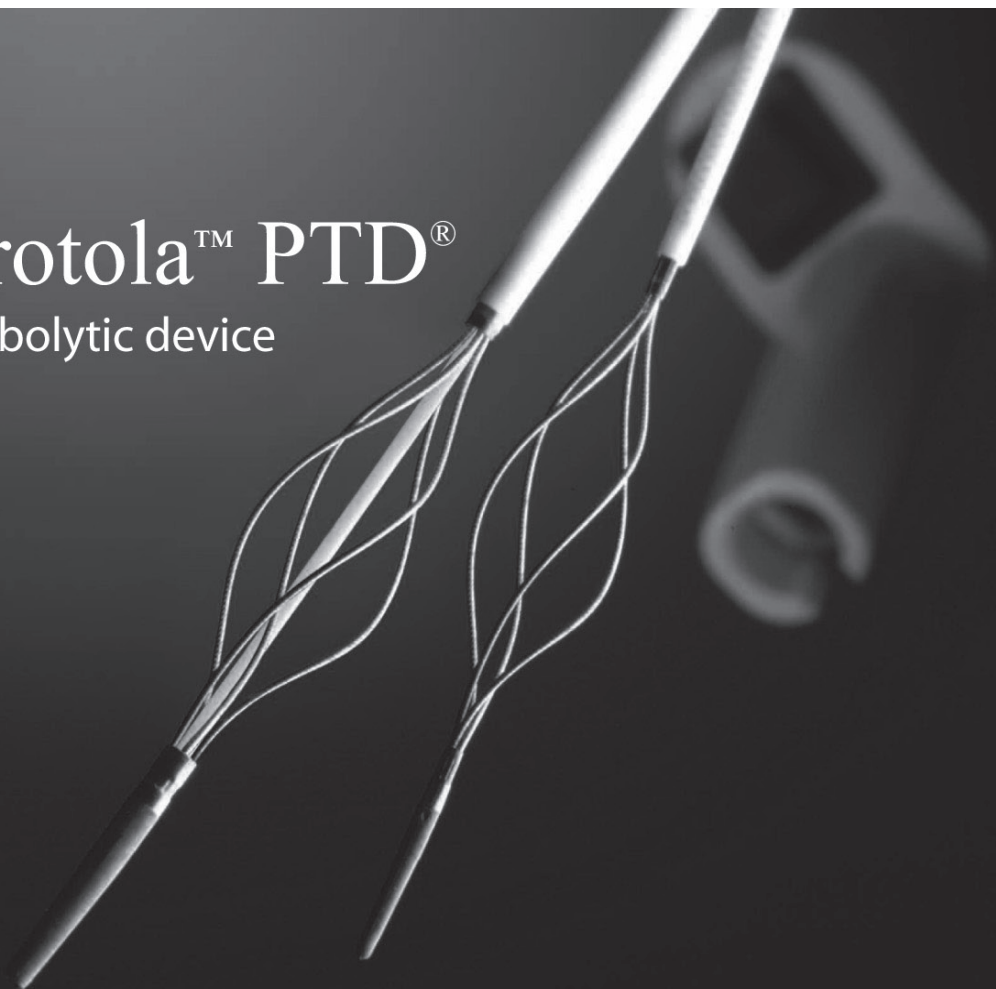


Arrow-Trerotola™ PTD®

Percutaneous thrombolytic device



The most proven mechanical thrombectomy technology available for dialysis access

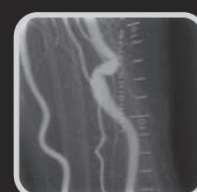
To achieve fast, easy removal of thrombus from both dialysis native AV fistulae and synthetic graft walls, depend on the Arrow-Trerotola PTD from Teleflex.

SOFT, FLEXIBLE TIP
Designed to easily maneuver through vessel

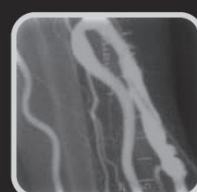


UNIQUE EXPANDABLE 9MM FRAGMENTATION BASKET
Conforms to variable diameter walls
Shown to easily remove residual thrombus from dialysis vessel walls

ARROW-TREROTOLA PTD OVER-THE-WIRE (7FR.)



Pre-thrombectomy assessment of dialysis fistulae



Post-PTD thrombectomy fistulo-gram showing patent fistulae



KCPMED B/D 566-55, Yonnam-dong, Mapo-gu, Seoul, 121-869 Korea Tel. 02-3141-2070 Fax. 02-3143-2320

ISSN 2005-9442
www.intervention.or.kr

2014

21th **KJIR** Korean Journal of Interventional Radiology 2014

21th KJIR

Korean Journal of
Interventional Radiology

대한 인터벤션 영상의학회지

[특집] Intervention of portal venous system

intervention

Korean Society of
Interventional Radiology

ISSN 2005-9442
www.intervention.or.kr

2014

21th

KJIR

Korean Journal of
Interventional Radiology

대한 인터벤션 영상의학회지

[특집] Intervention of portal venous system



interVention

Korean Society of
Interventional Radiology



“Supported by Grant from the BRACCO International Award 2014”

특집(Intervention of portal venous system)

Portal vein intervention with transhepatic or direct mesenteric vein approach	10
Plug-assisted Retrograde Transvenous Obliteration (PARTO)	15
Preoperative Portal Vein Embolization	18
Transsplenic portal vein intervention	23

- CASE -

2013 Case of the Year, Grand Prize

발등 림프조영술을 이용한 우측 서혜부의 수술 후 림프액 누출 치료	28
--	----

Aorta and its branches

하이브리드 스텐트-그라프트 삽입술을 이용 대동맥할 대동맥류의 치료	31
내림흉부대동맥이식삽입 수술 후 발생한 흉복부 박리성 대동맥류에 대한 스텐트-그라프트 삽입술 ...	35
하지 파행 환자의 신동맥하 복부대동맥 협착에 대한 혈관내치료	40
복부 대동맥류 혈관내 치료 후 생긴 I형과 III형 혈류누출 치료를 위한 경복강 색전술	43
왼쪽쇄골하동맥 협착의 경피적 경동맥 풍선확장술	48
스텐트 골절에 따른 신장동맥 재협착	51
스텐트그라프트로 치료한 신장동맥류	54
모호한 동맥조영술 소견을 보이는 총장골동맥 파열의 진단과 혈관내치료	57
스텐트-그라프트를 이용한 외장골동맥 가성동맥류의 치료	61
외장골동맥에 생긴 파열된 진균성 동맥류의 스텐트-그라프트를 이용한 치료	64
스텐트-그라프트 삽입술을 이용한 의인성 우쇄골하 동맥 손상의 치료	68

Embolotherapy

Amplatzer vascular plug과 microcoils을 이용한 파열된 내장골동맥류의 치료	71
마제신 환자에서 외상 후 발생한 신장 동맥 거짓동맥류에 대한 색전술 치료	74

Contents

급성체장염에 합병된 상장간막동맥 가성동맥류의 색전술	77
비복동맥 가성동맥류에 대한 코일 색전술	81
중간결장동맥의 복강내 농양 출혈: 양치기 지팡이 기법, 장간막 아케이드, 그리고 다양한 미세유도철사를 활용한 급격한 각도의 경로 극복	85
공동성 결핵환자에서 발생한 대량 객혈 치료를 위한 Rasmussen aneurysm의 색전술	89
좌우단락이 존재하는 라스무센동맥류의 치료	92
경피적 간생검 후 발생한 간동맥-담관 누공의 색전술 치료	95
양측 폐이식 환자에서의 기관지동맥 색전술	98
젊은 여성에서 발생한 횡행체장동맥 동맥류에 대한 색전술	101
다수의 섭식동맥을 가진 폐동정맥기형의 코일색전술	104
자궁 동정맥 기형에 대한 경동맥 색전술 치료	107
말굽콩팥에 생긴 신세포암에 시행한 수술 전 색전술	112
수술적 신절제술의 대체치료로서의 신동맥색전술	116
방사선색전술 후 발생한 방사선 폐렴	119
간암환자에서 Y-90 경동맥방사선색전술 후 발생한 폐섬유화	122
객혈 환자에서 기관지 동맥 색전술 후에 발생한 뒤아래소뇌동맥 영역의 뇌경색증 : 증례 보고	126
복강경 담낭절제술 후 발생한 난치성 담즙 누출 환자에서의 선택적 간문맥 색전술	129

Venous intervention

버드-키아리 증후군에서 간경유 접근을 통한 간정맥 스텐트 삽입	132
하대정맥 bypass graft수술 후 발생한 협착의 스텐트 삽입술	136
May-Thurner Syndrome 이 동반된 좌측 엉덩정맥 출혈에 대한 stentgraft 삽입	139

Intervention of portal hypertension and varix

비장정맥 저형성에 의한 위 기저부 정맥류	142
위 기저부 정맥류 출혈 환자에서 Sodium tetradecyl sulfate foam을 사용한 풍선-폐쇄 역행성 경정맥 폐쇄술	146
좌측 아래가로막정맥을 통한 BROTO	149

Contents

TIPS 시술 후 발생한 간성혼수 치료를 위한 double-waist 스텐트 그래프트 삽입	153
TIPS와 coil 색전술로 치료한 십이지장 정맥류 출혈	156
PPPD 후 간문맥폐쇄에 의해 발생한 공장 정맥류의 성공적 치료	159

Nonvascular intervention

경구 접근을 통한 이중 스텐트 삽입술을 이용한 등창자증후군의 치료	163
악성 식도호흡기루에 대한 인터벤션 치료	166
흉막강내 tube foreign body의 제거.....	169

특 집

Intervention of portal venous system

- 특집-1 Portal vein intervention with transhepatic or direct mesenteric vein approach
- 특집-2 Plug-assisted Retrograde Transvenous Obliteration (PARTO)
- 특집-3 Preoperative Portal Vein Embolization
- 특집-4 Transsplenic portal vein intervention

특집 1

Portal vein intervention with transhepatic or direct mesenteric vein approach

고기영 | 울산의대 서울아산병원 영상의학과

● Introduction

문맥계(간문맥 또는 상장간막정맥-비장정맥 합류부)의 협착 또는 폐쇄가 만성 간경화증을 비롯하여 진행된 담도췌장암, 간담췌비장의 근치적 수술 등 다양한 원인으로 인해 발생한다. 증상이 없는 상태에서는 항응고제의 경구 투여 등 보존적 치료를 시행할 수 있지만, 정맥류 출혈, 복수, 간기능 저하 등 증상이 동반되었거나 근치적 수술 후 조기에 발견된 경우 적극적인 치료가 요구된다. 최근에는 간이식술이 증가하고 있으며 충분한 문맥혈류가 이식 간의 조기생존에 필수적이므로 문맥혈류를 유지하기 위한 다양한 인터벤션시술이 적용되고 있다. 치료방법으로는 풍선성형술 또는 스텐트설치술이 주로 시행되며 다량의 혈전이 동반되어 있는 경우에는 혈전용해술, 기계적 혈전제거술 등이 필요할 수도 있다. 본 장에서는 percutaneous transhepatic 또는 개복술 후 trans-mesenteric vein으로 접근하여 치료하는 방법들을 고찰하고자 한다.

● 진단

문맥계의 협착 또는 폐쇄는 도플러초음파 또는 단층촬영을 통해 어렵지 않게 확인할 수 있다. 성인의 경우 도플러초음파 소견상 직경 50% 이상의 협착이 있거나 poststenotic 문맥부의 혈류속도가 prestenotic 문맥부의 것보다 3배 이상 증가한 경우 유의한 협착이

있는 것으로 진단한다.

● 치료의 적응증

문맥계 협착 또는 폐쇄가 문맥고혈압 증상과 동반되어 있는 경우에는 금기증이 없는 한 당연히 적응증이 된다. 그러나, 간담췌비장 수술 후 적지 않은 빈도에서 증상없이 문맥계의 유의한 협착이 추적영상검사에서 발견되며 이러한 경우 적극적인 치료를 시도해야 하는가에 대한 일치된 의견은 없는 듯 하다. 문맥계가 폐쇄되더라도 모든 환자군에서 증상이 발생하지는 않기 때문이다. 다만, 협착병변이 진행하여 완전폐쇄가 발생한 경우 폐쇄부위를 통과하는 것이 매우 어려울 수 있기 때문에 치료시기를 잘 결정해야 한다. 서울아산병원의 경우 일반적으로 수술 4주 이내에 발생한 협착 또는 폐쇄의 경우 적극적인 치료를 시행한다.

