맥 동맥류는 복부 대동맥과 장골 동맥 동맥류 다음으로 흔한 복강내 동맥류이며 동맥 조영검사에서 0.8%의 빈도로 보인다. 대개는 작고 (2cm 이하) 증상이 없으며 비장동맥의 중간부위와 원위부에서 많이 발견된다. 파열되는 경우는 매우 드물지만(3-9%) 치료되지 않을시 사망률이 높다(10-25%). 치료를 요하는 경우는 지름이 2cm 이상이거나, 임신 또는 가임기 여성에서 발견된 경우, 동맥류의 크기가 증가하는 경우이고 이때는 파열의 위험성이 높으므로 수술 또는 인터벤션 치료 같은 적극적인 치료를 해야 한다. 최근 카테터를 이용한 코일 색전이 안전하고 효과적인 치료방법으로 알려져 있다. 비장동맥의 혈류를 유지시키는 피복 스텐트를 이용한 치료도 좋은 결과를 보이지만 구불구불한 혈관주행으로 인해 스텐트 설치가 어려운 경우가 있고 스텐트 설치후에 혈전이 생기는 문제 등이 발생할 수 있다. 동맥류가 비문에 위치하거나 원위부 비장동맥에 위치하는 경우 비장경색의 위험성이 있으므로 인터벤션 치료보다는 수술적 치료를 먼저 고려해야 한다. 미세코일 색전술 방법은 크게 두가지로 나눌 수 있는데, 비장 동맥을 완전히 막는 경우와 동맥류 내강만 코일로 색전하여 비장동맥 혈류를 유지시키는 방법이 있다. 전자의 경우 대개 동맥류의 양쪽 비장동맥을 코일로 막아 (sandwich technique) 동맥류를 고립시키는 방법을 많이 쓴다. 하지만 본 증례에서처럼 동맥류의 원위부로 미세 카테터의 진행이 어려운 경우는 동맥류를 포함한 근위부 비장동맥을 색전하는 방법을 쓸 수도 있다. 본 증례의 경우 유도 철사가 동맥류 내강에서 꼬이면서 더 이상 원위부 비장동맥으로 진행하지 않았고 동맥류 내강안에서 무리한 유도철사 조작은 동맥류 파열을 일으킬 위험성이 있어 몇 번의 시도 후에 동맥류 내강 색전을 결정하였다. Li Er-Sheng등에 의하면 두가지 방법을 비교했을 때 비장 동맥을 완전히 색전한 경우에 추적 검사에서 비장의 용적이 그렇지 않은 경우에 비해 유의 있게 감소 하였고 백혈구, 혈소판, 간기능 수치 등 다른 소견의 유의한 차이는 보이지 않았다고 보고 하였다.

## 참고 문헌

1. Li ES, Mu JX, Ji SM, et al Total splenic artery embolization for splenic artery aneurysms in patients with normal spleen. *World J Gastroenterol* 2014; 20:555-560
2. Akbulut S, Otan E. Management of Giant Splenic Artery Aneurysm: Comprehensive Literature Review. *Medicine (Baltimore)* 2015;94:e1016
3. Madoff DC, Denys A, Wallace MJ, et al. Splenic Arterial Interventions: Anatomy, Indications, Technical Considerations, and Potential Complications. *RadioGraphics* 2005;25:S191-211
4. Kim BS, Do HM, Razavi M. N-butyl cyanoacrylate glue embolization of splenic artery aneurysms. *J Vasc Interv Radiol* 2004;15:91-94
5. Reed NR, Oderich GS, Manunga J, et al. Feasibility of endovascular repair of splenic artery aneurysms using stent grafts. *J Vasc Surg* 2015;62:1504-1510



Fig. 1

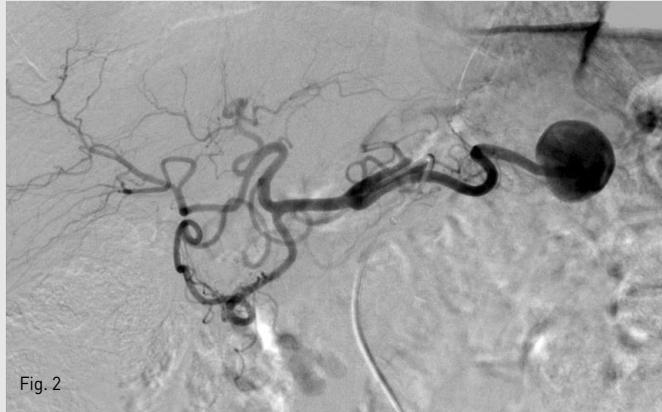


Fig. 2

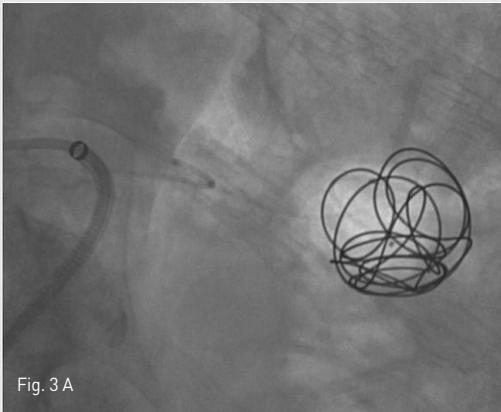


Fig. 3 A

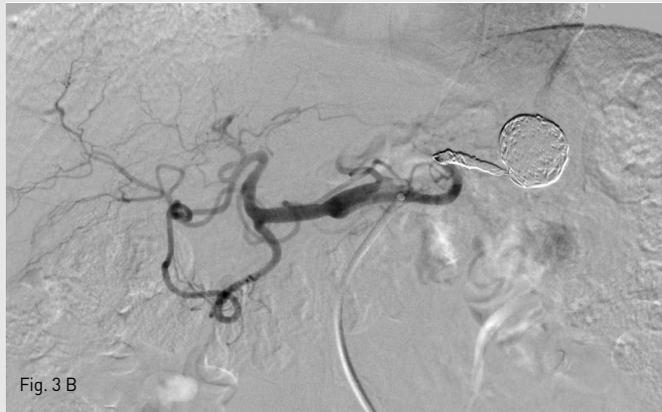


Fig. 3 B

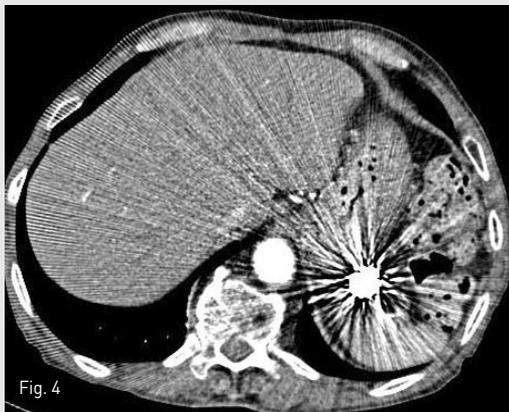


Fig. 4

Fig. 1. Arterial phase of contrast enhanced CT shows a 2.2-cm sized aneurysm originated from the mid portion of the splenic artery.

Fig. 2. Celiac angiogram shows a tortuous splenic artery with a large aneurysm and another small sub-centimeter aneurysm in splenic hilum.

Fig. 3. Two GDC coils were used for initial framing (A) and multiple variable sized microcoils were inserted into the aneurysm sac sequentially. Final completion arteriography (B) demonstrated totally occluded splenic artery and compactly coil-packed aneurysmal sac.

Fig. 4. Follow-up CT after 4 days demonstrated completely coil-packed aneurysm sac without contrast filling. Splenic infarction was not noted.

# 동정맥류를 동반한 내장골 동맥류에 대한 스텐트 그라프트를 이용한 치료

Endovascular Repair of Internal Iliac Artery Aneurysm with Arteriovenous Fistula Using Stent-Graft

이상민, 고흥규# | 서울아산병원 영상의학과

### ■ 중심단어

Iliac artery aneurysm, Arteriovenous fistula, Stent-graft

### ■ 한글 초록

40세 여자환자가 우측의 하지부종을 주소로 외래를 통해 내원하였다. 증상은 10여년 전부터 시작되었으나, 최근에 더 심해진 양상이었다. 외부병원에서는 deep vein thrombosis (DVT) 로 진단 받고 치료를 받았으나 호전이 없었다. 특이 병력은 없었고, 원인을 찾기 위해 시행한 CT검사서 우측 내장골동맥 기시부의 동맥류와 함께 연결된 내장골 동정맥류가 확인되었다. 치료를 위해 우측 총장골동맥에서 외장골동맥에 이르는 스텐트-그라프트를 삽입하였고, 원위부 내장골동맥에서 혈관마개 (Vascular Plug) 색전술을 시행하였다. 한달 후 추적관찰에서 증상은 호전되었고 합병증도 발생하지 않았다. 결론적으로 전통적인 치료법인 수술은 사망률과 이환율이 높기 때문에 고위험 환자나 본 증례처럼 수술하기 어려운 위치에 있는 동맥류와 동정맥류의 경우 인터벤션 치료가 안전하고 효과적인 대체 수단으로 사용될 수 있다.

### ■ 영문 초록

A 40-year-old woman was admitted to our outpatient clinic with progressive history of a

swollen right leg. The patient was initially misdiagnosed as deep vein thrombosis (DVT) in the local hospital, resulting in unnecessary treatment. There was no history of trauma or previous surgery. Computed tomography (CT) revealed a right internal iliac aneurysm with associated iliac arteriovenous fistula. The aneurysm and fistula was successfully treated with stent-graft insertion from common iliac artery to external iliac artery combined with vascular plug embolization at distal internal iliac artery. At follow-up 1 month later, leg swelling was improved and procedure related complication was not seen. In conclusion, traditional treatment including open surgery is associated with high mortality and morbidity. Thus endovascular treatment may be considered as a safer and more efficient alternative.

### ■ Introduction

복부의 동정맥류는 동맥류가 하대정맥, 장골 또는 신장 정맥 등으로 파열되어 발생한다. 그 중에 대동맥대정맥류가 가장 흔하고 내장골동맥의 동정맥류는 드문 것으로 알려져 있다. 외상, 감염, 동맥경화, 종양, 혈관염, 염증, 수술, 조직검사 등의 다양한 원인에 의해 발

생활 수 있다. 많은 증상들이 정맥성 고혈압의 결과로 나타나는데 예를 들어, 하지부종, 호흡곤란, 혈뇨, 심부전이나 신부전 등이 있다. 이로 인해 진단이 늦어지거나 다른 질환으로 오진될 수 있어 주의를 요한다.

## ■ Case report

### [증례]

40세 / 여자

### [임상소견]

평소에 다리가 자주 붓고 불편하였으나 1개월 전부터 오른쪽 다리가 심하게 부었다. 외부병원에서는 DVT로 진단 받고 압박스타킹 착용과 항혈전제를 복용하던 중 호전이 없어 외래를 통해 본원으로 내원하였다. 수술이나 외상 등의 특이 병력은 없었다.

### [진단명]

Internal Iliac Artery Aneurysm with Arteriovenous Fistula

### [영상소견]

원인을 찾기 위해 시행한 CT검사에서 우측 내장골동맥(internal iliac artery)의 근위부에 3cm 크기의 동맥류가 있었으며, 이 동맥류와 연결된 우측 내장골동맥과 총장골정맥(common iliac vein) 사이에 동정맥루가 있었다(Fig. 1). 이로 인한 정맥압의 상승으로 우측 하지의 부종이 동반되어 있었다.

### [시술방법 및 재료]

동정맥루의 치료를 위해 우측 총장골동맥에서 외장골동맥에 이르는 스텐트-그라프트를 삽입하기로 하였고, 원위부 내장골동맥에서의 측부 순환을 차단하기 위해서 동맥류 원위부의 내장골동맥의 색전술을 시행하기로 계획하였다. 좌측 총대퇴동맥에 6Fr sheath를 삽입한 후, 5Fr pigtail catheter를 통해 시행한 복부 대동맥 조영술에서 우측 내장골동맥의 동맥류와 우측 총장골정맥 사이의 동정맥루가 의심되었다. 5Fr Cobra catheter로 교체하여 우측 내장골동맥 기시부에서 조영술을 시행하여 우측 내장골동맥의 동맥류가 우측 총

장골정맥과 누공을 형성하는 것을 다시 확인하였다(Fig. 2A). 이후 catheter를 내장골동맥의 동맥류 내로 진입시킨 후 조영술을 시행하여 원위 분지(직경 7.5mm)를 확인하였다. 6Fr Ansel sheath(Cook Medical, Bloomington, IN, USA)로 교체 후 동맥류와 연결된 원위 분지를 superselection하여 Amplatzer vascular plug-II(10mm diameter)(AGA Medical Corp, MN, USA)로 색전술을 시행하였다(Fig. 2B). 다음으로 우측 총대퇴동맥에 14Fr sheath를 삽입한 후 Lunderquist guidewire를 진입시키고 Endurant II aortic stent graft의 limb graft(16mm x 10mm x 82mm)(Medtronic Vascular, Galway, Ireland)를 우측 총장골동맥(직경 12mm)에서 외장골동맥(직경 10mm)에 이르는 부위에 삽입하였다(Fig. 2C). 그 결과 내장골동맥의 동맥류 내로 유입되는 혈류가 막혀 총장골정맥과의 동정맥루도 혈액학적으로 차단되었으며, delay phase에서 원위부의 측부 순환도 차단됨을 확인하였다(Fig. 2D).

### [추적관찰]

시술 후 환자는 증상이 호전되어 다음 날 퇴원하였고 외래에서 추적관찰한 결과 특별한 합병증도 발견되지 않았다.

## ■ 고찰

본 증례는 우측 내장골동맥의 동정맥루로 인한 정맥성 고혈압으로 하지부종이 주증상이다. 하지만 진행하면 심부전 등의 심한 합병증이 올 수 있고 내장골동맥의 근위부에 동반된 동맥류는 파열시 대량 출혈을 유발할 수 있기 때문에 적절한 치료가 필요하다. 동맥류의 크기가 3cm 이상이거나 2.6mm/년의 속도 이상으로 크기가 증가시 치료가 필요하며 현재 동맥류를 치료하는 방법으로 크게 수술적 치료와 인터벤션 치료가 있다. 수술적 치료는 침습적이고 사망률과 이환율이 높기 때문에 고위험 환자에서 인터벤션 치료가 대안이 될 수 있다. 내장골동맥에 발생하는 동맥류의 치료는 침범부위에 따라 달라진다. 일반적으로 동맥류의 치료는 근위부와 원위부 혈관에 모두 색전술을 해야 한다. 본 증례의 경우 내장골동맥의 근위부에 동맥류가 위치하고 있

고 총장골정맥과 동정맥류를 형성하고 있었으나, 근본적으로 동정맥류가 동맥류와 함께 있었기 때문에 동맥류의 치료와 같이 시행하여 두 질환 모두를 혈류로부터 차단할 수 있었다. 먼저 동맥류의 원위부 동맥을 막기 위해 Amplatzer vascular plug로 색전술을 시행하였고 근위부 동맥을 막기 위해서 스텐트-그라프트를 삽입하였다. 이 후 내장골동맥의 동맥류 내로 유입되는 혈류와 유출되는 혈류가 막혀 총장골정맥과의 동정맥

류도 혈액학적으로 차단되었다. 결론적으로 수술적으로 치료가 어려운 위치에 존재하는 내장골동맥의 동맥류, 동정맥류의 경우 스텐트-그라프트를 이용한 인터벤션 치료가 대체 수단으로 사용될 수 있다. 또한 수술로 발생할 수 있는 사망률과 이환률을 감소시키면서 수술 후 회복이 빠르기 때문에 효과적인 치료 방법이라 하겠다.

## 참 고 문 헌

1. Miani S, Giorgetti PL, Arpesani A, Giuffrida GF, Biasi GM, Ruberti U. Spontaneous aorto-caval fistulas from ruptured abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Surg* 1994;8:36-40
2. NAKAD G, Abichehid G, Osman R. Endovascular Treatment of Major Abdominal Arteriovenous Fistulas A Systematic Review. *Vasc Endovascular Surg*. 2014;48:388-395
3. Sarmiento JM, Wisniewski PJ, Do NT, et al. Bifurcated endograft repair of ilio-iliac arteriovenous fistula secondary to lumbar diskectomy. *Ann Vasc Surg* 2010;24:551.e13-7
4. Uberoi R, Tsetis D, Shrivastava V, Morgan R, Belli AM; Subcommittee on Reporting Standards for Arterial Aneurysms of The Society for Vascular Surgery. Standard of practice for the interventional management of isolated iliac artery aneurysms. *Cardiovascl Intervent Radiol* 2011;34:3-13
5. Liu X, Lu M, Shi H, Jiang M. A Case of Iatrogenic Ilio-iliac Arteriovenous Fistula Initially Mistaken for Deep Venous Thrombosis. *EJVES Extra* 2012;23:e55-57
6. Pinto DM, Bez LG, Dias Junior JO, Lopes CS, Mandil A. Iliac aneurysm associated with arteriovenous fistula. *J Vasc Bras* 2007;6:297-300[R1]

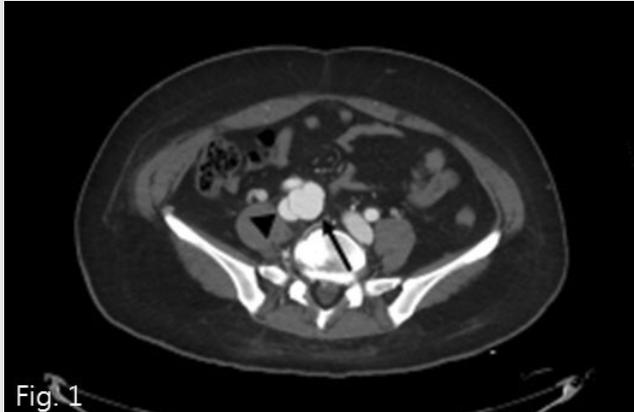


Fig. 1

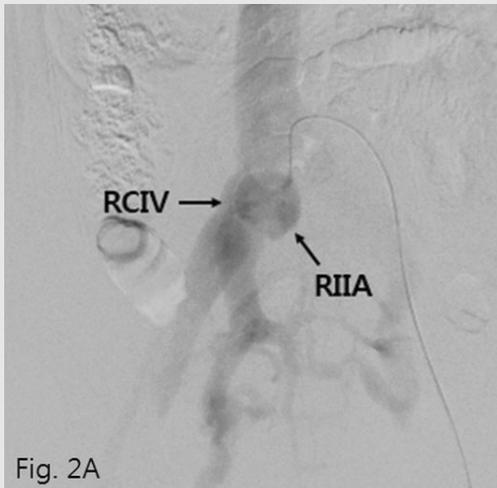


Fig. 2A



Fig. 2B



Fig. 2C

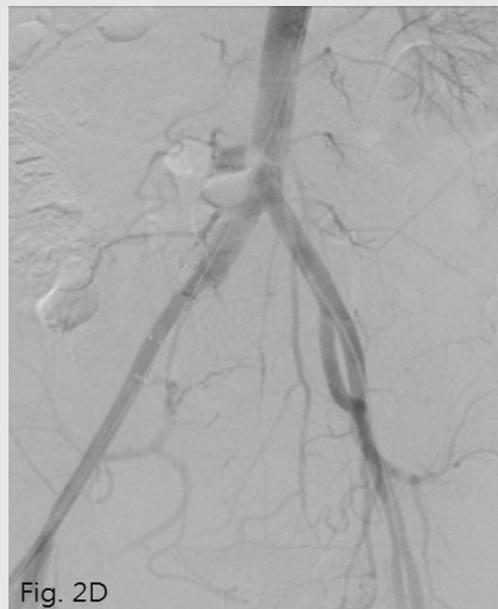


Fig. 2D

Fig. 1. Contrast-enhanced axial CT (arterial phase) showed arteriovenous fistula between right internal iliac artery (arrow) and right common iliac vein (arrowhead). Right internal iliac artery showed 3-cm sized aneurysm.

Fig. 2. Angiographic findings. (A) Right iliac arteriogram showed iliac fistula between right internal iliac artery (RIIA) and right common iliac vein (RCIV). (B) Amplatzer vascular plug-II (10mm diameter) used to embolize the right internal iliac artery. (C) Limb graft of Endurant aortic stent graft system (16mm x 10mm x 82mm) was deployed at the right common iliac artery and right external iliac artery. (D) Aortogram after deployment of the stent-graft shows good position of the stent-graft and there is no evidence of iliac arteriovenous fistula.

# 베체트병 환자에서 슬와동맥에 발생한 가성동맥류의 스텐트 그라프트 설치술

Stent-Graft Placement for Popliteal Artery Pseudoaneurysm  
in Patient with Behcet's Disease

장서진, 권재현# | 동국대학교 일산병원 영상의학과

## ■ 중심단어

Behcet's disease, Behcet's vasculitis, stent graft, pseudoaneurysm

## ■ 한글 초록

베체트병은 전신의 혈관염을 일으키는 만성 자가면역질환으로 동맥류 형성은 혈관계 합병증 중의 하나이다. 과거에는 베체트병 환자에서 생긴 가성동맥류의 치료방법으로 수술적인 치료를 주로 시행하였으나 수술 후 재발 및 합병증 발생빈도가 높아 최근에는 경피적 중재 시술을 통한 혈관 내 스텐트 이식편 설치술이 시행되고 있다. 본 증례는 베체트병으로 진단받은 54세 남자 환자에서 슬와동맥에 발생한 가성동맥류의 치료로 스텐트 이식편 설치술을 한 증례이다.

## ■ 영문 초록

Behcet's disease is multi-systemic vasculitis with chronic autoimmune process. Aneurysm formation is one of the vascular complications of Behcet disease. Recently, endovascular intervention with stent-graft placement has been used in management of pseudoaneurysm, instead of surgical management because of its low recurrence rate and complication. We describe endovascular approach in a popliteal

artery pseudoaneurysm in a patient with Behcet's disease.

## ■ Introduction

베체트병은 전신적 혈관을 침범하는 만성염증성 혈관염으로 재발하는 구강 및 성기 궤양, 포도막염, 특징적인 피부소견을 특징으로 하는 질환이다. 혈관계를 침범하는 경우 주로 정맥의 심부정맥혈전증이나 표재성혈관염 등을 일으키게 되고, 동맥을 침범하는 경우 동맥류 형성, 혈관협착, 혈전형성 등이 나타난다. 동맥류의 경우 파열로 인해 응급상황을 초래하는 경우가 생길 수 있으므로 신속한 진단과 치료가 질환의 예후에 중요하다. 인조혈관이나 자가 혈관 이식편의 간치술(graft interposition)과 같은 수술적인 치료방법은 치료 후 재발, 혈관 파열 등의 합병증의 발생이 흔하여 최근에는 이를 피하기 위해 경피적 중재 시술을 통한 혈관 내 스텐트 이식편 설치술이 시행되고 있다. 이러한 중재적 시술방법은 현재까지 재발률을 감소시킨다는 보고가 있으며 이에 대해 지속적인 연구가 필요하다. 본 증례는 베체트병 환자에서 슬와 동맥에 발생한 가성동맥류를 혈관 내 스텐트 이식편 설치술을 통해 치료한 예이다.

## ■ Case report

[증례]

54세 / 남자

### [임상소견]

2주간의 반복된 우측 종아리 통증을 주소로 내원하였다. 반복적인 구강 궤양, 성기 궤양, 모낭염, 결절성 홍반의 과거력이 있는 환자이다. 혈액검사서 CRP 5.83 (0-0.5mg/dL), ESR 74 (0-9 mm/h), BUN 23.8 (6-20), LDH 263 (116-243), WBC 15.20 (4~10x10<sup>3</sup>)로 나타났으며 HLA B51 양성, Pathergy test 음성이었고, 포도막염은 동반되지 않았다. 스테로이드 치료 후 ESR 10, CRP 0.3으로 감소하는 소견을 보였다.

### [진단명]

Popliteal Artery Pseudoaneurysm in Patient with Behcet's Disease

### [영상소견]

전산화 단층 정맥조영술에서 9x9cm 크기의 슬와동맥류가 관찰되었으며 슬와 동맥류 내부에는 혈전이 보였다 (Fig. 1A). 복강동맥은 기시부는 협착되어 있고 그 원위부는 확장되어 있는 소견을 보였다 (Fig. 1B). 우신동맥 분지는 협착과 확장된 소견을 보였다 (Fig. 1C). 우측 상, 하엽의 폐동맥과 좌측 하엽의 폐동맥에 혈전이 차 있는 폐동맥 색전증의 소견을 보였다 (Fig. 1D).

### [시술방법 및 재료]

초음파 유도하에 좌측 총대퇴동맥을 천자하여 8-Fr vascular sheath를 삽입한 후 혈관조영술을 시행하여 슬와동맥에서 낭상 동맥류를 확인하였다 (Fig. 2A). 동맥류는 9x8 cm이었으며 그 원위부의 동맥은 정상으로 확인되었다. 이후 0.035-inch 유도철사를 넣고 헤파린 4000 unit을 정맥주사하였다. 그리고 동맥류가 기시하는 우측 슬와동맥 부위에 스텐트-그라프트 (Viabahn, Gore, Flagstaff, Ariz) 를 설치하였다. 스텐트 그라프트 삽입 후 혈관 조영술 상 동맥류내로 조영제 유출은 없었고, 우측 슬와동맥과 그 원위부의 동맥의 혈류는 정상적으로 확인되었다. (Fig. 2B).

### [추적관찰]

환자는 수술 후 증상 호전되어 퇴원하였으며 2개월 후 수술 부위인 우측 슬와 주위에 경미한 통증이 남아 있었으나 수술 전에 비하여 호전된 상태로 확인되었다.

### ■ 고찰

베체트 병은 반복적인 구강 및 성기의 궤양과 포도막염 등의 안병변, 특징적 피부소견을 특징으로 하는 임상 증후군으로 전신의 장기를 침범할 수 있는 만성 염증성 질환이다. 베체트 병의 주요한 병태생리는 혈관염이며 약 7~29%에서 혈관을 침범하는 것으로 알려져 있다. 베체트 병은 혈관계, 소화기계, 신경계를 침범할 수 있으며 혈관계를 침범하였을 때 혈관성 베체트 병 (Vasculo Behcet's disease) 라고 한다. 혈관을 침범하는 경우 혈전, 폐색, 동맥류 등을 일으킨다. 혈관 베체트 병의 병태 생리는 혈관의 맥관벽 혈관 (vasa vasorum)의 폐쇄성 말초 혈관염 (endarteritis) 이므로 어떤 혈관도 침범할 수 있는 것이 특징이다. 베체트 병의 혈관성 합병증은 동맥과 정맥, 모세혈관 모두를 침범할 수 있으나 정맥 침범이 더 많은 것으로 알려져 있다. 동맥을 침범하는 경우는 동맥류 형성, 혈관협착, 혈전형성 등으로 나타나게 되고, 그 중에 동맥류의 빈도가 가장 높다. 동맥류의 파열은 베체트병 환자에서 사망의 주요한 원인이며, 동맥류가 흔하게 생기는 위치는 복부, 대동맥, 대퇴동맥, 폐동맥 순서이다. 동맥류는 주로 낭상이며, 그 발병기전은 활동성 동맥염으로 인한 맥관벽 혈관의 폐쇄성 동맥내막염으로 인해 내막의 손상이 생기고 이로 인해 가성동맥류가 생기는 것으로 알려져 있다. 베체트 증후군의 동맥 질환 치료 방법으로 인조혈관이나 자가 혈관 이식편의 간치술과 같은 외과적 수술적 방법을 사용 할 수 있으나, 혈관의 만성적 염증으로 인해 수술 후 문합 부위에서 가성 동맥류의 형성 및 혈관의 폐색, 파열 등의 합병증이 흔히 발생한다. 최근에는 이를 대신하여 경피적 중재 시술을 통한 혈관 내 스텐트 이식편 설치술이 시행되고 있으며 수술적인 방법에 비해 치료 후 합병증을 감소시킬 수 있는 치료 방법으로 알려져 있다. 그러나, 혈관성 베체트 병에 생긴 동맥류에 대한 스텐트 그라프트 치료 후에도 스텐트 원위부 경계에서 동맥류가 재발한 경우도 보고되므로

많은 증례로 전향적인 연구가 필요하다. 본 증례는 베체트병 환자에서 발생한 슬와동맥의 가성동맥류를 혈

관 내 스텐트 이식편 설치술을 이용하여 치료한 사례이다.

## 참고 문헌

1. Hama Y, Kaji T, Iwasaki Y, Kawauchi T, Yamamoto M, Kusano S. Endovascular management of multiple arterial aneurysms in Behcet's disease. *Br J Radiol* 2004;77:615-619
2. Ding ZY, Jin GN, Ai X, et al. Endovascular Treatment of Behcet Disease With Recurrent Infrainguinal Arterial Pseudoaneurysms *Medicine (Baltimore)* 2016; 95:e3545
3. Jang HY, Choi JH, Nam YJ, et al. Endovascular Treatment of an Abdominal Aortic Pseudoaneurysm in a Patient with Behcet's Disease. *Korean J Med* 2014;86:494-496
4. Kasirajan K, Marek JM, Langsfeld M. Behcet's disease: Endovascular management of a ruptured peripheral arterial aneurysm. *J Vasc Surg* 2001;34:1127-1129
5. Park JH, Chung JW, Joh JH, et al. Aortic and arterial aneurysm in Behcet's: management with stent grafts - initial experience. *Radiology* 2001;220:745-750



Fig. 1 A



Fig. 1 B

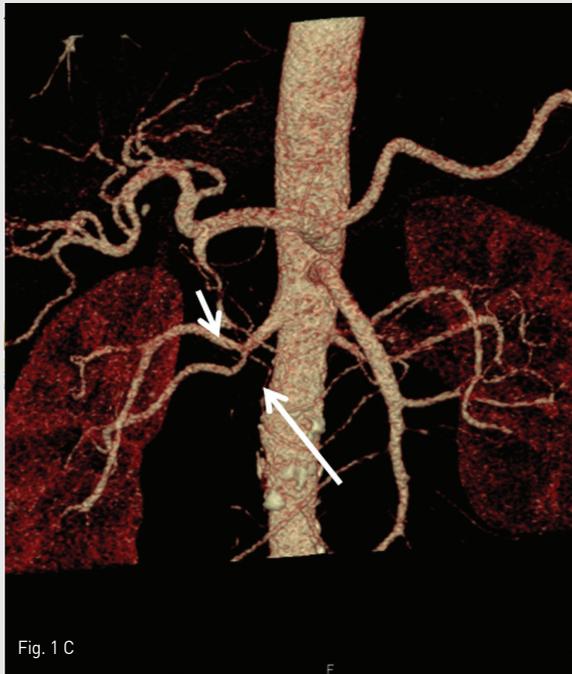


Fig. 1 C

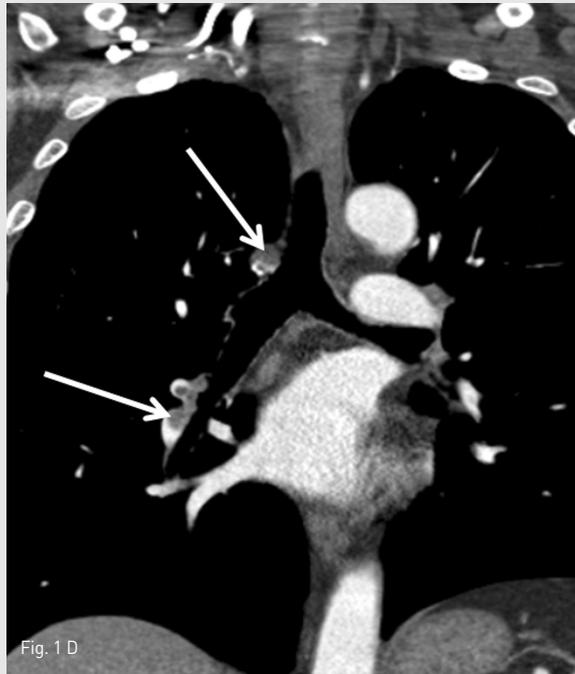


Fig. 1 D

Fig. 1. (A) An axial CT image of the right knee shows a 9x9 cm aneurysm (arrows) originating from the right popliteal artery. (B) Three-dimensional volume rendering image of the abdominal aorta demonstrates fusiform aneurysmal dilatation of celiac trunk (arrow). (C) Three-dimensional volume rendering image of the abdominal aorta shows stenosis (long arrow) and dilatation (short arrow) in renal artery branches. (D) Coronal reformatted image of the chest demonstrates pulmonary artery thrombus in right upper and lower lobes (arrows).

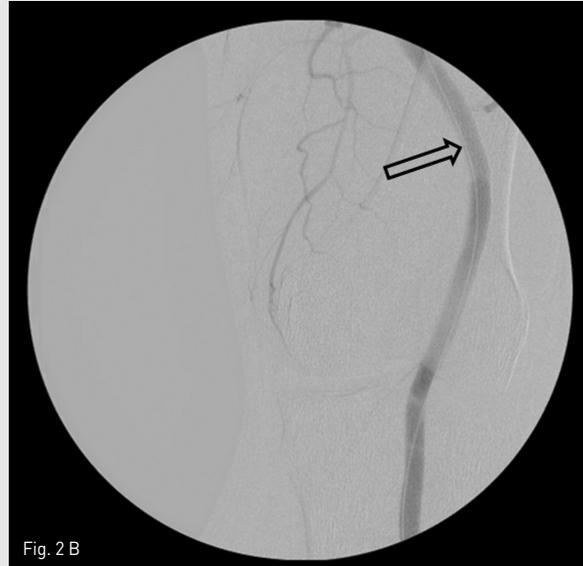


Fig. 2. (A) Angiography of the right popliteal artery shows saccular aneurysm (arrows) originating from popliteal artery (empty arrow). (B) Angiography after stent graft placement in popliteal artery (empty arrow) shows no longer opacification of popliteal artery aneurysm.

# 낭상 신동맥류의 색전술

## Embolization of Saccular Renal Artery Aneurysm

김진호, 조영권#, 윤대영, 윤은주 | 한림대학교 강동성심병원 영상의학과

### ■ 중심단어

Embolization, Renal artery aneurysm, Coils

### ■ 한글 초록

신장의 낭상동맥류는 흔하지 않은 질환이다. 치료는 크기와 위치 그리고 환자의 상태에 따라 달라지게 된다. 신장 동맥의 색전술은 최소침습적인 시술로 다음의 적응증에서 실시할 수 있다. (1) 신장 종양의 radiofrequency ablation 혹은 신적출술 이전, (2) 신장의 혈관근육지방종의 치료, (3) 수술 불가능한 신장암의 고식적인 치료, (4) 신장 출혈, (5) 동정맥류, (6) 혈관 기형, (7) 신장 동맥류 혹은 가성 동맥류. 사용 가능한 색전물질로는 금속 코일, 경화제 (glue, Onyx, absolute ethanol, lipiodol) 또는 입자성 색전물질 (polyvinyl alcohol particles and embospheres) 등이 있다. 신장 동맥의 색전술은 단독으로 진행할 수 있으며 스텐트나 balloon assisted 방법이 이용되기도 한다. 우리는 우연히 발견한 30mm 크기의 왼쪽 신장 낭상동맥류를 성공적인 색전술로 치료한 증례를 보고하고자 한다.

### ■ 영문 초록

Renal artery embolization is a minimally invasive procedure that is increasingly being used for treatment of a wide range of conditions.