수술 도중 문맥 혈류의 이상이 발생한 경우에도 인터벤션시술은 수술적 치료를 대체할 수 있다. 수술 도중 i) 문맥계의 꼬임이 발생할 위험이 높은 경우 ii) 성인이식 수혜자에서 직경 6 mm 이하의 간문맥 iii) 주간문맥의 수술적 혈전제거술 후 유의한 잔여협착 또는 혈전이 보이는 경우 스텐트설치술 등을 시행하고 있다.

● 치료의 목표

치료목표는 문맥혈류의 회복과 더불어 임상증상의 개선이다. 혈류의 회복을 판단하는 객관적인 지표는

잔여협착 30% 이내, 협착전후 압력차이 6 mmHg 이하, 측부혈류의 소실 등이다. 대부분의 임상증상은 치료직후에는 확인할 수 없지만 정맥류 출혈이 주 증상인 경우에는 혈류회복뿐 아니라 정맥류의 직접적인 색전이 필요할 수 있다.

● 치료시의 고려사항

문맥계 협착의 인터벤션 시술 시에 아래와 같은 사항들을 검토할 필요가 있다.

- 1) 어떤 접근경로로 할까? percutaneous vs. intraoperative access
- 2) 어떤 시술을 할까? Balloon angioplasty vs. stent placement
- 3) 스텐트는 어떤 걸 사용할까? Self expandable vs. balloon expanding vs. covered stent
- 4) 다량의 혈전이 동반되어 있는 경우는 어떤 치료? Thrombolysis vs. thrombectomy vs. stenting
- 5) 상장간막정맥-비장정맥 합류부의 협착은 어떻게 치료할까?
- 6) 치료 후 남아있는 측부혈관들은 어떻게 할까?

- 1) 어떤 접근경로로 할까? percutaneous vs. intraoperative access (Table 1)

경피적 접근(percutaneous access) 방법은 transhepatic, transjugular, transsplenic access중에 선택할 수 있다. 수술적 치료에 비하여 경피적 접근의 가장 큰 장점은 국소마취와 최소한의 피부절개만으로도 시행할 수 있다는 것이다.

Transhepatic access는 가장 친숙하고 흔히 이용하는 방법이다. 간내간문맥 혈류가 초음파 또는 조영증강 단층촬영영상에서 보이는 경우 경피경간담즙배액술을 시행하는 것과 같은 방식으로 천자하면 대부분 문맥계에 진입할 수 있다. 그러나, 간내간문맥이 미만성 혈전으로

채워진 경우, 수술 후 조기에 발생한 상태, 심한 복수, 혈액응고기능장애 등이 동반된 경우 시행하기 곤란하다. 다량의 복수는 배액술 후 시행하면 안전한 시술이 가능할 수 있다. 그 외의 단점으로는 간조직의 손상, 가성동맥류 등 출혈의 위험성 등이다. 시술 후에는 젤폼, 코일, 아교 등으로 경로를 폐쇄시켜야 출혈을 예방할 수 있다. 코일을 이용한 경로 폐쇄방법을 흔하게 사용하지만 혈액응고기능이 비정상적인 경우 출혈이 발생할 수 있으며, 개인적 경험상 이러한 경우 아교를 사용하는 것이 좀더 효과적으로 경로를 폐쇄시킬 수 있다.

Transjugular access는 혈액응고기능장애가 있는 경우에서도 시행할 수 있다는 장점이 있지만 천자부위에 따라서는 문맥계 내부에서 병변부위까지의 카테타를 조작할 공간이 협소할 수 있고 간외간문맥의 천자로 인한 출혈, 시술 후 간성혼수의 발생 가능성도 고려해야 한다.

수술적 접근(intraoperative access) 방법은 개복 후 상,하장간막정맥을 통해 문맥계로 진입한 후 시술한다. 일반적으로 간담췌장 수술도중 장간막정맥 또는 문맥혈류의 이상이 의심되는 경우 시행하지만 수술 후 급성으로 발생한 문맥계의 협착, 광범위한 문맥계 혈전 등 경피적 접근이 제한되거나 수술적 치료를 병행하는 것이 필요한 경우에 시행한다. 만성폐쇄환자에서 경피적 시술이 실패한 경우 이차적으로 시행하기도 한다. 18G 천자침으로 상,하장간막정맥 어느 것을 천자해 접근해도 문맥계에 쉽게 도달하지만 상장간막정맥 근위부 또는 상장간막정맥-간문맥 이행부의 협착 등을 동반하는 경우 상장간막정맥 분지들을 통해 접근해야 효과적으로 치료할 수 있다. 상장간막은 고정이 어렵기 때문에 시술도중 피포의 이동을 주의하여야 한다. 하장간막정맥으로의 접근은 간문맥에만 이상이 있는 경우에 선호하며 하장간막은 고정되어 있기 때문에 보다 안정감있게 시술할 수 있다. 시술이 종료되면 접근한 정맥은 결찰술로 지혈한다.

Table 1. Percutaneous vs. intraoperative access

	Percutaneous transhepatic	Intraop. mesenteric vein
Routes	Trans-hepatic, jugular, splenic	Trans-IMV/SMV
Pros	Tolerable Less invasive	Easier to manage large amount PVT, chronic occlusion or bleeding Less incidence of procedural cx.
Cons	Difficult access into a PV in a case w/ intrahepatic PVT or collapse Difficult to cannulate occluded PV A risk of tract bleeding, intrahepatic pseudoaneurysm formation or liver injury	More invasive Poor image quality Large radiation exposure
Indication	Patients w/ acceptable coagulation lab >1 week postop. state Patients w/o diffuse intrahepatic PVT	Patients w/ PV flow abnormality during surgery Patients w/ failed percut. access Too early postop. state (<1 week) Postop. diffuse intra/extra-hepatic PVT

2) 어떤 시술을 할까? Balloon angioplasty vs. stent placement (Table 2)

풍선성형술은 시술 후 인체에 잔여물질을 남기지 않는다는 장점이 있는 반면 탄성반동에 의한 조기 재발 및 수술 후 급성기에는 문합부 파열 가능성 등을 고려하여야 한다. 반면 스텐트설치술은 우수한 조기치료 성적 및 장기개통율을 기대할 수 있지만 스텐트 변연부에서의 만성자극으로 인한 재협착, 추후에 재수술이 필요할 때에 수술적치료를 방해할 가능성, 소아의 자연성장에 따른 문맥계의 직경확장에 비해 고정된 직경의 스텐트가 기능적인 협착으로 작용할 가능성 등을 고려하여야 한다.

풍선성형술의 적응증은 일반적으로 양성원인의 협착, 소아 문맥계 협착 등이며, 스텐트설치술의 적응증은 풍선성형술에 반응이 없는 경우, 악성원인의 문맥계 협착 또는 폐쇄, 성인의 간담체장 수술도중 발생한 문맥계 협착, 뒤틀림, 잔여혈전 등이다. 서울아산병원에서는 간이식 도중에 간문맥혈류를 충분히 유지하기 위하여 스텐트설치술을 설치하는 예가 드물지 않은데 이때의 적응증은 주간문맥 직경이 <6 mm, 문맥혈전 제거 및 문맥문합후 시행한 문맥조영 또는 도플러초음파상 다량의 잔여혈전이 주간문맥 근위부에 보이는 경우, 문맥계의 뒤틀림 가능성이 높은 경우 등이다.

Table 2. Balloon angioplasty vs. stent placement

	Balloon angioplasty	Stent placement
Pros.	Simple & cheap No remaining foreign bodies	Excellent initial outcome Acceptable longterm patency
Cons.	High incidence of recurrence A risk of anastomotic dehiscence Pediatric patients	Expensive A risk of instent or stent edge stenosis Hinder surgical Tx. in the future A risk of functional stenosis of a stent in a growing child
Indication	Pediatric patients Relatively mild stenosis with benign origin	Recoiled or recurred lesion after PTA PV occlusion or remaining thrombi Early (<1 mo) postop. stenosis Stenosis with malignant origin During LT; Remaining thrombi or stenosis Too small PV Ø (< 6 mm) A risk of PV kink or tension

3) 스텐트는 어떤 걸 사용할까? Bare metal vs. balloon expanding vs. covered stent

다양한 스텐트들을 사용할 수 있으며 양성협착의 경우 self expandable stent를 사용하면 대부분 효과적인 혈류를 확보할 수 있다. Balloon expanding stent는 설치한 스텐트 직경의 관강을 유지할 수 있다는 장점이 있지만 스텐트의 길이가 제한적이고, 직선형태로 설치되기 때문에 굴곡이 있는 부위에서는 사용이 제한된다는 단점이 있다. 그러나 만성경과와 양성협착 또는 악성협착의 경우에는 팽창력이 우수한 balloon expanding stent가 좀더 지속적인 효과를 보이는 데 유리한 것 같다. Covered stent는 보혈체계상 사용하기 어렵지만 악성협착의 예에서는 종양의 ingrowth를 방지할 수 있으므로 유용할 수 있을 것으로 기대된다.

4) 다량의 혈전이 동반되어 있는 경우는?

Thrombolysis vs. thrombectomy vs. stenting

만성 문맥혈전의 경우 풍선성형술 또는 스텐트설치술을 시행하면 혈류를 회복시킬 수 있지만, 수술 후 발생한 광범위한 혈전의 경우 경피적 혈전용해술 또는 기계적 혹은 흡인 혈전제거술을 일차적으로 시행한다. 그러나, 혈전용해술은 출혈위험이 적은 상태에서는 유용하지만 수술 후 조기에 발생한 혈전에서 적용은 안전하지 못하다는 단점이 있다. 이런 단점을 보완하기 위한 기계적 혈전제거술은 혈전용해제의 투여기간, 용량을 감소시킬 수 있다. 그러나 이 방법도 출혈, 문맥파열, 간내 간문맥의 색전 등의 발생 위험성을 배제 못한다. 또한, 혈전용해술 또는 혈전제거술 후 충분한 혈류확보를 위해 추가로 풍선성형술 또는 스텐트설치술이 필요한 경우가 적지 않다.

혈전용해술 또는 제거술없이 스텐트설치술후 풍선성형술을 시행하는 것도 효과적인 치료법이 될 수

있다. 서울아산병원의 경험에서는 14예의 수술 후 발생한 주간문맥 또는 상장간막정맥 근위부에 국한된 혈전폐쇄를 이와 같은 방법으로 치료하여 93%의 기술, 임상성공율과 1예의 조기 폐쇄 합병증을 경험하였다.

수술 후 간내간문맥 분지까지 혈전이 동반된 경우 성공적인 혈전용해술은 기대하기 어렵고 대개 경정맥문맥단락술 또는 수술적치료가 요구된다. 외과의에 의한 수술적 혈전제거술을 시행하더라도 주간문맥 외에 간내간문맥 분지들의 효과적인 혈전제거술은 용이하지 않으며 이러한 경우 다양한 long sheath들을 이용한 흡인 혈전제거술이 효과적일 수 있다.

5) 상장간막정맥-비장정맥 합류부의 협착은 어떻게 치료할까?

상장간막정맥-비장정맥 합류부를 포함한 문맥계 협착 또는 폐쇄 시의 임상증상은 대부분 문맥압, 상장간막정맥압의 증가와 연관된 복수, 정맥류 출혈 등이며 상장간막정맥의 혈류회복이 비장정맥의 혈류회복보다 월등히 중요하다. 경피경간경로로 진입한 경우 상장간막정맥부터 주간문맥쪽으로 스텐트설치술 등을 시행하는 것이 임상회복에 도움이 된다. 비장정맥-주간문맥, 상장간막정맥-주간문맥 양측으로 스텐트를 설치할 수도 있지만 경험상 장기 개통율은 단측으로 설치하는 것보다 좋지 않았다.

6) 치료 후 남아있는 측부혈관들은 어떻게 할까?

문맥 혈류가 회복되면 정맥조영술 상 시술 전 조영되었던 측부혈관들이 보이지 않아야 된다. 발달된 잔여 측부혈관들은 반복적인 정맥류 출혈의 원인이 되거나 정상적인 문맥혈류와의 경쟁정맥으로 남아있게 되어 조기 재발의 원인이 될 수 있다. 그러므로 발달된 잔여 측부혈관들은 색전술을 시행하는 것이 바람직하다.

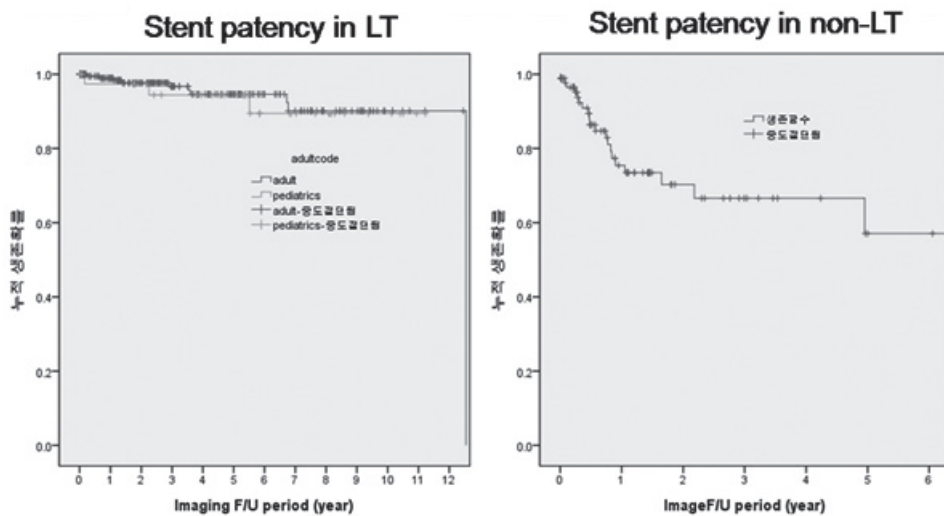
●문맥계 스텐트설치술의 결과

PV stenting outcome in AMC (adults)		
	Percut. transhepatic (n=137)	Intraoperative (n=186)
LT vs. non-LT	41 : 96	179 : 7
Complications	12 (8.8%)*	6 (3.2%)**

*Acute thrombosis (n=3), tract bleeding (n=2), sepsis (n=2), rupture after PTA (n=2), pseudoaneurysm (n=1), stent misplacement (n=1), tract abscess (n=1)

**Stent misplacement (n=4), acute thrombosis (n=1), rupture after PTA (n=1)

Stenting outcome in LT recipients			Stenting outcome in malignant stenosis
	Adults (n=220)	Pediatrics (n=45)	Adults (n=103)
Percut. vs. operative	41 : 179	23:22	96 : 7
TS	219 (99.5%)	42 (93.3%)	97 (94.2%)
CS	194 (88.2%)	39 (86.6%)	91 (88.3%)
Cx.	9 * (4.1%)	4** (8.9%)	n/a
Recurrence	10/219 (4.6%)	3/42 (7.1%)	20 (19.4%)
Image F/U (yr)	3.7 ± 3.1 (0.01-12.7)	5.4 ± 3.0 (0.03-11.2)	1.3 ± 1.7 (0-8.4)
Clinical F/U (yr)	4.4 ± 3.4 (0.01-15.4)	5.6 ± 3.2 (0.08-11.4)	1.4 ± 1.8 (0.01-8.4)



● 맺음말

문맥계 협착 치료를 위해 경피적 또는 수술적 장간막정맥 경로를 선택하는 것은 병변 상태와 환자의 임상상태를 고려하여 결정하여야 한다. 다양한 경피적

접근으로 인터벤션 치료를 적용하면 환자의 부담감을 감소시키면서 효과적인 결과를 얻을 수 있다. 수술적 장간막정맥 경로는 인터벤션 치료뿐 아니라 수술적 치료를 함께 할 수 있으므로 유용한 경우가 적지 않다.

참 고 문 헌

1. Cao G, Ko GY, Sung KB, Yoon HK, Gwon D 2nd, Kim JH. Treatment of postoperative main portal vein and superior mesenteric vein thrombosis with balloon angioplasty and/or stent placement. Acta radiol 2013 [Epub ahead of print]
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 2011;196:W446-450
3. Kim JH, Ko GY, Sung KB, et al. Transvenous variceal embolization during or after living-donor liver transplantin to improve portal venous flow. JVIR 2009;20:1454-1459
4. Ko GY, Sung KB, Lee S, et al. Stent placement for the treatment of portal vein stenosis or occlusion in pediatric liver transplant recipients. JVIR 2007;18:1215-1221
5. 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
6. Ko GY, Sung KB, Yoon HK, Lee S. Early posttransplantation portal vein stenosis following living donor liver transplantation: percutaneous transhepatic primary stent placement. Liver Transpl 2007;13:530-536

특집 2

Plug-assisted Retrograde Transvenous Obliteration (PARTO)

권동일 | 울산의대 서울아산병원 영상의학과

● 서론

위식도 정맥류 출혈은 간경화 환자에 있어 간문맥 고혈압의 주된 합병증이다 (1). 비록 위정맥류 출혈이 식도 정맥류 출혈에 비해 발생 빈도가 낮지만, 위정맥류 출혈은 식도 정맥류 출혈에 비해 상대적으로 출혈량이 많고, 재출혈률이 높으며, 사망률이 높아 예후가 불량하다 (1-3). 대부분의 위저부 정맥류는 위신단락 (gastrorenal shunt)을 통하여 좌신정맥과 연결되어 있기 때문에 (4) 위신단락을 풍선으로 혈류흐름을 차단한 후 경화제를 역행성으로 정맥류에 주입하는 치료법이 소개되었다 (5). 그 후, balloon-occluded retrograde transvenous obliteration (BRTO) 치료법이 위신단락이 있는 환자의 위정맥류와 간성훈수의 보편적인 치료법이 되었다 (5-17).

Ethanolamine oleate (EO)는 현재 BRTO에서 가장 흔히 사용되는 경화제이다. 그러나 EO로 인한 신기능부전, 폐부종, 심정지, 폐혈증, 이상면역반응 등 여러 가지 합병증이 보고되고 있고 (9, 18-21) 현재 한국에서는 사용되고 있지 않다. 최근에는 포말서의 경화제들이 많이 사용되고 있으나, 이 역시 경화제 연관 합병증이 발생할 수 있다 (16, 17). 그 뿐만 아니라, BRTO 시술 도중에 풍선의 파열로 인한 심폐 합병증과 치료 실패로 인한 정맥류 출혈의 재발이 발생할 수 있다 (22).

BRTO와 경화제로 인한 잠재적 합병증의 방지를 위해, 본 저자는 vascular plug와 젤폼을 이용한 plug-assisted

retrograde transvenous obliteration (PARTO)를 연구하였다. 혈관 플러그 (Amplatzer Vascular Plug; AGA Medical, Golden Valley, MN, USA)은 다양한 혈관의 색전술 치료에 안전하고 효과적인 것으로 보고되고 있다 (23-26). 2009년 4월부터 2013년 6월까지, PARTO를 시술받은 44 명(30 men and 14 women; mean age, 58 years; range, 28-79 years)의 환자를 조사하였다. 29 명은 위정맥류가 있었고, 15 명은 간성훈수가 있어 치료를 받았다. 혈관 플러그를 좌부신 정맥 또는 위간단락에 위치시킨 후 젤폼을 단락의 근위부와 정맥류에 주입하였다. 시술 1 주일 내에 computed tomography (CT)를 시행하여 시술 성공 여부를 평가하였다.

● 본론

PARTO의 기술적 성공률은 95%였고, 임상적 성공률은 95%로 이전의 BRTO 성적 (임상적 성공률 [79.6-100%], 재발율 [0-10%])과 비슷하거나 우수하였다 (5-17). 시술과 관련된 주요 합병증은 발생하지 않았다. 일반적으로 단락의 수술적 결찰술이나 코일 색전술은 차후에 발생하는 측부 혈관들에 의한 불완전한 혈전증이나 재개통이 흔히 발생하여 시행되지 않고 있다. 따라서 이와 비슷한 기능을 하는 혈관 플러그를 사용하면 비슷한 결과를 초래할 것으로 예상되며, 젤폼은 일시적인 색전물질로 평균 2주 후에는 혈관재개통이 있어나는

것으로 알려져 있어 이 둘을 사용하더라도 불완전한 색전이나 재개통의 가능성이 클 것이라 예상할 수 있었다. 그러나, 추적 CT에서 기술적으로 시술을 성공한 42명의 모든 환자에서 위정맥류와 단락이 완전하게 혈전에 의해 폐쇄된 것을 확인할 수 있었다. 그 뿐만 아니라, 2개월 이상 추적 CT가 가능했던 40명 환자 모두에서 혈전으로 폐쇄된 정맥류와 단락이 CT 상에서 완전히 소실된 것을 확인할 수 있었다. 또한 간성흔수가 있던 15 명의 환자 모두에서 증상의 소실이 나타났으며, 재발도 발생하지 않았다. 따라서, 정맥류와 단락이 젤폼과 이와 동반된 혈전으로 완전히 채워지게 되면 정맥류와 단락은 결국 폐쇄되어 소실되는 것을 알 수 있게 되었다.

시술 후의 간기능 호전은 대부분 일시적인 경우가 많았고, 주로 기저 간질환이나 간암 여부에 따라 많이 좌우되는 것으로 보고되고 있다 (15). 본 연구에서는 70%의 환자에서 간기능의 호전을 보였으며, 대부분이 Child-Pugh A 또는 B 환자들이었다. BRTO와 PARTO 시술 후에는 문맥 고혈압이 증가할 수 있으며, 이로 인한 식도 정맥류의 발생이나 악화가 나타날 수 있다. 식도 정맥류 발생이나 악화가 BRTO 후에는 10—67.7% (6, 9—11, 15, 19)로 보고되고 있고, 본 연구에서는 20%의 환자에서 나타났다.

PARTO는 BRTO와 비슷한 시술이나, 덜 비침습적이고 기술적으로 안전하고 쉽게 시행될 수 있다. 또한 BRTO에 비해 다음과 같은 여러 가지 장점이 있다. 첫째로,

풍선카테터나 경화제가 필요 없어서 이와 연관된 합병증이 발생하지 않는다. 또 다른 장점은 시술 시간이 현저하게 짧아지는 것이다. BRTO는 연구에 따라 다르지만 보통 수시간에서 다음 날까지 풍선을 유지한 채 경과 관찰을 하므로 환자가 많이 불편하며, 비용도 많이 든다 (9—11). 또한 특히 단락이나 정맥류가 큰 경우에는 한 번의 BRTO가 불충분하여 2차 또는 3차에 걸쳐서 추가적인 시술을 하기도 한다(7, 9, 11, 15, 19). 이전 연구에서는 10—44%의 환자에서 2차 이상의 BRTO가 시행되었다. 그러나 본 연구에서는 평균 시술 시간 (혈관플러그 설치부터 시술 종료까지)이 22분 (10—84 분)으로 매우 짧았다. 세째로, PARTO에서는 하형격막정맥과 같은 유출정맥 색전술이 따라 필요하지가 않다. 젤폼 그자체가 단락이나 정맥류 뿐만 아니라 여러 유출 정맥을 같이 색전하기 때문이다.

● 결론

PARTO는 기술적으로 안전하고 간편하며, 임상적으로도 매우 효과적인 치료법이다. 뿐만 아니라 매우 안전한 시술법이며 시술 시간이 짧아 환자의 불편함을 최소화할 수 있다. 따라서, PARTO는 위간단락이 있는 환자의 위정맥류와 간성흔수의 일차적인 치료로 기존의 BRTO를 대체할 것이라 본 저자는 확신한다.