Indication of renal artery embolization include (1) prenephrectomy and preradiofrequency ablation of renal tumors, (2) management of renal angiomyolipomas, (3) palliations of unresectable renal malignancy, (4) renal hemorrhage, (5) arteriovenous fistulas, (6) vascular malformations, (7) renal artery aneurysms and pseudoaneurysms. A variety of embolic materials are available, such as metal coils, sclerosants (glue, Onyx, absolute ethanol, and lipiodol), and particulate embolic agents (polyvinyl alcohol particles and embospheres). Selection of the appropriate agent depends on the clinical application, technical and clinical endpoints, as well as the pathology lesion(s) targeted. Renal artery embolization can be performed alone or in combination with remodeling techniques, stent-grafting, and balloon- or stent-assisted coiling in more complicated cases. This report describes a 30mm wide neck renal artery saccular aneurysm with successful coil embolization.

### ■ Introduction

신장 낭상동맥류는 전체 인구의 0.01~1.3%의 유병률을 보이는 드문 질환이다. 신장 낭상동맥류가 잘 생기는

조건으로 섬유근육형성이상 (fibromuscular dysplasia), 죽상동맥경화증, 동맥염 그리고 외상 등의 후천적인 원인이 있을 수 있고 선천적으로도 생기는 것으로 알려져 있다. 치료에 있어서는 논란의 여지가 있지만 수술 혹은 인터벤션 색전술이 이용된다. 치료는 동맥류의 크기, 고혈압 혹은 renal insufficiency 동반 여부에 따라 달라진다. Endovascular technique으로는 stent-graft 혹은 coil 색전술이 주로 시행된다. 본 증례는 30x25mm의 신장동맥류에서 coil을 이용한 성공적인 색전술을 시행한 경우이다.

## ■ Case report

### [증례]

72세 / 여자

### [임상소견]

infectious spondylitis와 동반된 left psoas muscle abscess 치료과정 중 촬영한 복부CT에서 우연히 왼쪽 신장동맥류가 발견되어 혈관 내 치료가 의뢰되었다.

### [진단명]

Saccular Renal Artery Aneurysm

### [영상소견]

Renal artery CT angiography에서 왼쪽 renal artery의 distal portion에 30mm 크기의 낭상동맥류가 관찰되었다 (Fig. 1A-B). 위치는 왼쪽 신장동맥이 첫 번째 분지를 내는 부위였으며 방향은 앞쪽 위쪽을 향하고 있었고 파열의 소견은 보이지 않았다. 우측 대퇴동맥을 통해 카테터를 왼쪽 신장동맥에 위치한 후 혈관조영술을 실시하였다. CT소견과 마찬가지로 30x25mm의 왼쪽 신장 낭상동맥류를 확인했으며 distal flow는 양호하였다 (Fig. 2A-B).

### [시술방법 및 재료]

우측 대퇴동맥(femoral artery)를 천자하여 5-Fr sheath를 삽입하고 sheath를 통하여 2.4Fr microcatheter (Progreat®, Terumo, Tokyo,

Japan) 카테터를 왼쪽 신장동맥에 위치시킨 후 혈관조영술을 시행하였다. 왼쪽 신장동맥의 첫 번째 분지부위에 30 x 25mm의 낭상동맥이 관찰되었다 (Fig. 2A-B). 동맥류를 17Ea coils (2Ea: 5mm x15cm; framing coil, 1Ea: 6mm x10cm, 3Ea: 6mm x20cm, 3Ea: 8mm x20cm, 3Ea: 10mm x30cm, 2Ea: 12mm x20cm, 3Ea: 12mm x30cm, platinum coils, IDC: Interlocking Detachable Coil; Boston Scientific, Tokyo, Japan)을 이용하여 packing 하였다 (Fig. 2C-E). 우선 크기가 큰 코일을 이용하여 동맥류의 내에 안정되게 유지됨을 확인한 후 점차 작은 코일로 안쪽 공간을 packing 하였다. 시술 이후 혈관조영술에서 동맥류 내로 혈류가 차단되었으며 distal flow는 양호하였다 (Fig. 2F).

## ■ 고찰

신장 동맥류는 전체 유병률 1% 미만으로 드문 질환이다. Pautasse등은 신장동맥류를 크게 낭상(70%), 방추형(22.5%), 박리형 (7.5%), 혼합형 등 4가지 카테고리로 분류하였다. 낭상 동맥류가 가장 흔한 형태로 주로 처음이나 두 번째 신장 동맥 분지에서 발생한다. 신장의 낭상 동맥류가 발생하는 이유는 죽상동맥경화증, 고혈압, 섬유근육형성이상, 신경섬유종증, 혈관염 등이 있다. 죽상동맥경화증이 가장 흔한 원인으로 알려져 있고 그 다음으로는 고혈압이 원인이다. 동맥류의 파열 위험은 동맥류의 크기와 직접적인 연관성이 있다. 크기에 따른 치료 방법에 있어서는 아직까지 논란의 여지가 있다. 하지만 2cm 미만의 동맥류는 치료가 필요하지 않은 것으로 알려져 있다. 치료를 결정함에 있어서 혈뇨나 고혈압, 요통, 신장 경색 등의 임상 양상을 함께 고려해야 할 것이다. Transcatheter embolization이 많은 내장동맥의 동맥류에서 첫 번째 치료로 이용된다. 코일을 이용한 내장동맥류의 치료 성공률은 70~90%로 알려져 있다. 이전 연구들에 따르면 코일을 이용한 색전술 후 recanalization 혹은 late rupture은 15%의 가능성이 있다고 한다. 코일을 이용한 색전술은 parent artery를 막거나 동맥류 자체를 코일로 packing할 수 있다. 동맥류의 neck이 넓은 경우 동맥류를 코일로 packing 한 후 neck을 가로질러 stent

graft를 할 수도 있다. 다른 색전물질로 glue나 Onyx와 같은 경화제를 사용할 수도 있다. 하지만 glue의 경우 early polymerization되면 카테터 내에서 경화가 될수 있으며 late polymerization 되면 down stream embolization 될 수 있어서 다루기가 쉽지 않다. 그에 반해 Onyx는 다루기 쉽고 glue와 같은 합병증이 없어

서 coil로 치료를 못하는 경우 혹은 coil을 시도 했지만 실패한 경우 사용된다. 본 case는 효율적으로 coil을 이용하여 30mm 크기의 왼쪽 신장낭상동맥류를 packing 하였다. 치료 후 시행한 angiography에서 patent한 parent artery와 distal flow를 확인할 수 있었다.

## 참 고 문 헌

1. Ginat DT, Saad WE, Turba UC. Transcatheter Renal Artery Embolization: Tech Vasc Interv Radiol 2009;12:224-239
2. Bratby MJ, Bottomley J, Kessel DO, et al. Endovascular Embolization of Visceral Artery Aneurysms with Ethylene-vinyl Alcohol (Onyx): A Case Series. Cardiovasc Intervent Radiol 2006;29:1125-1128
3. Centenera LV, Hirsch JA, Choi IS, Beckmann CF, Gillard CS, Libertino J. Wide-necked Saccular Renal Artery Aneurysm: Endovascular Embolization with the Guglielmi Detachable Coil and Temporary Balloon Occlusion of the Aneurysm Neck. J Vasc Interv Radiol 1998;9:513-516
4. Trocciola SM, Chaer RA, Lin SC, et al. Embolization of Renal Artery Aneurysm and Arteriovenous Fistula, A Case Report. Vasc Endovascular Surg 2005;39:525-529
5. Rautio R, Haapanen A. Transcatheter Embolization of a Renal Artery Aneurysm Using Ethylene Vinyl Alcohol Copolymer. Cardiovasc Intervent Radiol 2007;30:300-303
6. Noshier JL, Chung J, Brevetti LS, Graham AM, Siegel RL. Visceral and Renal Artery Aneurysms: A Pictorial Essay on Endovascular Therapy. RadioGraphics 2006;26:1687-1704

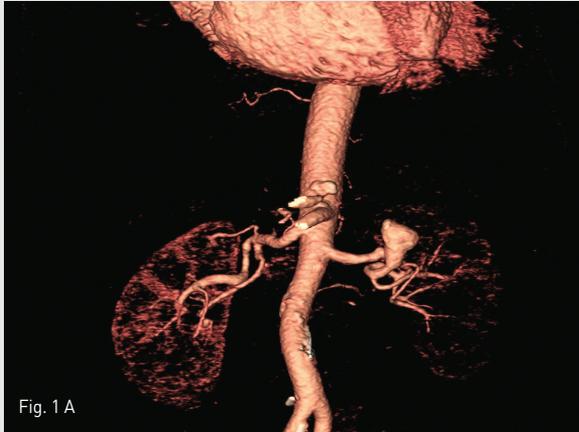


Fig. 1. A 72-year-old woman with 30 x 25 mm left renal saccular aneurysm. Renal angio-CT 3D reconstruction (A) and axial image (B, arrow) showed 30 x 25 mm multilobulated arterial protrusion at distal portion of left main renal artery with anterior and superior direction.

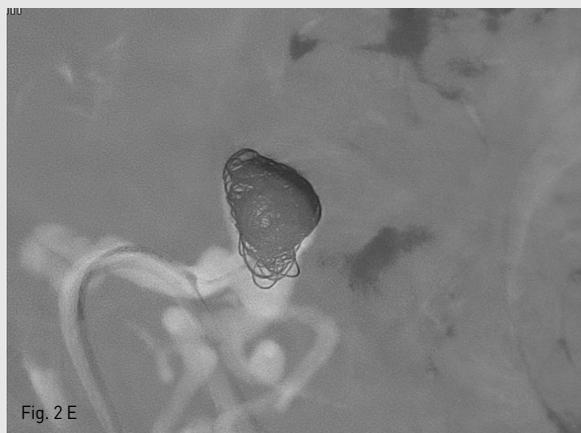
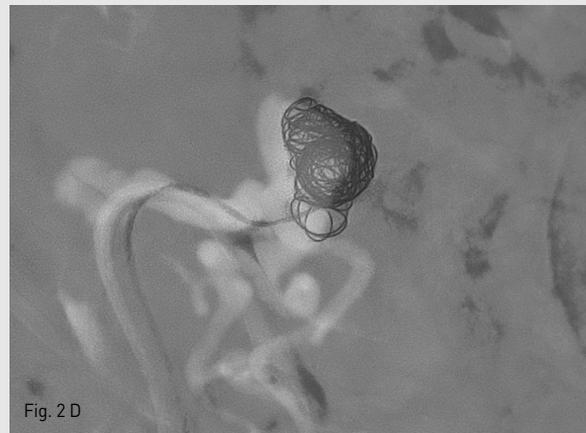
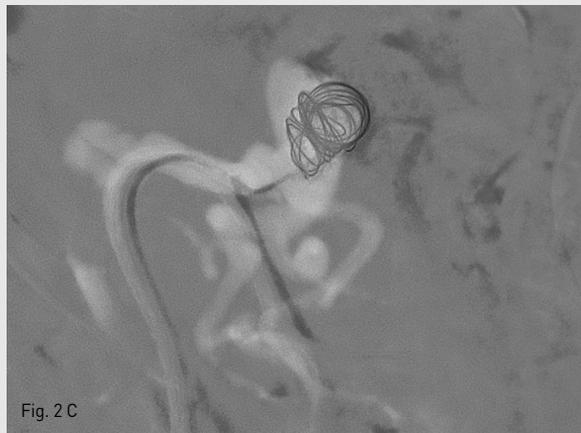


Fig. 2. (A-B) Selective left renal angiography showed 30 x 25 mm lobulating saccular aneurysm on AP image (A) and oblique image (B). (C-E) Serial 17 coils embolization was done from large sized coil to small sized one. (F) No leakage was seen on repeat angiography.

# Embolotherapy

- |         |                                   |
|---------|-----------------------------------|
| CASE 8  | 외상 후 신장 가상동맥류의 미세코일을 이용한 색전술      |
| CASE 9  | 복부외상에서 발생한 이자샘창자 정맥 파열의 피부간경유 색전술 |
| CASE 10 | 이중 J형 스텐트 삽입 후 발생한 동맥-요관루의 성공적 치료 |
| CASE 11 | 외상 후 음경 지속발기증에서의 초선택적 색전술         |
| CASE 12 | 경피적 신루술 후 발생한 늑간동맥 출혈에 대한 색전술     |
| CASE 13 | 수술 후 발생한 전경골동맥 가상동맥류의 색전술         |
| CASE 14 | 췌장 동정맥 기형의 이중 접근 색전술              |

2017년

대한인터벤션영상의학회지 제24호

## 외상 후 신장 가성동맥류의 미세코일을 이용한 색전술

Embolization of Post-traumatic Renal Artery Pseudoaneurysm Using Microcoils

박수린, 권재현# | 동국대학교 일산병원 영상의학과

### ■ 중심단어

Renal artery, pseudoaneurysm, blunt trauma, coil embolization

### ■ 한글 초록

복부 둔상으로 인해 발생한 신장동맥의 가성동맥류는 매우 드물지만 심각한 질환이다. 가성동맥류는 감속 손상으로 인한 신장동맥의 손상으로 인해 발생하는 것으로 알려져 있다. 51세 남자 환자에서 외상 후 지연성으로 발생한 신장동맥 가성동맥류를 미세코일(microcoil)을 이용하여 색전술을 시행하여 치료한 증례를 보고한다. 복부 둔상 직후에 시행한 컴퓨터 단층촬영(CT)에서는 보이지 않던 가성동맥류가 1주일 후 추적검사서 발견되었고 미세코일을 이용하여 색전술을 시행했다. 환자의 육안적 혈뇨가 시술 다음 날 즉시 호전되었고, 신장 기능을 최대한 보존하는 좋은 결과를 얻었다.

### ■ 영문 초록

Renal artery pseudoaneurysm following blunt abdominal trauma is rare but serious complication. Renal artery pseudoaneurysm induced by blunt trauma is caused by decelerating injuries of the renal artery. We report a case of a delayed renal artery

pseudoaneurysm induced by blunt trauma, which was successfully treated by coil embolization. The initial computed tomography (CT) scan showed parenchymal laceration without pseudoaneurysm. But after 1 week, a typical pseudoaneurysm was seen at laceration site. Pseudoaneurysm of the right renal artery was successfully embolized using microcoils. Superselective coil embolization can be an effective technique for renal artery pseudoaneurysm due to blunt trauma to stop hematuria and to spare residual renal function.

### ■ Introduction

신장동맥의 가성동맥류는 대체로 관통상 특히 시술 혹은 수술 이후의 의원성 발생이 흔하며 복부 둔상으로 인한 신장동맥 가성동맥류는 매우 드물다. 복부 둔상 이후 지연성으로 발생한 신장동맥 가성동맥류를 미세코일 색전술로 치료한 증례를 보고한다. 가성 동맥류의 미세코일 색전술 후 육안적 혈뇨가 빠르게 호전되었다. 2달 뒤 추적검사서 가성동맥류가 사라지고 주위의 혈종이 줄어들어 성공적인 결과를 얻었다. 미세코일 색전술은 신장동맥 가성동맥류를 치료할 수 있는 최소침습적이고 효과적인 시술로 생각된다.

## ■ Case report

### [증례]

51세 / 남자

### [임상소견]

내원 전일 1 m 가량 높이에서 떨어진 후 발생한 오른쪽 옆구리 통증과 육안적 혈뇨를 주소로 응급실로 방문하였다. 바닥에 놓인 발판 위로 떨어지며 오른쪽 옆구리를 부딪혔고, 응급실 내원 시 오른쪽 옆구리와 오른쪽 아랫배 통증을 호소했다. 활력징후는 안정적이었고 요검사상 시야의 1/2 이상을 차지하는 적혈구가 관찰되었다. CK 1128 IU/L (참고치 39~308) 및 LDH 280 IU/L (참고치 116~234) 외에 특이한 혈청학적 소견은 없었다. BUN은 16.6 mg/dL, creatinine은 0.83 mg/dL로 정상수치였다.

### [진단명]

Post-traumatic Renal Artery Pseudoaneurysm

### [영상소견]

복부 장기 손상여부를 확인하기 위해 내원 직후 조영증강 복부 전산화 단층촬영(CT)을 시행하였다. 복부 CT 검사에서 우측 신장의 경계가 2 cm 이상 단절되어 있는 신장 열상과 신장 주변과 우측 후복강에 다량의 혈종이 함께 확인되었다 (Fig. 1). 그러나 신장 열상 부위 주변에 급성 출혈이 명확하게 보이지는 않았다. 수액과 침상 안정 등의 보존적 치료를 시행한 후 추적 다중시기 신장 CT 검사에서 1.5 x 1.0 cm 크기의 가성동맥류가 새롭게 발견되었다 (Fig. 2).

### [시술방법 및 재료]

지연성 가성동맥류가 발생하였고, 혈뇨가 지속되었으므로 가성동맥류에 대한 미세코일 색전술을 시행하기로 결정하였다. 초음파 유도 하에 우측 대퇴동맥을 천자하여 5Fr vascular sheath를 삽입하고 Simon-2 catheter를 오른쪽 신장동맥의 근위부에 위치시킨 후 동맥 조영술을 시행하여 2.0 cm 크기의 가성동맥류를 관찰하였다 (Fig. 3A). 5Fr Yashiro catheter (Terumo medical Corp., New jersey, US) 와 6Fr

renal guiding sheath (Flexor Check Flo introducer sheath, Cook Incorporated, Bloomington, US) 를 이용하여 5Fr catheter를 가성동맥류가 위치한 신장동맥 앞쪽 분지에 위치시켰다. Microcatheter (Asahi Tellus, Asahi intecc, Pathumthani, Thailand)와 microwire (Asahi Meister, Asahi intecc, Hanoi, Vietnam)를 이용해 가성동맥의 원인인 엽간동맥 (interlobar arteries)을 초선택 후 미세코일 (Tornado embolization microcoil, Cook Incorporated)로 색전술을 시행했다. 총 3개의 미세코일을 이용해 색전술을 시행하였으며 색전 후 시행한 신장 동맥 조영술에서 가성 동맥류가 완전히 폐색되고 다른 부위의 신장 혈류가 보존된 것을 확인했다 (Fig. 3B). 환자는 색전술 시행 후 보존적 치료를 받았고, 소변검사에서 혈뇨가 검출되지 않는 것을 확인 후 퇴원하였다.

### [추적관찰]

2달 뒤 시행한 다중시기 신장 CT 검사에서 가성동맥류는 재개통 되지 않은 것을 확인하였고 더불어 후복강의 혈종과 신장 주위 혈종이 줄어든 것을 확인하였다. 추적 검사상 BUN 13.0 mg/dL, creatinine 0.67 mg/dL로 정상수치를 보였고 소변검사상 혈뇨도 없었다. 다중시기 신장 CT에서 신장 열상이 있었던 부위를 제외한 다른 부위의 신장 조영증강은 반대편 신장과 모든 시기에서 동일하게 조영증강 되었다.

## ■ 고찰

신장동맥 가성동맥류는 복부 관통상에서는 비교적 흔하지만 복부둔상 환자에서 드문 질환이며 약 20 증례가 보고되어 있다. 복부 둔상에서 생긴 신장동맥 가성동맥류 환자들은 대부분 자동차 사고나 추락사고로 인해 손상을 받은 환자로, 신장동맥이 감속손상으로 인하여 전체적 혹은 부분적으로 찢어져 생기는 것으로 생각된다. 신장동맥이 손상으로 인하여 혈종은 신장동맥, 신장 실질에 국한되는 경우가 많으나 찢어진 신장동맥과 주위 조직의 연결이 지속되면 가성동맥류를 형성하는 것으로 보인다. 대부분의 환자는 육안적 혈뇨와 복통을 호소한다. 치료에는 크게 보존적 치료 및 추적관

찰, 색전술, 신절제술 등이 가능하다. 출혈이 계속되거나 가성동맥류의 크기가 큰 경우에는 색전술이 좋은 치료수단이 될 수 있으며, 특히 환자가 수술적 치료가 어려운 상태인 경우와 신장기능을 최대한 보존해야 하는 경우에 선택할 수 있다. 색전 물질로는 Gelfoam 혹은 코일이 사용된 것이 보고되어 있으며 신장 실질을 보존하면서 출혈을 감소시키거나 예방하는 데에 80 % 이상의 성공률이 보고되었다. 본 증례의 경우 복부 둔상 직후 신장 열상 및 주위 혈종이 관찰되었으나 당시에 가성동맥류는 보이지 않았고 1주일 이후 추적검사에서 가성동맥류가 발견되었다. 이는 복부 둔상 후 발생한 신장동맥 가성동맥류에 대한 기존의 보고와 같이 흔한 지연성 발생 가성동맥류이다. 신장 동맥 가성동맥류에 대한 기존의 보고된 증례에서도 처음 검사에서는 가성동맥류 없이 신장 실질의 열상만이 관찰되는 경우가 흔하다. 지연성 가성동맥류 발생은 급성 혈전이 열상부위를 일시적으로 막고 있기 때문으로 보이며 수 일 혹은

수 주가 지난 이후 혈전이 용해되면서 점차 가성동맥류가 생기는 것으로 생각된다. 본 증례에서는 가성동맥류를 확인한 후 미세코일 색전술을 시행하였고, 신장 열상부위를 제외한 신장 실질에 허혈성 변화 없이 안전하게 시술을 끝마쳤으며 1주간 지속되던 혈뇨가 시술 다음날 호전되었다. 2달 뒤 시행한 신장기능 검사 및 소변검사에서 정상수치를 보였고, 다중시기 신장 CT에서도 신장 열상이 있었던 부위를 제외한 대부분의 신장 실질이 반대편 신장과 동일하게 조영증강 되어 신장 실질 기능이 잘 보존되는 것을 확인할 수 있었다. 미세코일 색전술은 이미 열상을 입은 신장 기능을 최대한 보존하면서 가성동맥류는 치료할 수 있는 좋은 치료법으로 생각된다. 본 증례와 같이 복부 둔상 이후에 발생한 지연성 신장동맥 가성동맥류를 미세코일 색전술을 이용해 치료한 증례는 보고가 드물어 증례 보고에 의미가 있다고 하겠다.

## 참 고 문 헌

1. Jebara VA, El Rassi I, Achouh PE, Chelala D, Tabet G, Karam B. Renal artery pseudoaneurysm after blunt abdominal trauma. *J Vasc Surg* 1998;27:362-365
2. Antunes-Lopes T, Pinto R, Morgado P, et al. Intrarenal artery pseudoaneurysm after blunt abdominal trauma: a case report of successful superselective angioembolization. *Res Rep Urol* 2014;6:17-20
3. Irwine C, Kay D, Kirsch D, Milburn JM. Renal artery embolization for the treatment of renal artery pseudoaneurysm following partial nephrectomy. *Ochsner J* 2013;13:259-263
4. Saad DF, Gow KW, Redd D, Rausbaum G, Wulkan ML. Renal artery pseudoaneurysm secondary to blunt trauma treated with microcoil embolization. *J Pediatr Surg* 2005;40:e65-67
5. Chen X, Borsa JJ, Dubinsky T, Fontaine AB. CT of a renal artery pseudoaneurysm caused by a stab wound. *AJR Am J Roentgenol* 2002;178:736



Fig. 1



Fig. 2 A



Fig. 2 B



Fig. 3 A



Fig. 3 B

Fig. 1. Contrast-enhanced abdominal CT shows right renal laceration with perinephric and retroperitoneal hematoma. Cortical discontinuation of right kidney lower pole is seen.

Fig. 2. Follow-up multi-phase dynamic kidney CT (A: axial, B: coronal) shows newly developed well-defined hyperdense lesion (arrows) in right kidney hilum. This lesion (arrow) shows same attenuation with abdominal aorta suggesting pseudoaneurysm.

Fig 3. A. Arteriogram of the right renal artery shows a 1,9 x 1,6 cm renal artery pseudoaneurysm originating from two interlobar branches of the anterior division of the right renal artery. The pseudoaneurysm is seen at defect of focal renal parenchymal staining, which means kidney laceration. B. A post-procedural renal arteriogram shows microcoils (arrow) embolizing interlobar arteries. The pseudoaneurysm of the renal artery is not opacified by contrast material and remained parenchyma of the right kidney is well preserved.

# 복부외상에서 발생한 이자샘창자 정맥 파열의 피부간경유 색전술

Percutaneous Transhepatic Embolization for  
Pancreaticoduodenal Vein Rupture in Blunt Abdominal Trauma

권훈, 김창원#, 전창호 | 부산대학교병원 영상의학과

### ■ 중심단어

blunt abdominal trauma, pancreaticoduodenal vein, percutaneous transhepatic embolization, portal vein

### ■ 한글 초록

복부 외상에서 상장간정맥이나 간문맥의 파열빈도는 낮은 편이며 이에 대한 수술적 치료 역시 어려운 경우가 많다. 이 증례에서 복부외상으로 인해 이자샘창자 정맥 파열과 혈복강이 동반되어 있던 환자에서 피부간경유 색전술을 시행하여 성공적인 결과를 얻었기에 보고하고자 한다. 환자는 교통사고로 인한 복부외상을 수상하였으며 CT상에서 췌장 앞쪽으로 가상동맥류를 의심하는 소견이 확인되었다. 상장간동맥을 통한 간접 문맥조영술상 의심되는 병변을 발견하였고 추가적인 피부간경유 정맥조영술을 통해 상장간정맥에서 분지하는 이자샘창자 정맥 파열을 발견하여 코일 색전술을 시행하였다. 이 기술은 복부외상에 동반된 문맥계통 손상 환자에서 시행할 수 있는 안전하고 최소 침습적인 방법으로 침습적인 수술의 빈도를 낮출 수 있는 효과적인 치료방법이라 할 수 있다.

### ■ 영문 초록

In blunt abdominal trauma, the frequency of superior mesenteric vein or portal vein injury is

low and surgical treatment is often difficult. In this article, we report a case of percutaneous transhepatic embolization in a patient with pancreaticoduodenal vein rupture. The patient underwent an abdominal trauma due to a traffic accident. A pseudoaneurysm was suspected in the anterior side of pancreas head on CT scan. However, the lesion was not detected in the celiac arteriography and superior mesenteric arteriography. Pancreaticoduodenal vein rupture was detected by additional percutaneous transhepatic portography and coil embolization was performed. This procedure is a safe, minimally invasive method that can be performed in patients with portal venous system injuries accompanied by abdominal trauma, which is an effective treatment method to reduce the incidence of invasive surgery.

### ■ Introduction

복부 외상에서 상장간정맥이나 간문맥의 파열빈도는 낮은 편이며 이에 대한 수술적 치료 역시 어려운 경우가 많다. 이 논문에서는 복부외상으로 인해 이자샘창자 정맥파열과 혈복강이 동반되어 있던 환자에서 피부간경유 색전술을 통하여 성공적인 결과를 얻었기에 이에 대한

증례를 보고하고자 한다.

## ■ Case report

### [증례]

33세 / 남자

### [임상소견]

이전 병력 없던 환자가 오토바이 운전 중 승용차와 충돌하여 119에 구조되어 외상센터로 이송됨. 응급소생구역에서 수축기혈압이 70mmHg로 측정되어 중심정맥관 삽입을 시행하였으며 초기 소생술을 시행함. FAST상 혈복강이 확인되어 치료 계획수립을 위해 CT촬영을 시행함.

### [진단명]

Pancreaticoduodenal Vein Rupture in Blunt Abdominal Trauma

### [영상소견]

CT촬영에서 혈복강과 동반된 가성동맥류가 췌장두부의 앞쪽에서 발견됨. 이러한 가성동맥류는 동맥기에서는 관찰되지 않고 문맥기 영상에서 조영되는 양상을 보임 (Fig. 1). 혈관조영술에서는 상장간동맥과 복강동맥 조영술상에서는 가성동맥류를 찾을 수 없었고 추가적으로 시행한 피부간경유 문맥조영술에서 상장간정맥에서 분지하는 이자샘창자 정맥 파열과 조영제 유출을 발견함(Fig. 2A).

### [시술방법 및 재료]

21G Chiba needle (Cook, Bloomington, Indiana)로 5번 간엽의 간문맥을 천자하였고 0.018 inch guide wire (Sungwon medical, Chungbuk, Korea)를 간문맥 내에 거치시키고 introducer catheter (Sungwon medical, Chungbuk, Korea)를 삽입한 후에 0.035 inch guide wire (Terumo, Tokyo, Japan)와 5Fr Cobra catheter (Cook, Bloomington, Indiana)를 사용해 상장간정맥을 선택함. 상장간정맥에 catheter를 위치시키고 시행한 문맥조영술상에서

파열된 정맥이 관찰되지 않아 catheter를 통해 파열이 의심되는 상장간정맥의 분지를 직접 선택하여 정맥조영술을 재차 시행함. 이자샘창자 정맥을 선택하여 시행한 정맥조영술상에서 이자샘창자 정맥의 파열과 조영제 유출을 확인함. 이후에 2.2Fr Progreat microcatheter (Terumo, Tokyo, Japan)와 0.016 inch guide wire (Asahi Intecc, Tokyo, Japan)를 이용하여 파열된 정맥의 원위부까지 microcatheter를 진입시킴. 그 후 sandwich technique을 사용하여 17개의 Tornado coil (Cook, Bloomington, Indiana)로 색전술을 시행함. 색전술 시행 후 정맥조영술 상 파열된 부위의 조영제 유출은 더 이상 관찰되지 않음을 확인함 (Fig. 2B). 피부간경유 천자 통로는 NBCA:lipiodol mixture로 색전함.

### [추적관찰]

응급 피부간경유 색전술을 시행받은 후 환자의 생체징후는 안정화 되었고 추적관찰 CT상에서도 추가적인 조영제 유출이나 혈복강증가는 관찰되지 않음. 환자는 이후에 대퇴골 골절에 대한 수술을 시행받았고 재원일수 24일째에 퇴원함.

## ■ 고찰

최근에 외상환자 치료 알고리즘에서 경동맥 색전술을 통한 치료는 많은 문헌들을 통해 보고 되어 있고 복부장기 손상의 비수술적 치료에 중요한 역할을 담당하고 있다 (1). 하지만 간문맥이나 상장간정맥 손상에서의 인터벤션 치료에 대한 보고는 적고 이자샘창자 정맥의 경우 손상에 대한 증례도 매우 드물며 이에 대한 치료 또한 수술적 치료법만이 일부 보고되어 있다 (2). 성인에서 심한 췌장 손상의 경우에는 수술적 치료가 우선되는 것으로 알려져 있지만 (3,4) 본 증례의 경우에는 환자의 췌장 효소 수치는 정상이고 CT촬영상에서도 특별한 췌장 손상의 의심되지 않는 상태에서 췌장 앞쪽의 이자샘창자 정맥파열만이 존재하였으며 피부간경유 간문맥조영술을 통해 병변을 찾고 치료할 수 있었다. 심한 췌장 손상이 동반된 경우라면 췌장 효소의 누출 등으로 인해 수술적 치료를 먼저 고려해야 할 것으로 생

각되나 경한 췌장 손상에 동반된 혈관손상이나 그외의 상장간정맥계나 간문맥계통의 손상에서 피부간경유 색 전술은 수술적 치료에서 발생할수 있는 췌장 누공이나

복강 농양등의 합병증을 최소화 하면서 최소 침습적인 방법으로 접근할 수 있는 효과적인 치료방법이라 할 수 있을 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

1. Gamanagatti S, Rangarajan K, Kumar A, Jinnesh. Blunt Abdominal Trauma: Imaging and Intervention. *Curr Probl Diagn Radiol* 2015;44:321-336
2. Choi SB, You J, Choi SY. A Case of Traumatic Pancreaticoduodenal Injury: A Simple and an Organ-Preserving Approach as Damage Control Surgery. *J Pancreas* 2012;10:76-79
3. Siboni S, Kwon E, Benjamin E, Inaba K, Demetriades D. Isolated Blunt Pancreatic Trauma: A Benign Injury? *J Trauma Acute Care Surg* 2016;81:855-859
4. Ho VP, Patel NJ, Bokhari F, et al. Management of Adult Pancreatic Injuries: A Practice Management Guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma Acute Care Surg* 2017;82:185-199



Fig. 1 A



Fig. 1 B



Fig. 2 A



Fig. 2 B

Fig. 1. (A) The arterial phase of abdominal CT scan shows peri-pancreatic head hematoma, but no active hemorrhage. (B) The portal venous phase of abdominal CT scan shows extravasation of peri-pancreatic head.  
 Fig. 2. (A) Percutaneous transhepatic venography shows a venous pseudoaneurysm with contrast extravasation of pancreaticoduodenal vein. (B) Venography performed after coil embolization demonstrated patent superior mesenteric vein and no evidence of contrast media extravasation.

# 이중 J형 스텐트 삽입 후 발생한 동맥-요관루의 성공적 치료

## Successful Treatment of Arterioureteral Fistula Occurred after Double-J Stent Insertion

조영중, 신지훈# | 서울아산병원 영상의학과

### ■ 중심단어

Arterioureteral fistula, Double-J ureteral stent, Left common iliac artery

### ■ 한글 초록

동맥-요관루는 동맥과 요관이 비정상 셋길을 형성하는 질환으로 흔하지 않으나 골반 내 악성질환의 수술적 치료나 방사선 치료 그리고 지속적인 요관 스텐트 삽입 등으로 인하여 발생률이 증가하고 있는 추세이다. 환자는 간헐적인 혈뇨부터 생명을 위협하는 혈뇨까지 다양하게 나타날 수 있는데, 이러한 비특이적인 증상으로 인하여 치료가 지연되는 경우가 있으며 조기에 정확한 발견 및 치료가 중요하다. 본 증례에서는 이중 J 스텐트 삽입 후 발생한 동맥-요관루의 진단과 혈관내 치료법에 대해서 보고하고자 한다.

### ■ 영문 초록

Arterioureteral fistula is an uncommon condition occurs as a result of a fistulous communication between the artery and the ureter. The incidence of arterioureteral fistula is increasing due to surgical treatment of pelvic malignancy, radiation and chronic indwelling ureteric stent. Patients typically present with hematuria varying from intermittent hematuria

to life-threatening hemorrhagic shock. Because of non-specific presentation, the diagnosis of arterioureteral fistula is often delayed and early recognition and treatment is crucial. In this case report, we present a case of arterioureteral fistula occurred after double-J stent insertion with its diagnostic process and its endovascular treatment.

### ■ Introduction

동맥-요관루는 동맥과 요관이 비정상 셋길을 형성하는 질환으로 다양한 정도의 혈뇨를 동반할 수 있다. 본 증례에서는 복부수술의 과거력, 항암제 그리고 이중 J형 스텐트를 삽입한 과거력등의 여러 위험인자를 가지고 있는 환자에서 드물게 발생할 수 있는 동맥-요관루를 소개하고 이를 치료하기 위한 효과적인 혈관내 치료법에 대하여 소개하고자 한다.

### ■ Case report

[증례]

71세 / 남자

[임상소견]

Bladder cancer로 radical cystectomy with neobladder reconstruction를 시행 받은 과거력이 있

는 자로 수술 후 약 4개월이 지나 azotemia, both hydronephrosis, left UPJ obstruction이 발생하여 both nephrostomy 및 left double-J catheter insertion을 시행 받은 기왕력이 있음. 약 1개월 후 double-J catheter를 제거하고 나서 발생한 left side intermittent gross hematuria와 hemoglobin 감소를 주소로 내원함.

### [진단명]

Arterioureteral fistula between left common iliac artery and left distal ureter.