참 고 문 헌

- De Franchis R, Primignani M. Natural history of portal hypertension in patients with cirrhosis. *Clin Liver Dis* 2001;5:645-663.
- Trudeau W, Prindiville T. Endoscopic injection sclerosis in bleeding gastric varices. *Gastrointest Endosc* 1986;32:264-268.
- Sarin SK, Lahoti D, Saxena SP, Murthy NS, Makwana UK. Prevalence, classification and natural history of gastric varices: a long-term follow-up study in 568 portal hypertension patients. *Hepatology* 1992;16:1343-1349.
- Watanabe K, Kimura K, Matsutani S, Ohto M, Okuda K. Portal hemodynamics in patients with gastric varices. A study in 230 patients with esophageal and/or gastric varices using portal vein catheterization. *Gastroenterology* 1988; 95:434-440.
- Kanagawa H, Mima S, Kouyama H, Gotoh K, Uchida T, Okuda K. Treatment of gastric fundal varices by balloon-occluded retrograde transvenous obliteration. *J Gastroenterol Hepatol* 1996;11:51-58.
- Koito K, Namieno T, Nagakawa T, Morita K. Balloon-occluded retrograde transvenous obliteration for gastric varices with gastrosplenic or gastroduodenal collaterals. *AJR Am J Roentgenol* 1996;167:1317-1320.
- Sonomura T, Sato M, Kishi K, et al. Balloon-occluded retrograde transvenous obliteration for gastric varices: a feasibility study. *Cardiovasc Interv Radiol* 1998;21:27-30.
- Matsumoto A, Hamamoto N, Nomura T, et al. Balloon-occluded retrograde transvenous obliteration of high risk gastric fundal varices. *Am J Gastroenterol* 1999;94:643-649.
- Chikamori F, Kuniyoshi N, Shibuya S, Takase Y. Eight years of experience with transjugular retrograde obliteration for gastric varices with gastrosplenic shunts. *Surgery* 2001;129:414-420.
- Ninomiya T, Nishida N, Kaminou T, et al. Balloon-occluded retrograde transvenous obliteration of gastric varices with gastrosplenic shunt: long-term follow-up in 78 patients. *AJR Am J Roentgenol* 2005;184:1340-1346.
- Cho SK, Shin SW, Lee IH, et al. Balloon-occluded retrograde transvenous obliteration of gastric varices: outcomes and complications in 49 patients. *AJR Am J Roentgenol* 2007;189:W365-W372.
- Kanagawa H, Ohta M, Hashizume M, et al. Portosystemic encephalopathy treated with balloon-occluded retrograde transvenous obliteration. *Am J Gastroenterol* 1995;90:508-510.
- Akahane T, Iwasaki T, Kobayashi N, et al. Change in liver function parameters after occlusion of gastrosplenic shunts with balloon-occluded retrograde transvenous obliteration. *Am J Gastroenterol* 1997;92:1026-1030.
- Namura K, Tanaka K, Kiba T, et al. Use of balloon-occluded retrograde transvenous obliteration with ethanolamine oleate for the treatment of hepatic encephalopathy in a cirrhotic patient with a large spontaneous splenorenal shunt. *J Gastroenterol* 1998;33:424-427.
- Fukuda T, Hirota S, Sugimura K. Long-term results of balloon-occluded retrograde transvenous obliteration for the treatment of gastric varices and hepatic encephalopathy. *J Vasc Interv Radiol* 2001;12:327-336.
- Choi SY, Won JY, Kim KA, Lee DY, Lee KH. Foam sclerotherapy using polidocanol for balloon-occluded retrograde transvenous obliteration (BRTO). *Eur Radiol* 2011;21:122-129.
- Sabri SS, Swee W, Turba UC, et al. Bleeding gastric varices obliteration with balloon-occluded retrograde transvenous obliteration using sodium tetradecyl sulfate foam. *J Vasc Interv Radiol* 2011;22:309-316.
- Hashizume M, Kitano S, Yamaga H, Sugimachi K. Haptoglobin to protect against renal damage from ethanolamine oleate sclerosant. *Lancet* 1988;2:340-341.
- Hirota S, Matsumoto S, Tomita M, Sako M, Kono M. Retrograde transvenous obliteration of gastric varices. *Radiology* 1999;211:349-356.
- Lee JY, Moon SH, Lee SM, et al. A case of noncardiogenic pulmonary edema by ethanolamine oleate. *Korean J Intern Med* 1994;9:125-127.
- Bellary SV, Isaacs P. Disseminated intravascular coagulation (DIC) after endoscopic injection sclerotherapy with ethanolamine oleate. *Endoscopy* 1990;22:151.
- Park SJ, Chung JW, Kim HC, Jae HJ, Park JH. The prevalence, risk factors, and clinical outcomes of balloon rupture in balloon-occluded retrograde transvenous obliteration of gastric varices. *J Vasc Interv Radiol* 2010;21:503-507.
- Rossi M, Rebonato A, Greco L, et al. A new device for vascular embolization: Report on case of two pulmonary arteriovenous fistulas embolization using the Amplatzer Vascular Plug. *Cardiovasc Interv Radiol* 2006;29:902-906.
- Kessler J, Trerotola SO. Use of the Amplatzer Vascular Plug for embolization of a large retroperitoneal shunt during transjugular intrahepatic portosystemic shunt creation for gastric variceal bleeding. *J Vasc Interv Radiol* 2006;17:135-140.
- Yoo H, Ko GY, Gwon DI, et al. Preoperative portal vein embolization using an Amplatzer Vascular Plug. *Eur Radiol* 2009;19:1054-1061.
- Kim SK, Chun HJ, Choi BG, Lee HG, Bae SH, Choi JY. Transcatheter venous embolization of a massive hepatic arteriovenous shunt complicating hepatocellular carcinoma using an Amplatzer Vascular Plug. *Jpn J Radiol* 2011;29:156-160.

특집 3

Preoperative Portal Vein Embolization

전웅배 | 양산부산대학교병원 영상의학과

● 서론

간에 발생한 일차 혹은 이차 종양의 유일한 완치적 치료법은 수술을 통한 종양의 제거이다. 그러나, 많은 환자의 경우에서 수술후의 남은 간의 용적(future remnant liver, FRL)이 부족하여 수술이 불가능한 경우가 많았다. 이러한 문제를 극복하기 위해서 1980년대 후반에 일본에서 처음 portal vein embolization(PVE)이 소개되었고, 현재에는 종양의 완치적 제거수술 전에 FRL의 증가를 위해서 널리 사용되는 시술방법이다.

● Mechanism

PVE후의 간재생의 기전은 확실하게 밝혀지지 않았으나, 조직학적 관점에서 보면 PVE가 간세포의 자멸사(apoptosis)와 간동모양혈관의 확장(sinusoid dilatation)으로 인해서 색전된 간엽의 위축이 오고, 정상엽에서의 세포는 며칠 후에 유사분열이 활성화(mitotic activity)되어 2~4주후에 FRL의 증가를 동반하게 된다.

생물학적 세포학적 기전은 설치류에서 행한 동물 실험과, 광범위 간절제술을 행한 환자에서 연구되었는데, 간세포는 G0기에 머물러 있다가 간엽 절제술을 시행한 다음날에 G1기로 쿠퍼세포, 내피세포와 담도세포가 뒤따라서 증식하기 시작한다. 이후에 간세포는 크기와 수가 증가하고 간의 크기가 증가하기 시작한다. 많은 분자세포학적인 경로와 많은 인자들이 관여를 하는 것으로 되어 있다. 하지만 많은 연구에도 불구하고,

PVE후에 간세포 증식의 유발에 관해서는 알려지지 않고 있다.

● Patient selection

환자의 선택은 수술의 계획에 따라서 잘라 내어져야 하는 간의 크기와, 간의 기능에 따라 결정된다. 남겨진 간의 용적 간실질의 기능(경화, 담증정체상태, 섬유화, 지방침착의 정도)와 복잡한 수술로 인해서 혈관을 clamping하는 시간의 증가하는 경우로, 수술중 혈액손실이 많아서 결과적으로 수술후에 간부전의 위험성이 증가하는 경우가 되겠다. 따라서 PVE의 시행은 3가지 인자에 의해서 결정되어 지는데, CT로 측정되는 간의 용적, 간기능검사, 간절제가 얼마나 복잡한가이다.

간의 용적은 조영제를 주입하여 촬영한 CT에서 쉽게 평가할 수 있는데, 충분히 조영 증강된 CT를 통해서 간문맥의 분지들을 나누고, 단면들의 평가를 통해서 계산할 수 있다. 최근에는 몇몇 3D 회사에서 자동적으로 간분엽을 인지하여 계산해주는 기능들이 제공되고 있다. 다른 방법으로는 FLR(future liver remnant) 비를 구하는 것인데, 수술후 남은 간용적(FRL)/총 기능적 간용적(total functional liver volume)의 계산으로 측정할 수 있는데, 이러한 방법으로 구한 FLR 비는 질병이 있거나, 간경화가 있는 환자에서는 감소할 수 있는데, 이를 토대로 정상적인 간에서는 PVE를 시행하는 기준으로 문헌에서는 FRL이 30%이하인 경우 시행하라고 보고하기도 하고 또 다른 문헌에서는 20%이하에서 시행하라고 보고하기도 하나,

저자의 병원에서는 좀더 안전한 30%를 기준으로 시술을 시행하고 있다.

간기능의 측정은 훨씬 복잡해서 많은 논란이 있다. 간경화가 있는 환자에 대한 연구는 많이 연구되었고, 항암치료나 담즙정체가 있는 환자에서는 연구가 덜 되어 있는데, 간경화가 있는 환자에서는 간절제술의 위험성은 3가지 구성요소로 평가하는데, Child-Pugh score, 간문맥고혈압의 측정과 idocyanine green(ICG) 검사이다. ICG 검사는 혈청의 ICG가 변화되지 않은채로 담즙에서 배설되는 것을 측정하는 것으로 간의 전반적인 관류와 담즙의 배설정도를 평가하는 방법으로 15분후에 ICG 저류율이 20% 이상이 되면 간절제술의 금기증으로 고려한다. 간문맥고혈압은 간정맥의 압력차를 바로 측정하거나, 내시경 혹은 영상에서 문맥-하대정맥의 측부혈관들을 확인하는 방법으로 평가할수 있다. 하지만 항암치료를 많이 받은 환자나, 대사질환, 담즙저류가 있는 환자에서는 명확한 기준은 아직 연구가 많이 되지 않았다. 일반적으로는 정상적인 간을 가진 환자군에서는 기능적인 간이 75~80% 제거되는 경우, 간경화를 가진 환자에서는 Child A와 문맥과 하대정맥의 압력차가 12mmHg이하인 경우에서 60%이상 간이 제거되는 수술을 받는 경우에는 간부전의 위험성이 높은 것으로 알려져 있다. 또한 항암치료를 받거나, 담즙정체, 지방간이 있는 경우, FLR ratio가 20~40%일 경우에는 모든 위험인자들을 고려해야 한다.

● Contraindication

두가지 절대적 금기증은 동측에 심한 종양혈전이 있는 경우가 임상적으로 저명한 문맥고혈압이 있는 경우이다. 동측에 심한 종양혈전이 있는 경우는 문맥의 혈류가 이미 바뀌어져 있어서 PVE를 위한 색전물질을 안전하게 주입하기 어려워서이고, 문맥고혈압이 있는 경우는 수술의 금기증이 되기 때문이다. 상대적 금기증으로는 응고장애와 신부전이 있다.

● Technique

PVE의 technique은 병원마다 다르고 술자의 선호도에 따라 결정된다. PVE의 목적은 원하는 분절의 문맥을 완전히 폐쇄시키는 것으로, 문맥간의 우회(shunt)를 방지하는 것이 중요하다.

다양한 종류의 색전물질을 이용한 시술법이 있으며, n-butyl cyanoacrylate(NBCA), ethiodized oil, fibrin glue, ethanol, PVA particle같은 microparticle혹은 gelfoam, Nitinol plug등을 사용한 보고가 있다. 이상적인 색전물질은 환자가 잘 견딜수 있으면서, 재관류없이 완전한 폐쇄를 유발하여 하며, 다루기 쉬워야 한다. 아직도 다양한 물질을 비교한 무작위 시험(randomized study)이 없으나, 후향적 비교연구에서는 비슷한 효과를 보고하고 있어서, 각 물질의 특성에 따라, 술자의 선호도, 접근경로에 따라 선택할 수 있다.

우엽절제술이나, 광범위 우엽절제술을 시행하는 경우에 PVE를 하는 경우가 많고, 좌엽의 PVE는 드물게 보고되고 있다 이는 우엽이 좌엽보다 커서 기능적인 문제를 덜 일으켜서 그런것으로 보고하고 있다.

PVE는 회결장정맥을 통해서(transileocolic), 그리고 수술하는 동측(ipsilateral) 혹은 반대쪽(contralateral)문맥을 접근하여 시행할수 있다. 회결장정맥을 통해서 시술을 하는 경우는 가장 오래된 방법으로 전신마취하에 수술방에서 개복하에 시행해야 하므로, 대부분의 인터벤션 영상의학과 센터에서는 경간접근(transhepatic approach)를 선호한다.

경간접근 하는 경우 수술하는 동측(ipsilateral)혹은 반대쪽(contralateral)을 선택할수 있다. 동측접근을 하는 경우 문맥을 천자하여 오른쪽 문맥을 색전한다. 이 경우 4번 분절을 색전해야 하는 경우 쉽게 도관을 삽입할 수 있으나, 오른쪽의 문맥을 반대방향으로 찾아야 하므로 때로는 문맥으로의 접근이 쉽지 않을수 있다.

반대쪽에서 시행하는 경우에는 오른쪽 문맥을 찾는 것이 이론적으로 더 쉽고, 마지막 문맥조영술로 확인하는 것이 용이하다. 하지만 FLR을 통해 접근해야 하므로, FLR의 혈관에 손상을 줄 수도 있다. 접근경로의 선택에 따라 색전물질도 달리 결정될 수 있다. 동측접근을 하는 경우 NBCA같은 색전물질은 사용이 어려우나, 큰 직경의 접근경로가 필요한 plug같은 물질은 사용하기 편하다. 양측 접근경로의 장단점은 다음과 같다(Table 1). 필자의 병원에서는 주로 동측접근을 더 선호하는데, 접근경로에 따른 혈관손상을 주지 않기 때문이다. 하지만 각도가 급한 혈관을 선택하는 것이 어려울수 있는데 이는 반대방향의 각을 가진 도관을 이용하면 극복할수 있다. 색전물질로는 주로 gelfoam을 사용하고 있으며, 우측 문맥의 길이가

짧은 경우 gelfoam을 이용하여 색전후 재관류를 막기위해 다시 전후분지의 문맥을 0.035-에서 0.038-inch의 embolization coil을 이용하여 색전한다(Fig.1). 만약 전후 문맥으로 분지하기전의 우측 문맥의 길이가 충분하다면 Amplatzer plug를 이용하여 우측문맥을 막고, 이후에 gelfoam을 이용하여 우측문맥의 분지를 색전시키는 방법을 쓰고 있다(Fig. 2)

4분절의 색전술의 필요성에 대해서는 논란의 여지가 많이 있는데, 어떤 보고에서는 4분절의 색전술을 시행하는 경우 좌엽이 거의 2배가 된다는 결과를 보고하기도 하였으나, 다른 연구자에서는 별로 효과가 없다고 하기도 한다. 여기에 대해서는 좀 더 많은 연구가 필요하겠다.

● 합병증

PVE의 합병증은 다른 경간시술과 비슷하다. 따라서 피막밑 혈종, 혈액담즙증, 혈복강, 혈관손상, 기흉, 담도염등을 유발할수 있으며 PVE에 국한된 합병증은 원하지 않는 곳이 색전되고, 색전된부위의 재관류, 그리고, 전 문맥의 혈전이 생길수 있다. 2010년에 출판된 Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe의 질향상에 대한 권고안에서는 소합병증(minor complication)의 경우 25%, 대합병증(major complication)의 경우 5%를 넘지 말아야 한다고 보고하고 있다.

● 결과

PVE후에 간비대의 정도는 환자가 가지고 있는 질환에 따라서 다르다, 정상적인 간을 가진 환자에서는 2주 동안 하루에 12~21cm³ 정도의 속도로 재생하고, 간경화가 있는 환자에서는 하루에 9cm³ 정도의 속도로 재생한다. 그리고 정상간에서는 2~4주 이내에 충분한 간비대가 일어나지만 간경화가 있는 환자에서는 4주이상 걸리기도 한다.

간암이 있는 환자에서 간경화가 같이 있는 환자가 많은데 이 때문에 간절제를 못하는 경우가 많은데, 간절제는 비교적 건강하고 FLR이 40%이상 되는 환자에서 시행하여야 술후 간부전과 사망율을 낮출수 있다. 몇몇의 연구에서 FLR이 40%이하인 환자에서 PVE를 시행하고 수술을 시행한 경우와 PVE를 시행하지

않고 수술을 시행한 환자군과 비교하였는데, 두군에서 수술중 위험성은 비슷한 것으로 보고 하고 있다.

정상간기능을 가진 환자에서도 대한 연구에서도 PVE의 유용성에 대한 많은 연구가 되었는데, 확대 우간절제술 (extended right hepatectomy)를 시행하는 FLR 20%이하인 환자에서 우측 문맥색전술과 4분절 색전술로 술후 좋은 결과를 얻었다는 보고를 하고 있다.

● 결론

PVE는 악성 간종양의 수술에서 좀 더 더큰 절제를 가능하게하고, 좀더 안전한 술후 경과를 보여주고 있다. 이러한 시술에 대해서 좀더 많은 경험과 연구가 지속되고 있다.

참 고 문 헌

1. Denys A, Prior J, Bize P, Duran R, et al. Portal vein embolization: what do we know? Cardiovasc Intervent Radiol. 2012;35:999-1008.
2. May BJ, Madoff DC. Portal vein embolization: rationale, technique, and current application. Semin Intervent Radiol. 2012;29:81-89.
3. Geisel D, Malinowski M, Powerski MJ, et al. Improved Hypertrophy of Future Remnant Liver after Portal Vein Embolization with Plugs, Coils and Particles. Cardiovasc Intervent Radiol. 2013 Dec [Epub ahead of print]
4. Hemming AW1, Reed AI, Howard RJ, et al. Preoperative portal vein embolization for extended hepatectomy. Ann Surg. 2003;237:686-693.
5. Cazejust J, Bessoud B, Le Bail M, Menu Y. Preoperative portal vein embolization with a combination of trisacryl microspheres, gelfoam and coils. Diagn Interv Imaging. 2013 Sep [Epub ahead of print]
6. van Lienden KP, van den Esschert JW, de Graaf W, et al. Portal vein embolization before liver resection: a systematic review. Cardiovasc Intervent Radiol. 2013;36:25-34
7. Liu H, Fu Y. Portal vein embolization before major hepatectomy. World J Gastroenterol. 2005;11:2051-2054.
8. Guiu B, Bize P, Gunther D, Demartines N, Halkic N, Denys A. Portal vein embolization before right hepatectomy: improved results using n-butyl-cyanoacrylate compared to microparticles plus coils. Cardiovasc Intervent Radiol. 2013;36:1306-1312.
9. A Roche. Portal vein embolization. Image-guided interventions. . 1st Ed. Saunders2008: 819-844
10. Geschwind JF, Dake MD. Abrams' Angiography. 3rd Ed.:Lippincott Williams & Wilkins 2013: 126-130.

Table 1 동측접근(ipsilateral approach)과 반대측접근(contralateral approach)의 장단점

	장점	단점
동측접근	FRL에 위험을 가하지 않음 쉽게 천자할수 있다. 4번 분엽에 접근하기 쉽다.	동측의 우문맥에 도관을 삽입하기 어려울수 있다. NBCA를 사용하기 어렵다. 종양이 파종(seeding)될수 있다. 동맥합병증이 생기는 경우 간경색이 일어날수 있다.
반대측접근	도관을 삽입하기 쉽다. 마지막에 문맥조영술을 하기 쉽다. NBCA를 사용하기 쉽다.	FRL에 합병증이 생길수 있다. (간문맥 고혈압이 있는경우 위험성은 증가)



Fig.1. Portal vein embolization with gelfoam and coils.

A. Portogram of a 74-year-old man with cholangiocarcinoma in segment 4 and 8 with ipsilateral approach.

B. After embolization of right and segment 4 portal vein with gelfoam, microcoils were inserted in the segment 4, ant. and post. portal veins separately for prevention of recanalization of veins.

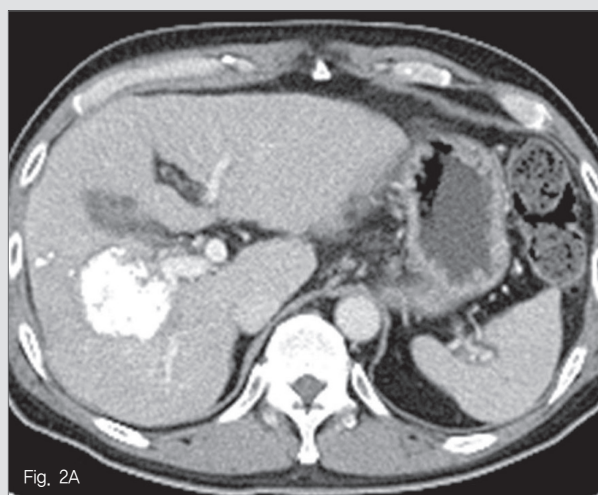


Fig. 2A



Fig. 2B

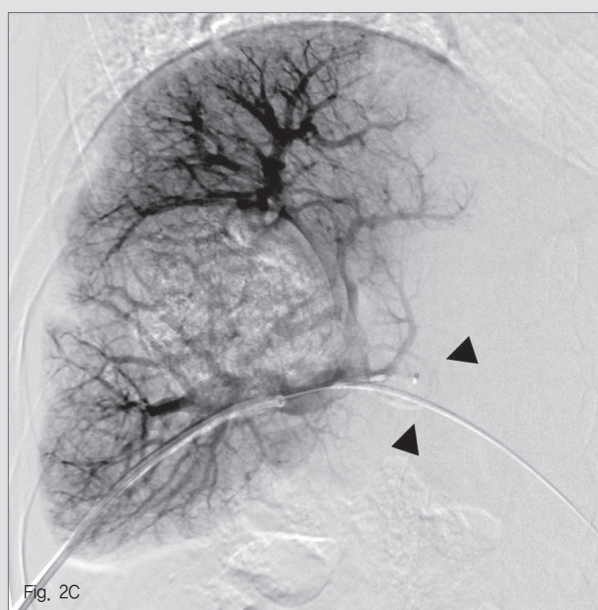


Fig. 2C

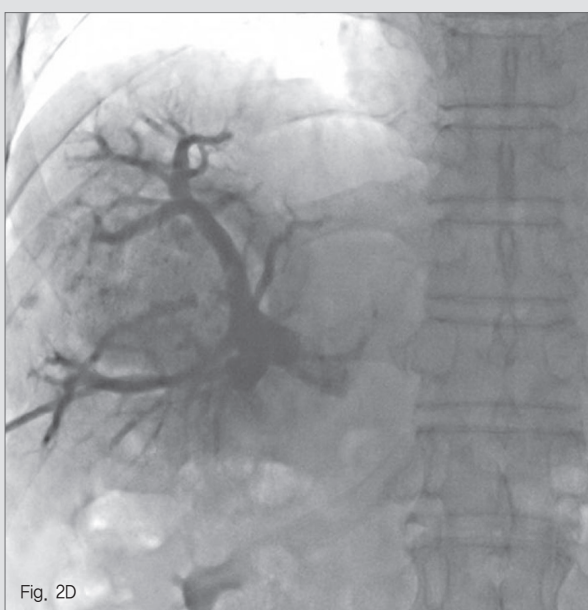


Fig. 2D

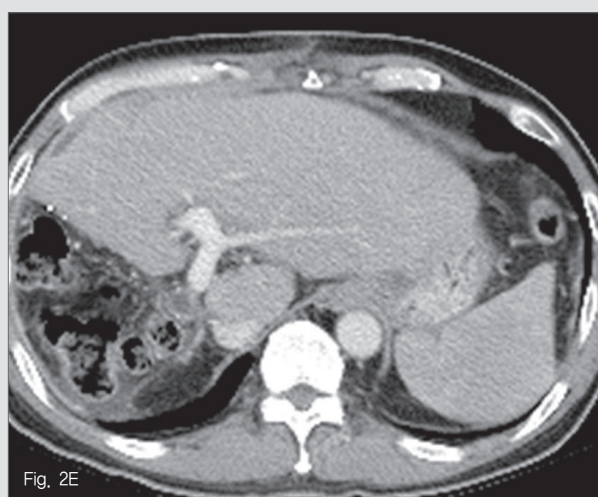


Fig. 2E

Fig. 2. Portal vein embolization with gelfoam and Amplatzer plug.