### [영상소견]

조영 증강을 하지 않은 전산화 단층촬영에서 both renal pelvis와 neobladder내부로 hematoma로 생각되는 hyperdense materials가 보이고 있다 (Fig. 1A, 1B). 한달 전 촬영한 조영증강 전산화 단층촬영에서 left double J stent와 인접하여 있는 left common iliac artery가 보이고 당시 pseudoaneurysm혹은 fistula의 증거는 보이지 않는다. (Fig. 1C)

### [시술방법 및 재료]

Right inguinal area를 lidocaine으로 국소 마취한 후 right common femoral artery를 18G angiocath를 이용하여 puncture하고 5Fr. arterial sheath를 삽입하였다. 이후 5Fr. Cobra catheter를 이용하여 left renal angiogram을 시행하였다. 이후 bleeding focus가 명확하지 않아 0.035-inch Terumo guide wire (Terumo, Tokyo, Japan)만 남기고 재차 left renal angiogram을 시행하였다. 이전 nephrostomy site로 vessel cut-off sign이 의심되는 suspicious bleeding focus가 있어 2.0Fr microcatheter (Progreat, Terumo)를 이용하여 NBCA embolization (1:1)을 시행하였으며, 그 후 angiogram에서 의심스러운 bleeding foci는 관찰할 수 없었다. 이후 수 차례 irrigation후에도 nephrostomy tube를 통해서 gross hematuria가 보여 nephrostomy tube를 좀 더 아래쪽으로 위치시킨 후 조영제를 주입 하였을 때 left common iliac

artery가 조영되어 arterioureteral fistula를 확인하였다 (Fig. 2A). 이에 left femoral artery puncture하여 ureter와 common iliac artery가 cross하는 부위에 Gore Viabahn Endoprostehsis (W.L Gore & Associates, AZ) 13mm x 50mm를 설치하였다 (Fig. 2B). 시술 후의 left iliac angiogram과 ureterogram에서 더 bleeding 없었다 (Fig. 2C). 이후 catheter와 sheath를 제거한 후, 시술을 종료하였다.

### [추적관찰]

다량의 clot으로 인하여 nephrostomy tube의 기능이 원활하지 않아 7Fr. Hoffman sheath를 통하여 다량의 clot을 제거하였으며 (Fig. 3A) 이후 시행한 AGP에서 조영제의 원활한 passage를 확인하였다 (Fig. 3B). 시술 후 육안적 혈뇨는 소실되었고 시술 후 creatinine level도 3.9 mg/dL에서 1.8 mg/dL로 감소하였다.

### ■ 고찰

Arterioureteral fistula는 흔하지 않은 질환으로 ureter와 aorta 혹은 iliac artery사이에 fistulous communication이 생기는 것을 지칭한다. aneurysm이나 vascular malformation이 ureter를 erosion하는 primary 원인 보다 pelvic surgery나 그와 동반된 radiation therapy 혹은 chronic ureter stent placement로 발생하는 이차적인 원인이 더 많다. Ureter stent가 ureteral wall에 erosion을 주고 환자는 anti-cancer drug를 복용하게 되면서 정상적인 healing process가 일어나지 않게 되어 necrosis 혹은 주변에 있는 혈관과 fistula formation을 하게 된다. Hematuria가 주증상이며 intermittent bleeding부터 life-threatening hemorrhagic shock까지 다양하다. 비특이적 증상으로 인하여 치료가 지연될 수 있고 diagnostic delay와 clinical outcome과 반비례하기 때문에, predisposing factors를 가지고 있는 경우 high index of suspicion을 통해 조기 발견 및 치료하는 것이 중요하다. 진단에 있어서 CT는 arterioureteral fistula를 발견하는데 도움이 되며, antegrade 혹은 retrograde ureterography를 하는

경우 fistula가 있는 곳에서 contrast extravasation을 확인할 수 있다. Digital subtraction angiography가 arterioureteral fistula를 가장 잘 진단할 수 있다. 전통적인 치료 방법으로 artery 혹은 ureter를 surgical repair하는 수술적 방법이 있었으나 endovascular treatment로 coil embolization with bypass graft 혹은 covered stent graft 방법이 사용되고 있다. 이 환자에서는 double J catheter 삽입한 이후 erosion등으로 juxtaposed artery와 fistulous

communication을 보였던 증례로 covered stent graft를 통해 효과적으로 치료하였던 증례이다. 그러나 아직 이러한 endovascular treatment는 long-term follow up data가 부족한 실정으로 lower limb ischemia나 deep vein thrombosis등의 complication이 있을 수 있으며 흔하지 않으나 stent-graft infection등의 serious complication을 내포하고 있어 지속적인 추적관찰을 하는 것이 필요하다.

## 참고 문헌

1. Anil KP, Matthew EA, Mark AR, Patrick DS, Sanjeeva PK. Arterioureteral Fistula: Diagnosis and Management. AJR Am J Roentgenol 2015;204:W592-W598
2. Bilbao JI, Cosin O, Bastarrika G, Rosell D, Zudaire J, Martines-Cuesta A. Treatment of uretero-arterial fistulae with covered vascular endoprotheses and ureteral occlusion. Cardiovasc Intervent Radiol 2005;28:159-163
3. Bietz G, House A, Erickson D, Enden ED. Diagnosis and treatment of arterial-ureteric fistula. J Vasc Surg 2014;59:1701-1704
4. Fox JA, Krambeck A, McPhail EF, Lightner D. Arterioureteral fistula treatment with open surgery versus endovascular management: long-term outcomes. J Urol 2011;185:945-950
5. Horikawa M, Saito H, Hokotate H, Mori T. Treatment of arterioureteral fistula with an endoureteral stent graft. J Vasc Interv Radiol 2012;23:1241-1243

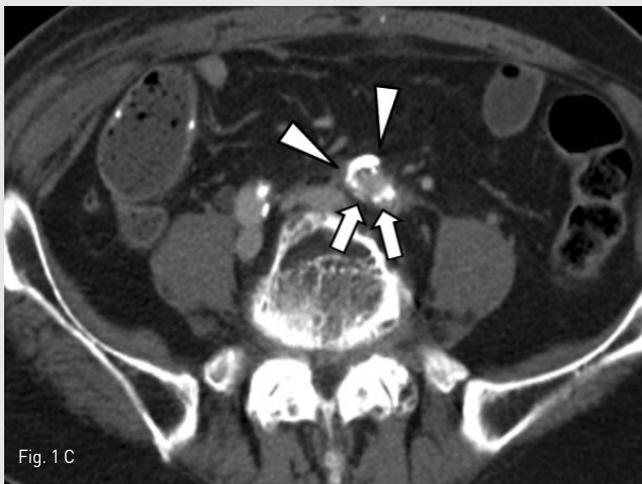


Fig. 1. (A, B) Non-contrast abdomino-pelvic CT of 71-year-old male with hematuria shows both hydronephrosis and hematomas in both renal pelvis and neobladder. (C) Previous (1 month ago) contrast-enhanced CT scan of same patient. Note close proximity of common iliac artery (arrows) to stent-bearing ureter (arrowheads).

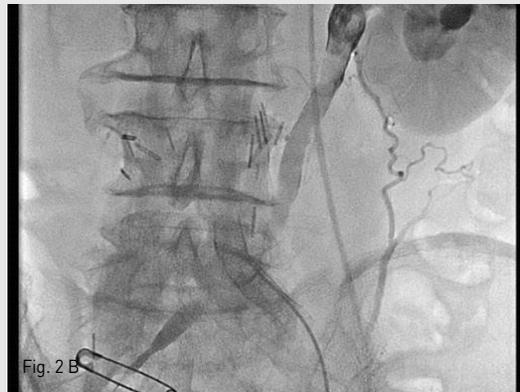


Fig. 2. Hematuria persists after embolization of suspicious bleeding foci around the nephrostomy site (not shown) A. After advancing left nephrostomy catheter downward (arrows), ureterogram shows opacification of left common iliac artery (arrowheads), suggesting the presence of arterioureteral fistula, B. 13mm x 50mm sized covered stent (Viabahn) is placed at the site where ureter crossing the common iliac artery, C. Post-stenting left iliac angiogram shows absence of the fistula.

Fig. 3. A. 7-Fr. Hoffman sheath is placed for aspiration thrombectomy through the nephrostomy site. There are multiple filling defects suggestive of blood clots within the left renal pelvis. B. After aspiration thrombectomy, anterograde pyelography shows good contrast passage into the neobladder.

## 외상 후 음경 지속발기증에서의 초선택적 색전술

Post-traumatic Priapism with Superselective Embolization

김진호, 조영권#, 윤대영, 윤은주 | 한림대학교 강동성심병원 영상의학과

### ■ 중심단어

Priapism, Perineal trauma, Coils, Gelfoam particle, Embolization

### ■ 한글 초록

음경 지속발기증은 성적 자극 없이 지속적으로 발기가 되는 상태를 말한다. "High-flow priapism"은 "Low-flow priapism"보다 흔하지 않으며 주로 회음부의 외상 후 2차적으로 발생하게 된다. 외상에 의해 해면체동맥이 손상을 받게 되면 음경해면체의 동맥과 lacunar system 사이에 동정맥루가 형성되어 지속발기증이 발생할 수 있다. 진단은 color Doppler ultrasonography나 혈관조영술로 확인할 수 있다. "High-flow priapism"에서의 치료는 수술 혹은 인터벤션 기술이 가능하며 인터벤션 기술은 미세카테터를 internal iliac artery의 말초분지동맥인 internal pudendal artery까지 진입시켜 색전술을 시행한다. 본 증례는 한달 전 회음부의 외상을 당한 후 시작된 지속발기증이 있던 환자로 microcoil과 gelfoam particles을 이용하여 성공적인 색전술을 시행하였다.

### ■ 영문 초록

Priapism in most patients is "low-flow" priapism caused by a venous outflow obstruction leading to a painful erection. Termed veno-

occlusive priapism there is an engorgement of the corpus cavernosa due to an intrinsic or extrinsic venous outflow obstruction. "High-flow" priapism is less common and results from unregulated arterial inflow to the corpus cavernosa caused by a shunt between arterial and lacunar system. Arterial priapism usually caused by perineal or direct penile trauma and results in painless non-ischemic and prolonged erection.. We report a 38-year-old man who developed arterial priapism after blunt perineal trauma that was successfully treated by superselective embolization with microcoil and gelfoam particles.

### ■ Introduction

음경 지속 발기증은 성적욕구 없이 6시간 이상의 발기가 지속될 때를 의미한다. 흔히 두 가지 type으로 구분이 되는데 "Low-flow priapism"은 정맥 폐쇄에 의해 생기는 허혈성 반응에 의해 나타나며 "High-flow priapism"은 외상에 의하여 음경의 해면체동맥이 손상되어 음경해면체의 혈관간 사이에 동정맥루가 형성되어 지속발기증이 발생한다. "High-flow priapism"은 보통 음경의 통증이나 허혈을 일으키지 않으며 "Low-flow type"보다 빈도가 적게 나타난다. "High-flow

priapism"에서 손상 받은 동맥에 대해 선택적 색전술을 시행해 볼 수 있으며 색전 물질로는 자가혈전, gelfoam, 미세코일 등을 사용할 수 있다. 본 증례는 한 달 전 외상으로 인한 2차적 지속발기증이 발생한 환자에서 성공적으로 gelfoam과 미세코일을 이용하여 internal pudendal artery에 선택적인 색전술을 시행하였다.

## ■ Case report

### [증례]

38세 / 남자

### [임상소견]

한달 전 자전거를 타다가 넘어지며 회음부 둔상을 입었다. 그 후 6시간 이상 지속되는 발기현상으로 치료가 의뢰되었다.

### [진단명]

Post-traumatic Priapism

### [영상소견]

오른쪽 대퇴동맥을 이용하여 카테터를 대동맥 분지부위까지 위치 시킨 후 혈관조영술을 시행하였다. 왼쪽 internal pudendal artery를 통해 조영제의 유출을 확인할 수 있었으며 오른쪽 internal pudendal artery의 유출은 없었다 (Fig. 1A). 카테터를 왼쪽 common iliac artery bifurcation으로 위치시킨 뒤 혈관조영술을 다시 실시 했으며 마찬가지로 왼쪽 internal pudendal artery의 distal portion에서 조영제의 유출을 명확히 확인했다 (Fig. 1B).

### [시술방법 및 재료]

우측 대퇴동맥(femoral artery)를 천자하여 5-Fr sheath를 삽입하고 sheath를 통하여 카테터를 대동맥 분지부위까지 위치 시킨 후 혈관조영술을 시행하였다. 왼쪽 internal pudendal artery를 통해 조영제의 유출을 확인할 수 있었으며 오른쪽 internal pudendal artery의 유출은 없었다 (Fig. 1A). 카테터를 왼쪽 common iliac artery bifurcation으로 위치시킨 뒤

혈관조영술을 다시 실시 했으며 마찬가지로 왼쪽 internal pudendal artery의 distal portion에서 조영제의 유출을 명확히 확인했다 (Fig. 1B). 왼쪽 internal pudendal artery를 microcatheter를 이용하여 superselection 한 후 gelfoam (Cali-Gel ®; 560-710 µm; Alicon, Hangzhou, China)을 이용하여 색전하였다. 지속적인 조영제의 유출이 관찰되어 (Fig. 1C) 2mm x4cm과 2mm x3cm platinum coils (IDC ®; Interlocking Detachable Coil; Boston Scientific, Tokyo, Japan)을 이용하여 막은 후 혈관조영술을 시행한 결과 조영제 누출이 없음을 확인하였다 (Fig. 1C-F).

### [추적관찰]

환자는 시술 후 3개월 정도 사정 후 불만족스러운 dry ejaculation 증상을 호소하였으나 이후 호전되었다.

## ■ 고찰

지속발기증에서 사용할 수 있는 색전물질로는 자가혈전, gelfoam, coil polyvinyl alcohol, N-butylcyanoacrylate (NBCA) 등 다양하다. 자가혈전은 일시적인 색전물질로 어린 아이들에게 주로 사용하지만 간혹 수 시간 이내에 재발을 한다고 알려져 있으며 다루는데 어려움이 있다. Gelfoam도 마찬가지로 일시적인 색전물질이며 주입 후 5-6주 정도 지속된다. 또한 자가혈전에 비해 다루기도 용이하므로 우리는 gelfoam을 색전물질로 사용하였다. Microcoil의 경우 병변의 크기가 클 경우 사용하는 경우가 많다. Coil을 이용하여 색전을 할 경우 coil은 영구적인 색전물질이므로 erectile dysfunction의 위험성이 증가한다. 본 증례도 처음 gelfoam을 이용하여 색전을 시도하였으나 지속적인 조영제 누출이 관찰되었고 추가적으로 coil을 이용하여 색전하였다. 시술 후 3개월 정도 사정 후에도 개운하지 않은 dry ejaculation을 느꼈지만 이후 호전되었으며 다른 추가적인 합병증은 발생하지 않았다. 이전 연구에 따르면 "High-flow priapism"에서 색전술을 시행할 경우 재발률이 30-40%로 알려져 있다. 본 증례의 환자는 1년 F/U시 재발이 나타나지 않았으며 특별한 성기능의 이상 또한 나타나지 않았다.

"High-flow priapism"에서 치료는 전통적으로 수술을 통해 이루어졌다. 수술을 통해 치료한 환자의 70~100%에서 성기의 수축률을 보였다. 하지만 이전 성행위의 능력 회복력은 10~50%로 나타났다. 반면 선택적 색전술을 시행한 환자의 80%에서 기능적 회복을

보였다. 최근 202명의 "high-flow priapism" 환자를 대상으로 수술과 색전술의 성공률을 비교해본 결과 수술은 20%, 색전술은 89%의 성공률의 차이를 보였다. 이 연구를 통해서도 색전술이 shunt 수술에 비해 효과적이라는 것을 확인할 수 있다.

## 참고 문헌

1. Witt MA, Goldstein I, Saenz de Tejada I, Greenfield A, Krane RJ Traumatic laceration of intracavernosal arteries: The pathophysiology of nonischemic, high flow, arterial priapism. J Urol 1990;143:129-132
2. Stackl W. Treatment of priapism. In Krane R, Siroky M, Fitzpatrick J, (eds). Operative Urology: Surgical Skills. Churchill Livingstone, 2000;359
3. Kuefer R, Bartsch G jr, Herkommer K, Krämer SC, Kleinschmidt K, Volkmer BG. Changing diagnostic and therapeutic concepts in high-flow priapism. Int J Impot Res 2005;17:109-113
4. O'Sullivan P, Browne R, McEniff N, Lee MJ. Treatment of "High-Flow" Priapism with Superselective Transcatheter Embolization: A Useful Alternative to Surgery, Cardiovasc Intervent Radiol 2006;29:198-201
5. Kress O, Heidenreich A, Klose KJ, Wagner HJ, Alfke H. Superselective Embolization with Coils in High-Flow Priapism. Cardiovasc Intervent Radiol 2002;25:326-329

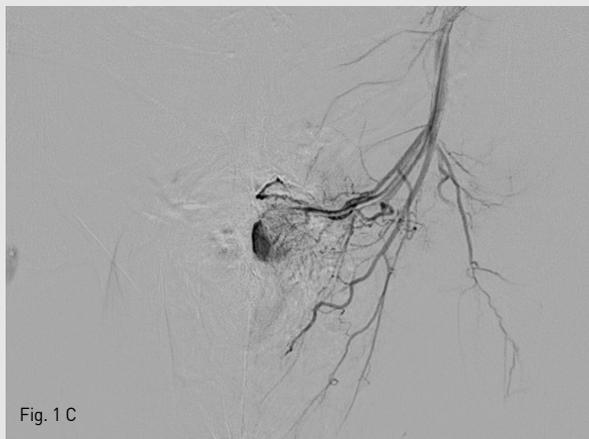
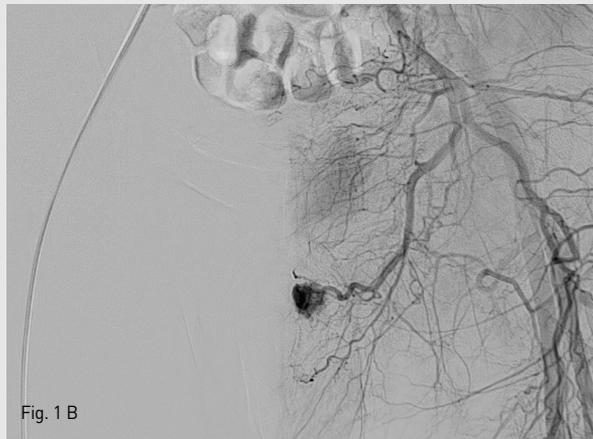


Fig. 1. A 38-year-old man with priapism. Aortic (A) and left internal iliac angiography (B) showed contrast leakage from the left cavernosal artery to the left corpus cavernosum. (C-D) Gelfoam and 2Ea microcoil were used to embolize the cavernosal artery. (E-F) No leakage was seen on repeat angiography.

## 경피적 신루술 후 발생한 늑간동맥 출혈에 대한 색전술

Embolization of Bleeding from Intercostal Artery after Percutaneous Nephrostomy

김의현, 오정석#, 천호중, 최병길, 이해규 | 가톨릭대학교 서울성모병원 영상의학과

### ■ 중심단어

percutaneous nephrostomy, retroperitoneal hematoma, intercostal artery pseudoaneurysm, embolization

### ■ 한글 초록

경피적 신루술 후 치료를 필요로 하는 출혈의 빈도는 0.5~5% 정도로 보고되며, 대부분은 신장 내 혈관의 손상과 연관이 있다. 혈관조영술을 통한 진단과 치료가 주로 시행이 되며, 통상적으로 시행되는 신장동맥조영술에서 이상소견이 발견되지 않을 경우에는 경피적 신루술 시의 천자부위와 카테터 경로 부위의 신장 외 동맥의 손상을 의심하여 늑간동맥이나 요추동맥의 선택적 조영술을 시행할 필요가 있다.

### ■ 영문 초록

The incidence of hemorrhagic complication after percutaneous nephrostomy requiring treatment is about 0.5~5%. The majority is due to injury of renal arteries and angiography followed by embolization is the mainstay of treatment. If renal arteriography shows unremarkable finding, arterial injury of puncture tract should be suspected and selective angiography of intercostal or lumbar arteries

need to be performed to rule out the active bleeding.

### ■ Introduction

경피적 신루술 후 치료를 요하는 출혈은 드문 합병증이며, 대부분은 신장 내 동맥과 연관되어 발생한다. 본 증례는 시술 후 임상적으로 실험로 인한 쇼크를 보이는 환자에서 신장 내 동맥의 혈관조영술에서 이상소견을 보이지 않았던 경우로 신장 외 동맥인 12번째 늑골동맥에서 가성동맥류가 출혈의 원인으로 밝혀져 이에 대해 경동맥색전술을 시행하여 치료를 한 경우이다.

### ■ Case report

[증례]

67세/남자

[임상소견]

기저질환으로 만성 신부전과 급성 골수성 백혈병을 가진 환자로 반복되는 발열을 주소로 내원하였다. 내원하여 시행한 혈액 검사에서 BUN 86.7 mg/dL, creatinine 4.95 mg/dL로 상승된 azotemia 보였고, 비조영증강 복부 전산화 단층 촬영 (CT) 검사에서 양측 신우에 수신증 발견되었다. 이에 대해 경피적 신루술을 시행 받았다. 시술 후 각각 7일과 20일 째, 우측의 카테터를 통해 400~500 mL 가량의 육안적 혈뇨를 보이

면서 hemoglobin이 6.6 mg/dL까지 감소였고, 의식과 혈압 저하, 맥박 상승 소견 보여 혈관조영술이 의뢰되었다.

### [진단명]

Bleeding from Intercostal Artery after Percutaneous Nephrostomy

### [영상소견]

경피적 신루술 시행 후 7일째 시행한 비조영증강 복부 CT에서 우측 신우에 혈종이 있고 신루 카테터와 인접한 후복강 내에 혈종이 있다 (Fig. 1A). 우측 신동맥에 대한 혈관조영술에서 동정맥 단락이 확인되어 색전술을 시행하였다 (Fig. 1B). 혈관 색전술 시행 후 20일째 시행한 조영증강 복부 CT의 동맥기 (Fig. 2A)와 문맥기 (Fig. 2B)에서 증가된 크기의 후복강 혈종과 함께 우측 12번째 늑골 하연에 매우 작은 조영제 유출이 보였다.

### [시술방법 및 재료]

우측 신우의 혈종 및 혈뇨에 대해 우신의 혈관조영술을 시행하였다. 5 Fr Yashiro catheter (Terumo, Tokyo, Japan)를 이용하여 우측 신장동맥을 선택한 후 시행한 선택적 조영술에서 우신의 하부 분절분지 (lower segmental artery)에 작은 동정맥류가 있었다 (Fig 1B). 1.9 Fr microcatheter (Masters Parkway, Asahi, Nagoya, Japan)를 이용하여 해당 혈관을 superselection 한 후 N-butyl-2-cyanoacrylate (histoacryl; B.Braun, Tuttlingen, Germany)와 Lipiodol (Guerbet, Paris, France) 1:4 혼합물 0.5 mL을 이용하여 색전술을 시행하였다. 환자는 색전술 후 지속적인 혈압 및 혈색소의 감소를 보여 조영증강 복부 CT를 시행하였고, 동맥기 (Fig. 2A)와 문맥기 (Fig. 2B)에서 증가된 크기의 후복강 혈종과 함께 우측 12번째 늑골 하연에 매우 작은 조영제 유출 소견 (화살표)이 보였다. 재차 혈관조영술을 시행하였고 5 Fr G.R.B catheter (Jung Sung Corp., Seoul, Korea)를 이용하여 우측 12번째 늑간동맥을 선택하여 시행한 조영술에서 가성동맥류를 확인하였다. (Fig. 3A), 1.9

Fr microcatheter (Masters Parkway)를 가성동맥류가 있는 부위보다 더 원위부로 진입시킨 뒤, N-butyl-2-cyanoacrylate (histoacryl; B.Braun, Tuttlingen, Germany)와 Lipiodol (Guerbet, Paris, France) 1:8 혼합물 1 mL을 이용하여 가성동맥류의 원위부로부터 근위부까지 색전술을 시행하였다. 이때 충분한 양의 diluted N-butyl-2-cyanoacrylate를 이용하여 첫 번째 우측 요추동맥까지 색전이 이루어지도록 하였다 (Fig. 3B). 추적 늑간동맥 조영술에서 가성동맥류가 잘 색전되었음을 확인한 뒤 시술을 종료하였다.

### ■ 고찰

경피적 신루술은 요로계의 압박에 효과적인 치료로 흔히 시행되는 시술이다. 이 시술의 합병증 발생률은 기존 문헌에 따르면 12~34%로 다양하게 보고되었으며, 그 중 수혈이나 색전술을 요하는 주요 합병증은 0.5~5% 정도이다. 경피적 신루술에 의해 발생하는 출혈의 경우, 대부분은 카테터에 의한 track의 압박효과로 지혈 가능하나 지속적인 출혈의 징후가 관찰될 경우에는 혈관 조영술을 통한 신장 동정맥류, 가성동맥류, 또는 혈관 손상의 소견을 찾아볼 필요가 있다. 주로 신장 동맥의 이상이 출혈의 원인이 되며 신장 외 동맥의 손상은 매우 드물다고 알려져 있지만, 확실한 실혈의 임상소견이 있음에도 불구하고 신장 동맥 조영술에서 이상소견이 보이지 않거나 성공적인 신동맥 색전술 후에도 출혈이 지속되는 경우에는 천자부위와 track과 연관된 혈관손상을 확인할 필요가 있다. 특히 혈관조영술 전 시행한 CT에서 후방 신장주위공간에 혈종이 있는 있다면 이러한 신장 외 동맥의 손상을 강력히 의심해볼 수 있겠다. 후복강 출혈의 빈도는 드물지만 발생 시에 특징적인 증상이나 징후가 없기 때문에 진단이 지연되어 생명을 위협할 수도 있다. 기존의 한 보고에서 경피적 신루술 후 치명적인 후복강 출혈을 보였던 한 증례가 있었으나, 이는 수술적 치료를 통해 지혈되었다. 최근 들어서는 경동맥 색전술이 이러한 출혈 의심 환자에서 짧은 시간 내에 덜 침습적으로 진단과 치료를 동시에 시행할 수 있어 더 선호되고 있다. 후복강 출혈 시 출혈부위의 근위부만을 막게 되면 곧바로 풍부한 측

부 순환 혈관이 새롭게 발달하게 됨으로, 재출혈을 막기 위해서는 출혈부위의 원위부와 근위부 모두를 포함하여 색전하는 것이 중요하다. 또한 artery of Adamkiewicz라 불리는 앞뿌리동맥의 기시부가 6번째 늑간동맥부터 2번째 요추동맥에서 발생할 수 있기 때문에, 의도치 않은 부위의 색전으로 인한 척수와 연관된 합병증을 막기 위해서는 조영술을 자세히 살펴봄으로

써 앞뿌리동맥의 조영 여부를 확인하고 이 혈관을 색전하는 것을 피하는 것이 중요하다. 추천되는 색전물질은 코일로 필요 시 젤폼을 추가적으로 사용할 수 있다고 알려져 있으나, 본 증례에서는 앞뿌리동맥이 해당 동맥에서 기시하지 않음을 확인하고 Lipiodol과 NBCA의 혼합물을 사용하여 가성동맥류를 색전하였다.

## 참 고 문 헌

1. Radecka E, Magnusson A. Complications Associated with Percutaneous Nephrostomies. A Retrospective Study. *Acta Radiol* 2004;45:184-188
2. Dyer RB, Regan JD, Kavanagh PV, Khatod EG, Chen MY, Zagoria RJ. Percutaneous Nephrostomy with Extensions of the Technique: Step by Step. *RadioGraphics* 2002;22:503-525
3. Cronan JJ, Dorfman GS, Amis ES, Denny DF Jr. Retroperitoneal Hemorrhage after Percutaneous Nephrostomy. *AJR Am J Roentgenol* 1985;144:801-803
4. Chan YC, Morales JP, Reidy JF, Taylor PR. Management of spontaneous and iatrogenic retroperitoneal haemorrhage: conservative management, endovascular intervention or open surgery? *Int J Clin Pract* 2008; 62:1604-1613
5. Pathan AM, Gandhi BV, Deshpande RV, et al. Lumbar Artery Embolization for Control of Bleeding after Percutaneous Renal Biopsy. *Med Surg Urol* 2016;5:1
6. Ali SM, Mehmood K, Faiq SM, Ali B, Naqvi SA, Rizvi AU. Frequency of complications in image guided percutaneous nephrostomy. *J Pak Med Assoc* 2013;63:816-820
7. Tummala V, Nanavati KI, Yrizarry JM, Scagnelli T. Lumbar artery pseudoaneurysm following percutaneous nephrolithotripsy: Treatment by transcatheter embolization. *Indian J Urol* 2008;24:408-410

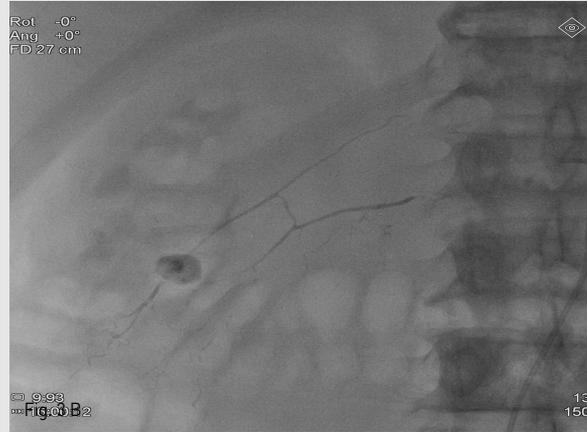
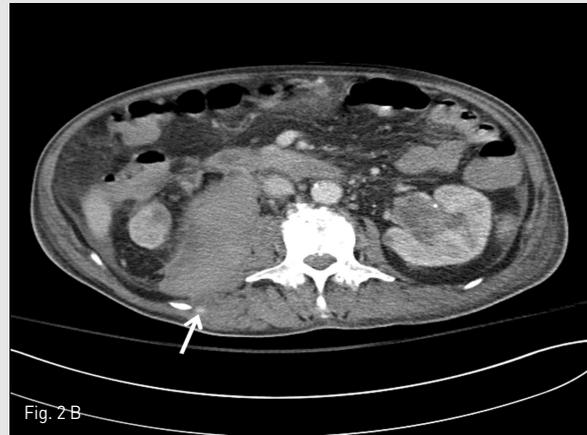
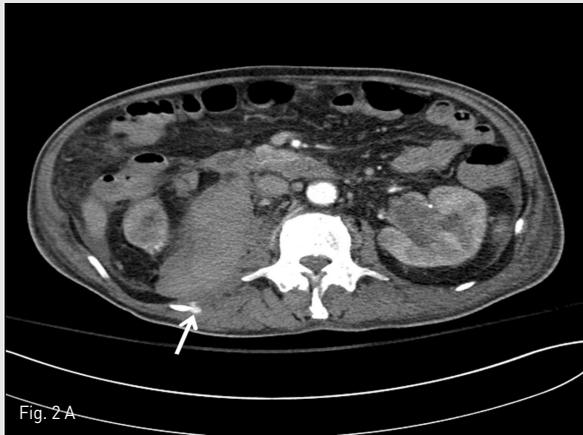
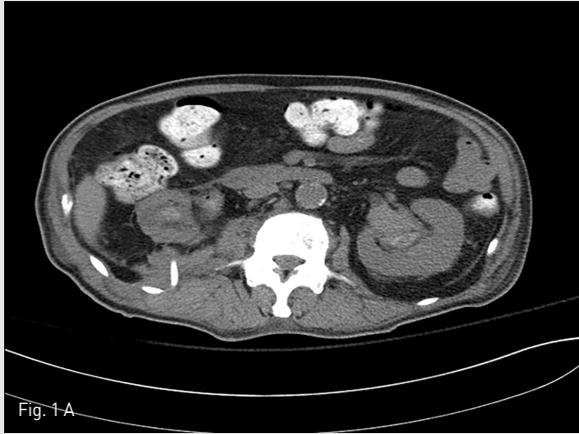


Fig. 1. A, Non-enhanced CT demonstrate hematoma in renal pelvis and right posterior pararenal hematoma adjacent to the nephrostomy catheter. B, On selective angiography of the right renal artery, an arteriovenous fistula was seen in the segmental arterial level (arrow).

Fig. 2. On arterial (A) and portal venous (B) phases of contrast-enhanced CT obtained after 13 days of Fig. 1, pin-point contrast extravasation is noted (arrows) as well as increased size of right pararenal hematoma.

Fig. 3. A, Right 12th intercostal arteriography shows extravasation from pseudoaneurysm at the distal portion of the artery. Embolization was performed from the distal to the proximal portion of the pseudoaneurysm with mixture of Lipiodol and NBCA. B, Post-embolization arteriography shows completely embolized pseudoaneurysm. Also, NBCA cast was noted at the afferent and efferent arteries, adjacent right 12th lumbar artery.

## 수술 후 발생한 전경골동맥 가성동맥류의 색전술

Embolization of Post-operative Pseudoaneurysm of the Anterior Tibial Artery

이정은, 권재현# | 동국대학교 영상의학과

### ■ 중심단어

pseudoaneurysm, traumatic, iatrogenic, anterior tibial artery, detachable coil, embolization

### ■ 한글 초록

전경골동맥에서 기시한 가성 동맥류는 하지의 외상이나 정형외과적 수술 이후에 생기는 아주 드문 합병증으로 외상의 직접적인 결과 또는 의인성으로 발생할 수 있다. 전경골동맥에서 기시한 가성 동맥류의 치료로는 다른 가성 동맥류와 마찬가지로 초음파 유도하 트롬빈 주입, 코일 색전술, 수술 등과 같은 다양한 방법들이 알려져 있다. 저자 들은 47세 남자 환자에서 외상성 경골 골절의 내고정 후에 발생한 가성 동맥류의 코일을 이용한 성공적인 색전술 증례를 보고 하고자 한다.

### ■ 영문 초록

A pseudoaneurysm arising from anterior tibial artery (ATA) is a rare complication after internal fixation of traumatic tibial fracture. Treatment of a pseudoaneurysm includes thrombin injection, coil embolization, and surgery. We present the case of a 47-year-old male who underwent successful coil embolization of anterior tibial artery pseudoaneurysm which

occurred after open reduction and internal fixation for a traumatic fracture of the distal tibia.

### ■ Introduction

전경골동맥의 가성동맥류는 외상이나 정형외과적 수술 이후에 생기는 아주 드문 합병증이며 초기 외상의 직접적인 결과 또는 의인성으로 발생할 수 있다. 이러한 전경골동맥 가성동맥류의 치료에는 초음파 유도하 트롬빈 주입, 코일 색전술, 수술적 치료와 같은 다양한 방법이 사용될 수 있다. 이중에서 코일 색전술은 비교적 비침습적이고 높은 성공률을 보이는 치료법으로 경골의 내고정 후 발생한 전경골동맥의 가성 동맥류 환자에서 코일 색전술을 이용해 성공적으로 치료한 증례를 보고하고자 한다.

### ■ Case report

[증례]

47세 / 남자

[임상소견]

추락사고 후 좌측 원위부 경골 골절을 진단받고 관혈적 정복술과 내고정술을 시행하였다. 수술 1달 뒤 환자는 수술 부위 종창과 출혈을 주소로 내원하였다. 신체 검진에서 좌측 전외측 종아리에 종창이 관찰되었고 족

배동맥의 맥박은 유지되어 있었다.

### [진단명]

Post-operative Pseudoaneurysm of the Anterior Tibial Artery

### [영상소견]

좌측 하지 증상에 대한 평가를 위해 시행한 하지 CT 동맥조영술 (CT angiography)에서 좌측 전경골동맥에서 유래하는 것으로 보이는 장경 약 5.3 cm 크기의 가성동맥류가 관찰되었다 (Fig. 1).