A, Abdominal CT of a 52-year-old man with HCC in segment 8.

B, Portography after ipsilateral approach

C, After obstruction of right main portal vein with Amplatzer plug (arrowheads), right ant. and post. portal veins are well visualized

D, Spot image after PVE with gelfoam and Amplatzer plug.

E, Abdominal CT months after PVE and right hepatectomy 4 month later shows left lobe hypertrophy.

특집 4

Transsplenic portal vein intervention

이명수 | 서울대병원

● Introduction

정맥류 출혈, portosystemic shunt, 간문맥혈전증 등의 간문맥의 질환을 치료하기 위해서 다양한 종류의 혈관내치료를 이용할 수 있다. 그 중 대표적인 것이 전신정맥을 통하여 접근하는 transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS)와 balloon-occluded retrograde transvenous obliteration (BRTO)이다. TIPS는 간문맥 고혈압을 해소하기 위해 단락을 형성하는 것으로 간문맥 고혈압으로 인한 복수, 정맥류 등을 치료하는 것이고, BRTO는 특징적인 gastorenal shunt에 의한 위저부 정맥류를 sclerosant를 이용하여 치료하는 것이다. 이와는 달리 보다 더 직접적으로 간문맥에 접근하여 정맥류 색전술을 시행하거나 간문맥 협착증 및 혈전증을 치료할 수 있는 접근법들이 있는데, 그 중 가장 대표적인 것이 percutaneous transhepatic approach와 transjugular intrahepatic approach이다(1-5). 그러나 이러한 방법은 간문맥의 위치나 크기 등 해부학적인 요인에 의하여 접근이 매우 어렵거나 불가능할 수 있으며, 원위부 간문맥이 종양 침범이나 혈전증 등에 의하여 막혀있는 경우나 주간문맥이 폐쇄되거나 cavernous transformation을 보이는 경우에는 이용하기 어려울 수 있고, 천자 경로에 혈종이나 종양이 존재하는 경우 접근이 어렵거나 시술에 의한 출혈 및 종양의 복막 및 복벽 전이를 조장할 수 있는 한계가 있다(6, 7). 그 외에도 수술적 방법과 결합한 장간막정맥 천자를 통한 접근법과 개통된 제정맥(umbilical vein)을 통한 접근법이 있으나 그 침습성

때문에, 혹은 항상 접근할 수 있는 구조물이 아니기 때문에 널리 사용되고 있지는 않다(8, 9).

Percutaneous transsplenic approach는 또 다른 간문맥의 혈관내 치료를 위한 경로 중 하나이며, 1951년 splenoportography가 소개된 바 있으나 비장 천자 부위의 출혈의 위험이 커서 곧 잘 사용되지 않게 되었다고 한다(10). 이 후 Probst 등에 의해 이러한 출혈성 합병증을 막기 위한 방법으로 gelatin sponge를 압착하여 천자 경로를 색전하는 방법이 소개 되어 다시 그 응용 가능성이 대두 되었으며(11), 이 후 수술적으로 형성된 splenorenal shunt의 풍선확장술을 transsplenic approach로 시행하였다는 보고가 있었다(12). 그러나 최근까지도 transsplenic approach를 통한 간문맥에 대한 치료는 널리 이용되지는 않고 있으며, 몇몇 증례 보고나 적은 수의 시술 경험을 보고하는 문헌이 주를 이루고 있다(6, 13-19). 현재까지 발표된 연구 중 가능 큰 환자군을 보고한 것은 Zhu 등이 발표한 연구로 총 46명의 환자에서 gastroesophageal varix의 색전술 경험을 보고한 것이다(7).

● Splenic vein cannulation

일반적으로 percutaneous transsplenic approach로 간문맥을 catheterization하기 위해서는 사전에 contrast-enhanced CT를 시행하여 비장 및 간문맥의 해부학적 구조를 파악하는 것이 필요하다. CT 영상을 분석하여 적절한 천자 부위를 선택하고 7-9번째 intercostal space를 통해 비장 문부 주위를 목표로

천자를 시행하게 된다. 천자는 fluoroscopic guide를 이용하여 시행하고 추가적으로 ultrasonography를 이용할 수 있다(6, 7, 19). 천자 부위 주변의 복수가 있으면 albumin transfusion, 이노제, 혹은 peritoneal drainage와 같은 방법을 통해 복수의 양을 최대한 줄이고 시술하는 것이 안전하다. 일반적으로 시술 시 환자는 바로 누운 자세로 시술을 받게 되고, 천자 부위에 국소 마취를 시행한 뒤 21-22-gauge needle을 이용하여 비장정맥을 천자한다. 이를 통해 희석된 조영제를 주입하여 적절한 천자가 이루어졌는지를 확인하고, 만약 정확히 천자되지 않았다면, needle을 당기며 조영제를 주입하면 정맥이 직접 조영되거나, 비장실질로 주입된 조영제가 비장정맥을 통해 유출되는 것을 확인하며 천자 목표지점을 조정할 수 있다(7). Percutaneous transsplenic approach의 가장 주된 합병증은 출혈로 인한 것이므로 needle을 비장의 표면 바깥으로 빼지 않고 방향을 조절하는 것이 좋다(6). 정맥이 정확히 천자되었다면 이를 통해 0.018" guidewire를 통과시키고 이를 4-5-F introducer로 교체한 후 0.035"-0.038" guidewire를 다시 삽입하고 이를 통해 필요에 따라 5-9F sheath를 삽입할 수 있다. 이 후에는 sheath를 통해서나 angiographic catheter를 통해서 splenoportography를 시행할 수 있다. 간문맥 접근을 위한 splenic vein access는 93-100%의 성공률을 가지는 것으로 보고되고 있으며, 실패는 비장의 크기가 작았거나, 비장정맥의 크기가 작아서 접근이 힘든 경우에 의한 것으로 기술된다(6, 7, 15, 19).

● Variceal embolization

진단적인 portography를 시행하고 난 후 varix를 향하는 분지를 선택하여 이를 embolization할 수 있다. 주된 gastroesophageal varix의 feeder로는 left gastric vein, posterior gastric vein, short gastric vein이 있으며, portography 시행 시에 조영제를 주입하는 위치, 속도, 방향, 양에 따라 feeder로의 혈류가 관찰되지 않을 수 있으며, 이를 주지하고 사전 검사한 CT 영상을 참고하여 feeder를 놓치지 않고 발견하고 색전술을 시행하는 것이 중요하다. 또한 variceal bleeding의 1-5%의 경우는 ectopic varices에 의한 것으로 알려져 있으며, 이를 놓치지 않기 위해서는 내시경, CT 소견을 참고하고 정확한 portography를 시행하는 것이 더욱

중요할 것이다(18). Feeder selection에는 Kumpe와 같은 일반적인 angled catheter를 이용할 수 있으나 feeder의 방향에 따라 Cobra나 Simmons I과 같은 뒤쪽으로 휘어진 catheter를 사용하는 것이 도움이 될 수 있다(15). 색전술은 이러한 catheter를 통해 삽입된 microcatheter를 통해 시행할 수 있는데, 이 때 embolic material은 absolute alcohol, gelfoam 등을 사용한 보고가 있으나, 최근의 보고에서는 주로 n-butyl-cyanoacrylate (NBCA)와 lipiodol mixture를 이용하거나 coil, vascular plug 등을 이와 함께 이용하는 형태의 시술이 주로 보고되고 있다(6, 7, 18). 가장 많은 색전술을 시행한 경험을 보고한 Zhu 등의 연구에서는 모든 환자가 viral hepatitis에 의한 cirrhosis가 있었는데, 46명의 환자 중 비장정맥 천자에 실패한 2명을 제외한 44명의 환자에서 성공적으로 variceal embolization을 시행하였는데, 이들 중 8명(18%)에서 시술 5-7개월 후 gastroesophageal varices에서의 재출혈이 있었다고 보고하였다. 이들의 보고에서 이 환자들은 모두 hepatocellular carcinoma (HCC)의 간문맥 침범이 있었으며, 다른 추가적인 간문맥 시술 없이 색전술만을 시행한 경우였다고 하였고, 색전술을 시행한 환자에서 시술 후 1년 생존율은 86%였다(7).

● Portal vein stenosis/thrombosis

Percutaneous transsplenic approach를 이용한 portal vein thrombosis 치료는 위의 variceal embolization 보다 더 드물게 시행되는 것으로 보인다. Portal vein stenosis/thrombosis의 치료에 있어서 transsplenic approach의 장점은 주간문맥이 막혀있거나 간내 간문맥이 매우 크기가 작거나 혈전에 의해 막혀있는 경우라도 접근할 수 있다는 점이고, 이 경로를 통해 transhepatic route로는 어려운 간내 간문맥의 여러 혈관에 접근할 수 있다는 점이다. Chu 등은 간문맥 혈전증을 재개통하기 위한 시도를 3명의 간이식을 받은 환자에서 시행하였는데, 만성 병변이었던 2명의 환자에서 폐쇄된 부분을 통과하는데 실패하여 시술에 실패하였고, 급성 병변이었던 1명의 환자에서 aspiration thrombectomy, thrombolysis, angioplasty를 시행하여 성공적인 간문맥 재개통을 이루었다고 보고하였다(6). 또한 Bertram 등은 소아에서 간내 혈관이 혈전으로 차 있어서 접근이 어려운 경우에서 transsplenic approach를 이용하여 간문맥의

angioplasty와 thrombolysis의 경험을 보고 하였다(13). 이들의 보고에서도 이전 연구들의 결과를 인용하며 transsplenic approach를 통한 간문맥 재개통의 어려움을 언급하였다. 만성 간문맥 혈전증의 경우 cavernous transformation을 통해 portal flow를 유지시키고 있는 경우가 있으며, 이는 본래의 간문맥의 해부학을 파악하기 어렵게 하여 시술을 어렵게 하는 한 요인으로 생각되며, Tuite 등의 보고에서는 정맥류 출혈이 있는 환자에서 collateral vessel로 추정되는 혈관을 통해 간문맥 재개통을 시행하고 TIPS와 함께 간문맥 및 비장정맥까지 stent를 시행하였으나 환자의 증상이 곧 재발하였고 stent는 다시 막혔다고 보고하였다(14). 앞으로 더 집중적인 연구가 필요한 분야이지만 지금까지의 보고들의 결과에서 판단하건대, transsplenic approach는 만성 보다는 급성 간문맥 혈전증에 유용하게 사용될 수 있을 것으로 생각되고, 이러한 맥락에서 간절제술이나 간이식술 이 후에 발생하는 간문맥 혈전증에서 강점이 있는 접근법으로 생각된다. 간이식술 직후의 상태와 같이 간에 손상을 줄 수 있는 transhepatic approach를 가능한 피해야 할 상황에서 도움이 될 수 있을 것이다.

● Adjunctive procedures

직접적으로 간문맥에 대한 시술을 시행하지 않는 경우나 기존의 시술의 효과를 강화하기 위한 시술에도 transsplenic approach는 유용하게 쓰일 수 있다. 간문맥의 혈류와 varices를 통한 혈류는 서로 양립하는 관계로 간문맥의 재개통술을 시행한 경우 이에 추가적으로 많은 혈류가 있는 varices에 대한 색전술을 시행한다면 이론적으로 간문맥을 통한 혈류를 더 확보할 수 있어 angioplasty 후나 stent insertion 후의 개통율에 긍정적 영향을 줄 수 있을 것이고 이는 TIPS stent를 통한 혈류 및 variceal bleeding 예방에도 마찬가지로 적용할 수 있을 것이다(20). 또한 TIPS 시술에 있어서도 transsplenic approach로 간내 간문맥에 위치시킨 snare catheter를 landmark로 하여 안정적인 간문맥 천자에 도움을 받을 수 있고, TIPS 및 percutaneous transhepatic portal vein recanalization 시술에서 thru-and-thru technique을 이용하여 안정적인 기구 교체 및 시술에 transsplenic approach가 유용하게 쓰일 수 있다(7, 14, 21).

● Safety

Percutaneous transsplenic approach에서의 가장 주된 합병증은 비장 천자 부위를 통한 출혈이다. 비록 Probst 등에 의해 소개된 gelatin sponge를 이용한 천자 경로 색전술로 안정성이 향상되었다고는 하지만 시술을 받는 환자는 비장의 과혈관성과 더불어 비장종대, 혈소판감소증, 간문맥 고혈압 등의 출혈을 조장할 수 있는 여러가지 요인을 흔히 가지고 있어 그 이후에도 비교적 높은 출혈성 합병증이 보고되었다. Liang 등은 percutaneous transsplenic portal venous catheterization을 시행한 17명의 환자 중 3명에서 1-5-cm의 intrasplenic hematoma와 hemoperitoneum을 보고하였고, Gong 등은 transsplenic approach를 통한 esophageal and gastriofundal variceal embolization을 시행한 뒤 18명의 환자에서 5명이 수혈을 필요로 하였고 2명이 hemoperitoneum이 발생하였다고 보고하였다(15, 19). 최근의 보고에서는 이러한 전통적인 방법 외에도 천자 경로 색전술을 위해 NBCA-lipiodol mixture를 이용하는 방법이나 radiofrequency cauterization을 이용하는 방법이 알려져 있으며, Zhu 등은 gastroesophageal embolization을 시행하고 NBCA-lipiodol mixture를 이용하여 천자 경로 색전술을 시행하였는데 46명의 환자 중 3명에서 major bleeding complication이 있었다고 보고하였다(7, 22). 비록 연구 대상의 숫자가 적지만 Chu 등은 transsplenic portal vein access를 통한 시술 후 coil로 비장정맥 천자 부위에 가까운 부위를 색전하고 이어서 NBCA-lipiodol mixture를 천자 경로를 따라 주입하는 방법으로 천자 경로 색전술을 시행하였는데 9명의 환자에서 ultrasonography 및 CT에서 천자 경로를 통한 출혈을 시사하는 소견은 관찰할 수 없었다고 보고하였다(6). 천자 경로를 통한 출혈을 막기 위한 여러가지 방법이 고안되어 있고 적극적으로 사용되고 있지만, transsplenic approach를 통한 시술은 다른 solid organ을 통한 시술과 비교하여 높은 출혈 합병증의 위험을 가지고 있기 때문에 시술 중 이를 시사하는 소견이 없는지 유의하여 관찰하는 것과 시술 후 ultrasonography나 CT 등의 영상 검사를 포함하는 적극적인 post-procedural surveillance가 중요하다. 출혈 합병증 외에도 나타날 수 있는 합병증으로는 transient pleural effusion 등이 있으며, 드물게 variceal embolization을 시행한 환자에서 급성

간문맥 혈전증에 의한 사망, 급성 신장 기능 저하로 인한 사망이 보고되어 있다(7, 15).

● Summary

Percutaneous transsplenic approach는 gastroesophageal variceal embolization 및 간문맥 재개통술 등의 시술을 시행할 수 있으며 TIPS나 transhepatic approach를 통한 시술에 도움을 줄 수도 있는, 해부학적인 구조상 뚜렷하게 간문맥이나 varices의

feeder로의 접근이 용이하다는 장점을 가지고 있는 시술이다. 전통적으로 출혈성 합병증의 위험으로 인하여 비장 천자는 기피되어 왔으나 최근의 천자 경로 색전 기술의 발전으로 비교적 안전하게 시술할 수 있는 것으로 생각되며, 시술 중, 그리고 시술 전후에 충분한 관심을 가지고 가능한 합병증의 예방 및 조기 발견에 주의를 기울인다면 간문맥계의 interventional procedure에 큰 도움을 줄 수 있는 접근법으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Ferro C, Rossi UG, Bovio G, Dahamane M, Centanaro M. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt, mechanical aspiration thrombectomy, and direct thrombolysis in the treatment of acute portal and superior mesenteric vein thrombosis. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2007;30:1070-1074.
2. Kwak HS, Han YM. Percutaneous transportal sclerotherapy with N-butyl-2-cyanoacrylate for gastric varices: technique and clinical efficacy. *Korean J Radiol* 2008;9:526-533.
3. Luo J, Yan Z, Wang J, Liu Q, Qu X. Endovascular treatment for nonacute symptomatic portal venous thrombosis through intrahepatic portosystemic shunt approach. *J Vasc Interv Radiol* 2011;22:61-69.
4. Novellas S, Denys A, Bize P, et al. Palliative portal vein stent placement in malignant and symptomatic extrinsic portal vein stenosis or occlusion. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2009;32:462-470.
5. Bilbao JL, Quiroga J, Herrero JL, Benito A. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS): current status and future possibilities. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2002;25:251-269.
6. Chu HH, Kim HC, Jae HJ, et al. Percutaneous transsplenic access to the portal vein for management of vascular complication in patients with chronic liver disease. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2012;35:1388-1395.
7. Zhu K, Meng X, Zhou B, et al. Percutaneous transsplenic portal vein catheterization: technical procedures, safety, and clinical applications. *J Vasc Interv Radiol* 2013;24:518-527.
8. Durham JD, Kumpe DA, Van Stiegmann G, Goff JS, Subber SW, Rothbarth LJ. Direct catheterization of the mesenteric vein: combined surgical and radiologic approach to the treatment of variceal hemorrhage. *Radiology* 1990;177:229-233.
9. Spigos DG, Tauber JW, Tan WS, Mulligan BD, Espinoza GA. Work in progress: umbilical venous cannulation: a new approach for embolization of esophageal varices. *Radiology* 1983;146:53-56.
10. Brazzini A, Hunter DW, Darcy MD, et al. Safe splenoportography. *Radiology* 1987;162:607-609.
11. Probst P, Rysavy JA, Amplatz K. Improved safety of splenoportography by plugging of the needle tract. *AJR American journal of roentgenology*. 1978;131:445-9.
12. Tsang YM, Au WY, Chen CM, Hwang KM, Cheng PY, Wei TC. Percutaneous transsplenic balloon dilatation for stenotic distal splenorenal shunt. *Jpn J Surg* 1985;15:395-8.
13. Bertram H, Pfister ED, Becker T, Schoof S. Transsplenic endovascular therapy of portal vein stenosis and subsequent complete portal vein thrombosis in a 2-year-old child. *J Vasc Interv Radiol* 2010;21:1760-4.
14. Tuite DJ, Rehman J, Davies MH, Patel JV, Nicholson AA, Kessel DO. Percutaneous transsplenic access in the management of bleeding varices from chronic portal vein thrombosis. *J Vasc Interv Radiol* 2007;18:1571-5.
15. Gong GQ, Wang XL, Wang JH, et al. Percutaneous transsplenic embolization of esophageal and gastro-fundal varices in 18 patients. *World J Gastroenterol* 2001;7:880-883.
16. Cheng YF, Ou HY, Tsang LL, et al. Interventional percutaneous trans-splenic approach in the management of portal venous occlusion after living donor liver transplantation. *Liver transplantation* 2009;15:1378-1380.
17. Rasinska G, Wermenski K, Rajszyz P. Percutaneous transsplenic embolization of esophageal varices in a 5-year-old child. *Acta radiologica* 1987;28:299-301.
18. Lee JY, Song SY, Kim J, et al. Percutaneous transsplenic embolization of jejunal varices in a patient with liver cirrhosis: a case report. *Abdominal imaging* 2013;38:52-55.
19. Liang HL, Yang CF, Pan HB, Chen CK, Chang JM. Percutaneous transsplenic catheterization of the portal venous system. *Acta radiologica* 1997;38:292-295.
20. Gaba RC, Bui JT, Cotler SJ, et al. Rebleeding rates following TIPS for variceal hemorrhage in the Viatorr era: TIPS alone versus TIPS with variceal embolization. *Hepatology international* 2010;4:749-756.
21. Bilbao JL, Elorz M, Vivas I, Martinez-Cuesta A, Bastarrika G, Benito A. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS) in the treatment of venous symptomatic chronic portal thrombosis in non-cirrhotic patients. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2004;27:474-480.
22. Choi SH, Lee JM, Lee KH, et al. Postbiopsy splenic bleeding in a dog model: comparison of cauterization, embolization, and plugging of the needle tract. *AJR American journal of roentgenology* 2005;185:878-884.

CASE

- | | |
|------------|---|
| CASE 01 | 2013 Case of the Year, Grand Prize |
| CASE 02-12 | Aorta and its branches |
| CASE 13-30 | Embolotherapy |
| CASE 31-33 | Venous intervention |
| CASE 34-39 | Intervention of portal hypertension and varix |
| CASE 40-42 | Nonvascular intervention |

CASE 1

발등 림프조영술을 이용한 우측 서혜부의 수술 후 림프액 누출 치료

Pedal lymphangiogram to treat postoperative lymphatic leakage
in the right inguinal area

신지훈, 성규보 | 울산의대 서울아산병원 영상의학과

● 중심단어

Lymphangiogram, Lymphatic leakage

● 증례

45세 / 남자

● 임상소견

음경의 악성흑색종으로 음경절제술을 받고 우측 심부 서혜부 임파선절제술을 시행 받았음. 시술 후 3주 후에 우측 서혜부 임파선절제술 받은 부위에 생긴 lymphocele 절제술을 받았으나 그 이후 하루에 거즈 7 팩 정도 교체가 필요할 정도로 절제술 부위에 lymphatic leakage가 생김

● 진단명

Lymphatic leakage after lymph node dissection at the right inguinal area

● 영상소견

전산화 단층촬영에서 우측 서혜부에 lymphocele이 있으며 (Fig. 1A) 이에 대한 수술적 절제술에도 불구하고 계속적인 lymphatic leakage가 있었다..

● 시술방법 및 재료

Pedal lymphangiogram을 시행하기 위해 시술하고자 하는 발의 첫 번째부터 세 번째 발가락 사이 공간을

리도카인으로 국소 마취한 후 10mL의 indigo carmine (Korea United Pharm. INC, Seoul, Korea)을 같은 부위에 피하조직에 주사하였다. 20-30분 후에 발 등에서 염색된 lymphatics 중 first metatarsal bone base에서 가장 두드러진 lymphatic vessel을 박리하고자 하였다. Transverse incision 후에 주위 조직을 박리하고 염색된 lymphatic vessel을 박리하여 30-G LG needle (Cook Inc, Bloomington, IN, USA)을 써서 cannulation하였다. Needle과 lymphatic vessel을 3-0 silk thread로 묶었다. 그 후 7mL의 lipiodol을 총 20분에 걸쳐서 서서히 주입하였다.

Pedal lymphangiogram 시행, 약 30분 후에 얻은 영상에서 우측 서혜부의 개방성 창상 부위 입구에서 lymphatics가 끊어져 있고 lipiodol 누출이 보였다 (Fig. 1B). Lipiodol 주입 14 시간 후에도 lipiodol 누출이 여전히 보였고 (Fig. 1C), 20시간 후 얻은 CT 영상에서도 lymphatic이 끊어진 양상이 보였다 (Fig. 1D).

● 추적관찰

시술 후 개방성 창상 부위에서 배액되는 양이 많이 감소하였으며 5일 후에는 멈추었다.

● 고찰

Lipiodol을 이용한 lymphangiogram이 lymphatic leakage를 감소시킬 수 있음은 잘 알려져 있으며 그

기전을 명확히 밝히기는 어려우나 유출된 lipiodol이 inflammatory and granulomatous reaction과 lymphatic vessel 내부와 바깥으로 유출된 lipiodol의 색전 효과로 설명된다.

Lymphangiogram은 발등의 lymphatic vessel을 박리하여 lipiodol을 주입하는 pedal lymphangiogram이 있고, 서혜부위의 lymph node를 직접 천자하여 lipiodol을 주입하는 intranodal lymphangiogram이 있다. Pedal lymphangiogram은 보다 침습적이고 시간도 오래 걸리는 단점이 있으나 두 lymphangiogram 간의 효과에 대해서는 우월을 가리기 어렵다. 본 증례의 경우에는 서혜부에서의 lymphatic leakage가 문제여서 intranodal lymphangiogram은 불가능하며 pedal lymphangiogram으로만 해결될 수 있었던 경우였고 5일 후에 배액이 멈추어서 좋은 효과를 보였던 경우이다.

본 증례와 같은 free lymphatic leakage 외에도 chylothorax, chylous ascites 등에도 효과가 좋은 것으로 되어 75-78%의 leakage site를 발견하는 것으로 보고되었다.