### [시술방법 및 재료]

초음파 유도 하에 좌측 오금동맥을 천자하여 5Fr sheath를 삽입하고 sheath를 통해 좌측 오금동맥의 동맥 조영술을 시행하였다. 동맥 조영술에서 좌측 전경골동맥의 중간 부분에서 기시하는 약 5.2 cm 크기의 가성동맥류가 관찰되었고 좌측 전경골동맥은 가성동맥류의 기시부 직하방에서 단절을 보이며 원위부가 폐쇄되어 있었다 (Fig. 2A). 후경골동맥과 비골동맥을 통해 공급되는 족저궁의 혈류를 통해 좌측 발의 혈류는 유지되어 있었다 (Fig. 2B). 좌측 전경골동맥을 선택하여 시행한 동맥 조영술에서는 이러한 가성동맥류와 원위부 전경골동맥의 폐쇄를 좀 더 뚜렷하게 관찰할 수 있었다 (Fig. 2C). 이후 가성동맥류의 기시부 보다 원위부 전경골동맥의 폐쇄부위를 1.9-Fr microcatheter (Tellus, Asahi, Tiwan, Thailand)와 micro-guidewire (Meister, Asahi, Tiwan, Thailand)를 이용하여 선택한 후 detachable coil (Concerto, Covidien, CA, USA)을 이용하여 가성동맥류 기시부의 원위부와 근위부 전경골동맥에 코일 색전술 (coil embolization)을 시행하였다 (Fig. 3). 색전술 시 coil이 가성동맥류 내부로 dislodgement되는 것은 방지하고 가성동맥류 근위부와 원위부의 전경골동맥을 선택적으로 색전하기 위해 detachable coil을 이용하였다. 시술 후 시행한 좌측 오금동맥의 동맥조영술에서 앞서 관찰되었던 가성동맥류는 더 이상 보이지 않았다 (Fig. 4).

### [추적관찰]

환자는 좌측 전경골동맥에서 기시한 가성동맥류의 코일 색전술 이후 퇴원하였고 퇴원 후에도 수술 부위 상처 출혈이 지속되어 재내원 하였다. 재내원하여 시행한 추적 CT 동맥조영술에서 코일색전술이 성공적으로 시행되었음을 확인할 수 있었으며 이후 상처부위 종창과 출혈도 호전되었다.

### ■ 고찰

가성 동맥류는 주로 동맥 벽의 3개 층 모두의 손상에 의해 발생하게 되며 동맥 벽 손상이 치유되지 못하여 동맥 외벽으로 혈류가 발생하고 이 혈류가 정체되어 주변 연부조직에 의해 둘러쌓여 있을 때 이를 가성 동맥류라고 한다. 가성 동맥류는 시간이 지남에 따라 점점 커지는 양상을 보이게 되고 적절한 치료가 이루어지지 않을 경우 출혈이나 동맥 혈전 또는 원위 색전증과 같은 합병증을 유발할 수 있다. 가성동맥류는 위치와 크기에 따라 초음파 유도하 압박, 코일 색전술, stent-graft, 트롬빈 주입, 수술 등의 방법을 이용해 치료하게 된다. 하지, 특히 족부 및 발목 주변에서의 가성 동맥류는 여러 위치에서 발생할 수 있는데, 전경골동맥에서 가장 흔하게 발생한다고 알려져 있다. 종아리의 외상이나 수술적 치료 이후에 생기는 전경골동맥의 가성 동맥류는 매우 드문 합병증이다. 전경골동맥의 가성 동맥류는 무릎 아래에 외상이나 수술 직후 또는 시간이 흐른 후에 종창이나 통증이 있는 종괴로 나타날 수 있다. 가성 동맥류의 발현 시기는 다양하지만 대부분 수술 후 수주 이내의 급성기라고 보고되고 있다. 대부분의 가성 동맥류는 주로 박동성 종괴를 통해 임상적으로 진단이 가능하나 가성 동맥류가 발생 했더라도 혈관 손상에 대한 징후가 즉시 나타나지 않는 경우도 많으므로 진찰 시 주의 깊은 관찰이 필요하다. 가성 동맥류의 확진은 색 혈류 도플러 스캔(color flow Doppler scan)이나 CT 동맥조영술 또는 동맥조영술 등을 이용해 할 수 있다. 치료방법은 다른 가성동맥류와 마찬가지로 초음파 유도하 압박, 코일 색전술, stent-graft, 트롬빈 주입과 같은 비수술적 방법과 수술적 치료 등을 이용해 볼 수 있으며 본 증례에서는 코일 색전술을 이용하여 전경골동맥의 가성 동맥류를 치료하였다. 초음파 유도하 압박이나 트롬빈 주입의 경우 문헌에 따르면 가성

동맥류가 서혜부와 같이 표재성으로 위치하는 경우나 가성 동맥류의 목이 좁은 경우에는 성공률이 높았으나 우리 환자와 같이 가성 동맥류가 깊이 위치하는 경우에는 성공률이 비교적 낮았다. 경골동맥에 사용 할 수 있는 stent-graft는 국내에는 공급되지 않는 제한 점이 있다. 수술적 치료는 높은 성공률을 보이는 치료법 중의 하나이지만 침습적이라는 단점이 있다. 이와 비교하여 코일 색전술은 비침습적인 방법으로 높은 성공률을 보이는 치료 방법으로 전경골동맥의 가성 동맥류 치료에 있어 그 유용성이 인정되고 있다. Concerto

detachable coil을 이용할 경우 coil deployment를 원하는 위치에 원하는 모양으로 할 수 있고 가성동맥류 내로 coil이 dislodgement되는 것도 막을 수 있는 장점이 있다. 본 증례에서도 코일 색전술을 이용해 성공적인 치료를 할 수 있었고 추적 검사에서도 재발을 보이지 않았다. 하지 수술 후 박동성 종괴나 하지 종창을 호소하는 경우 드물지만 전경골동맥 가성 동맥류의 가능성을 고려하여야 하며 비교적 비침습적이고 높은 성공률을 보이는 코일 색전술이 가성 동맥류의 치료에 있어 좋은 선택지가 될 수 있다.

## 참고 문헌

1. Wang TH, Cho HL, Park KB, Kim DH. Coil embolization of a pseudoaneurysm of the anterior tibial artery: a case report. J Korean Foot Ankle Soc 2016;20:43-45
2. Charles-Harris H. Anterior tibial artery pseudoaneurysm: a case report and literature review. Journal for vascular ultrasound 2015;4:138-141
3. Greve F, Cronlein M, Beirer M, Kirchhoff C, Biberthaler P, Braun KF. Pseudoaneurysm of the anterior tibial artery after interlocking tibial nailing: an unexpected complication. Eur J Med Res 2016;21:36
4. Craxford S, Karuppiyah SV, Milner S. Pseudoaneurysm of the anterior tibial artery following tibio-talar-calcaneum fusion with a retrograde nail: A rare case and literature review. Case Rep Orthop 2013;2013:569-586
5. Inamdar D, Alagappan M, Shyam L, Devadoss S, Devadoss A. Pseudoaneurysm of anterior tibial artery following tibial nailing: A case report. J Orthop Surg (Hong Kong) 2005;13:186-189
6. Marron CD, McKay D, Johnston R, McAteer E, Stirling WJ. Pseudoaneurysm of the anterior tibial artery, a rare cause of ankle swelling following a sports injury. BMC Emerg Med 2005;5:9.



Fig. 1 A



Fig. 1 B



Fig. 2 A



Fig. 2 B

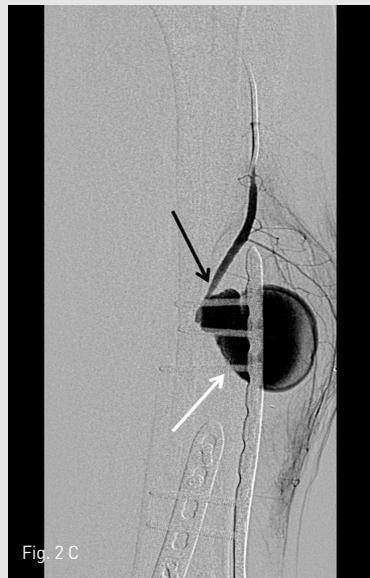


Fig. 2 C

Fig. 1. (A) Axial scan of left lower extremity CT angiography shows pseudoaneurysm arising from left anterior tibial artery (ATA) (white arrow). (B) Pseudoaneurysm arising from left ATA is also noted on volume rendering image of lower extremity CT angiography.

Fig. 2. (A, B) Angiography of left popliteal artery shows 5.2 cm sized pseudoaneurysm (white arrow) in mid portion of left lower leg arising from ATA (black arrow). Cut off and obstruction of distal left ATA is also noted with reconstitution of flow in left foot via plantar arch supplied by posterior tibial and peroneal artery. (C) Pseudoaneurysm of left ATA (white arrow) is more prominent in angiography of left ATA (black arrow).



Fig. 3. Spot image of left lower leg shows coils in left ATA which locate in distal and proximal portion of pseudoaneurysm.

Fig. 4. Angiography of left popliteal artery shows non-opacification of pseudoaneurysm of left ATA.

## 췌장 동정맥 기형의 이중 접근 색전술

Dual Approach Embolization of Pancreatic Arteriovenous Malformation

빙종현, 강채훈# | 강릉아산병원 영상의학과

### ■ 중심단어

Pancreas, Arteriovenous malformation, Embolization, Therapeutic

### ■ 한글 초록

48세 남자가 상복부 동통으로 내원하여 시행한 컴퓨터 단층 촬영과 자기공명 영상상 췌장 두부에 과혈관성 병변과 주문맥과의 연결이 확인되었다. 급성 췌장염을 동반한 동정맥 기형으로 진단되었으며, 색전술이 의뢰되었다. 후하 췌십이지장 동맥을 통하여 histoacryl 경동맥 색전술을 시도하였으나, 주문맥으로의 유출을 막지 못하였고, 이후 간내 문맥을 천자하여 분리형 코일을 이용하여 경정맥 색전술을 시행하여, 마침내 유출로를 막을 수 있었다. 추적 관찰 CT상, 병변의 증가나 췌장 주변으로 이상 소견은 보이지 않았으며, 환자의 증상 또한 재발이 없었다.

### ■ 영문 초록

A 48-year-old man was visited for epigastric pain. A hypervascular lesion in the pancreatic head portion with the connection with main portal vein was detected on computed tomography and magnetic resonance imaging. The lesion was diagnosed as arteriovenous malformation with acute pancreatitis and

embolization was referred. Transarterial embolization of the posterior inferior pancreaticoduodenal artery using histoacryl was tried, but we could not block the shunt to main portal vein. Thereafter, we punctured the intrahepatic portal vein and performed transvenous embolization using detachable coils. Finally we could block the shunt. Follow-up CT showed no increase in lesion or abnormal peripancreatic findings, and the patient's symptoms did not recur.

### ■ Introduction

췌장 동정맥 기형은 1968년 Rendu-Osler-Weber syndrome 환자에서 보고된 이래 문헌상으로 70-80세가 보고된 매우 드문 질환이다. 위장관 동정맥 기형의 78%는 맹장과 오른 결장에 위치해 있고 다음으로 공장(10.5%), 회장(5.5%), 십이지장(1.4%) 순이며 췌장에는 위치하는 경우는 0.9%에 불과하다. 보고된 증례를 리뷰하여 볼 때 진단 시 평균 연령은 48,8세 (범위: 생후7개월-67세)이며 78.6%는 남성이었다. 췌장 동정맥 기형의 원인은 선천성과 후천성으로 나눌 수 있는데 약 90%는 선천성으로 그 중 10-30%는 Rendu-Osler-Weber syndrome 과 연관 되어있다. 후천성은 대개 염증, 종양 그리고 외상 후에 발생한다.

## ■ Case report

### [증례]

48세 / 남자

### [임상소견]

특이한 과거병력 없던 heavy alcoholic drinker 환자로 내원 5일전부터 시작된 심와부 통증이 점차 악화되어 내원하였음.

### [진단명]

Pancreatic arteriovenous malformation with pancreatitis

### [영상소견]

컴퓨터 단층촬영 혈관조영술 (CT angiography)과 췌장 자기공명 영상 (MR Pancreas)상 췌장 두부에 약 3cm 크기의 경계가 불분명한 과혈관성 병변과 주문맥과의 연결을 확인하였다. 또한 두부 주변으로 경계가 불분명한 침윤을 동반한 췌장 두부 및 꼬리 부위의 팽창 소견으로 미루어 급성 췌장염으로 진단되었으며, 췌장 두부에는 약 2.7cm 크기의 불규칙한 벽을 가진 초기 췌장 가성 낭종도 관찰되었다 (Fig. 1).

### [시술방법 및 재료]

먼저 우측 총대퇴동맥을 천자하여 5Fr Rosche hepatic catheter (Cook, Bloomington, IN)와 2.0 Fr microcatheter (Terumo, Tokyo, Japan)를 이용하여 상장간막동맥과 위십이지장동맥 혈관조영술을 통해 췌장 두부에 실타래처럼 얽힌 과혈관성 종양과 동맥기에 빠르게 조영되는 주문맥을 확인 하였다 (Fig. 2). 이후 상장간막동맥의 분지를 따라 2.0 Fr microcatheter를 후하 췌십이지장 동맥 (posterior inferior pancreaticoduodenal artery)에 위치시킨 후 병변에 공급되는 가는 세동맥에 3 분지에 대해 N-butyl cyanoacrylate (NBCA; Histoacryl; B. Braun, Melsungen AG, Germany)와 iodized oil (Lipiodol; Guerbet, Roissy, France) 1 : 3 혼합액 약 1cc를 이용하여 색전하였다. 경동맥 색전 후에도 상당 부분의 과혈관성 종양과 주문맥으로의 유출로가 보이고, 주문맥

으로 유출로가 상당히 커 일부 histoacryl-lipiodol 혼합액의 이탈이 보였다 (Fig. 3). 그리하여 22G Chiba needle과 hair wire (AA M.M., Gyunggido, Korea)를 이용하여 6번 간문맥을 직접 천자하여 5Fr sheath (Terumo)와 5Fr Cobra catheter (Cook)를 종양의 주문맥 유출로에 위치시킨 후 Detachable coil (Boston Scientific, Natick, MA)을 이용하여 색전하였다 (Fig. 4). 천자 경로는 남은 histoacryl-lipiodol 혼합액을 이용하여 색전하였다. 상장간막맥을 통한 최종 혈관 조영술 상 과혈관성 종양의 상당 부분이 색전되었고, 동맥기 초기 주문맥으로의 유출은 보이지 않았으며, 종양의 하부 일부가 남아 있었다 (Fig. 5).

### [추적관찰]

시술 1일 후 serum amylase 수치가 396 U/dl로 상승하였으나, 4일째 82 U/dl로 정상화되었고, 증상 완화를 보여 6일째 퇴원하였다. 시술 1달 뒤 외래에서 추적 관찰한 serum amylase 역시 82 U/dl로 측정되었고, 추적 관찰 CT상 색전 코일로 명확히 남아 있는 병변의 크기를 알기는 어려우나, 병변의 증가나 췌장 주변으로 이상 소견은 보이지 않았으며, 환자의 증상 또한 재발이 없었다.

## ■ 고찰

췌장 동정맥 기형은 주로 췌장 두부, 몸통, 꼬리 순으로 위치하며 복통 및 심각한 위장관 출혈 등의 증상을 보일 수 있다. 위장관 출혈의 기전은 다음 5가지로 나누어 볼 수 있다. (1) 문맥고혈압으로 인한 식도정맥류의 출혈 (2) 췌장 동정맥 기형에서 췌장관으로의 출혈 (3) 췌장 동정맥 기형에서 담관으로의 출혈 (4) 췌장 동정맥 기형과 접하고 있는 장관점막에서의 출혈 췌장관으로의 출혈 (5) 동정맥 기형과 관련한 십이지장에서 출혈. 또한 동정맥 기형은 장관순환에서 단락으로 작용하여 복통을 유발할 수도 있으며 드물게 황달을 보이기도 한다. 무증상일 수도 있다. 조영 증강 역동적 컴퓨터 단층촬영은 췌장 동정맥 기형 진단의 최우선적 접근법이다. 췌장 동정맥 기형은 특징적으로 과혈관성 병변들의 강한 조영증강 혹은 복합체(conglomeration)를 형성하며 문맥이 조기에 조영제가 치는 소견을 보인

다. 혈관조영술 또한 췌장 동정맥 기형의 진단과 중재적 치료에 유용하게 쓰인다. 특징적으로 영양동맥들이 구불거리고 확장되어 있으며 포도송이모양의 혈관망을 구성하고 또한 조기에 정맥에 조영제가 차는 소견을 보인다면 췌장 동정맥 기형으로 진단할 수 있다. 췌장 동정맥 기형의 치료에는 수술적 절제 외에 광범위한 혈류 차단(extended devascularization), 경동맥 색전술, 방사선 치료와 같은 보존적 치료가 있다. 만약 치료를 하지 않는다면 췌장 동정맥 기형은 자라나고 문맥고혈압, 위장관 출혈, 식도정맥류의 파열 등을 유발할 수 있다. 특히 경동맥 색전술은 수술 전 증상과 출혈을 조절하는데 있어 유용한 방법이긴 하나 성공적인 색전술 후

에도 37%에서는 새로운 우회 혈관으로 인한 재발성 출혈이 있다는 보고가 있다. 경동맥 색전술은 detachable coil의 발달과 함께 기술적으로 쉬워졌다. 그러나, 코일의 사용에는 몇 가지 한계점이 있다. 빠른 혈류 속도에서는 코일을 정확하게 위치 시키기 어렵고, 저자의 증례처럼 색전 물질을 위치시키기에 적합한 공급혈관이 있느냐에 따라 색전의 성공 여부가 결정되는 점이다. 따라서 완전한 치료를 위해서는 가능하다면 수술적 절제를 하는 것이 좋으나 췌장 동정맥 기형의 크기나 위치, 범위 등으로 인하여 수술이 제한적인 경우 경동맥 색전술이 유용할 수 있다.

## 참 고 문 헌

1. Makhoul F, Kaur P, Johnston TD, Jeon H, Gedaly R, Ranjan D. Arteriovenous malformation of the pancreas: A case report and review of literature. *Int J Angiol* 2008;17:211-213
2. Yamabuki T, Ohara M, Kimura N, et al. Pancreatic Arteriovenous Malformation. *Case Rep Gastroenterol* 2014;8:26-31
3. Charalabopoulos A, Macheras N, Krivan S, Petropoulos K, Misiakos E, Macheras A. Arteriovenous Malformation of the pancreas. *Case Rep Med* 2011;2011:612-657
4. Jana T, Machicado JD, Guha S. Gastrointestinal bleeding caused by pancreatic arteriovenous malformation. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2014;12:A29-30
5. Barth MM, Khwaja K, Faintuch S, Rabkin D. Transarterial and transvenous embolotherapy of arteriovenous fistulas in the transplanted pancreas. *J Vasc Interv Radiol* 2008;19:1231-1235

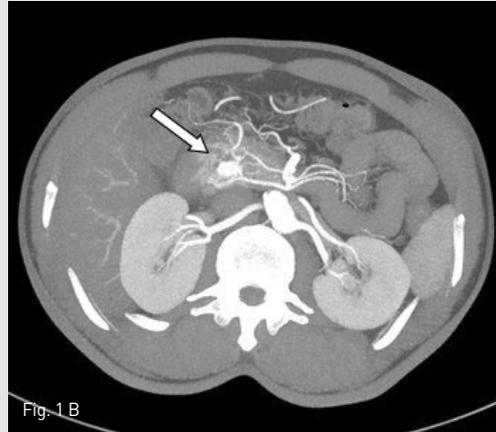
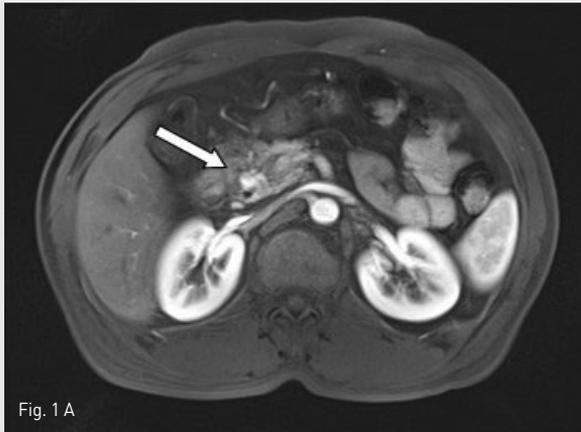


Fig. 1. Initial MR image (A) and axial (B) CT angiograms showed a well-enhanced tumorous lesion (arrows in A and B) around pancreatic head. Coronal CT angiogram (C) showed wide connection with main portal vein.

Fig. 2. Superior mesenteric (A) and gastroduodenal (B) angiograms showed a hyper-vascular lesion with multiple fine feeders around pancreatic head portion. Also, early draining, large shunt to main portal vein (arrow in A) was detected on arterial phase.



Fig. 3

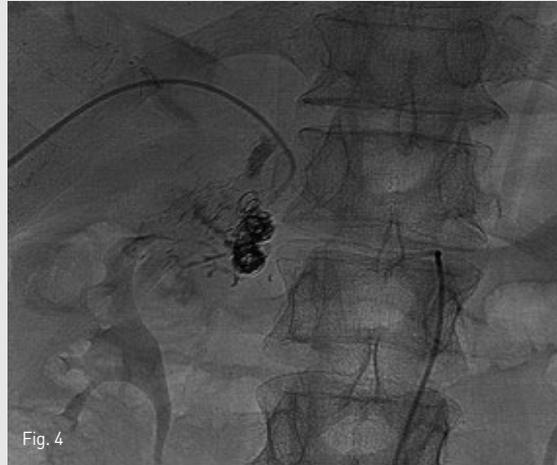


Fig. 4

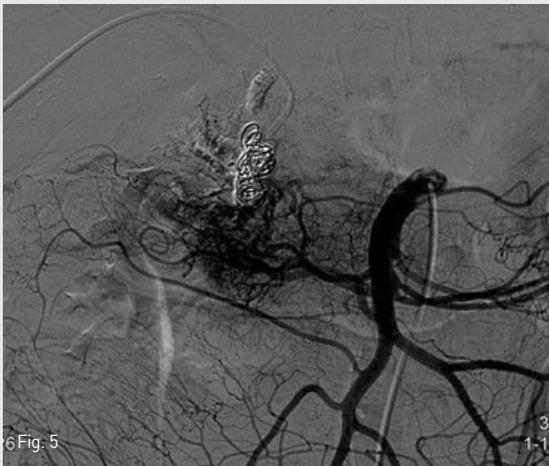


Fig. 5

Fig. 3. Nevertheless three times transarterial embolization of the fine feeders from posterior inferior pancreaticoduodenal artery, post-embolization superior mesenteric angiogram showed patent large shunt (arrow) to main portal vein on arterial phase.

Fig. 4. Thereafter we performed transvenous embolization using detachable coils through transhepatic portal venous tract.

Fig. 5. Most of the vascular tumor was embolized, and the occlusion of the shunt was identified on final superior mesenteric angiogram.

# Venous intervention

- CASE 15      위정맥류출혈환자에서 위하대정맥단락을 통해 시행한 역행성 경정맥 플러그 지혈술
- CASE 16      회장 정맥을 통한 간문맥 폐색의 스텐트 그래프트 설치
- CASE 17      거대 외장골정맥류에 대한 스텐트 그래프트 설치
- CASE 18      경정맥 간내 문맥 정맥 단락술(TIPS) 경로를 이용한 간문맥 스텐트 삽입술
- CASE 19      초음파 유도하 경피적경간 좌측 간문맥 및 좌간정맥 천자를 통한 경경정맥 간문맥-간정맥 단락술

2017년

대한인터벤션영상의학회지 제24호

# 위정맥류출혈환자에서 위하대정맥단락을 통해 시행한 역행성 경정맥 플러그 지혈술

Plug-assisted Retrograde Transvenous Obliteration via Gastrocaval Shunt for the Treatment of Gastric Variceal Bleeding

전웅배#, 이계영, 장주연, 김진혁 | 양산부산대학교병원 영상의학과

### ■ 중심단어

Liver cirrhosis, hematemesis, gastric varix, plug-assisted retrograde transvenous obliteration

### ■ 한글 초록

간경화에 동반한 위정맥류 출혈을 하는 환자에서 이전에 위신정맥단락을 통해 PARTO시술을 실패한 환자에서 위하대정맥 문맥을 통해 PARTO를 성공적으로 시행한 예를 보고한다.

### ■ 영문 초록

We report a case of gastric variceal bleeding treated by plug-assisted retrograde transvenous obliteration (PARTO) through gastrocaval shunt after failed PARTO through gastorenal shunt.

### ■ Introduction

위정맥류 출혈환자에서 Amplatzer plug를 이용한 역행성 경정맥 플러그 지혈술 (PARTO)은 이전의 역행성 경정맥 풍선지혈술 (BRTO) 보다 시술시간이 짧지만 효과는 좋아서 최근에 각광받고 있다. 하지만, 풍선 지혈술과 마찬가지로 커다란 위하대정맥단락이 같이 동반된 경우에는 하나의 플러그로는 지혈이 불가능한 경우가 있다. 이에 이러한 해부학을 가지기 때문에 위

신단락을 통해 PARTO 시술을 실패한 환자에서 추가적인 위하대정맥을 통해 PARTO 시술을 성공한 경우를 보고하고자 한다.

### ■ Case report

[증례]

59세/남자

[임상소견]

간경변 및 간세포암 환자로 응급실 재원 중 토혈 및 혈변 소견 보이고 혈색소 수치가 8.4 g/dL으로 측정되었다. 위내시경 후 간문맥압 항진성 위병증 및 이로 인한 최근의 위출혈이 의심되어 위신단락 (gastorenal shunt)을 통해 역행성 경정맥 플러그 지혈술(plug-assisted retrograde transvenous obliteration, PARTO)를 시행하였으나 실패하였다. 이후 시행한 위내시경에서 위정맥류가 여전히 관찰되었다.

[진단명]

Liver cirrhosis with recent gastric variceal bleeding

[영상소견]

PARTO 시술 후 시행한 복부 단층촬영에서 간경변 및 이로 인한 비장비대, 식도정맥류가 관찰되며, 위신

단락 내에 vascular plug가 위치하고 있으나 (Fig. 1A) 위정맥류가 여전히 관찰되었다 (Fig. 1B).

### [시술방법 및 재료]

초음파 유도 하에 우측 내경정맥을 천자하여 9 F Flexor Check-Flo (Cook Medical, Bloomington, IN, USA)를 삽입한 후 4 F Headhunter catheter (Terumo Co., Tokyo, Japan)를 위하대정맥단락 (Gastrocaval shunt)을 selection하여 angiography를 시행하였다 (Fig. 2A). 위정맥류를 확인한 후 위하대정맥단락에 12 mm Amplatz vascular plug (AGA Medical, Corp., Golden Valley, MN, USA)를 위치시켰다 (Fig. 2B). 이후 4 F Headhunter catheter를 위정맥류 내부에 위치시켜 조영제를 주입하여 위신단락 및 위정맥류를 확인하고 gelfoam slurry (Cutanplast, Mascia Brunelli S.p.a., Milan, Italy)로 색전술을 시행하였다 (Fig. 2C).

### [추적관찰]

이후 시행한 복부 단층촬영에서 위정맥류에 혈전이 관찰되었다 (Fig. 3).

### ■ 고찰

위-식도 정맥류는 위식도 문합부위 아래 2~5 cm까지 소만곡 분문부를 따라 확장되어 있는 경우 (GOV1, cardiac varix)와, 위식도 문합부위를 지나 위저부까지 이어지는 경우 (GOV2, fundal varix)로 나눌 수 있으며, 관찰되는 빈도는 GOV1이 70%, GOV2는 21%이지만, 이에 반해 출혈 발생률은 GOV2이 55%, GOV1은 10%에 불과하다. 또한 정맥류 내 혈류의 방향도 GOV1의 경우 문맥으로부터 역류하는 혈액이 좌, 우 위정맥를 통해 유입되어 정맥류를 만들고 홀정맥 (Azygos vein)을 향해 머리쪽으로 흘러가는 반면, GOV2의 경우는 짧은, 후방 위 정맥으로 혈액이 유입되어 위신단락 등의 단락혈관을 통해 발쪽으로 흘러 전신순환으로 들어가게 된다. 위저부 정맥류 출혈에 대해

지혈효과가 가장 잘 검증된 치료법은 경정맥 간내문정맥 단락술 (trans jugular intra porto-systemic shunt stent, TIPS)이다. 그러나 TIPS는 시술 후 환자의 간기능이 저하될 수 있고, 간성 뇌증이 반복적으로 발생할 수 있다는 결정적인 단점이 있다. 또한 TIPS는 시술 후 시간이 경과될수록 스텐트의 협착으로 인해 재출혈의 빈도가 점점 증가하고, 쉽게 이용하기 어려운 장비가 필요하다는 단점도 있다. 역행적 경정맥 풍선 폐쇄술 (Balloon-occluded retrograde transvenous obliteration, BRTO)는 비교적 안전하고 효과적으로 위정맥류를 폐쇄시킬 수 있는 좋은 방법이지만, 자연적으로 형성된 위신단락이 존재해야만 시술할 수 있고, 일반적으로 자연 지혈된 이후에 시술할 수 있다는 것이 단점이다. 기존 BRTO의 단점을 보완하면서 성공율을 높인 PARTO가 현재 국내에서 널리 시행되고 있다. PARTO 시술은 기존의 BRTO에서 사용되는 풍선카테터 대신 색전물질로 쓰이는 vascular plug를 좌부신정맥이나 위신정맥단락에 설치하고 경화제 대신 젤폼을 단락과 위정맥류를 색전하는 방법이다. 따라서 PARTO는 BRTO에서 사용되는 경화제를 사용할 필요가 없고, 측부정맥의 색전술이 필요없어 안전하고 빠르게 시행할 수 있다. 또한 기존의 BRTO에서는 경화제 주입 후 수시간에서 하루까지 풍선을 유지해야 하므로 이와 동반된 합병증의 가능성과 의료비 상승이 발생하나, PARTO는 젤폼 주입만으로 시술을 종료할 수 있어 이점이 있다 할 수 있다. 최근 보고에 따르면 기술적 성공율과 임상적 성공율이 100%로 발표되고 있으나 증례수가 적어서 많은 환자를 대상으로 한 전향적 연구가 필요할 것으로 생각된다. 본 증례는 위신단락과 위하대정맥 단락이 함께 있는 경우로 두가지 단락을 풍선카테터를 이용해서 막고 BRTO를 시행한 방법과 마찬가지로 2개의 plug를 이용하여 PARTO를 시행하여 위정맥류를 효과적으로 치료할 수 있었다. 이와 같은 해부학을 가진 환자에는 이러한 방법을 이용할 수 있을 것이다.

## 참고 문헌

1. Kim YH, Kim YH, Kim CS, Kang UR, Kim SH, Kim JH. Comparison of Balloon-Occluded Retrograde Transvenous Obliteration (BRTO) Using Ethanolamine Oleate (EO), BRTO Using Sodium Tetradecyl Sulfate (STS) Foam and Vascular Plug-Assisted Retrograde Transvenous Obliteration (PARTO). *Cardiovasc Intervent Radiol* 2016;39:840-846
2. Kim T, Yang H, Lee CK, Kim GB. Vascular Plug Assisted Retrograde Transvenous Obliteration (PARTO) for Gastric Varix Bleeding Patients in the Emergent Clinical Setting. *Yonsei Med J* 2016;57:973-979
3. Koito K, Namieno T, Nakagawa T, Morita K. Balloon-occluded retrograde transvenous obliteration for gastric varices with gastrosplenic or gastrocaval collaterals. *AJR Am J Roentgenol.* 1996;167:1317-1320

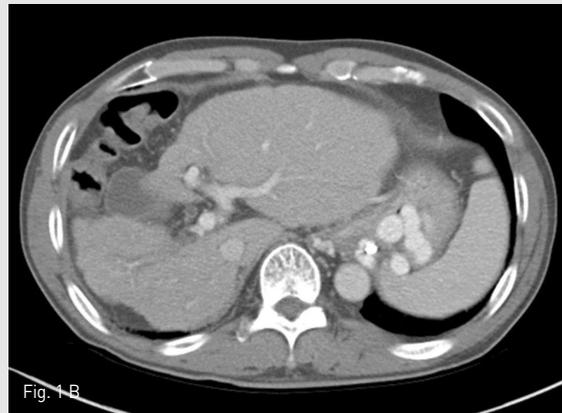


Fig. 1. (A) CT scan shows Amplatzer plug (arrow) after previous PARTO in gastrosplenic shunt. (B) CT shows gastric varix despite of previous PARTO procedure.

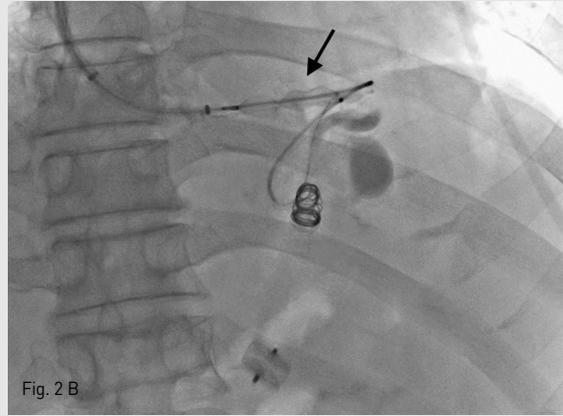


Fig. 2. (A) Venography through gastrocaval shunt shows gastric varix with inferior phrenic vein, (B) Amplatzer plug was placed in the gastrocaval shunt (arrow), (C) Gelfoam slurry was injected into gastric varix through gastrocaval shunt after placing Amplatzer plug.

Fig. 3. CT scan after 1 week shows thrombosed gastric varix (arrow).

## 회장 정맥을 통한 간문맥 폐색의 스텐트 그래프트 설치

Stent-Graft Placement in Portal Vein Occlusion via Ileal Vein Approach

박성준, 정환훈 #, 이승화, 김윤환, 조성범, 서태석, 이윤학<sup>2</sup> | <sup>1</sup>고려대학교의료원 영상의학과, <sup>2</sup>천안충무병원 영상의학과

### ■ 중심단어

Portal vein occlusion, Stent-graft, Ileal vein approach, Whipple's operation, Pancreatic cancer

### ■ 한글 초록

췌장암 환자로 4개월 전 Whipple 수술을 받은 환자에서 발생한 Portal vein occlusion에 대한 혈관적 치료 증례이다. 이 증례의 경우에는 경피적 경간 경로를 통해 폐색 부위를 통과하고자 다양한 방법을 시도하였으나 실패하였고, 이에 수술적 보조를 통해 회장 정맥 경로를 이용해 문맥 폐색부위에 접근하여 성공적인 시술을 시행하였다. 경피적경간문맥접근(percutaneous transhepatic portal approach)을 통해 간문맥 스텐트를 설치하는 방법이 일반적이거나, 경우에 따라서는 상장간막정맥(superior mesenteric vein)이나 하장간막정맥(inferior mesenteric vein)을 통한 시술이 시행되고 있다. 환자는 스텐트 삽입 후 3일 뒤 시행한 자기공명영상에서 Portal vein의 flow가 유지되고 있었으며, 환자의 활력징후가 안정되고 복통 등의 증상이 호전되었으며 식이능력이 회복되었다.

### ■ 영문 초록

We report a case of stent graft placement through ileal vein for portal vein occlusion in a

patient with pancreatic cancer. In general, percutaneous portal approach is preferred, but in some cases, the procedure is performed through the superior mesenteric vein or the inferior mesenteric vein. The flow of portal vein was maintained in the MRI performed 3 days after the stent insertion. The patient's vital signs were stabilized, abdominal pain and symptoms were improved, and the dietary capacity was restored.

### ■ Case report

#### [증례]

54세/여자

#### [임상소견]

Pancreatic cancer 환자로 4개월 전 Whipple 수술을 받았다. 당시 환자는 splenic vein과 superior mesenteric vein이 합류하는 부근의 portal vein에 tumor invasion이 있어 portal vein resection 및 Y graft interposition을 함께 시행하였다. 이후 환자는 RUQ pain을 호소하며 복수가 차는 등의 증상을 보였고 CT 추적관찰에서 portal vein의 severe narrowing이 있는 상태로 점차 그 정도가 심해졌으며, 이에 대하여 혈관 내 치료가 의뢰되었다.

### [진단명]

Portal vein total occlusion, s/p Whipple's operation with portal vein resection and Y graft interposition, s/p Pancreatic cancer with portal vein invasion.

### [영상소견]

수술 후 추적 CT 에서 주문맥(main portal vein)과 상장간막정맥(superior mesenteric vein)의 abrupt narrowing이 보이며, 이 두 구조물 사이의 혈관 구조물이 보이지 않아 total occlusion이 의심되는 상태였다.

### [시술방법 및 재료]

우측 간문맥 분지(Right portal vein branch)를 초음파 유도하에 천자하여 5-Fr sheath (Arrow sheath, Arrow international, PA, USA)를 삽입한 후 문맥 조영술을 시행하였다. 주문맥(main portal vein)의 total occlusion 소견이 보였으며, 이 부위를 통과하기 위해 0.035-inch 유도철선(Radiofocus guidewire, Terumo corp, Tokyo, Japan)과 CXI 유도철선(CXI, Cook medical, IN, USA), CTO wire (Astato 30, Asahi intecc, Aichi, Japan) 으로 수 차례 통과를 시도하였으나 실패하였다. 이에 당일엔 tract에 코일 색전술을 하고 시술을 종료하였고, 이를 후 외과와 마취과의 협진 하에 환자를 전신마취 시킨 후 시술하기로 하였다. 우측 간문맥 분지를 같은 방식으로 천자한 후 5-Fr sheath(Arrow sheath, Arrow international, PA, USA)를 삽입하였다. 외과 협진 하에 복벽을 절개하고 회장(ileum)을 노출시켜 회장 정맥(ileal vein)을 천자하였다 (Fig.1, 2) 이후 회장정맥에 7-Fr sheath(Radiofocus introducer II, Terumo corp, Tokyo, Japan)를 삽입하고 5-Fr catheter (KMP catheter, Cook medical)와 위해 0.035-inch 유도철선(Radiofocus guidewire, Terumo corp)를 이용하여 성공적으로 폐색 부위를 통과한 후 간문맥 경로의 sheath로 snare(Amplatz goose neck snare kit, Covidien, Dublin 2, Ireland)를 삽입하여 통과시

킨 wire를 잡아 경로를 확보하였다(Fig.3A). 확보된 경로의 유도철선을 따라 4x80 mm balloon (Mustang, Boston scientific, MA, USA)을 통과시켜 풍선확장술을 시행한 후, 정상 상장간막정맥(superior mesenteric vein)과 만나는 distal portion에는 8x40 mm self-expandable stent(Zilver flex, Cook medical)를 삽입하고, 주문맥(main portal vein) 폐색 부위에는 12x60 mm self-expandable stent(Zilver flex, Cook medical)를 삽입하였다(Fig.3B). 이후 풍선확장술을 시행하고 portogram을 통해 성공적인 개통을 확인한 후, 천자경로 코일색전술을 하고 시술을 종료하였다.

### [추적관찰]

스텐트 삽입 후 3일 뒤 시행한 MR에서 Portal vein의 flow가 유지되고 있었으며, 환자의 활력징후가 안정되고 복통 등의 증상이 호전 되었으며 식이능력이 회복되었다. 이후 안정적인 상태로 다른 합병증 없이 퇴원하였다.

### ■ 고찰

문맥 스텐트 삽입술은 간 췌장 수술 후 폐색이나 협착으로 인한 문맥 고혈압에 대해 안전하고 성공적인 치료 방법이 될 수 있다(1, 2). 경피적경간문맥접근(percutaneous transhepatic portal approach)을 통해 간문맥 스텐트를 설치하는 방법이 일반적이나, 경우에 따라서는 상장간막정맥(superior mesenteric vein)이나 하장간막정맥(inferior mesenteric vein)을 통한 시술이 시행되고 있다(3, 4). 이 중례의 경우에는 경피적 경간 경로를 통해 폐색 부위를 통과하고자 다양한 방법을 시도하였으나 실패하였고, 이에 수술적 보조를 통해 회장 정맥 경로를 이용해 문맥 폐색부위에 접근하여 성공적인 시술을 시행하였다. 김 등은 (Kim et al. 2007) 간 이식 수술 중, 또는 수술 후에 상장간막정맥이나 하장간막정맥을 통한 접근으로 간문맥에 스텐트 설치를 한 후 평균 16개월간 95%의 개통률을 보였다고 보고한 바 있다(3).

## 참고 문헌

1. Zhou ZQ, Lee JH, Song KB, et al. Clinical usefulness of portal venous stent in hepatobiliary pancreatic cancers. *ANZ J Surg* 2014;84:346-352
2. Kim KR, Ko GY, Sung KB, Yoon HK. Percutaneous transhepatic stent placement in the management of portal venous stenosis after curative surgery for pancreatic and biliary neoplasms. *AJR Am J Roentgenol* 2011;196:W446-450
3. Kim YJ, Ko GY, Yoon HK, Shin JH, Ko HK, Sung KB. Intraoperative stent placement in the portal vein during or after liver transplantation. *Liver transpl* 2007;13:1145-1152
4. Schellhammer F, am Esch JS, Hammerschlag S, Knoefel WT, Furst G. Surgical access to jejunal veins for local thrombolysis and stent placement in portal vein thrombosis. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2008;31:S185-187



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3 A



Fig. 3 B

Fig. 1. After exposing the ileum, cannulation through ileal vein was made.

Fig. 2. Angiogram taken from transportal & transileal route shows complete occlusion of main portal vein.

Fig. 3. (A) Guide wire via ileal vein which passes through obstructed lesion of portal vein was snared via percutaneous portal vein tract. (B) The stent is installed through the path of guide wire. DSA shows recanalization of the main portal vein.

# 거대 외장골정맥류에 대한 스텐트 그라프트 설치

Stent-Graft Placement in a Giant External Iliac Vein Aneurysm

김용식, 이도연#, 김경민, 원종윤 | 세브란스병원 영상의학과

## ■ 중심단어

Iliac vein, Aneurysm, Stent-graft

## ■ 한글 초록

원발성 외장골 정맥 aneurysm은 매우 드문 질환이다. 우리는 야뇨 증상으로 내원한 40세 남성에서 발견된 외장골 정맥 aneurysm을 스텐트-그라프트 설치술로 치료한 증례를 보고하고자 한다. CT와 정맥조영술을 통해 5.6 X 5.2 X 7.4 cm 크기의 외장골 정맥 aneurysm을 확인하였으며, 스텐트-그라프트 설치 후 추적관찰에서 aneurysm은 거의 완전히 사라졌다.

## ■ 영문 초록

Primary venous aneurysms are very rare vascular malformation. We report a case of a 40-year-old male who was admitted for nocturia due to compression of bladder by giant aneurysm of external iliac vein. CT and venography showed an aneurysm of the left external iliac vein measuring 5.6 X 5.2 X 7.4 cm. Aneurysms almost completely disappeared in follow-up after stent-graft placement.

## ■ Introduction

정맥에 생기는 aneurysm은 흔하지 않은 질환으로

주로 목정맥 (cervical vein), 흉부 정맥 (thoracic vein)에서 발생하며, 장골 정맥의 aneurysm은 매우 드물다. 장골 정맥 aneurysm의 증상은 골반장기의 압박, 국소 혈전증, 혈전색전증, 또는 파열에 의해서 발생한다. 이러한 정맥 aneurysm은 외과적 수술에 의해 치료되어 왔다. 우리는 원인을 알 수 없는 원발성 외장골 정맥 aneurysm으로 인한 방광 압박 증상을 호소하는 환자에서 성공적인 혈관 내 치료를 보고하고자 한다.

## ■ Case report

### [증례]

40세 / 남자

### [임상소견]

2년전부터 시작된 야뇨증상으로 비뇨기과 외래에 내원하였으며, 시행한 신체검진상에서 좌측 하복부에 종괴가 촉진되었다.

### [진단명]

Giant External Iliac Vein Aneurysm

### [영상소견]

야뇨증상과 좌측 하복부 종괴에 대한 평가를 위해 시행한 CT에서 좌측 골반강에 약 5.6 X 5.2 X 7.4 cm 크기의 경계가 뚜렷하고 조영증강을 보이는 병변이 있

으며, 방광의 전외측을 압박하고 있었다. 이 병변은 외장골 정맥과 연결되어 있고, 외장골 정맥과 동일한 정도의 조영증강을 보였다 (Fig. 1A). 좌측 하지에서 시행한 정맥조영술에서 좌측 외장골 정맥에서 기인하는 saccular aneurysm이 확진되었다 (Fig. 1B).

#### [시술방법 및 재료]

좌측 오금 정맥을 초음파 유도 하에 천자한 후, 7-Fr long sheath (Destination, Terumo, New Jersey, USA)를 삽입하고, 5-Fr 도관을 좌측 외장골 정맥 원위부에 위치시켜 혈관 조영술을 시행하였다. 좌측 외장골 정맥류의 위치를 확인하고, 12-Fr long sheath (Flexor, Cook, Indiana, USA)로 교체하여 14.5 mm X 10 cm 와 14.5 mm X 7 cm 크기의 스텐트-그라프트 (Excluder, Gore, Arizona, USA)를 충분히 겹쳐서 위치시키고, 14 mm X 4 cm 풍선카테터를 이용하여 확장시켰다. 시술 후 외장골 정맥의 aneurysm 내로 조영제의 누출이 없음을 확인하고 시술을 마쳤다. (Fig. 2)

#### [추적관찰]

좌측 외장골 정맥 aneurysm에 대한 스텐트-그라프트 설치 8개월 뒤 CT상 aneurysm의 크기가 약 3.5 X 3.3 X 3.0 cm 로 감소하였으며 (Fig. 3A), 3년 5개월 뒤 CT에서 aneurysm이 거의 남아 있지 않았다 (Fig. 3B)

#### ■ 고찰

정맥에서 발생하는 aneurysm은 매우 드문 혈관 질환으로 원인을 알 수 없는 경우 원발성으로 분류하며, 외상이나 원위부 동정맥루 등의 원인이 있는 경우 속발성으로 분류하게 된다. Thompson 등의 연구에서 원위부 동정맥루로 인한 하지 정맥 aneurysm의 가장 흔한 위치는 외장골 정맥으로 알려져 있다. 동정맥루로 인하여 정맥으로 유입된 동맥혈이 정맥을 확장시키고 주변 정맥을 압박하여 폐쇄시키게 된다. 시간이 지남에 따라, 증가된 혈류와 압력으로 인해 정맥벽이 약해지고 aneurysm을 형성하게 된다. 하지에 생긴 정맥 aneurysm은 주변에 국소적인 압박을 초래할 수 있으며, 때로는 연조직 종양이나 탈장으로 오인하게 된다. 때로는 심부정맥혈전증이나, 하지부종, 폐혈전색전증을 일으킬 수 있다. Gillespie 등은 정맥 aneurysm 환자의 10%에서 심부정맥혈전증을 가지며, 다른 10%에서 폐색전증을 가진다고 보고하였다. 정맥 aneurysm의 치료는 전통적으로 결찰 (ligation), 접선 절제술 (tangential excision), 정맥 패치, 또는 완전 절제 및 혈관이식술과 같은 수술적 접근법을 필요로 하였다. 그러나 본 증례와 같이 증상을 가진 거대 정맥 aneurysm에서 스텐트-그라프트 설치술을 통하여 aneurysm 으로 가는 혈류를 차단할 수 있었으며, 추적관찰시에 aneurysm의 크기가 현저히 감소하여 외과적 치료와 같은 효과를 얻을 수 있음을 확인하였다.

## 참고 문헌

1. Thompson NW, Lindenauer SM. Central venous aneurysms and arteriovenous fistulas. *Ann Surg* 1969;170:852-856
2. Gillespie DL, Villavicencio JL, Gallagher C, et al. Presentation and management of venous aneurysms. *J Vasc Surg* 1997;26: 845-852
3. Kuhlencordt PJ, Linsenmeyer U, Rademacher A, et al. Large external iliac vein aneurysm in a patient with a post-traumatic femoral arteriovenous fistula. *J Vasc Surg* 2008;47:205-208



Fig. 1 A

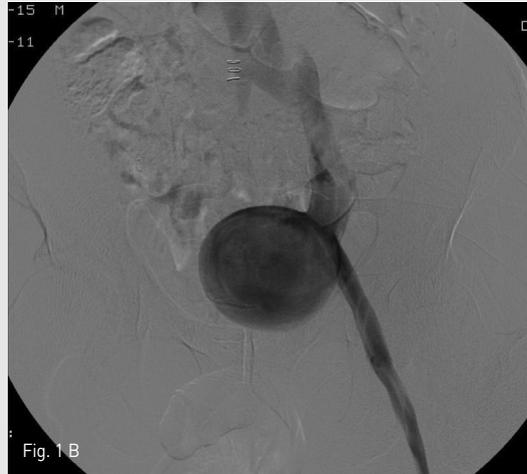


Fig. 1 B



Fig. 2

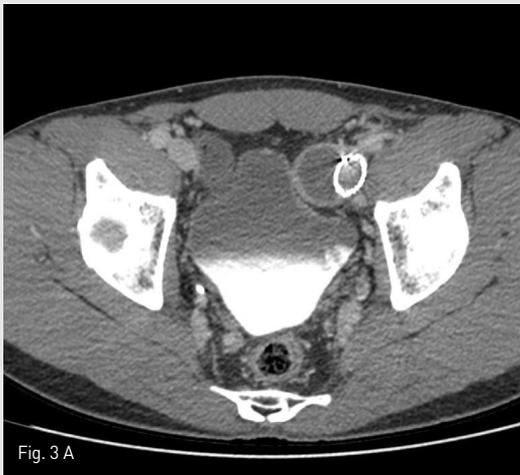


Fig. 3 A



Fig. 3 B

Fig. 1. (A) CT shows enhanced mass lesion associated with the left external iliac vein. (B) Venography shows contrast filling in the aneurysm originated from the left external iliac vein.

Fig. 2. After stent-graft placement, venography shows successful exclusion of aneurysm from the left external iliac vein.

Fig. 3. At 8 (A) and 41 (B) months follow-up CT show a gradual decrease in size and complete disappearance of aneurysm.

## 경정맥 간내 문맥 정맥 단락술(TIPS) 경로를 이용한 간문맥 스텐트 삽입술

Portal Venous Stent Placement Using Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt

김수호, 천호중#, 이해규, 최병길, 오정석 | 서울성모병원 영상의학과

### ■ 중심단어

Portal venous stent placement, transjugular intrahepatic portosystemic shunt

### ■ 한글 초록

췌장암의 종양혈전으로 인한 간문맥 폐색이 있는 환자에서 카테터 배액으로 조절되지 않는 복수가 있었다. 경정맥 간내 문맥 정맥 단락술(TIPS) 경로를 이용한 간문맥 스텐트 삽입술을 시행하였다. 이후 배액되는 복수의 양 줄어들어 카테터를 제거하였다. 문맥협착에 의한 문맥압 항진증 치료에 간문맥 스텐트 삽입술은 안전하고 효과적인 치료방법이고, 경피경간 접근이 난치성 복수 등에 의한 원인으로 어려울 때는 TIPS 경로를 이용하면 안전하게 시술할 수 있다.

### ■ 영문 초록

A patient with hepatic portal vein obstruction due to pancreatic cancer thrombosis had ascites not controlled by catheter drainage. Hepatic portal vein stent insertion was done using TIPS pathway. The amount of ascites was reduced, therefore catheter was removed. Hepatic portal vein stent insertion is a safe and effective treatment in patients who has portal hypertension due to portal vein stenosis. In

addition, in patient with refractory ascites, stent placement via TIPS pathway can be a safe alternative.

### ■ Introduction

문맥협착에 의한 문맥압 항진증 치료에 간문맥 스텐트 삽입술은 안전하고 효과적인 치료방법이고, 경피경간 접근이 난치성 복수 등에 의한 원인으로 어려울 때는 TIPS 경로를 이용하면 안전하게 시술할 수 있다.

### ■ Case report

#### [증례]

79세 / 남자

#### [임상소견]

11개월 전 췌장암으로 유문부 보존 췌십이지장 절제(Pylorus-preserving pancreaticoduodenectomy) 받은 환자로 특별한 증상 없이 지내다가 9개월전 추적 관찰 CT에서 재발암이 발견되었고 방사선치료와 항암 치료를 받았음. 2개월전 다량의 복수로 카테터 배액 시행하였으나 하루 1,150 cc 이상 배액이 지속되어 시행한 CT에서 재발암의 종양혈전으로 인한 간문맥 폐색이 있었음.

#### [진단명]

Refractory ascites due to portal vein thrombosis in recurrent pancreatic cancer

### [영상소견]

CT에서 재발암에 의한 종양혈전으로 간문맥 폐색이 있고 돼지꼬리형 카테터를 복강내 삽입하였음에도 조절되지 않는 다량의 복수가 있음 (Fig. 1).

### [시술방법 및 재료]

초음파 유도하 우측 경정맥을 천자하여 11 Fr sheath(Terumo, Tokyo, Japan)를 삽입하였고, 5 Fr angiographic catheter(Cook, Bloomington, Indiana)을 이용하여 간정맥 조영술 시행하였다. Transjugular intrahepatic portal access system (Cook)을 이용하여 우측 간정맥에서 우측 간문맥을 천자하여 간문맥 조영술을 시행하였다. 간문맥 조영술에서 간문맥-장간막정맥 합류부에 심한 협착이 있었다 (Fig. 2). 이후 스텐트 진입을 위해 5 mm x 60 mm 풍선카테터 (Armada; Abbott Vascular, Santa Clara, California)를 이용하여 협착된 간문맥-장간막정맥 합류부와 우측 간정맥과 우측 간문맥 사이 간실질 통로를 혈관성형술을 시행한 후 10 mm x 68 mm self-expandable bare metal stent (Wallstent; Boston Scientific, Natick, Massachusetts)를 주요 간문맥에서 상장간막정맥까지 설치하였다. 이후 8 mm x 40 mm 고기압 풍선카테터 (Conquest; Bard, Covington, Georgia)를 이용하여 다시 혈관성형술을 시행하였다 (Fig. 3). 이후 시행한 간문맥 조영술에서 간향성의 혈류가 회복되었다 (Fig. 4).

### [추적관찰]

시술 후 2주동안 경과관찰 결과 배액되는 복수의 양 (150cc/day)이 줄어들고 추적관찰 초음파에서도 복수 보이지 않아 돼지꼬리형 카테터를 제거함.

### ■ 고찰

간외 문맥압 항진증은 주로 간문부 종양, 문맥 재건술, 방사선 치료, 그리고 재발성 종양에 의한 문맥 협착이나 폐색이 원인이다. 문맥압 항진증의 증상으로는 위장 출혈, 불응성 복수 및 혈소판 감소증이 있다. 이전에는 간외 간문맥 협착에 의한 문맥압 항진증을 공장 절제술이나 단락술을 이용하여 치료하였으나 최근에는 풍선카테터나 스텐트를 이용한 인터벤션 치료를 점점 더 많이 하고 있다. 인터벤션 치료를 위한 접근방법으로는 경피경간 문맥 (percutaneous transhepatic portal vein), 경회결장 문맥 (transileocolic portal vein) 그리고 경정맥 간내 문맥 정맥 단락 (transjugular intrahepatic portosystemic shunt, TIPS) 등을 이용한 방법이 있다.<sup>1,2</sup> 본 증례에서는 시술시 치료에 불응하는 다량의 복수가 있어 출혈의 위험 때문에 경피경간 문맥 접근술을 시행할 수가 없었으므로 TIPS 경로를 이용하여 간문맥에 접근하였다. 일반적으로 경피경간 접근법은 응고장애, 복수, 간자색반병 그리고 병적 비만에서 금기증이므로 이러한 환자에서는 TIPS 경로를 이용한 접근법이 대체방법으로 이용할 수 있다.<sup>3</sup> 결론적으로 문맥협착에 의한 문맥압 항진증 치료에 간문맥 스텐트 삽입술은 안전하고 효과적인 치료방법이고, 경피경간 접근이 난치성 복수 등에 의한 원인으로 어려울 때는 TIPS 경로를 이용하면 안전하게 시술할 수 있다.

## 참고 문헌

1. Sakurai K, Amano R, Yamamoto A, et al. Portal vein stenting to treat portal vein stenosis in a patient with malignant tumor and gastrointestinal bleeding. *Int Surg* 2014;99:91-95
2. Yamakado K, Nakatsuka A, Tanaka N, et al. Portal venous stent placement in patients with pancreatic and biliary neoplasms invading portal veins and causing portal hypertension: initial experience. *Radiology* 2001;220:150-156
3. 대한인터벤션영상의학회. 인터벤션 영상의학. 2판. 일조각. 2014:577-578



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

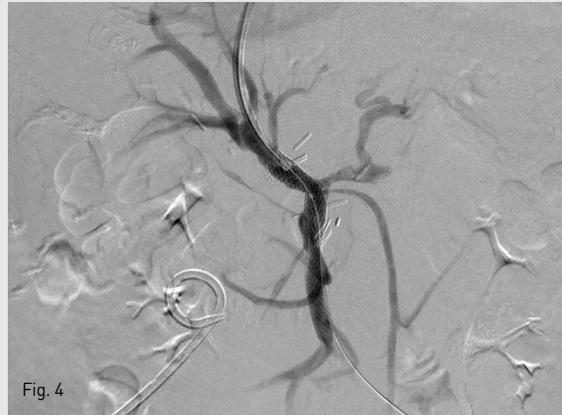


Fig. 4

Fig. 1. A contrast-enhanced CT scan shows recurrent pancreatic cancer which invaded the main portal vein (arrow), causing complete obliteration.

Fig. 2. The portography via TIPS tract shows a filling defect (arrow) at the portomesenteric confluence, representing tumor thrombus.

Fig. 3. A 10 mm x 68 mm, bare metal stent was deployed along the main portal vein to the superior mesenteric vein. Post-stent dilatation was performed with an 8 mm x 40 mm balloon catheter.

Fig. 4. Follow-up portogram shows favorable patency from the superior mesenteric vein to main portal vein.

## 초음파 유도하 경피적경간 좌측 간문맥 및 좌간정맥 천자를 통한 경경정맥 간문맥-간정맥 단락술

Creation of TIPS via Left Hepatic Vein Using Ultrasonography-Guided Transhepatic Puncture of Portal and Hepatic Veins with a Single Needle Pass

이혁준#, 허세범, 제한준, 김효철, 정진욱, 이명수 | 서울대병원 영상의학과

### ■ 중심단어

TIPS, Left hepatic vein, Sonographic guidance, Transhepatic puncture

### ■ 한글 초록

알콜성 만성 간염으로 인한 난치성 복수의 조절을 위해 경경정맥 간문맥-간정맥 단락술을 시행하였다. 우간엽의 심한 위축으로 좌간정맥을 통해 단락술을 시행했으며, 경정맥을 통한 좌간정맥의 선택이 어려워 초음파 유도하에 경피적 경로를 통해서 좌측 간문맥과 좌간정맥을 연이어 천자하는 기술을 이용하여 단락술을 시행하였다. 문맥-체정맥 압력차는 단락술 시행후 49 mmHg에서 27 mmHg로 감소하였다. 본 증례는 좌간정맥을 통한 경경정맥 간문맥-간정맥 단락술을 시행해야하고 경정맥을 통한 접근만으로는 좌간정맥의 선택이 어려운 경우에, 초음파 유도하 경피적 경간으로 좌측 간문맥 및 좌간정맥을 연속적으로 천자하는 기술을 이용한 단락술의 시술이 가능한 대안임을 보여준다.

### ■ 영문 초록

Transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS) was performed in a patient with chronic alcoholic hepatitis to control refractory ascites. TIPS was created between the left hepatic vein and left portal vein due to severe shrinkage of

right lobe of the liver. Technique of ultrasound-guided percutaneous access into left portal vein and left hepatic vein in a single needle pass was utilized to place a TIPS since the selection of left hepatic vein via transjugular access was unsuccessful due to anatomical distortion of the liver. The portosystemic pressure gradient was reduced from 49 mmHg to 27 mmHg after TIPS formation. This case shows that the technique of serial transhepatic puncture of left portal vein and left hepatic vein under ultrasound guidance is a potential viable option when TIPS should be performed via left hepatic vein and its catheterization is unsuccessful.

### ■ Introduction

경경정맥 간문맥-간정맥 단락술을 시행하기 위해서, 보통 우측 간정맥으로부터 우측 간문맥으로 단락술을 시행하게 된다. 그 이유는 우간정맥의 직경이 크고, 우측 문맥과 가까우며 일정하게 문맥의 상후방에 위치하여, 우간정맥에서 우측문맥을 천자하기 쉽기 때문이다 (1). 드문 경우에 중간정맥이나, 좌간정맥을 이용하게 되는데, 우간정맥이 막혀있거나 우간절제술을 받은 환자에서 중간간정맥이나 좌간정맥을 이용한 TIPS를 시행한 보고들이 있다 (2, 3). 그러나 좌간정맥의 선택이

나, 좌간정맥에서 좌측 문맥을 천자하기 어려운 경우가 종종 있는데, 본고에서는 경피경간으로 좌측 간문맥의 분지와 좌간정맥을 한개의 바늘로 연속적으로 천자하여 TIPS를 시행한 예를 보고하고자 한다.

## ■ Case report

### [증례]

70세 / 남자

### [임상소견]

알콜성 간염을 앓고 있는 환자가 외부병원에서 추적 관찰중, 난치성 복수를 주소로 내원하였다. 환자는 복수 천자 및 이노제로도 복수가 조절되지 않아, 본과로 경정맥 간문맥-간정맥 단락술 (TIPS)을 위해 의뢰되었다. 당시 환자는 Lasix 60mg을 bid로 복용하고 있었으며, daily 4L의 복수가 배액되고 있었다.

### [진단명]

Alcoholic liver cirrhosis with refractory ascites

### [영상소견]

외부병원에서 시행한 컴퓨터 단층촬영(CT)검사에서, 간의 우엽은 심하게 위축되어 있었고 좌측외엽 및 미상엽은 증대되어 있어 만성간염에 합당한 소견이었다 (Fig. 1). 이로 인하여 우측 간문맥 역시 매우 위축되어 있었으며, 우간정맥과 우측 간문맥의 거리가 멀어 보였다.

### [시술방법 및 재료]

시술을 위해, 우선 초음파 유도하에 우측 내경정맥을 천자한 후, Ring transjugular intrahepatic access set (Cook, Bloomington, IN, USA)내의 9-Fr sheath (Cook, Bloomington, IN, USA)를 삽입하였고, 우측 총대퇴동맥을 천자하여 5-Fr vascular sheath (Terumo, Tokyo, Japan)를 삽입하였다. 5-Fr RH catheter (Cook, Bloomington, IN, USA)를 이용하여 상장간동맥을 선택하여 간점문맥 조영술을 시행하였을 때, CT 소견과 마찬가지로, 우측 간문맥의 크기가 매우 작아져 있어 우간정맥에서 간문맥을 천자

하기가 어려워 보였다 (Fig. 2). 이에 따라서, 좌간정맥으로부터 좌측간문맥으로의 단락을 만들기로 계획하였다. 우측 내경정맥의 9-Fr sheath를 통해, 5-Fr multipurpose catheter(Cook, Bloomington, IN, USA) 및 0.035-inch guide wire를 삽입하여 좌간정맥의 선택을 시도하였으나 실패하였다. 이에, 경피경간으로 좌측 간문맥과 좌간정맥을 연이어 천자하는 방법을 시도하기로 하였다. 먼저, 시술전 시행한 CT영상으로 3차원 재구성 영상 기법을 이용하여, 좌측 간문맥을 초음파 유도하에 천자할 때와 유사한 사위축상면 영상을 재현했다 (Fig. 3). 이 영상을 참고로 하여 초음파 유도하에 21 Gauge Chiba needle로 좌측 간문맥의 3번 구역지를 천자하였다. 간문맥이 천자된 것을 소량의 조영제로 확인후, 바늘을 조금 더 전진시켜 좌간정맥을 천자하는데 성공하였다. 이후, 0.035-inch guide wire를 우측무명정맥까지 진입 시킨 후, 우측 내경정맥에 있는 9-Fr sheath를 통해 snare catheter를 삽입하여 이 guidewire를 잡아 9-Fr sheath로 꺼내는데 성공하였다 (Fig. 4). 이 guidewire를 이용하여 5-Fr DAVIS catheter (Cook, Bloomington, IN, USA)를 좌측 간문맥을 지나 상간정맥까지 위치시키는데 성공하였다 (Fig. 5). 이때 측정된 문맥체정맥 압력차는 49 mmHg였다. 0.035-inch guide wire를 Amplatz Super Stiff Guidewire (Boston Scientific, Boston, MA, USA)로 바꾼 후, 8mmX4cm Mustang balloon catheter (Boston Scientific, Boston, MA, USA)을 이용하여 tract을 확장한 후, 10mmX5cm self-expandable stent (niti-s vascular stent, Taewoong, Korea)를 삽입하였다. 그 후 측정된 문맥체정맥 압력차는 27 mmHg로 감소하였으며, 시술 후 시행한 문맥조영술 상 간내문맥 단락을 통한 흐름이 유지됨을 확인하였다 (Fig. 6). 좌측 간문맥의 3번 구역지를 천자했던 경로를 3mm × 3cm MReye Embolization Coil (Cook, Bloomington, IN, USA) 과 histoacryl과 lipiodol을 1:5로 혼합한 emulsion을 이용하여 색전하고 시술을 종료하였다.

## ■ 고찰

경정맥-간문맥-간정맥 단락술 시행시, 대부분의 경우에 전통적인 방법으로 우간정맥이나 중간정맥을 통해 시행할 수 있으며, 기술적 성공률은 93%이상으로 알려져 있다(4). 그러나 때에 따라서는, 좌간정맥을 통해 술을 진행해야 할 경우가 있다. 우간정맥과 중간정맥이 우간엽절제술로 존재하지 않거나, 버드키아리 증후군 환자에서 우간정맥과 중간정맥이 혈전으로 막혀 있거나, 우간정맥이나 중간정맥이 비전형적인 해부학적 구조를 가져서 우측 간문맥보다 낮은 위치에 있는 경우가 그러한 경우이다. 본 증례는 만성간염으로 인하여 우측 간엽이 위축되어 있어서 우측 간문맥이 직경이 작고 우측 간정맥으로부터의 거리가 멀어 천자가 어려웠던 경우로, 좌간정맥을 통해 단락술을 시행하는 것이 대안이었던 경우이다. 경정맥-간문맥-간정맥 단락술 시행시, 간문맥을 천자하는 단계가 기술적으로 어려울 수 있는데, 천자횟수를 최소화하기 위해서 상장간동맥을 통한 간접 문맥 조영술, wedge 우간정맥 조

영술, 초음파 유도하 천자, 자기공명 혈관촬영술 유도하 천자 등 여러 방법들이 고안되어 왔다(5, 6). 그러나 만성 간염이나 간경화로 인하여 간이 위축되고, 간의 해부학적 구조가 심하게 뒤튼린 환자의 경우, 간 내에서의 간정맥과 간문맥의 위치 변화로 인하여 전통적인 방법으로는 간문맥 천자가 어렵거나 또는 간정맥의 선택이 어려울 수 있다. 이러한 경우, 초음파 유도하에 경피적 경간 접근으로 간문맥 천자후 연속해서 간정맥을 천자하여 단락술을 시행할 수 있다(7, 8). 본 증례는, 좌간정맥을 이용한 간문맥-간정맥 단락술의 기술적 성공 사례를 보여주고 있으며, 우간정맥이나 중간정맥을 이용한 단락술이 어려울 경우 좌간정맥을 통한 단락술이 대안이 될 수 있음을 보여준다. 또한 경정맥을 통한 좌간정맥의 선택이 실패할 경우나 좌간정맥에서 좌측 문맥으로의 천자가 어려운 경우, 초음파 유도하에 경피적 경간으로 좌측 간문맥의 분지와 좌간정맥을 연이어 천자하여 단락술을 시행하는 것이 기술적으로 가능함을 보여주었다.

## 참고 문헌

1. Uflacker R, Reichert P, D'Albuquerque LC, de Oliveira e Silva A. Liver anatomy applied to the placement of transjugular intrahepatic portosystemic shunts. *Radiology*. 1994;191:705-712.
2. Hidajat N, Kreuschner M, Rottgen R, Schroder RJ, Schmidt S, Felix R. Placement of transjugular intrahepatic portosystemic shunt via the left hepatic vein under sonographic guidance in a patient with right hemihepatectomy. *Acta Radiol* 2003;44:363-365
3. Ganger DR, Klapman JB, McDonald V, et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS) for Budd-Chiari syndrome or portal vein thrombosis: review of indications and problems. *Am J Gastroenterol*. 1999;94:603-608
4. Tesdal IK, Jaschke W, Buhler M, et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunting (TIPS) with balloon-expandable and self-expanding stents: technical and clinical aspects after 3 1/2 years' experience. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1997;20:29-37
5. Roizental M, Kane RA, Takahashi J, et al. Portal vein: US-guided localization prior to transjugular intrahepatic portosystemic shunt placement. *Radiology*. 1995;196:868-870
6. Kee ST, Ganguly A, Daniel BL, et al. MR-guided transjugular intrahepatic portosystemic shunt creation with use of a hybrid radiography/MR system. *J Vasc Interv Radiol* 2005;16:227-234
7. Raza SA, Walsler E, Hernandez A, Chen K, Marroquin S. Transhepatic puncture of portal and hepatic veins for TIPS using a single-needle pass under sonographic guidance. *AJR Am J Roentgenol* 2006;187:W87-91
8. Liang HL, Liu WC, Huang JS, et al. TIPS in patients with cranial porta hepatis: ultrasound-guided transhepatic portohepatic-portocaval puncture in single needle pass. *AJR Am J Roentgenol* 2011;196:914-918

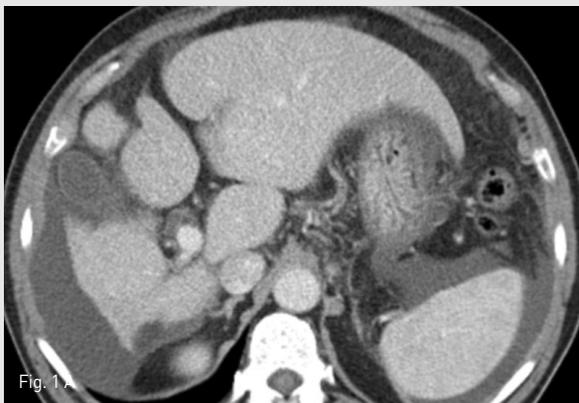


Fig. 1 A

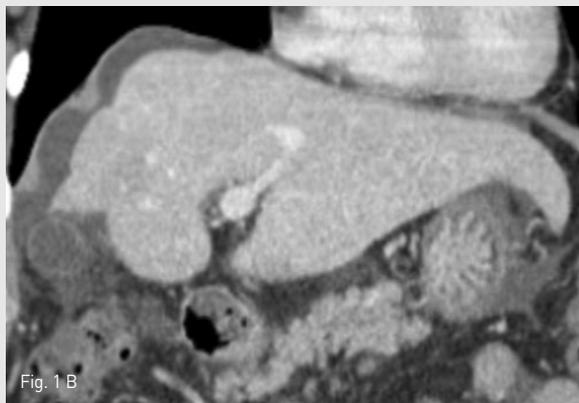


Fig. 1 B

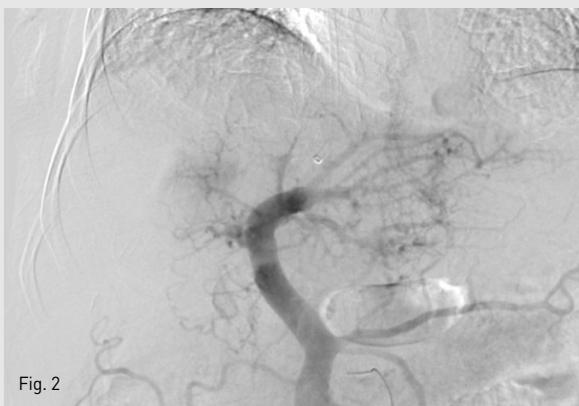


Fig. 2

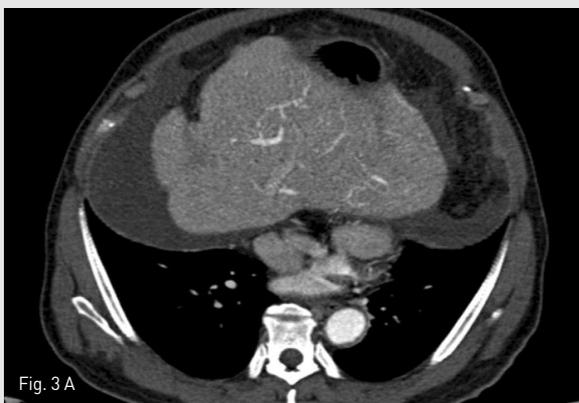


Fig. 3 A



Fig. 3 B

Fig. 1. Contrast enhanced CT scan showed features of chronic liver disease. Axial (A) and coronal (B) images showed hypertrophy of caudate lobe and lateral segments of left lobe with concomitant severe atrophy of the right lobe.

Fig. 2. Indirect portography was obtained during the venous phase following iodinated contrast medium injections in the superior mesenteric artery (SMA). Digital subtraction image of portography showed that the diameter of the right portal vein was much smaller than that of the left portal vein.

Fig. 3. Oblique axial plane was reconstructed (A) before performing procedure to facilitate sonographic guidance to puncture the left portal vein and left hepatic vein (B).

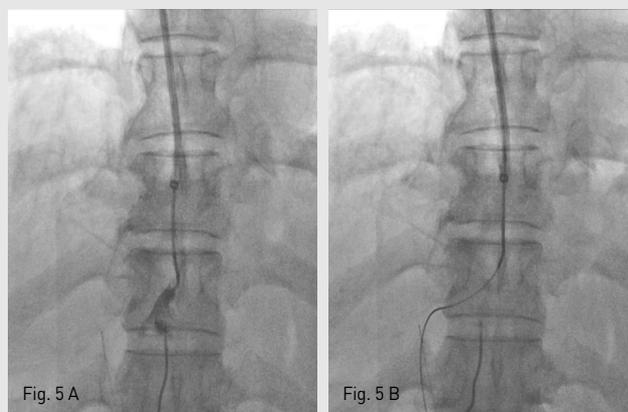
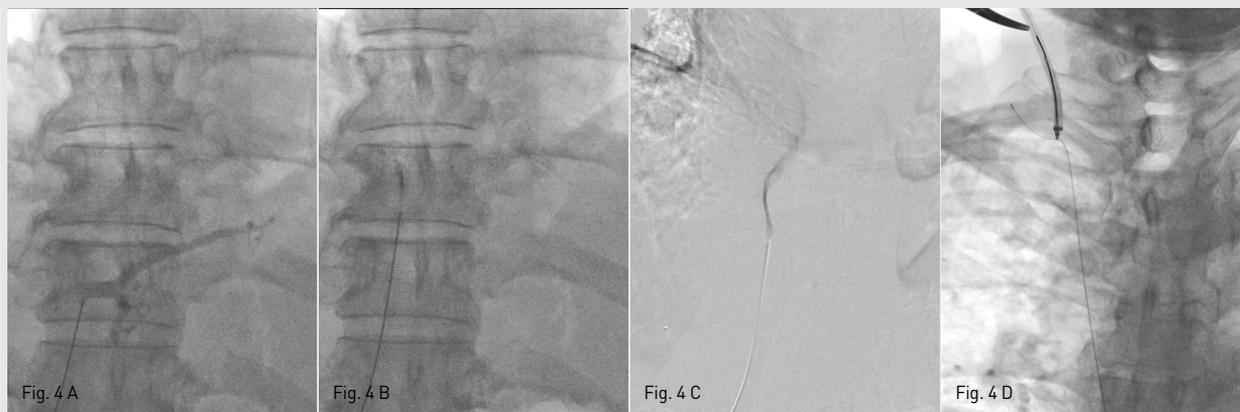


Fig. 4. Intraportal entry was confirmed by contrast injection on fluoroscopy (A). Under sonographic and fluoroscopic guidance, the needle was advanced into the left hepatic vein (B). Position of the needle into the left hepatic vein was confirmed by contrast injection (C). A 0.035-inch guidewire was passed through the left hepatic vein, IVC, right atrium and SVC into the right innominate vein. Then transhepatic wire was snared using snare catheter providing through-and-through access (D).

Fig. 5. A 5-Fr Davis catheter was advanced over the guidewire to the left portal vein, then a small amount of contrast material was injected through 5-Fr catheter to see the location of the left portal vein (A). After which, guidewire was introduced through the transjugular sheath and manipulated into the main portal vein and then superior mesenteric vein (B).

Fig. 6. Final portography showed successfully established shunt tract via left portal vein.

# Nonvascular intervention

CASE 20

폐전이암에 대한 고주파 소작술

CASE 21

복합골반골절에 동반된 후부요도파열에 대한 일차적  
인터벤션 요도재배열술

CASE 22

비외상성 유미성 요도 분비물에 대한 색전술 치료

2017년

대한인터벤션영상의학회지 제24호

## 폐전이암에 대한 고주파 소작술

Radiofrequency Ablation for Pulmonary Metastasis

이정우#, 홍현표 | 강북삼성병원 영상의학과

### ■ 중심단어

Radiofrequency ablation, pulmonary metastasis

### ■ 한글 초록

61세 남자 환자의 0.7cm 폐전이암에 대해 고주파 소작술을 시행한 증례로, cone beam CT guide하에 2개의 Octopus electrode(STARmed, Kyeonggi-do, Korea)를 사용하였으며, Lidocaine 국소 마취와 Midazolam으로 통증 조절 하였으며, 시술 직후 주요 합병증은 없었고, 2개월 뒤 시행한 흉부 전산화 단층촬영에서 local tumor progression은 관찰되지 않았다.

### ■ 영문 초록

61 year old man with 0.7cm subcentimeter pulmonary metastasis treated with cone beam CT guided radiogrequency ablation. Two Octopus electrode(STARmed, Kyeonggi-do, Korea) covered the lesion. Lidocaine and Midazolam were used for pain control. There was no immediate post procedure complication on CBCT. After 2months, follow up chest CT scan did not show the local tumor progression.

### ■ Introduction

원발성 폐암 혹은 폐전이암에 대한 고주파 소작술은 근치적 혹은 고식적 치료로서 안전하며, 효과적인 치료가 될 수 있음이 여러 연구에서 밝혀지고 있다. 특히 여러 기저질환들로 인해 수술이 불가능한 환자군에서 실제적 유용성이 크다고 할 수 있겠다. 2015년 7월부터 보건복지부에서 신의료 기술로 채택됨에 따라 국내에서 적용이 가능해졌기에 이에 대한 경험을 소개하고자 한다.

### ■ Case report

#### [증례]

61세 / 남자

#### [임상소견]

HBV 보균자로 다수의 간암에 대해 수차례 간동맥 화학 색전술 및 고주파 소작술 받고 추적 관찰도중 양측 폐에 발생한 2개의 결절에 대해 절제술 후 간암의 폐전이암으로 병리진단을 받았던 환자로 이후 새롭게 발견된 우측폐 상엽에 0.7cm가량의 전이암에 대해 환자 수술 거부하여 고주파 소작술 의뢰되었다.

#### [진단명]

Pulmonary metastasis of hepatocellular carcinoma in right upper lobe

### [영상소견]

폐전이암 절제술 후 추적검사상 흉부 전산화 단층촬영에서 우측 폐 상엽에 0.7cm가량의 조영 증강되는 폐 결절이 새롭게 관찰 되었다.(Fig. 1)

### [시술방법 및 재료]

Supine position에서 시행한 cone beam CT(CBCT)상 right lung의 upper lobe에 위치하는 약 7mm 지름의 결절은 관찰가능하였다. 통증조절을 위해 Lidocaine국소 마취와 Midazolam 2mg i.v. 하였다. CBCT guide 하에 2개의 2.5cm Octopus electrode(STARmed, Kyeonggi-do, Korea)를 병변에 삽입하였으며, 이중 upper electrode가 병변을 관통한 상태였고, lower electrode는 제거하였다(Fig. 2). 12분간 RF ablation을 시행하였으며, CBCT상 병변 주변으로 ground glass opacity(GGO)가 형성된 것을 확인하였다 (Fig. 3). 마지막 CBCT상 RF ablation으로 인한 volume loss로 인하여 mediastinal pleura가 병변쪽으로 deviation된 것이 관찰되었고, 출혈, 기흉 등의 합병증은 없었다. 시술 중 통증은 경미하였다.

### [추적관찰]

2개월 뒤 시행한 흉부 전산화 단층촬영에서 시술부위의 GGO는 감소하였으며, 주변으로 local tumor progression을 시사하는 조영증강되는 결절은 관찰되지 않았다.

### ■ 고찰

원발성 폐암 및 폐전이암에 대한 수술적 치료는 생존률을 증가시킬 수 있는 근치적 혹은 고식적 치료로 인정받고 있다. 그러나 많은 환자들이 심폐질환, 고령, 혹은 다른 여러 기저질환들로 인해 수술을 받지 못하며, 영상유도 하 소작술은 이런 환자군에서 좋은 대안이 될 수 있다. 아직까지 대규모 무작위 대조시험의 결과가 부재하나, 최근의 많은 연구들이 폐, 간, 신장, 유방, 뼈, 그리고 부신등의 고형암에 대하여 영상유도 하 소작술이 안전하며, 효과적인 치료법이 될 수 있음을 보여주고 있다. 영상유도 하 소작술에서 여러가지 방법이 있으나, 그 중, 고주파 소작술이 가장 많이 이용되는 방법이다. 본 증례에서는 lidocaine국소마취와 소량의 midazolam및 fentanyl 정맥투여로 시술 중 통증을 조절 할 수 있었고, CBCT 유도하에 시술 하였다. 폐의 고주파 소작술은 약 8-12%가량에서 주요 합병증이 병발할 수 있으며, 그 중, 기흉이 가장 많이 보고되고 있다. 그러나 흉관삽입을 요하는 정도의 기흉은 10%미만으로 보고 되고 있다. 그 외, 혈흉, 폐렴, 객혈, 폐렴등이 발생 할 수 있으므로, 시술 중 및 후에 주의를 기울일 필요가 있다.

## 참 고 문 헌

1. Mauro MA, Mruphy KPJ, Thomson KR, Venbrux AC, Morgan RA. IMAGE-GUIDED INTERVENTIONS, 2nd ed. Philadelphia:Saunders. 2012:1145-1151
2. Hiraki T, Yamakado T, Ikeda O, et al. Percutaneous Radiofrequency Ablation for Pulmonary Metastases from Hepatocellular Carcinoma: Results of a Multicenter Study in Japan. J Vasc Interv Radiol 2011;22:741-748
3. Simon CJ, Dupuy DE, DiPetrillo TA, et al. Pulmonary Radiofrequency Ablation: Long-term Safety and Efficacy in 153 Patients. Radiology 2007;243:268-275
4. Chua TC, Sarkar A, Saxena A, Glenn D, Zhao J, Morris DL. Long-term outcome of image-guided percutaneous radiofrequency ablation of lung metastases: an open-labeled prospective trial of 148 patients. Ann Oncol 2010;21:2017-2022



Fig. 1 A



Fig. 1 B

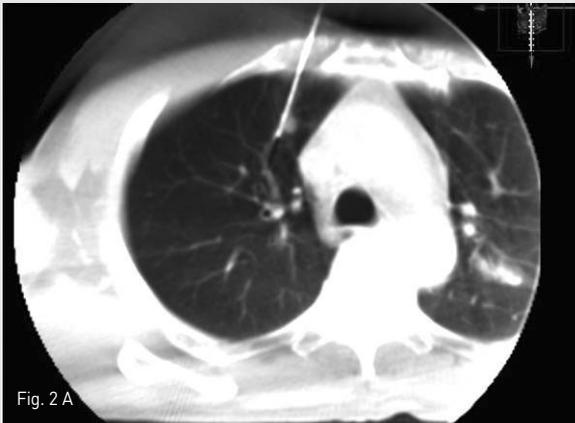


Fig. 2 A

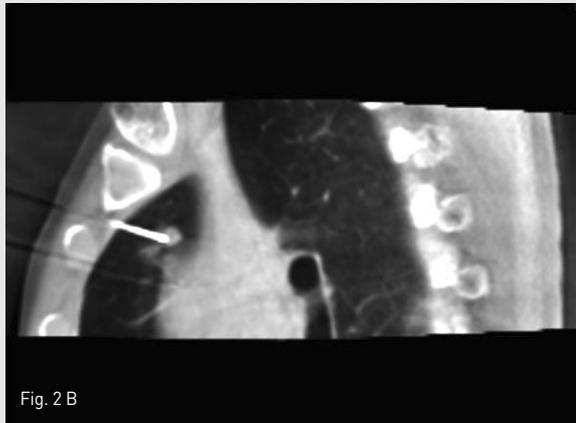


Fig. 2 B

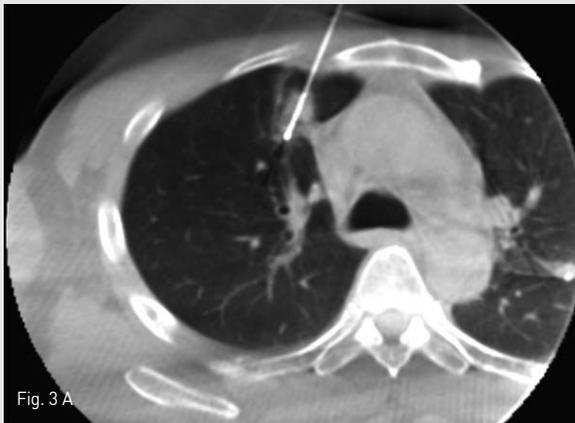


Fig. 3 A

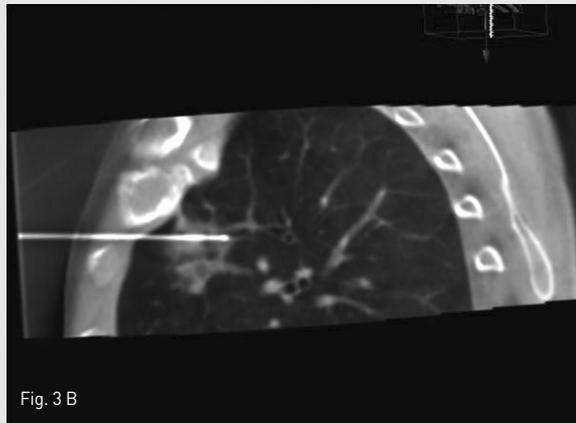


Fig. 3 B

Fig. 1. A, B. Axial & coronal CT scan show a 0.7x0.5 cm sized enhancing solitary pulmonary nodule in right upper lobe.  
 Fig. 2. A, B. Axial & sagittal cone beam CT (CBCT) scan show well targeted an electrode to the pulmonary nodule in RUL.  
 Fig. 3. A, B. Axial & sagittal CBCT scan show post procedure ground glass opacity with sufficient safety margin. Mild retraction of right anterior mediastinum to the lesion may be shown. There was no evidence of pneumothorax or hemothorax.

## 복합골반골절에 동반된 후부요도파열에 대한 일차적 인터벤션 요도재배열술

Interventional Primary Urethral Realignment in the Patient with  
Posterior Urethral Rupture Accompanied by Complex Pelvic Fracture

전창호, 김창원#, 권훈 | 부산대학교병원 영상의학과

### ■ 중심단어

Posterior urethral rupture, complex pelvic fracture, primary urethral realignment

### ■ 한글 초록

복합골반골절에 동반된 후부요도파열은 골반 출혈 및 혈종으로 인해 요도배열술이 어려운 경우가 많다. 이 논문에서는 복합골반골절과 이로 인한 출혈과 혈종이 동반되어 있던 후부요도파열 환자에서 일차적 인터벤션 요도재배열술을 시행하여 좋은 결과를 얻었기에 이의 성적을 보고하고자 한다. 증례의 환자는 복합골반골절을 수상하였으며, 요로조영술에서 후방요도파열이 확인되었다. 치골 상부 방광을 천자하여 유도철사를 삽입하고 투시 유도하에서 요도 파열 부위를 통과하여 바깥요도구멍으로 나오도록 조정하였다. 그 후 요도관을 방광까지 삽입함으로써 일차적 인터벤션 요도재배열술을 시행하였다. 이 기술은 복합골반골절에 동반된 후부요도파열 환자에서 시행할 수 있는, 안전하며 최소 침습적인 방법으로, 조기에 요도의 연속성을 유지시킴으로써 침습적인 수술의 빈도를 낮출 수 있는 효과적인 치료 방법이라 할 수 있다.

### ■ 영문 초록

Primary realignment of complete posterior urethral injury is a difficult procedure because

of the pelvic bleeding and hematoma formation that occur during complex pelvic fracture. In this article, we report the result of the treatment of posterior urethral rupture by interventional primary urethral realignment performed with fluoroscopy guidance. A patient with complex pelvic fracture show complete posterior urethral disruption on urethrogram. The antegrade-guidewire was passed through the suprapubic cystostomy and was navigated to pass through the urethral injury site. 16 Fr Foley catheter was inserted under guidance of guidewire with thru-and-thru technique for interventional primary urethral realignment. This technique was investigated because it appears to be fast, safe, and minimally invasive.

### ■ Introduction

복합골반골절에 동반된 후부요도파열은 전부요도손상과는 달리 골반혈종으로 인해 파열된 요도간의 거리가 멀어지며, 내시경 관찰로도 근위부의 요도를 찾기 힘들어 수술적인 요도재배열술이 어려운 경우가 많다. 저자들은 복합골반골절과 이로 인한 출혈과 혈종이 동반되어 있던 후부요도파열 환자에서 일차적 인터벤션 요도재배열술을 시행하여 좋은 결과를 얻었기에 이의

성적을 보고하고자 한다.

## ■ Case report

### [증례]

32세 / 남자

### [임상소견]

이전 병력 없던 환자가 오토바이 운전 중 사고로 덩 프트릭에 깔린 채 119에 구조되어 외상센터로 이송됨. 응급소생구역에서 요도관 삽입을 시행하였으며 소변이 나오지는 않음. 복합골반골절과 동반된 속장골동맥 출혈 소견이 전산화단층촬영에서 확인되어 응급색전술과 더불어 요도재배열술이 의뢰되었음.

### [진단명]

Posterior Urethral Rupture Accompanied by Complex Pelvic Fracture

### [영상소견]

전산화단층촬영에서 복합골반골절과 이와 동반된 속장골동맥에서의 조영제 유출 소견과 함께 많은 양의 골반내외 혈종이 확인됨. 방광은 이 혈종에 의해 눌러 있는 양상으로 전립선 아래 부분 부위부터의 요도는 파열되어 있었고, 파열된 요도간의 거리가 떨어져 시술 직전 응급소생구역에서 삽입된 요도관의 풍선은 골반의 자유공간에서 부풀려져 있음. 색전술이 끝나고 시행한 fluoroscopy상에서 조영제가 차 있는 방광과 이와 거리를 두고 아래쪽 골반 강에서 거치된 요도관의 풍선이 보여 전산화단층촬영에서 확인된 복합골반골절에 동반된 후부요도파열에 합당한 소견임 (Fig. 1).

### [시술방법 및 재료]

양측 속장골동맥과 그 분지들에서 기인하는 동맥 출혈에 대한 색전술을 시행한 후 요도재배열술을 시작함. 먼저 이전 거치되어 있던 요도관을 제거하고 5 Fr catheter (KMP, Cook, Bloomington, Indiana)를 요도 입구에 삽입한 다음, 2% 리도카인 10mL를 카테터 내로 주입하고 역행성 요로 조영술을 시행하였을 때 전립선-막양부 요도 파열과 조영제 유출 소견이 확인됨

(Fig. 2). 0.035-inch guidewire (Terumo, Tokyo, Japan)와 카테터를 이용하여 손상된 요도를 지날 때까지 조정하였으나, 조영제로 확인하였을 때 완전 파열된 요도의 바깥 자유공간으로 카테터가 반복적으로 나가는 양상임. 이에 환자의 치골상방 부위에서 초음파 유도하에 21 gauge Chiba needle로 방광을 천자하였음. 0.035-inch guidewire (Terumo)와 5 Fr catheter (KMP, Cook)를 방광 내에 거치시키고 이전 혈관조영술로 인한 조영제를 흡인, 생리식염수로 희석시켜 시야를 확보하였음. 그 후 guidewire와 카테터를 이용하여 순행성 요로의 진관강 (true lumen)을 찾기 위한 조정을 하였으나 역시 많은 확률로 완전 파열된 요도의 바깥 자유공간으로 나가는 양상임. 이에 이전 역행성 요로로 넣어 놓은 카테터를 경계표 (landmark)로 삼아 전후상, 경사상 영상을 확인하면서, 치골 상부 방광루를 통한 순행성 guidewire를 파열된 부분을 지나, 전부요도의 진관강을 통해 바깥요도구멍으로 통과시키는데 성공함 (Fig. 3). Guidewire의 through-and-through technique으로 치골상부로부터 바깥요도구멍까지의 경로를 확보한 상태로, 카테터를 바깥요도구멍에서 치골상부까지 삽입하고 guidewire의 soft tip과 hard tip의 방향을 바꾸었음. 바깥요도구멍쪽으로 나와 있는 guidewire의 hard tip쪽으로, 미리 끝 부분에 18 gauge 바늘로 구멍을 내어 놓은 16 Fr 요도관을 삽입하여 방광 내에 거치하는데 성공함 (Fig. 4).

### [추적관찰]

응급 동맥색전술과, 일차적 인터벤션 요도재배열술을 시행 받은 후 환자의 생체 징후는 안정화되었고, 추후 불안정성 골반 골절에 대해 수 차례 고정술을 시행 받음. 시술 후 59일째 시행한 추적관찰 역행성요로조영술에서 막양부 요도부위의 경도의 협착 소견을 제외하고 요관 파열로 인한 조영제 누출은 보이지 않음. 현재 5개월 외래 경과 관찰 중인 상태로 정형외과, 신경과, 정신과적 문제로 외부요양병원 입원 중이며, 자가 배뇨 어려울 때는 자가로 청결간헐적도뇨법을 시행하고 있음.

## ■ 고찰

요도손상은 손상 부위에 따라 전부요도 및 후부요도 손상으로 나눌 수 있으며, 손상 부위에 따라 원인, 동반 손상, 치료방법 및 합병증의 빈도에서 차이가 있다. 전부요도손상은 요도에 직접 가해지는 외상으로 인한 단독 손상이 흔한 반면에, 후부요도손상은 골반골절과 연관성이 있어 다른 장기에 손상이 동반되는 경우가 많다. 요도손상의 치료는 수상 직후 시행하는 일차봉합술과 내시경하 일차적 요도재배열술 및 치골상부 방광루 설치술 후 지연교정술의 세 가지로 크게 나눌 수 있다. 먼저 전부요도손상의 경우, 구부요도손상이 있으나 요누출이 적으면 치골상부 방광루 설치술만으로 70% 이상에서 치유된다는 보고가 있다. 그 외 일차봉합술 및 치골상부 방광루 설치술 후 지연수술에 대해서는 논란중이나, 근래에 들어서는 내시경하 일차적 요도재배열술 시행 후 우수한 성적들이 보고되고 있는 추세이고, 최근에 이 등은 인터벤션을 통한 일차적 요도재배열술로 전부요도손상에서 효과적이고 안전한 치료 효과를 얻었음을 발표하였다(1). 반면에 외상에 의한 후부요도 파열에서 조기에 요도재배열술을 시행할 것인지 아니면 치골상부 방광루 설치술 후 지연수술을 시행할 것인지는 여전히 논란중이다. 지연치료의 장점은 골반 혈종 내로 들어가는 것을 피할 수 있고, 환자가 동반손상에서 회복되어 있을 경우 양측의 정상적인 요도 접막을 잇는 요도재건술을 시행할 수 있다는 것이다. 이에 반해 조기 요도재배열술의 장점은 수상 직후에 요도의 연속성을 유지시킴으로써 심한 요도협착이 생기는 것을 막아 대부분의 환자에서 요도재건술을 피할 수 있다는 점이며 술기가 수술에 비해 덜 침습적이며 부분마취를 통해서도 시행할 수도 있는 비용-효율이 높은 치료법이라는 것이다. 처음으로 두 가지 치료방법을 비교하여 발표한 초기 연구자들은 대체적으로 지연 치료를 옹호하는 입장에 있었으나 근래에 들어 내시경적 수술 방법이 도입되어 손상된 골반부위에는 거의 영향을 주지 않는 안전한 상태에서 비교적 간단히 일차적 요도재배열술이 시행되고, 발기부전이나 요실금이 수술보다는 손상 자체의 정도에 의해 좌우된다는 주장들이 제기되고 부터는 방광경이나 내시경을 이용한 조기 요도재배열의 치료 성적들이 활발히 발표되고 있다(2,4). 영상의학적 요도재배열술은 Clark 등에 의해 처음으로 소개

되었고(5), Londergan 등이 6명의 환자를 영상의학적 요도재배열술로 치료한 사례를 보고하였으며(6), 최근에 이 등은 인터벤션을 통한 일차적 요도재배열술로 전부요도손상 환자 13명 중 12명 (92.3%)의 기술적 성공을 보고하여 효과적이고 안전한 치료 효과를 얻었음을 발표하였다(1). 이들은 인터벤션 요도재배열술의 장점을 다음과 같이 설명하였다. 전신 마취가 필요하지 않으며 환자가 쇄석위 (lithotomy) 자세를 취하지 않아도 된다. 이는 생체징후가 불안정한 복합골반골절환자에서는 절대적인 장점으로 작용할 수 있을 것이다. 또한 골반 혈종이 있는 경우 내시경으로는 시야를 확보할 수 없으나 인터벤션 요도재배열술에서는 투시 하 시술로 진행되기 때문에 이와 같은 제한을 받지 않는다는 장점이 있다. 그러나, 복합골반골절에 동반된 후부요도파열은 전부요도손상과는 달리 골반혈종으로 인해 파열된 요도간의 거리가 멀어지므로 수술적인 요도재배열술뿐만 아니라 인터벤션을 통한 일차적 요도재배열술도 유사한 어려움이 있을 것을 예상해 볼 수 있다. 본 증례에서도 역시 확인할 수 있는데 먼저 바깥요도구멍을 통한 역행성 카테터 진입만으로는 파열된 요도의 하부에서 골반 강내의 자유공간을 지나 요도의 상부로 진입시키는 게 불가능하였고, 마찬가지로 치골상부 방광루를 통한 순행성 카테터 진입으로도 자유공간에서 파열된 하부요도로의 진입이 불가능하였다. 이에 이전 역행성 요도로 넣어 놓은 카테터를 경계표 (landmark)로 삼아 전후상, 경사상 영상을 확인하면서, 순행성 요로의 guidewire를 수 차례 조정한 끝에, 파열되어 떨어진 요도 간의 자유공간 부분을 지나, 원위부 요도의 진관강 (true lumen)을 찾아 바깥요도구멍으로 통과시키는데 성공하였다. 만약 이 방법으로도 자유공간에서 요도를 찾는 것이 어렵다면 자유공간에서의 올라미카테터 (Snare catheter)를 이용한 Rendezvous technique이 도움이 될 것으로 생각한다. 따라서, 일차적 인터벤션 요도재배열술은 복합골반골절에 동반된 후부요도파열 환자에서 시행할 수 있는, 안전하며 최소 침습적인 방법으로, 조기에 요도의 연속성을 유지시킴으로써 침습적인 수술의 빈도를 낮출 수 있는 효과적인 치료 방법이라 할 수 있다.

## 참고 문헌

1. Lee MS, Kim SH, Kim BS, Choi GM, Huh JS. The efficacy of primary interventional urethral realignment for the treatment of traumatic urethral injuries. *J Vasc Interv Radiol* 2016;27:226-231
2. Cohen JK, Berg G, Carl GH, Diamond DD. Early endoscopic realignment following posterior urethral disruption. *J Urol* 1991;146:1548-1550
3. Melekos MD, Pantazakos A, Daouaher H, Papatsoris G. Primary endourologic re-establishment of urethral continuity after disruption of prostatomembranous urethra. *Urology* 1992;39:135-138
4. Moudouni SM, Patard JJ, Manunta A, Guiraud P, Lobel B, Guille F. Early endoscopic realignment of post-traumatic posterior urethral disruption. *Urology* 2001;57:628-632
5. Clark WR, Patterson DE, Williams HJ Jr. Primary radiologic realignment of membranous urethral disruptions. *Urology* 1992;39:182-184
6. Londergan TA, Gundersen LH, van Every MJ. Early fluoroscopic realignment for traumatic urethral injuries. *Urology* 1997;49:101-103

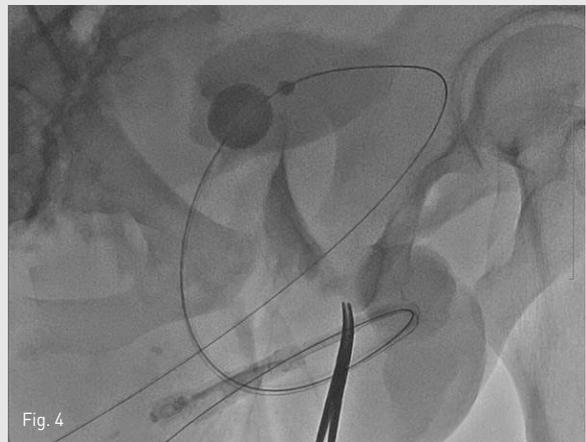
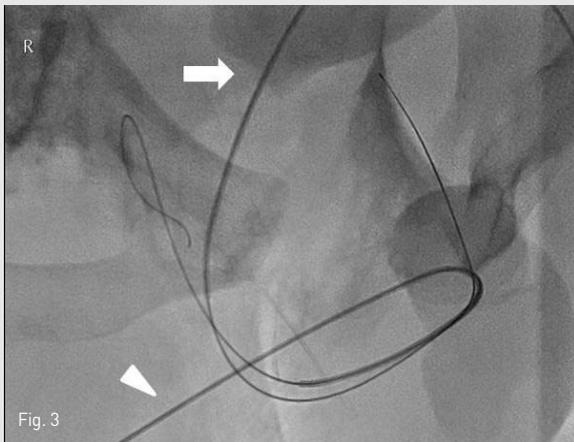
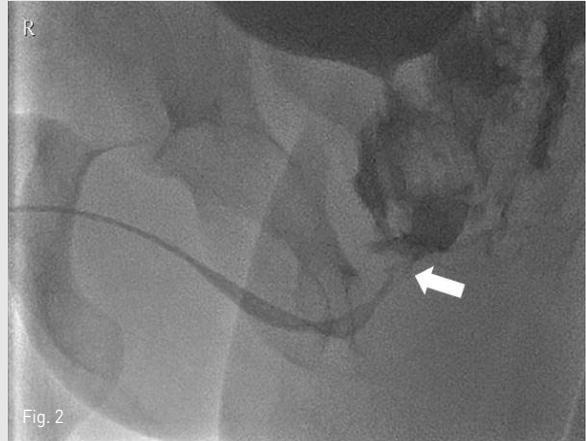
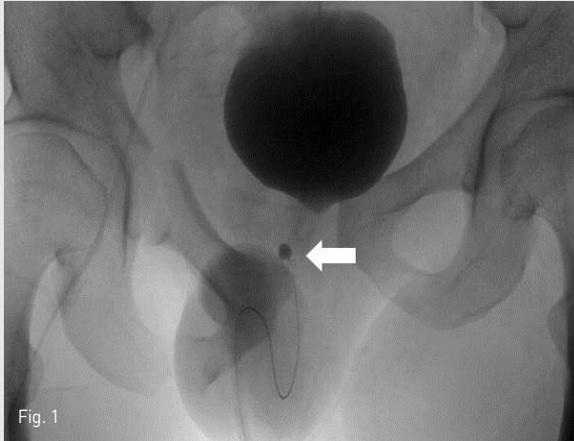


Fig. 1. Fluoroscopy in a 32-year-old man shows complex pelvic fracture with contrast filling of the urinary bladder. The end (arrow) of the Foley catheter is not in the bladder.

Fig. 2. Retrograde urethrogram showed posterior urethral disruption. The end of the disrupted membranous urethra has a beak appearance (arrow).

Fig. 3. Supported by the 5 Fr catheter, a 0.035-inch guidewire (arrowhead) was located in free-space in pelvic cavity without finding the disrupted contralateral proximal urethra (Retrograde approach). Other 0.035-inch guidewire (arrow), which was loaded in the 5 Fr catheter, was passed through the suprapubic cystostomy and was navigated to pass through the site of posterior urethral disruption so to reach the external urethral orifice (antegrade approach).

Fig. 4. A 16 Fr Foley catheter was inserted into the bladder over the guidewire (through-and-through technique).

## 비외상성 유미성 요도 분비물에 대한 색전술 치료

Embolization for Non-traumatic Chylous Urethral Discharge

허세범#, 이혁준, 이명수, 김효철, 제한준, 정진욱 | 서울대병원 영상의학과

### ■ 중심단어

lymphangiography, embolization, Noonan syndrome, chyle, chylous

### ■ 한글 초록

14세 남자 누난 증후군 환자가 2개월 전부터 발생한 불수의적인 혈성 및 유미성 요도 분비물을 주소로 내원하였다. 증상은 선 자세에서 악화되고 누운 자세에서는 완화되었다. 음경꺼풀(foreskin)이 부풀어 있었고 음경, 음낭 및 서혜부의 피부는 림프부종 소견을 보였다. 양측 서혜부 림프절 경유 리피오돌 림프조영술을 시행하였을 때 허벅지의 안쪽 및 음낭 쪽을 향하는 림프액의 역류가 보였고 골반 내 장골동맥 주변 림프관은 매우 비대되어 있었다. 비정상적인 요도-림프관 연결은 보이지 않았으며 주입된 리피오돌은 음낭 피부를 거쳐서 귀두 부근의 피부에 분포하고 있었다. 임상 및 검사 소견을 고려, 역류성 서혜부 림프부종으로 진단하고 유미성 림프액의 역류를 막기 위해서 양측 서혜부 림프관에 미세도관을 삽입하고 접착제(glue)를 이용한 색전술을 시행하였다. 이후 분비 증상은 없어졌고 서혜부 및 음낭 피부의 림프부종 소견도 호전 되었다.

### ■ 영문 초록

A 14-year-old boy who was previously diagnosed to have Noonan syndrome presented

with involuntary urethral discharge of chylous fluid which started 2 months ago. The symptom aggravated in standing position or during activity and relieved in supine position. The scrotal and inguinal skin showed lymphedematous change. Inguinal intranodal lymphangiography using Lipiodol was performed for both diagnostic and therapeutic purposes. It revealed abnormal flow direction of the lymphatic fluid inside the pelvic lymphatic vessels which were abnormally hypertrophied. No direct fistulous communication between lymphatic vessels and urethra was identified on the CT taken after the lymphangiography. A hypothesis was made that the lymphedema and urethral discharge are caused by the reflux of chylous lymphatic fluid into the scrotal area due to the lymphatic hypertrophy and consequent valve malfunction. Based on the hypothesis, bilateral inguinal lymphatic vessels were cannulated using microcatheters and embolized using NBCA and Lipiodol mixtures to occlude the reflux. The chylurethra stopped immediately after the treatment and the lymphedema in the scrotal skin was also normalized. There was no

complication related to the embolization procedure.

## ■ Introduction

누난 증후군은 1000명-2500명 당 1명 꼴로 발생하는 비교적 흔한 선천성 유전질환으로 특징적인 얼굴모양, 저신장, 흉곽 모양 변형, 선천성 심장질환의 임상적 양상을 통해 진단하게 된다. 이 질환을 가진 환자의 약 20% 정도에서 림프계통의 다양한 이상을 동반하는데 말초 림프부종이 가장 흔한 형태이다. 이 밖에도 수종, 유미흉, 폐 림프관확장증, 위장관 림프관확장증, 하지 림프관 형성저하증, 흉곽의 이상 림프관, 흉관 저형성 또는 무형성, 고환 림프관확장증 등이 보고되어있으며 이들에 대한 치료는 어려운 것으로 알려져 있다. 본 기고에서는 유미성 요도 분비물을 주소로 내원한 환자에 대해서 색전술을 성공적으로 치료한 증례에 대해서 보고하고자 한다.

## ■ Case report

### [증례]

14세 / 남자

### [임상소견]

누난 증후군으로 진단된 환자가 2개월 전부터 발생한 혈성 및 유미성 요도분비물을 주소로 내원하였다. 소변과 관련성이 없고 수의적 조절이 불가능한 분비물이 요도에서 흘러나와서 푹푹 떨어지는 양상이었다 (Fig. 1). 일상적인 활동을 할 경우 하루에 2-3장의 기저귀를 필요로 하였다. 누워있는 자세에서 호전되기 때문에 환아는 활동을 피하고 누워있으려는 경향을 보였다. 신체검진상 음경꺼풀이 크게 부풀어있었으며 음낭, 음경, 서혜부 피부가 부종성 변화를 보였다 (Fig. 1).

### [진단명]

Non-traumatic Chylous Urethral Discharge

### [영상소견]

MRI T2강조영상에서 서혜부 림프절 및 림프관과 골반 내 장골동맥 주변 림프관의 비대소견을 보였다

(Fig. 2). 양측 서혜부 림프절 경우 리피오돌 림프조영술에서도 상기 비대소견이 있었으나 이에 더하여 허벅지의 안쪽 및 음낭 쪽을 향하는 비정상적인 림프액의 역류가 보였다. 한편 흉관 및 좌측 쇄골하정맥으로의 림프액의 합류는 정상이었다. Spot radiography 및 C-arm CT를 이용하여 주입된 리피오돌의 분포를 정밀하게 관찰하였으나 전립선 요도에서부터 음경 요도에 이르기까지의 범위에서 비정상적인 요도-림프관 연결을 의심할 만한 소견은 보이지 않았다 (Fig. 3). 주입된 리피오돌은 음낭 피부를 거쳐서 귀두 부근의 피부 및 피하조직에 분포하고 있었다. 임상 및 검사 소견을 고려하여 누난증후군과 연관된 림프계 형성이상으로 인해 소장에서 생성된 유미림프액이 하지, 서혜부, 음낭 피부 방향으로 역류하면서 발생한 림프부종이 있고, 압력이 높아진 림프관내 림프액이 요도로 배액되는 것으로 진단하였다.

### [시술방법 및 재료]

소장으로부터의 유미성 림프액 역류를 막기 위해서 서혜부 및 허벅지 안쪽으로 향하는 림프관에 대한 색전술을 계획하였다. 서혜부 림프절 경우 리피오돌 림프조영술을 다시 시행하여 양측의 비대된 서혜부의 림프관을 조영하고 이를 투시 유도하에 21 gauge 5 cm 바늘 (Cook, Bloomington, IN)로 직접 천자하여 유미림프액의 유출을 확인하였다. Meister 미세유도철사 (0.016 inch, Asahi Medical, Japan)와 Progreat alpha 미세도관 (2.0 Fr, Terumo, Japan)을 림프관에 삽입하고 골반과의 경계 부위까지 전진시킨 다음 접착제 [N-butyl cyanoacrylate (Histoacryl, B-Braun)와 리피오돌 (Lipiodol Ultrafluid, Guerbet, France)의 1:5 혼합물]을 이용하여 색전술을 시행하였다 (Fig. 4).

### [추적관찰]

시술 후 양측 서혜부의 경등도의 통증 외에 특별한 합병증은 없었다. 시술 이후 분비 증상은 없어졌고 신체검진 상 서혜부 및 음낭 피부의 림프부종 소견도 호전되었다 (Fig. 5).

## ■ 고찰

수술 후 발생하는 다양한 림프액 유출증에 대해서 색전술을 비롯한 인터벤션 치료가 안전하고 효과적이라는 사실이 최근 널리 받아들여 지고 있지만, 수술이나 외상과 관련이 없이 자발적으로 발생하는 비외상성 림프액 유출증에 대해서는 아직까지 성공적으로 치료한 증례 보고가 매우 드물다. 본 증례에서는 누난 증후군과 관련된 림프계의 선천성 이상이 있는 환자에서 발생한 비외상성 유미성 림프액의 요도 유출증에 대한 인터벤션 치료를 보고하였다. 림프계는 동맥 및 정맥계와 함께 전신 체액 순환의 일부분을 차지할 뿐만 아니라 면역관련 세포의 이동 및 지방의 소화흡수 과정에서도 중요한 역할을 한다. 소장 점막에서 흡수된 지방의 운반체인 카일로미크론 성분은 소장의 림프액을 우유와 같은 흰색의 탁한 액체로 보이게 하며 이를 유미성 림프액이라고 한다. 따라서 전신의 어느 부위에서든 유미성 림프액의 유출이 관찰될 경우 그 기원이 소장의 림프계라는 사실을 인지하고 유출부위와의 잠재적인 연결 및 유출 경로를 찾아야만 효과적인 치료가 가능하다. 본 증례의 경우 요도를 통해서 유출되는 물질이 유미성 림프액으로 확인 되었기 때문에 어떤 경로로 소장에서부터 요도까지 유미림프액이 이동하는지를 밝히는 것이 중요하였다. 일어선 자세에서 유출 증상이 심해지며 중간 경로에 해당하는 골반 및 복부의 동맥 주변 림프관이 비대되었고 리피오돌 림프조영술에서 서혜부 림프액 흐름의 역류가 증명되었다는 점을 종합적으로 고려하여 소장에서 생성된 유미림프액이 하지, 서혜부, 음낭 피부 방향으로 역류하면서 림프관내 압력이 높아졌고 이로인해 해당 부위의 림프 부종이 발생하였으며 최종적으로 일부 미세 연결을 통해서 림프액이 요도로 배액되는 것으로 병리기전을 추리 할 수 있었다. 이는 마치 고환정맥 판막 이상으로 인한 정맥의 역류로 정계정맥류가 발생하는 것과 유사한 기전이라고 할 수 있다. 정계정맥류의 인터벤션 영상의학 치료법이 고환정맥에 대한 색전술 또는 경화요법을 통한 역류의 차단이라는 점에 착안하여 본 증례에서도 서혜부 및 음낭 피부로 상부의 림프액이 역류하여 압력을 전달하는 것을 차단하기 위한 시도를 하였다. 이를 위해서 투시 유도 하에 리피오돌로 조영된 하지의 림프관을 셀딩거 기법으로 직접 천자하여 미세도관을 삽입하고 림프관의 상류로 도관을 삽입하였으며 이후 접착제를 이용한 색전술을 시행하였다. 이와 같이 동맥 또는 정맥에 대한 인터벤션에서 이미 광범위하게 사용되고 있는 각종 인터벤션 영상의학 기법을 림프계 인터벤션에 응용함으로써 기존의 지식과 방법으로는 진단 및 치료가 어려웠던 비외상성 림프액 유출증 중 일부 질환을 치료할 수 있었다.

## 참 고 문 헌

1. Hur S, Shin JH, Lee IJ, et al. Early experience in the management of postoperative lymphatic leakage using lipiodol lymphangiography and adjunctive glue embolization. J Vasc Interv Radiol 2016;27:1177-1186
2. Romano AA, Allanson JE, Dahlgren J, et al. Noonan syndrome: clinical features, diagnosis, and

- management guidelines. Pediatrics 2010;126:746-759
3. Matsumoto T, Yamagami T, Kato T, et al. The effectiveness of lymphangiography as a treatment method for various chyle leakages. Br J Radiol 2009;82:286-290



Fig. 1

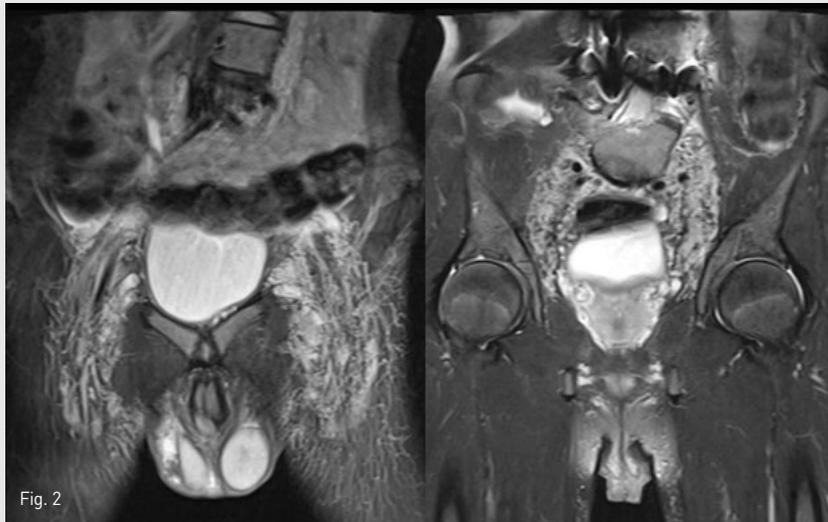


Fig. 2

Fig. 1. Milky fluid was discharged from the penile orifice involuntarily. The discharge was not related to the urination. More than 2-3 diapers were needed a day. The symptom was improved in lying position. Skin texture of the penile and scrotal area was abnormally dark and edematous.

Fig. 2. T2 weighted MR coronal images showed hypertrophic inguinal lymph nodes as well as lymphatic vascular structures in the pelvic retroperitoneum. Scrotal skin showed edematous change. However, there was no evidence of direct lympho-urethral fistula.

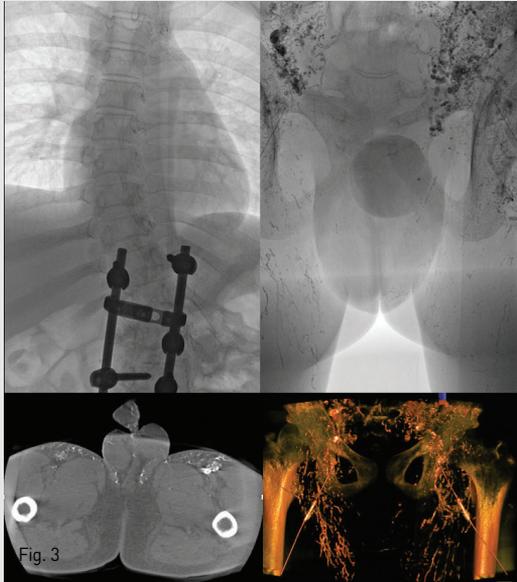


Fig. 3

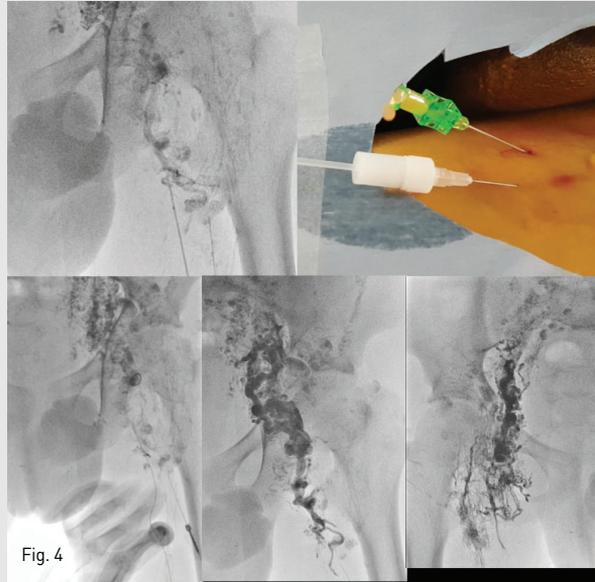


Fig. 4



Fig. 5

Fig. 3. (Top) Bilateral inguinal intranodal lymphangiography using Lipiodol was successfully performed. Venous return via the thoracic duct was intact. However, the lymphatic vessels in the inguinal and pelvic area showed abnormally hyperactive peristaltic movement. In addition, the reversed flow of Lipiodol from the inguinal lymph node to the skin of both medial thigh and scrotum was also noted (dotted circle). (Bottom) However, no large lympho-urethral fistula which can be directly embolized or surgically resected was detected even in the cone-beam CT examination.

Fig. 4. (Top left) A prominent lymphatic vessel (arrow) in left thigh area was directly punctured using 21 gauge needle under the fluoroscopic guidance. (Top right) Chylous fluid was gushed out from the needle immediately after the puncture of the vessel. (Bottom) A microwire (0.016 inch, Meister, Asahi Medical) and a microcatheter (2.0 Fr, Progreat alpha, Terumo) were advanced along the vessel up to the pelvis level. Then, the lymphatic vessels in the pelvic and inguinal area were embolized using 1:5 NBCA:Lipiodol mixture to occlude the reflux of the chylous fluid from small bowel to the scrotal skin. The same procedure was performed for the right side.

Fig. 5. Milky urethral discharge stopped immediately after the embolization procedures. (Left) A medical photo taken 10 days after the procedure showed the normalization of the skin texture in the scrotal area and decreased size of the penis compared to the initial status, which can be seen an image at the top left of this poster.

## Others

- CASE 23      경피적 위루술 후 발생한 복벽 출혈에 대한  
색전술 후 발생한 피부 괴사
- CASE 24      말초혈관을 통해 FOLFOX 항암 치료를 받은 후  
발생한 표재성 혈전정맥염
- CASE 25      혈액투석용 동정맥 인조혈관과 자가 정맥 사이에  
발생한 의인성 누공을 이용한 성공적인 투석
- CASE 26      인슐린종의 위치 확인을 위한 동맥 자극 후  
정맥혈 추출술

# 경피적 위루술 후 발생한 복벽 출혈에 대한 색전술 후 발생한 피부 괴사

Skin Necrosis Following Embolization due to  
Abdominal Wall Bleeding after Percutaneous Gastrostomy

이명수#, 허세범, 한준구 | 서울의대 서울대학교병원 영상의학과

### ■ 중심단어

Percutaneous gastrostomy, embolization, complication, skin necrosis

### ■ 한글 초록

최근 경동맥 색전술은 다양한 출혈성 질환, 혈관질환 및 종양의 치료에 널리 이용되고 있다. 수술적인 치료에 비해 덜 침습적인 방법으로 효과적인 치료를 할 수 있어 그 장점이 있으나 드물게 심각한 주요 합병증을 야기할 수 있는 것으로 알려져 있다. 본 증례에서는 경피적 위루술을 시행한 뒤 시술 부위를 통해 도수 압박에 반응하지 않는 외부 출혈이 있어 내흉동맥에서 기시하는 복벽동맥 가지에서 선택적으로 n-butyl-cyanoacrylate와 ethiodized oil 혼합액을 이용하여 색전술을 시행하였다. 환자는 시술 후 4주째 시술부위의 상처가 지속되어 다시 병원을 찾았으며, 피부 괴사가 있어 지속적인 국소 소독을 유지해 주었고 충분히 치유되었다.

### ■ 영문 초록

Recently transarterial embolization is widely used to treat various hemorrhagic disease, vascular disease and tumors. When compared to surgical treatment, transarterial embolization has strong point in less invasiveness, but rarely

it can cause serious major complications. In this case report, transarterial embolization was performed to control external bleeding after percutaneous gastrostomy which was not responding to manual compression. The procedure was performed selectively via epigastric artery branch arising from internal mammary artery with mixture of n-butyl-cyanoacrylate and ethiodized oil. The patient revisited the hospital complaining unhealing wound around the gastrostomy site, and skin necrosis at the embolized territory was diagnosed. The wound fully regenerated with conservative management with topical dressing.

### ■ Introduction

최근 출혈에 대한 치료법으로 혈관내 접근을 통한 경동맥 색전술은 다양한 임상 상황에서 널리 이용되고 있다. 경동맥 색전술은 지혈을 위한 수술적인 치료법에 비하여 덜 침습적인 방법으로 비교적 안전하게 시행할 수 있으나 드물게 심각한 주요 합병증을 야기할 수 있다. 저자들은 경피적 위루술을 시행하고 나서 발생한 출혈에 대한 경동맥 색전술 후 발생한 피부 괴사의 증례를 경험하여 보고한다.

## ■ Case report

### [증례]

77세 / 남자

### [임상소견]

6년전 비인두암으로 항암화학요법 및 동시항암화학 방사선치료를 받은 적이 있었고, 1년전 관상동맥협착증으로 2군데의 혈관에 약물 방출 스텐트 설치술을 받았으며, 이어 복부대동맥류로 인조혈관 스텐트 설치술을 받았다. 고형물 경구 식이는 불가능한 상태였으며, 이중 항혈전제를 복용하고 있었다. 경피적 위루술 시행이 의뢰되었다.

### [진단명]

Skin Necrosis Following Embolization due to Abdominal Wall Bleeding after Percutaneous Gastrostomy

### [시술방법 및 재료]

경피적 위루술을 시행하기 위해 통상적인 방법에 따라 진통제 (Fentanyl citrate 50  $\mu$ g) 정맥주사를 시행하였다. 이어 구강을 통해 5-Fr 카테터를 이용하여 위장으로 진입한 뒤 공기를 주입하여 팽창 시켰으며, 투시 유도 하에 16G 천자침을 이용하여 위장을 천자하고 2개의 T-fastener를 설치하였다. 위고정이 적절히 시행되었음을 확인한 뒤 다시 위장을 천자하고 0.035-inch 유도철사를 삽입한 뒤 18-Fr까지 단계적으로 확장하고 18-Fr 도뇨관을 삽입하고 풍선을 확장시킨 뒤 복벽에 고정하였다. 환자는 시술 후 약 6시간이 지났을 때 위루술 시행한 자리를 통한 출혈이 점차 늘어나며 압박 지혈을 시도하였음에도 지속되어 조영증강 CT를 촬영하고 색전술이 의뢰되었다. 의뢰 당시 생체 징후는 혈압 137/80mmHg, 맥박 86/분으로 시술 전과 비교하여 큰 변화 없이 안정적이었다. 환자는 시술 부위에 거즈를 이용한 압박 드레싱을 한 상태로 영상 검사를 시행하였으며, 동맥기 영상에서 조영 전 영상에서는 관찰되지 않는 피부 바깥으로의 조영제 유출이 관찰되어 진행성 출혈이 진단되었다 (Fig. 1). 초음파 유도 하에 미세천자 세트를 이용하여 우측 총대퇴동맥을 천자하

고 5-Fr sheath를 삽입하였다. 5-Fr 카테터와 유도철사를 이용하여 좌측 내흉동맥을 선택하고 2.0-Fr 미세도관(Progreat Alpha; Terumo, Tokyo, Japan)을 이용하여 내흉동맥의 원위부로 진입한 뒤 혈관조영검사를 시행하였다. 혈관조영검사에서 내흉동맥 원위부에서 기시하는 복벽동맥에서 조영제 유출이 관찰되었으며 (Fig. 2A), 다시 미세도관을 이용하여 출혈을 보이는 혈관에 가능한 한 가까이 진입한 뒤 n-butyl-cyanoacrylate (NBCA; Histoacryl; B. Braun, Melsungen, Germany)와 ethiodized oil (Lipiodol Ultra; Guerbet, Paris, France)을 1:2로 혼합한 뒤 주입하여 색전술을 시행하였다 (Fig. 2B). 색전술 후 시행한 혈관조영검사에서 출혈을 보이던 혈관이 성공적으로 색전된 것을 확인하였으며, 다른 혈관을 통한 진행성 출혈은 관찰되지 않았다 (Fig. 2C).

### [추적관찰]

환자는 4주 후 삽입부 상처가 잘 낫지 않는다고 호소하였고, 육안적으로 삽입부 주변 피부 괴사 소견을 보였다 (Fig. 3). 상처 부위 국소 소독 외에 추가 치료 없이 피부 병변은 치유되었다.

## ■ 고찰

경피적 위루술은 내시경적 접근, 혹은 영상유도하 경피적 접근을 통해 시행할 수 있으며, 기술적인 성공률은 95% 이상으로 보고되고 있다. 시술 후 주요 합병증으로 흡인, 출혈, 복막염, 심부 감염, 위루관 이탈, 괴사성 근막염, 종양 이식, 사망 등이 발생가능하며, 유병률은 0.4-22.5%로 보고되고 있다. 시술 관련 사망률은 0-2%로 보고되며, 30일 사망률은 심한 동반질환을 가진 환자군에서 주로 보고되며 6.7-26%로 알려져 있다. 주요 합병증으로서 출혈은 0-2.5% 정도로 보고되고 있다. Society of Interventional Radiology의 권고안에 따르면 경피적 위루술은 중등도의 출혈 위험을 가지는 시술로 분류되어 있으며, 시술 후 합병증을 줄이기 위해 INR을 1.5 미만으로 조절하고, 혈소판 수치 50,000/ $\mu$ l 이상으로 교정, clopidogrel 5일 이상 중단, low molecular weight heparin은 한 차례 중단하며 aspirin은 중단할 필요가 없는 것으로 권고하고 있다.

환자는 관상동맥에 약물 방출 스텐트를 삽입한 과거력이 있으며 이중 항혈전제를 복용하고 있었으나 임상의의 판단에 따라 충분한 기간 동안 약물을 중단하지 못하고 시술을 진행하여서 출혈의 위험이 컸던 것으로 판단할 수 있다. 또한 기술적으로 출혈의 위험을 감소시키기 위해 복벽동맥 주행 경로를 피할 수 있도록 좌우 측 복직근 사이의 위치나 좌측 복직근 보다 더 편측의 위치를 선택하여 위장을 천자하는 것이 권장된다. 그러나 본 증례에서는 위장을 충분히 팽창시켰음에도 불구하고 위장이 충분히 흉강 아래쪽으로 하강하지 않아 명치에 매우 가깝게 천자할 수 밖에 없었으며, 복직근을 통과하는 경로로 위루술을 시행하여 출혈의 위험이 큰 경우였다. 경동맥 색전술 후 합병증으로 발생하는 피부 병변이 발생하는 상황으로 인터벤션 영상의학 분야에서는 간암이 있는 환자에서 경동맥 화학색전술 후 발생하는 것이 흔히 알려져 있다. 이는 간암에서 기생적 측부 순환 발달로 인한 것으로 흔히 늑간동맥, 견상동맥, 내흉동맥을 통해 치료할 때 피부 손상의 가능성이 있다. 그러나 이런 경우에도 일시적인 홍반, 발진 등 심하지 않은 형태의 합병증이 대부분이며, 대부분 보존적인 치료로 호전된다. 그 외에도 색전술 후 피부 합병증은 치료적 목적으로 시행하는 색전술을 필요로 하는 다양한 질병들에서 보고되고 있는데, 동정맥기형, 외상성

골반 골절, 산후 출혈, 자궁 근종 등이 있다. 색전술 중 피부 합병증은 주입한 색전물질, 혹은 항암제가 동맥 순환의 최말단까지 도달하여 피부 순환을 차단하거나 자극하여 발생하는 것으로, 입자형 색전 물질은 합병증을 일으킬 정도로 말단으로 도달하지 못하고 미세 순환은 색전술 후에도 측부 순환을 통해 유지되어서 그 위험성이 비교적 낮지만, 본 증례에서 사용한 NBCA를 비롯하여 알코올, Onyx 등의 액상 색전 물질은 입자형에 비해서 더 작은 혈관으로 침투할 수 있어 상대적으로 그 위험이 높다. 또한 매우 작은 가지에서 출혈이 있는 경우 미세 도관 선택 과정에 발생할 수 있는 혈관 연축, 혹은 미세 도관 진입 자체에 의하여 혈관 내의 자유 혈류가 차단될 수 있으며, 이와 같은 상황에서는 자유 혈류가 유지된 상태에서 색전술을 시행하는 것 보다 색전 물질이 더 깊이 침투할 수 있고 측부 순환을 차단할 수 있어 색전 효과는 더 좋을 수 있으나 이와 함께 허혈성 합병증의 위험도도 높게 되며, 본 증례도 이와 같은 경우에 해당한다고 볼 수 있다. 본 증례에서는 허혈성 피부 병변은 일시적인 홍반, 발진 등의 흔히 볼 수 있는 것 보다 심한 형태로 괴사가 발생하였으나 국소 소독만 유지하면서 충분히 치유되었고 피부 이식 등 수술적인 치료를 필요로 하지는 않았다.

## 참 고 문 헌

1. Shin JH, Park AW. Updates on Percutaneous radiologic gastrostomy/gastrojejunostomy and jejunostomy. *Gut Liver* 2010;4:S25-31
2. Patel IJ, Davidson JC, Nikolic B, et al. Consensus guidelines for periprocedural management of coagulation status and hemostasis risk in percutaneous image-guided interventions. *J Vasc Interv Radiol* 2012;23:727-736
3. Itkin M, DeLegge MH, Fang JC, et al. Multidisciplinary practical guidelines for gastrointestinal access for enteral nutrition and decompression from the Society of Interventional Radiology and American Gastroenterological Association (AGA) Institute, with endorsement by Canadian Interventional Radiological Association (CIRA) and Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe (CIRSE). *J Vasc Interv Radiol* 2011;22:1089-1106
4. Smith MT, Johnson DT, Gipson MG. Skin necrosis resulting from nontarget embolization of the falciform artery during transarterial chemoembolization with drug-eluting beads. *Semin Intervent Radiol* 2015;32:22-25
5. Li Z, Cai Z, Dai S, Deng H, Li Z, Ji F. Cutaneous necrosis associated with transcatheter arterial chemoembolization of the intercostal artery. *J Vasc Interv Radiol* 2014;25:1141-1148
6. Do YS, Yakes WF, Shin SW, et al. Ethanol embolization of arteriovenous malformations: interim results. *Radiology* 2005;235:674-682
7. Al-Thunyan A, Al-Meshal O, Al-Hussainan H, Al-Qahtani MH, El-Sayed AA, Al-Qattan MM. Buttock necrosis and paraplegia after bilateral internal iliac artery embolization for postpartum hemorrhage. *Obstet Gynecol* 2012;120:468-470



Fig. 1 A



Fig. 1 B

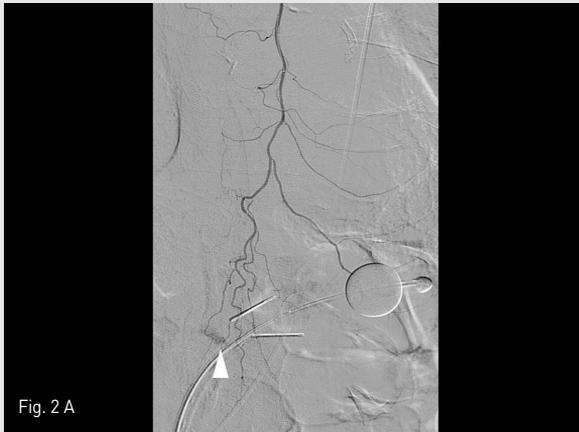


Fig. 2 A



Fig. 2 B



Fig. 2 C



Fig. 3

Fig. 1. Contrast-enhanced CT study was performed to find out the presence of active bleeding. Comparing the pre-contrast (A) and arterial phase (B) images, contrast extravasation (arrow) between the skin and the packing gauze (arrowheads) is noted around the gastrostomy site.

Fig. 2. Left internal mammary arteriography was performed after selection with 5-Fr angiographic catheter and microcatheter system, which revealed active contrast extravasation from a branch of superior epigastric artery (A, arrowhead). After further selection of the bleeding branch with a microcatheter (B, arrowheads), embolization was performed with 1:2 mixture of n-butyl-cyanoacrylate (NBCA) and ethiodized oil. On follow-up arteriography, artifact by the NBCA-ethiodized oil mixture is noted (C, arrowheads), and there was no evidence of further active arterial bleeding.

Fig. 3. The patient revisited the clinic complaining unhealing wound around the gastrostomy site. About 3 x 2.5-cm sized skin necrosis was noted at the medial aspect of the gastrostomy tube.

# 말초혈관을 통해 FOLFOX 항암 치료를 받은 후 발생한 표재성 혈전정맥염

Superficial Thrombophlebitis during FOLFOX Chemotherapy via Peripheral Vein

강경식, 이무숙#, 김승형 | 제주대학교 의과 대학, 제주대학교 병원 영상의학과

### ■ 중심단어

FOLFOX, Thrombophlebitis

### ■ 한글 초록

정맥 혈전 색전증은 암 환자에서 발생하는 흔한 합병증 중의 하나로, 일반 환자보다 약 4 ~ 5배 더 많이 발생한다. 암 자체 뿐만 아니라 치료의 목적으로 사용되는 항암제들에 의해서도 정맥 혈전 색전증의 위험성이 증가한다. FOLFOX는 대장암의 치료에 사용되는 항암제인데, 주로 중심 정맥을 이용한다. 저자들은 말초정맥을 이용해 FOLFOX 항암 화학 요법을 진행 하던 중 혈전 정맥염 진단받은 46세 남환의 증례를 보고하고자 한다.

### ■ 영문 초록

Venous thromboembolism is one of the common complications of patients with cancer. The risk of venous thromboembolism in patients with cancer has been reported is 4 ~ 5 times greater than that for the general populations. Malignancy itself and chemotherapeutic agents are potent risk factor for the development of venous thromboembolism. FOLFOX is commonly used for the treatment of colon cancer, which is usually applied through central

venous catheters. In this report, we present our experience with a 46-year-old man with advanced colon cancer, who developed superficial thrombophlebitis during FOLFOX chemotherapy via peripheral vein.

### ■ Introduction

정맥 혈전 색전증 (Venous thromboembolism)은 암 환자에서 발생하는 흔한 합병증 중의 하나로, 암 진단시부터 치료하는 과정 내에 흔하게 발생할 수 있다. 암 자체가 심부 정맥 혈전증 (Deep vein thrombosis) 이나 폐 색전증 (Pulmonary thromboembolism)의 중요한 원인이 되고, 또한 치료의 목적으로 사용되는 항암제들에 의해서도 정맥 혈전 색전증의 위험성이 높아진다. Fluoropyrimidines은 여러 가지 형태로 전이성 대장암의 치료에 많이 이용되는데, 그중 FOLFOX는 진행된 대장암 환자의 치료에 있어 가장 흔히 사용되고 있다.

### ■ Case report

[증례]

46세 / 남자

[임상소견]

대장암 (선암, Adenocarcinoma) 진단 후, 복강경적

전방절제술(Laparoscopic anterior resection) 및 간의 전이 암에 대해 오른쪽 간의 부분절제 수술을 받은 환자로, 수술 후 FOLFOX 항암 화학요법 치료를 시작하였다. 항암 화학요법을 위해 케모포트 (Chemoport) 카테타 혹은 말초 삽입형 중식 정맥관 (Peripheral inserted central catheter, PICC)등의 중심 정맥 카테타를 사용하지 않고, 양측 전완부의 말초정맥으로 FOLFOX를 투여하여 항암 화학요법을 시작하였다. 5차 FOLFOX 항암 화학요법 치료 이후 오른쪽 전완부의 부종 및 통증을 호소하였고, 정확히 FOLFOX를 투여한 말초 정맥이 있는 위치에 압통 및 발적이 있었다. 혈액 검사 상 환자 WBC 1900/ $\mu$ L, Hb 12.4g/dL, Platelet 108,000/ $\mu$ L, Fibrinogen 402mg/dL, Antithrombin III 97 (75~125), Protein C activity 77 (73~142), Protein S activity 66 (60~140)으로 측정되었다. 생체 징후는 혈압 119/81, 심박수 64회/분, 호흡수 20회/분, 열 36.9도였다.

#### [진단명]

Superficial thrombophlebitis

#### [영상소견]

오른쪽 전완부 초음파 검사에서 환자가 압통 및 발적을 호소한 부위에는 피하부종이 보였다. 색 도플러 검사에서는 이 부위에 늘어난 팔 오금 중간 정맥 (median cubital vein) 이 보였고, 정맥 내에 긴 분절 형태의 고 에코 혈전이 있었다 (Fig. 1). 늘어난 팔 오금 중간 정맥에 정맥 혈류는 전혀 보이지 않았다 (Fig. 2). 그 외의 자쪽 피부정맥 (basilic vein), 노쪽 피부 정맥 (cephalic vein), 그리고 심부 정맥 (deep vein)들 내에는 혈전은 보이지 않았고, 정상 혈류가 유지되고 있었다.

#### [추적관찰]

추적관찰 환자는 혈전 정맥염 (Thrombophlebitis) 진단 후 3개월 동안 저분자량 헤파린을 투여 받았고, 3개월 후에 시행한 색 도플러 초음파 검사에서, 오른쪽 팔 오금 중간 정맥의 혈전은 보이지 않았다.

### ■ 고찰

고찰 정맥 혈전 색전증(Venous thromboembolism)은 암 환자에서 발생하는 흔한 합병증중의 하나로, 암 진단시부터 치료하는 과정 내에 흔하게 발생할 수 있다. 암환자에 있어서 정맥 혈전 색전증은 일반 환자보다 약 4 ~5배 더 많이 발생한다. 암 자체가 심부 정맥 혈전증 (Deep vein thrombosis) 이나 폐 색전증 (Pulmonary thromboembolism)의 중요한 원인이 되는데, 그 이유는 암세포에서 분비하는 응고 촉진 물질의 영향으로 혈액 응고작용이 더 잘 일어난다. 또한 치료의 목적으로 사용되는 항암제들에 의해서도 정맥 혈전 색전증의 위험성이 높아지는데, 이는 항암제들이 암세포에서 섬유소용해를 일으키는 물질의 분비를 촉진하여 응고 연쇄반응을 활성화 시키거나 정상 내피세포의 손상기전을 통해 응고반응을 촉진시키기 때문이다. Fluoropyrimidines은 여러 가지 형태로 전이성 대장암의 치료에 많이 이용되는데, XELOX, FOLFOX, FOLFIRI의 형태로 주로 사용한다. FOLFOX 는 Leukovorin, 5-fluorouracil 과 oxaliplatin의 혼합제제로 소화기관계 암이나 유방암, 암에서 주로 사용되는 항암제 중 하나 이나, 여러 연구들에서 전이된 대장암 환자에서 생존율과 삶의 질을 향상시킬 수 있다고 밝혀진 이후 진행된 대장암 환자의 치료에 있어 가장 흔히 사용되고 있다. FOLFOX는 정맥 주사를 통해서 환자에게 사용 되는데, 항암 화학 요법의 일정에 따라서 반복적으로 투여해야 하고 장기간 항암 화학 요법을 유지하여야 하는 경우가 많아서 중심 정맥 카테타를 주로 사용한다. 기존의 연구들에 의하면 Fluoropyrimidines이 정맥 혈전 색전증의 원인이 된다고 하였는데, 한 후향적 연구에 의하면 FOLFOX로 치료 중인 대장암 환자의 약 15%에서 정맥 혈전 색전증이 발생했다고 한다. 이 때문에 FOLFOX는 주로 중심 정맥 카테타를 통해 주입된다. 말초 정맥을 통해서도 FOLFOX 항암 화학 요법을 하기도 하지만, 이에 따른 정맥 합병증의 빈도나 그 심각성의 정도에 대한 체계적인 연구는 많이 없었다. 말초 정맥으로 통해 FOLFOX 항암 화학요법을 했던 29명의 환자를 대상으로 한 최근 연구에 의하면, 약 19%에서 혈전 정맥염이 발생하였다. 정맥 혈전염이 발생한 경우 중심 정맥 카테타로 주입 방법을 변경하여 항암 화학 요법을 마쳤

다. 본 증례에서는 전이된 대장암 환자에서 FOLFOX를 말초혈관을 통해 투여하던 중 혈전 정맥염이 발생하였고, 적극적으로 항응고제를 사용하여 혈전 정맥염을 치료 하였고, 케모포트 카테타를 삽입하여 항암 화학 요법을 마칠 수 있었다. FOLFOX 항암 화학요법에 따른 정맥 혈전증을 예방하기 위해서 항암 화학 요법과 예방적 항응고제 투여를 병행 하거나, 아예

Fluoropyrimidines 기반의 항암제를 정맥 주사로 투여하지 않고 복용하는 방법이 있다. 또 말초 정맥보다 중심정맥을 이용하여 항암 화학 요법을 진행 할 수도 있다. 따라서 환자에게 충분한 정보를 주어 판단하게 하여야 하고, 만약 정맥 혈전증이 발생 했을 때에는 적극적인 항응고제 치료를 통해 환자의 부작용을 줄여야 하겠다.

## 참 고 문 헌

1. Chu E, Haller D, Cartwright T, et al. Epidemiology and natural history of central venous access device use and infusion pump function in the NO16966 trial. *Br J Cancer* 2014;110:1438-1445
2. Saif MW, Wasif K, Butler-Bowen H, Miller K, Diasio RB. Acquired factor VII deficiency following FOLFOX in a patient with colorectal cancer who was also DPD deficient. *Therap Adv Gastroenterol* 2016;9:121-127
3. Oppelt P, Betbadal A, Nayak L. Approach to Chemotherapy-associated Thrombosis. *Vasc Med* 2015;20:153-161
4. de Gramont A, Figer A, Seymour M, et al. Leucovorin and Fluorouracil with or without oxaliplatin as first-line treatment in advanced colorectal cancer. *J Clin Oncol* 2000;18: 2938-2947.
5. Kimura T, Iwase K, Aono T, et al. Feasibility of peripheral vein during FOLFOX/FOLFIRI chemotherapy through peripheral venous system. *Gan To Kagaku Ryoho* 2008;35:1889-1894

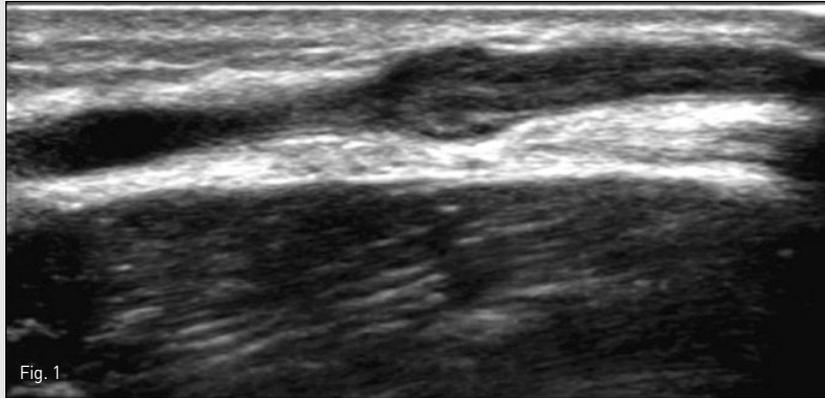


Fig. 1

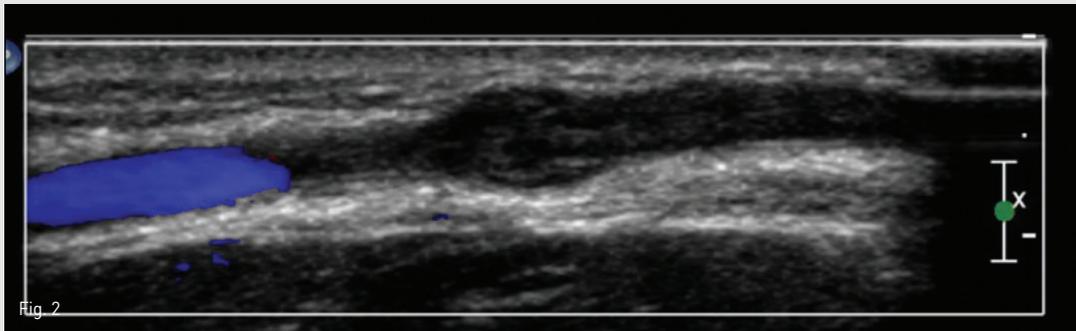


Fig. 2

Fig 1. Ultrasound of the right forearm demonstrates a dilated median cubital vein with internal hyperechoic thrombus.  
Fig 2. Color Doppler ultrasound does not depict blood flow in the thrombosed right median cubital vein.

# 혈액투석용 동정맥 인조혈관과 자가 정맥 사이에 발생한 의인성 누공을 이용한 성공적인 투석

Successful Hemodialysis via Iatrogenic Fistula between Prosthetic Arteriovenous Graft and Native Cephalic Vein

강여량, 권재현# | 동국대 일산병원 영상의학과

### ■ 중심단어

Iatrogenic fistula, graft thrombosis, hemodialysis, prosthetic arteriovenous graft

### ■ 한글 초록

혈액투석용 인조혈관 동정맥루에서 인조혈관 (prosthetic arteriovenous graft)과 자가 정맥 사이에 발생한 의인성 누공은 드물지만 중요한 합병증이다. 그 유병률은 정확히 밝혀져 있지 않지만 반복적인 천자와 함께 정맥유출로(venous outflow)의 협착이 있는 경우가 이러한 합병증을 야기하는 주된 유발요인으로 알려져 있다. 혈액투석용 동정맥 인조혈관과 자가 정맥 사이에 발생한 의인성 누공의 치료여부와 방법은 증상 유무와 혈역학에 미치는 영향 정도에 따라 결정된다. 치료 방법으로는 누공의 결찰, 색전술 또는 누공의 수술적 제거, 누공으로 인한 인조혈관 내의 혈전 제거술, 동반된 정맥 협착의 혈관 성형술 등이 있다. 저자들은 77세 남자 환자에서 발생한 혈액투석용 인조혈관 동정맥루에서 인조혈관과 자가 정맥 사이에 발생한 의인성 누공을 이용해 성공적으로 투석을 시행한 증례를 보고하고자 한다.

### ■ 영문 초록

Iatrogenic fistula between a vascular access graft and the adjacent vein is an infrequent but

significant complication and the prevalence of graft to vein fistula is not well known. Repeated needling for maintenance hemodialysis along with a venous outflow stenosis of vascular access graft is likely major predisposing factor of this complication. Treatment of the graft to vein fistula was based on the clinical importance of hemodynamic effects. A graft to vein fistula associated with graft thrombosis can be treated by surgical ligation or selective catheterization and an embolization of the fistula tract, followed by mechanical thrombectomy. If there is a combined venous outflow stenosis, it should be corrected by balloon angioplasty. We report the case of a 77-year-old male with a brachioaxillary arteriovenous graft showing thrombosed venous limb of the graft and iatrogenic fistula between the graft and cephalic vein. Hemodialysis was successful via the graft with iatrogenic fistula by percutaneous angioplasty of cephalic vein stenosis.

### ■ Introduction

말기 신부전증 환자에서 투석에 필요한 적절한 인조혈관 또는 동정맥루를 확보하는 것은 중요하며, 지속적

인 투석이 실패하는 원인으로는 인조혈관내의 혈전증, 가동맥류, 수부허혈증 등이 있다. 이러한 원인 중의 하나로 인조혈관과 자가 정맥 사이의 의인성 누공은 드물지만 중요한 합병증이다. 인조혈관과 자가 정맥 사이에 발생한 의인성 누공의 치료는 증상유무와 혈역학에 미치는 영향 정도에 따라 치료여부를 결정하고, 무증상이거나 혈역학에 미치는 영향이 거의 없을 때에는 추적관찰을 하기도 한다. 치료가 필요할 때에는 그 방법으로 누공의 결찰, 색전술 또는 누공의 수술적 제거, 누공으로 인한 인조혈관 내의 혈전 제거술, 동반된 정맥 협착의 혈관 성형술 등이 있다. 저자들은 77세 남자 환자에서 발생한 인조혈관과 자가 정맥 사이에 발생한 의인성 누공에 동반된 정맥 협착의 성형술 시행 후 의인성 누공을 통한 성공적인 투석을 시행한 증례를 보고하고 의인성 누공의 증상과, 자연경과 그리고 치료에 대해 보고하고자 한다.

## ■ Case report

### [증례]

77세 / 남자

### [임상소견]

당일 혈액 투석을 진행 하려던 중 인조혈관에서 혈액의 역류가 되지 않고 혈전이 보여 내원하였다. 환자는 만성 신부전으로 3년 전 왼쪽 상지에 상완동맥-액와정맥 인조혈관 (prosthetic brachial-axillary) 동정맥루를 시행 받았고 이후 6차례의 투석관 기능 저하로 혈관 성형술을 받은 적이 있었다. 신체 진찰에서 인조혈관의 동맥가지(arterial limb)에는 진전(thrill)이 느껴졌으나 정맥가지(venous limb)에서는 느껴지지 않았다.

### [진단명]

Iatrogenic Fistula between Prosthetic Arteriovenous Graft and Native Cephalic Vein

### [영상소견]

도플러 초음파 영상에서 혈액투석용 동정맥 인조혈관의 동맥가지는 혈류가 유지되었으나, 정맥가지에는 혈전이 관찰되었다.

### [시술방법 및 재료]

혈류가 유지되는 혈액투석용 동정맥 인조혈관의 동맥가지를 천자하여 인조혈관의 정맥가지로 guide wire를 삽입하였으나 통과하지 못했고, 7Fr vascular sheath (Desilets-Hoffman Introducer Set, Cook Incorporated, Bloomington, US)를 이용하여 혈전 제거술을 시도하였으나 혈전이 너무 단단하여 제거하지 못하였다. 동정맥 인조혈관의 정맥가지를 천자하여 혈전 제거술을 시도하였으나 역시 제거하지 못하였다. 이후 시행한 혈관 조영술에서 인조혈관과 주변의 노쪽피부정맥(cephalic vein)의 누공이 보였다 (Fig. 1A). 그리고 노쪽피부정맥을 선택하여 시행한 정맥 조영술에서 노쪽피부정맥의 전반적인 심한 협착과 노쪽피부정맥궁의 국소 협착 및 측부순환정맥들이 보였다 (Fig. 1B). 혈액투석용 동정맥 인조혈관과 노쪽피부정맥 사이에 발생한 의인성 누공은 투석을 위해 반복적인 천자를 하던 위치와 일치하였다. 의인성 누공은 26개월과 17개월 전에 시행한 혈관 조영술에서도 관찰되었고 정맥 문합부의 협착과 좌측 팔머리정맥(brachiocephalic vein)의 폐색도 보였다. 26개월전에는 정맥문합부의 협착과 좌측 팔머리정맥의 폐색에 풍선 혈관확장술을 시행했고, 17개월전에는 정맥문합부의 협착 확장과 팔머리정맥의 폐색에 스텐트를 삽입하였다. 2번의 혈관 조영술 당시에 의인성 누공이 관찰되었으나 환자는 누공과 관련 증상이 없었고, 투석에도 영향을 미치지 않아 인조혈관과 노쪽피부정맥 사이의 의인성 누공 (graft to vein fistula)에 대해서는 결찰하지 않았었다. 이번 혈관조영술에서는 이전과 달리 인조혈관의 정맥가지에 혈전이 생기고, 그 혈전의 제거술이 실패하였다. 그래서 혈전이 있는 인조혈관의 정맥가지 대신 의인성 누공이 형성된 노쪽피부정맥을 투석에 이용하기 위해 협착 부위의 혈관성형술을 시행하였다. 노쪽피부정맥을 선택하여 노쪽피부정맥과 노쪽피부정맥궁의 협착에 대하여 6 mm x 4 cm balloon을 이용하여 혈관 성형술을 시행하였다. 혈관성형술 후 시행한 정맥조영술에서 잔존 협착이 보이고 측부순환정맥들도 여전히 관찰되었다 (Fig. 1C). 노쪽피부정맥과 노쪽피부정맥궁의 잔존 협착에 대하여 8 mm x 4 cm balloon을 이용하여 혈관성형술을 시행하였다. 이후 정맥조영술에서

협착들은 확장되었고 측부순환혈관들도 감소하였다 (Fig. 1D). 시술 후 환자는 바로 투석을 진행하였고, 최종적으로 혈액의 흐름은 인조혈관의 동맥가지에서 의인성 누공을 지나 노쪽피부정맥으로 흘러간다 (Fig. 2). 인조혈관의 동맥가지와 노쪽피부정맥을 천자함으로써 투석이 진행되었다. 이후 시행한 추적 도플러 초음파에서 혈액투석용 동정맥 인조혈관과 노쪽피부정맥 사이에 누공이 보이고 (Fig. 3A) 혈류의 속도는 605 ml/min로 충분하였다. 그리고 누공 이후의 노쪽피부정맥은 직경 6.1 mm로 증가되어 있었다 (Fig. 3B).

### [추적관찰]

환자는 혈관 성형술 직후 성공적으로 투석이 시행되었고 이후 5개월동안 어떠한 투석관 기능 부전 없이 주기적으로 투석이 진행되고 있다.

### ■ 고찰

혈액투석용 동정맥 인조혈관과 자가 정맥 사이에 생기는 의인성 누공은 드문 합병증으로 발생률은 여러 참고문헌에 따르면, 0.027%에서 9%까지 다양하게 보고되었다. 투석을 받는 동안 인조혈관과 주변 정맥이 같이 반복적으로 천자되고 이로 인해 누공이 발생할 수 있다. 이와 동반하여 정맥문합부 또는 정맥유출부에 협착이 있는 경우에 인조혈관내 압력이 증가하여 누공을 통한 비정상적인 혈류 흐름이 유지된다. 지속적인 누공이 있는 경우 누공으로 혈류가 흘러감으로써 인조혈관내에 충분한 혈류가 유지되지 않아 혈전이 형성되기도 한다. 혈액투석용 동정맥 인조혈관과 자가 정맥 사이에

생긴 의인성 누공의 증상은 다양하게 생길 수 있는데, 증상 없이 신체진찰에서 동맥가지의 진전만 느껴지는 경우에서부터 투석관의 기능부전까지 광범위하다. 그 외에 투석시에 혈류의 유지가 잘 되지 않거나, 압력이 증가하거나, 투석관이 있는 팔의 부종 또는 천자 부위의 장기적인 출혈 등이 발생할 수 있다. 정맥유출부에 협착이 없이, 혈액투석용 동정맥 인조혈관과 정맥 사이에 의인성 누공만 생긴 경우에는 자연적으로 사라지기도 한다. 그래서 증상이 없고 혈액학적 영향이 미미한 경우에는 지켜볼 수 있다. 하지만 정맥유출부에 협착이 동반된 경우에 인조혈관내에 혈전 발생 위험이 증가하므로 혈관성형술을 통해 협착부위를 확장시켜 주어야 한다. 인조혈관내에 혈전이 생긴 경우에는 기계적 혈전 제거술을 시행하고 이후 누공에 색전술을 시행하거나 결찰한다. 본 증례는 혈액투석용 동정맥 인조혈관과 자가 정맥 사이에 생긴 의인성 누공을 치료하지 않아서 정맥 협착과 발생한 혈전이 제거를 못할 정도의 만성기가 된 증례이다. 저자들은 의인성 누공과 노쪽피부정맥을 투석을 위한 혈관접근로(vascular access)로 사용하기로 결정하였다. 누공을 결찰하는 대신 동반된 정맥의 협착을 확장시켜 정맥가지는 혈전으로 폐색되었지만 동맥가지와 의인성 누공을 통해 연결되는 노쪽피부정맥을 통해 성공적으로 투석을 할 수 있었다. 인조혈관와 주위정맥의 의인성 누공은 적절한 시기의 진단과 치료가 필요하다. 그러나 혈전을 제거하기 어려운 경우 누공으로의 혈류가 적절하고 혈액학적으로 문제가 되지 않는다면 투석을 위한 혈관접근로로 사용도 고려해 볼 수 있겠다.

## 참고 문헌

1. Min SK, Park YH, Lee HH, et al. Iatrogenic fistula between prosthetic haemodialysis access graft and autogenous vein: unusual cause of graft thrombosis. *Nephrol Dial Transplant* 2004;19:2647-2649
2. Haddad NJ, Vachharajani TJ, Van Cleef S, Agarwal AK. Iatrogenic graft to vein fistula (GVF) formation associated with synthetic arteriovenous grafts. *Semin Dial* 2010;23:643-647
3. Margoles HR, Shlansky-Goldberg RD, Soulen MC, Trerotola SO. A proposed management algorithm for fistulae between hemodialysis access circuits and adjacent veins. *J Vasc Access* 2012;13:374-380
4. Standage BA, Schuman ES, Quinn SF, Ragsdale JW, Sheley RC. Single Limb Patency of Polytetrafluoroethylene Dialysis Loop Grafts Maintained by Traumatic Fistulization. *Ann Vasc Surg* 1998;12:364-369.
5. Kanterman RY, Vesely TM. Graft-to-Vein Fistulas Associated with Polytetrafluoroethylene Dialysis Grafts: Diagnosis and Clinical Significance. *J Vasc Interv Radiol* 1995:267-271
6. Kim YS, Choi SO, Choi J, Im C, Han BG. An unusual case of fistula formation and thrombosis between arteriovenous graft and a native vein. *Kidney Res Clin Pract* 2016;35:59-62

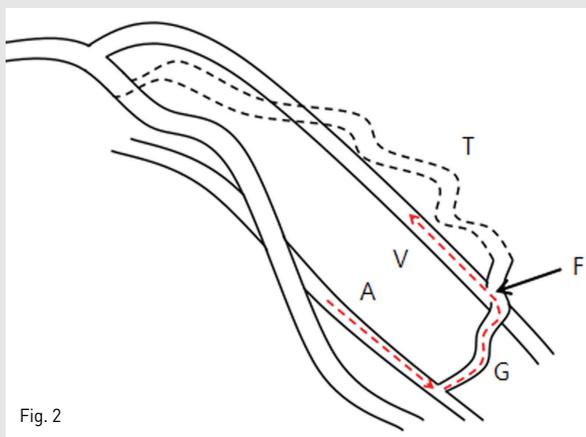
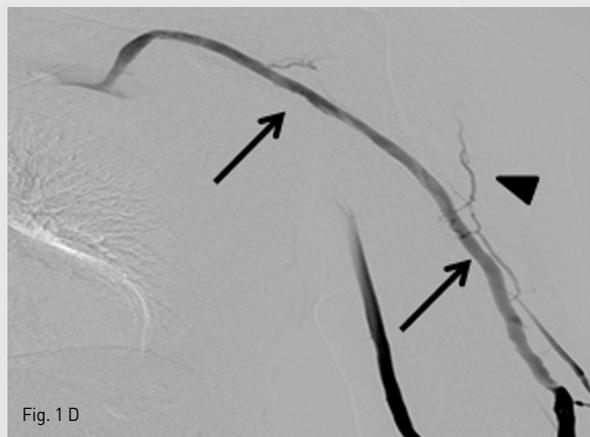
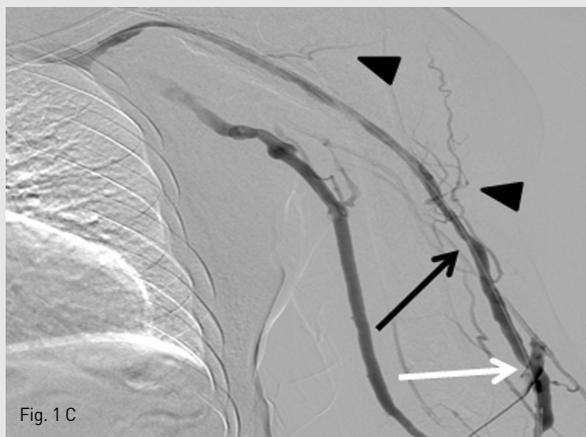
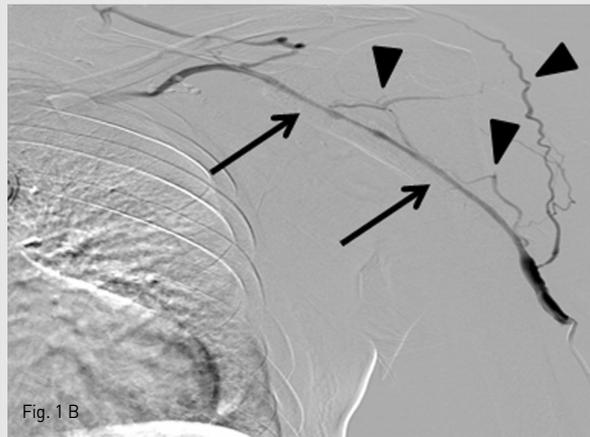
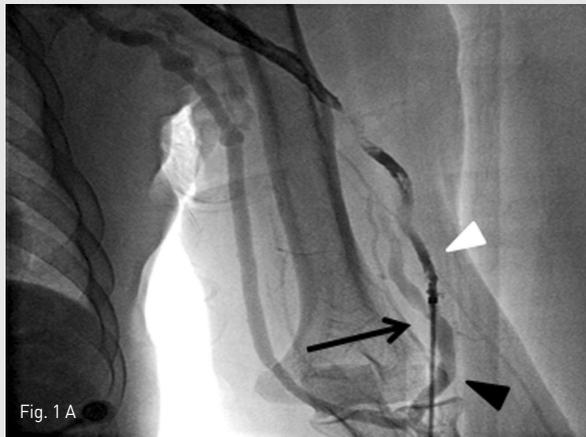


Fig. 1. A, A fistulography via the arterial limb of graft shows a fistula (black arrow) between the arterial limb of the graft (white arrowhead) and an adjacent native cephalic vein of left upper arm (black arrowhead). B, A venography shows diffuse long-segmental, high-grade stenosis in cephalic vein (arrows) with multiple collateral veins (arrowheads). C, A venography after balloon dilatation shows a graft to vein fistula (white arrow), and residual stenosis in cephalic vein (black arrow), and collateral vessels (arrowheads). D, A venography after repeated dilatation with a larger balloon shows complete resolution of the stenosis (arrows) and near disappearance of collateral veins (arrowheads). Note: Basilic vein is visualized by communication with antecubital vein drains into cephalic vein.

Fig. 2. A schematic image clearly shows the structural condition of the iatrogenic fistula (arrow) between the AVG and the cephalic vein. One dotted line indicates the direction of blood flow. A, brachial artery; G, arterial limb of arteriovenous graft; F, fistula; V, cephalic vein; T (double dotted lines), thrombosed venous limb of graft.

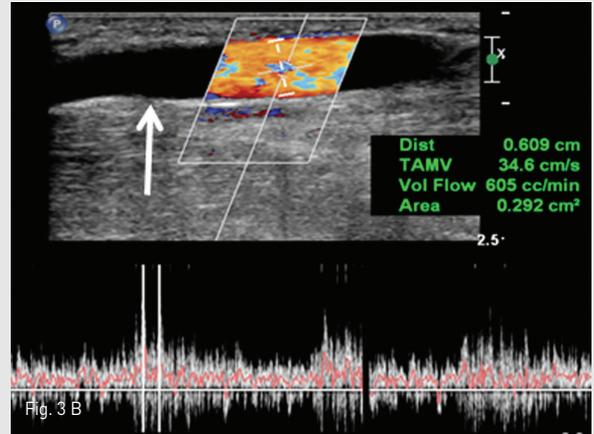
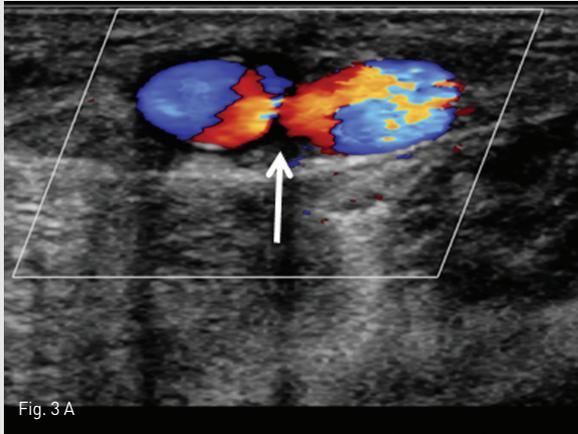


Fig. 3. A. Doppler study of the AVG after the procedure shows a graft to vein fistula (arrow). B. The post-fistula cephalic on upper arm (arrow) is dilated to almost 6.1 mm diameter and a blood flow of the cephalic vein estimates 605 ml/min.

## 인슐린종의 위치 확인을 위한 동맥 자극 후 정맥혈 추출술

Arterial Stimulation with Venous Sampling (ASVS) for Localization of Insulinoma

윤소진, 강채훈# | 강릉아산병원 영상의학과

### ■ 중심단어

Pancreas, Insulinoma, Artery, Vein

### ■ 한글 초록

68세 여자 환자가 컴퓨터 단층 촬영과 자기 공명 영상상 인슐린종으로 의심되는 병변의 특성화와 정확한 위치확인을 위해 의뢰되었다. 저자들은 동맥 자극 후 정맥혈 추출술을 시행하였고, 그 결과 비장 동맥 자극 후 추출한 정맥혈에서 혈중 인슐린과 씨-펩타이드 수치의 증가를 확인하여 병변이 췌장 체부와 미부에 있다는 결과를 보고하였다. 이후 수술 중 병변의 위치가 일치함을 확인하였고, 원위부 췌장절제술 후 임상증상이 호전되었다.

### ■ 영문 초록

A 68-year-old female was referred for characterization and accurate localization of lesions, which are suspected insulinoma on computed tomography and magnetic resonance imaging. The authors performed arterial stimulation with venous sampling. As a result, we observed increased serum insulin and C-peptide levels in the venous sample extracted after splenic artery stimulation and concluded that the lesions were in the pancreatic body and

tail. Thereafter, the lesions were found to be in agreement with the position of the lesion during the operation, and the clinical symptom improved after distal pancreatectomy.

### ■ Introduction

인슐린종은 혈중 인슐린 수치가 6mU/mL이상이고 공복시 혈당 수치가 45mg/dL 이하이면서 저혈당 증세가 나타나면 의심한다. 수술로 90%에서 완치가 가능하나 많은 경우 크기가 2cm 미만으로 위치를 찾는 데 어려움이 있다. 이에 많은 imaging modality가 사용되나 다양한 민감도와 특이도를 가지고 있어 종종 CT로 찾을 수 없는 경우도 37% 정도로 보고되었다. 그러나 인슐린종의 동맥자극 정맥 채혈술은 그 민감도와 특이도 모두 90%에 달한다.

### ■ Case report

[증례]

68세 / 여자

[임상소견]

고혈압 병력이 있는 환자로 식후 발생하는 syncope를 증상으로 내분비내과로 내원 후 시행한 lab상 endogenous hyperinsulinemia와 hypoglycemia가 있었으며, 이후 시행한 EUS상 pancreas tail에

19mm크기의 lobulated mass 소견이 있고, 이는 hypoechoic halo가 동반되어 있는 hypoechoic mass 로 관찰됨. 아울러 pancreatic duct의 확장은 보이지 않았음 (Fig.1).

#### [진단명]

Pancreatic insulinoma

#### [영상소견]

진단 위해 시행한 pancreas dynamic CT 상 pancreas tail 부분에 6mm size 이하의 multiple enhancing lesions이 보여 R/O neuroendocrine tumor 하에 (Fig. 2), insulinoma의 감별진단 및 localization을 위해 arterial stimulation with venous sampling (ASVS)를 시행함.

#### [시술방법 및 재료]

먼저 우 경정맥을 천자하여 sampling용 5Fr Cobra catheter (Cook, Bloomington, IN)를 right hepatic vein에 거치하였다. 5Fr Röshe hepatic catheter (Cook)와 2.0 Fr microcatheter (Terumo, Tokyo, Japan)를 이용하여 gastroduodenal artery, splenic artery, SMA를 superselection하여 baseline sampling을 실시하고, 10% calcium gluconate (DaeHan, Seoul, Korea)를 5ml씩 정량으로 투여한 후 30초, 60초, 120초에 hepatic vein blood sampling을 시행하였다. 각각의 sampling은 5분간의 간격을 두고 시행되었다 (Fig. 3).

시술 결과 Gastroduodenal artery, splenic artery, SMA 각각에 10% calcium gluconate를 5ml 정량을 투여 후 0초, 30초, 60초, 120초 후 정맥혈채혈로 나온 insulin과 C-peptide 값을 측정하였으며, splenic artery 자극 후 얻은 정맥혈에서 투여 후 30초에 insulin이 26.2uIU/ml로 기저치의 3배 이상 증가

하고, C-peptide 또한 2.1ng/ml로 증가함을 보였다. 이로써 insulinoma의 위치가 pancreas body 이하 tail 쪽에 위치함을 추정하였다 (Fig. 4, 5).

#### [추적관찰]

Hypoglycemia외에 다른 syncope 일으킬 만한 요인 없음을 확인하고, distal pancreatectomy 시행 중 병변의 위치가 일치함을 재차 확인하였으며, complication 없이 hypoglycemia 호전 되어 정상 혈당이 지속되어 퇴원하였다.

#### ■ 고찰

과거에는 경피적으로 간내문맥을 천자하여 카테터를 splenic vein, SMV, 간문맥의 여러 부위에서의 인슐린 값으로 위치를 정하는 방법을 사용하였으나 정확도가 낮고, 합병증 유발율이 비교적 높아, 최근에는 동맥자극 정맥 채혈검사를 시행한다. 췌장을 공급하는 동맥에 갈숨을 주입하면 인슐린종에서 인슐린의 분비가 증가하고 분비된 인슐린은 문맥을 통하여 간정맥으로 돌아 나오는데 이를 채혈하여 측정한다. 보조적으로 인슐린 전구물질인 pro-insulin의 분해산물인 C-peptide 값을 같이 측정하면 정확도를 높일 수 있다. 췌장의 동맥혈 공급은 크게 3부위로 나누어 이루어지며, 췌장 두부의 상부와 경부는 위십이지장동맥에서 분지한 상췌십이지장 동맥에서 혈액을 공급받고, 췌장 두부의 하부와 구상돌기는 상장간막동맥에서 기시하는 하췌십이지장 동맥에서 혈액을 공급받으며, 췌장의 체부와 미부는 비장동맥에서 분지하는 등췌장동맥, 대췌장동맥, 꼬리췌장동맥에서 혈액을 공급받는다. 시술 시 각 동맥마다 적어도 5분 이상의 시간을 두어야 하며, 선택하여 자극하는 혈관의 순서는 중요하지 않다. 30초와 60초에 얻은 인슐린 값이 다른 부위에 비하여 2배 이상 증가할 경우 의미 있는 결과로 판정한다.

## 참고 문헌

1. Mattsson C, Young WF Jr. Primary aldosteronism: diagnostic and treatment strategies. *Nat Clin Pract Nephrol* 2006;2:198-208
2. Kempers MJ, Lenders JW, van Outheusden L, et al. Systematic review: diagnostic procedures to differentiate unilateral from bilateral adrenal abnormality in primary aldosteronism. *Ann Intern Med* 2009;151:329-337
3. Chung MJ, Choi BI, Han JK, Chung JW, Han MC, Bae SH. Functioning islet cell tumor of the pancreas. Localization with dynamic spiral CT. *Acta Radiol* 1997;38:135-138
4. Defreyne L, König K, Lerch MM, et al. Modified intra-arterial calcium stimulation with venous sampling test for preoperative localization of insulinomas. *Abdom Imaging* 1998;23:322-331

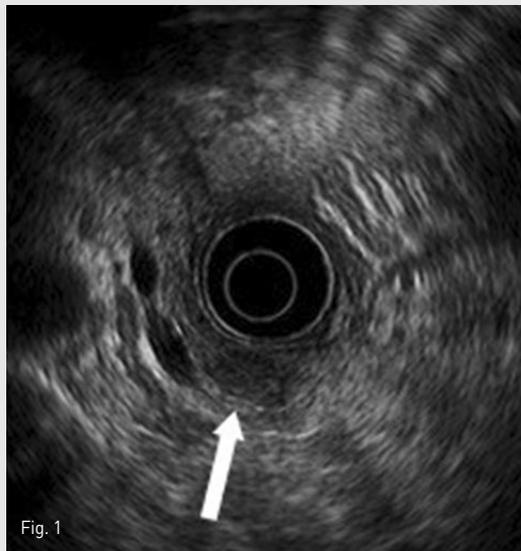


Fig. 1

Fig. 1. Endoscopic ultrasonogram shows a hypoechoic nodule (arrow) with hypoechoic halo in pancreatic body.



Fig. 2 A



Fig. 2 B



Fig. 3

	0s	30s	60s	120s
GDA	22.1	14.9	11.5	10.1
SMA	11.2	16.6	15.1	13.5
Splenic a.	7.1	26.2	26.7	22.6

Fig. 4 A

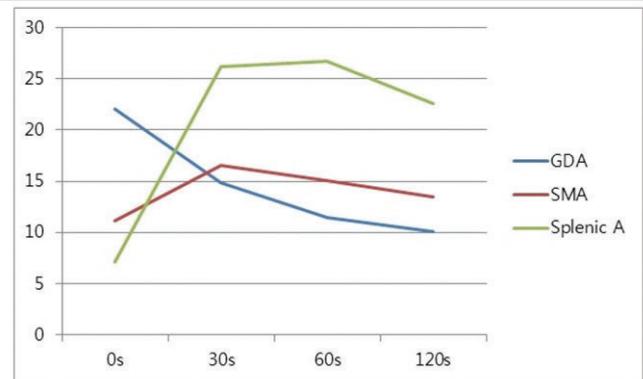


Fig. 4 B

Fig. 2. Pancreatic dynamic CT images show multiple small, hypervascular tumors in pancreatic body (arrow in A) and tail (arrow in B) portion.

Fig. 3. A splenic angiogram shows subtle hypervascular tumor staining around mid-portion of splenic artery (arrow). Catheter for venous sampling in right hepatic vein was showed also (arrowheads).

Fig. 4. 각 혈관 stimulation 후 시간대별 얻은 venous sampling의 insulin 수치 (A) 및 변화도 (B)

	0s	30s	60s	120s
GDA	1.7	1.7	1.5	1.5
SMA	1.4	1.7	1.6	1.6
Splenic a.	1.3	2.1	2	2

Fig. 5 A

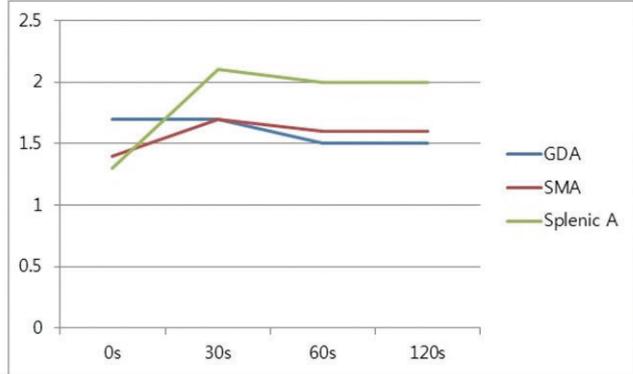


Fig. 5 B

Fig. 5. 각 혈관 stimulation 후 시간대별 얻은 venous sampling의 C-peptide 수치 (A) 및 변화도 (B)