Pedal lymphangiogram은 발등에 수술적 절제가

필요하여 감염과 통증의 위험이 있다. 심각한 합병증으로는 intra-alveolar hemorrhage, lipiodol emboli in the pulmonary vasculature, allergic reactions to lipiodol, and extravasation of lipiodol into the soft tissue 등이 생길 수 있다.

참 고 문 헌

1. Guermazi A, Brice P, Hennequin C, Sarfati E. Lymphography: an old technique retains its usefulness. *Radiographics* 2003;23:1541-1558; discussion 1559-1560
2. 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
3. Kos S, Haueisen H, Lachmund U, Roeren T. Lymphangiography: forgotten tool or rising star in the diagnosis and therapy of postoperative lymphatic vessel leakage. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2007;30:968-973
4. Deso S, Ludwig B, Kabutey NK, Kim D, Guermazi A. Lymphangiography in the diagnosis and localization of various chyle leaks. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2012;35:117-126

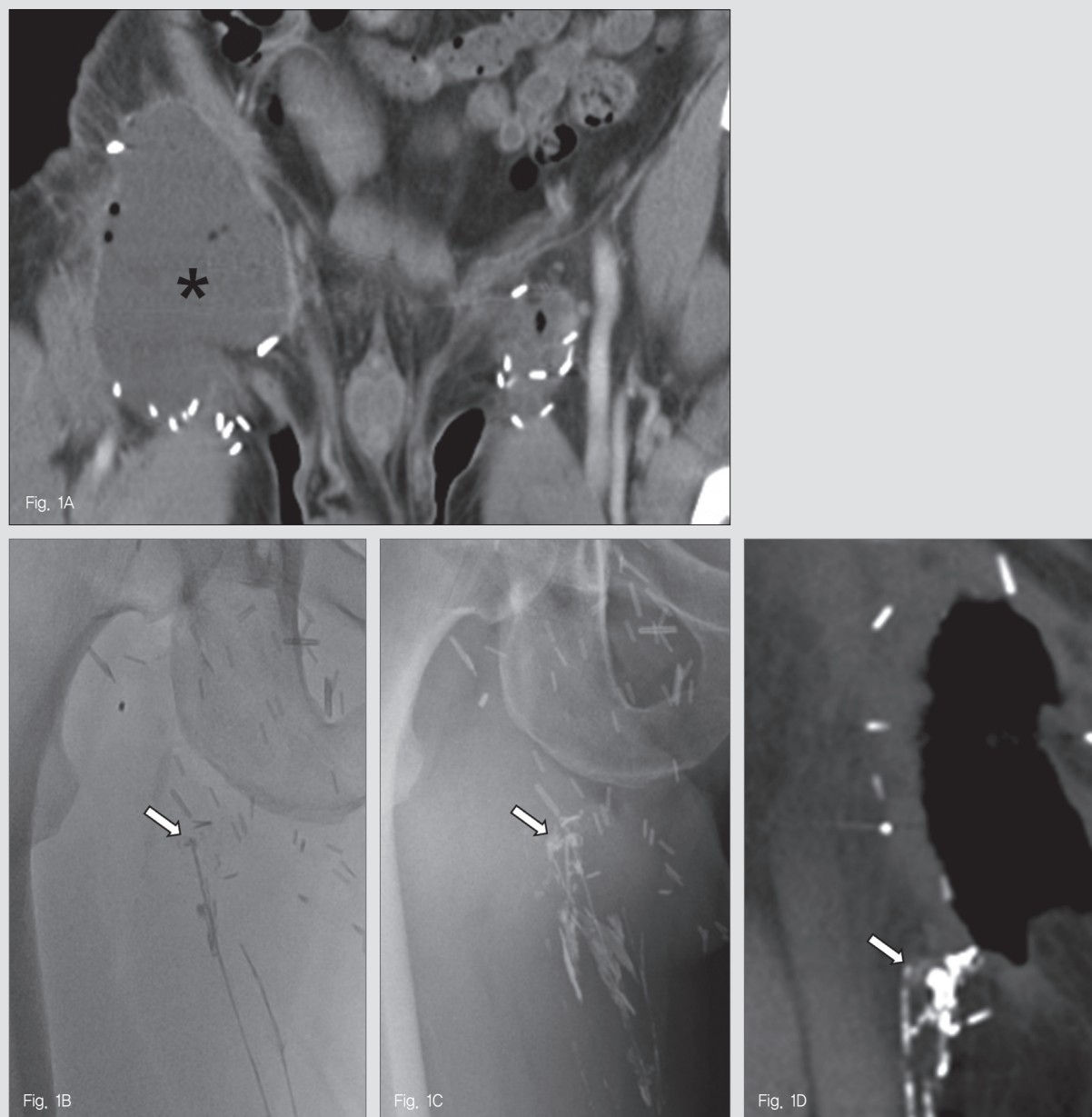


Fig. 1. 45-year-old man with right inguinal area swelling after deep inguinal lymph node dissection.

- A. An axial CT scan shows a lymphocele (asterisk), which was subsequently dissected, in the right inguinal area. Note the minimal fluid collection at the left superficial inguinal lymph node dissection site.
- B. A radiographic image obtained 30 minutes following lipiodol injected into the lymphatics of the dorsum of the foot, shows disruption of the lymphatic with lipiodol leakage (arrow) at the entrance of the open wound in the right inguinal area.
- C. A radiographic image obtained 14 hours following lipiodol injection, still shows a leakage point (arrow).
- D. A CT scan obtained 20 hours following lipiodol injection, shows the disrupted lymphatic (arrow). The leakage was eliminated five days following lymphangiography.

CASE 2

하이브리드 스텐트-그라프트 삽입술을 이용 대동맥활 대동맥류의 치료

Hybrid Thoracic Endovascular Aneurysm Repair with a Stent-Graft

전창호, 성낙중, 윤창진 | 분당서울대병원 영상의학과

● 중심단어

Aneurysm, thoracic aorta, stent-graft

● 증례

64세 / 남자

● 임상소견

우측 위약을 주소로 내원하여 좌측 기저핵 경색으로 진단받은 환자로, 심장혈전의 유무를 평가하기 위해 시행한 전산화단층촬영에서 우연히 발견된 대동맥활과 내림흉부대동맥에 있는 동맥류에 대해 인터벤션이 의뢰됨.

● 진단명

대동맥활대동맥류, 내림흉부대동맥류

● 영상소견

전산화단층촬영에서 대동맥활 원쇄골하동맥 기시부의 바로 원위부의 대만곡 부위에서 최대 직경 5.4cm 크기의 주머니형 동맥류가 보이고 있으며 내림흉부대동맥의 제 10흉추 높이 후면에는 또 다른 최대 직경 4.5cm 크기의 동맥류가 보이고 있었음(Fig. 1). 그 후 시행한 자기공명혈관조영술에서는 전산화단층촬영에서와 같은 동맥류의 소견을 보이면서 제 11 흉추와 12 흉추사이에서 나오는 늑골동맥에서 기시하는 아담키비츠

동맥(Adamkiewicz's artery)을 확인할 수 있었음.

● 시술방법 및 재료

대동맥활에 있는 주머니형 동맥류에 대해 충분한 스텐트 근위부 밀착부위 확보를 위해 원쇄골하동맥을 희생시키는 스텐트-그라프트 삽입술을 계획하여 먼저 수술장에서 원총목동맥과 원쇄골하동맥을 잇는 우회로 이식술을 시행하였음(Fig. 2). 다음으로 오른총넙다리동맥을 절개하여 9 Fr sheath를, 원총넙다리동맥과 원위팔동맥을 천자하여 각각 5 Fr sheath를 삽입하였음. 원총넙다리동맥을 통해 0.035 inch guidewire (Terumo, Tokyo, Japan)와 5 Fr pigtail catheter (Cordis corporation, Miami, USA)를 넣고 대동맥조영술을 시행했을 때 전산화단층촬영에서와 같은, 대동맥활의 원쇄골하동맥 기시부의 바로 원위부에 대만곡 부위에 주머니형 동맥류와 내림흉부대동맥의 대만곡 부위에 두 개의 동맥류가 있음. 그러나 이의 치료를 위해 대동맥활의 병변부터 내림흉부대동맥까지 스텐트-그라프트를 배치할 경우 아담키비츠 동맥을 막아 척수 손상을 초래할 위험이 있어 내림흉부대동맥의 동맥류에 대해서는 경과관찰하기로 하였음. 또한 이미 우회로 이식술을 시행한 이후이지만 혈관조영술에서 원쇄골하동맥도 잘 조영되고 있었음. 이에 오른총넙다리동맥을 통해 Amplatz guidewire (Boston Scientific, Natick, USA)를 진입시키고 22Fr

42mm-162mm Zenith TX2 endovascular stent-graft (Cook, Bloomington, IN, USA)를 원충목동맥 원위부까지 위치시키고, 원쇄골하동맥 기시부는 스텐트-그라프트의 근위부 밀착부위로 삼아 천천히 풀어 배치시켰음(Fig. 3). 스텐트-그라프트 배치후 다시 얻은 대동맥혈관조영술에서 대동맥활의 동맥류로 가는 혈류는 완전히 차단되었으며, 원쇄골하동맥으로가는 혈류도 같이 차단되었음을 확인함. 그러나 자연기 영상에서 원쇄골하동맥으로의 type II endoleak가 보임(Fig. 4). 이에 원위팔동맥을 통해 원쇄골하동맥 기시부에 접근하여 6mm-20cm detachable microcoil (Interlock, Boston Scientific, Natick, USA)로 endoleak를 폐쇄함. 그 후 시행한 대동맥 혈관조영술에서 endoleak의 혈류가 감소되었고 대동맥활의 대동맥류는 혈류와 잘 격리된 소견을 보여 시술을 마침(Fig. 5).

● 추적관찰 소견

시술 35일 뒤 시행한 전산화단층촬영에서 대동맥활의 동맥류는 exclusion되어 있었으며 endoleak는 더 이상 보이지 않았음. 내림흉부대동맥의 동맥류는 이전과 변화 없이 보이고 있음. 대동맥의 혈류는 원활하였음(Fig. 6).

● 고찰

대동맥류의 25% 정도가 흉부대동맥에 발생하며, 대동맥류는 모양에 따라 방추형과 주머니형으로 나눌 수 있는데, 흉부대동맥류는 방추형이 많다. 주머니형은 발생빈도는 적으나 주로 오름흉부대동맥과 대동맥활에 발생하며 방추형에 비해 파열 위험이 높다. 대동맥류의 자연경과는 라플라스의 법칙에 따라 동맥류 확장의 진행,

대동맥벽의 얇아짐, 동맥류 파열의 순으로 진행된다. 대동맥류 파열의 사망률은 97%이며, 응급실 내원 당시 생존한 환자도 사망률이 41%에 달한다고 보고된다. 치료를 받지 않은 흉부대동맥류 환자의 5년 생존률은 13~56%로 파열이 사망원인의 29~68%를 차지한다. 파열을 예측할 수 있는 가장 중요한 척도는 크기이며 흉부대동맥류의 크기가 직경이 60mm를 넘을 경우 파열의 위험이 의미 있게 증가한다는 보고가 있다. 흉부대동맥의 혈관내 치료로 스텐트-그라프트는 특히 내림흉부대동맥류에서 많이 적용되었다.

스텐트-그라프트의 목적은 동맥류주머니의 혈류를 차단하여 주머니내의 압력을 감소시키고 혈전을 유발하여 결과적으로 동맥류의 팽창이나 파열을 방지하는 것이다. 스텐트-그라프트의 시행초기에는 수술 고위험군에 한정하여 시술했으나 점차 대상 환자군이 넓어지고 있다. 현재까지 각종 문헌에 보고된 내림흉부대동맥류의 스텐트-그라프트 설치의 기술적 성공률은 95% 이상, 동맥류주머니로의 혈류의 성공적 차단은 90% 이상, 시술과 관련된 사망률은 약 0~14%로 보고된다. 시술 시간 및 수술 후 내원 기간도 개흉술과 비교하여 단축되었다. 장기 생존율에 대한 결과를 발표한 연구에 따르면 수술 고위험군의 5년 생존률은 78%로 개흉수술의 결과와 비슷하였으나 대상 환자군이 수술 고위험군임을 감안할 때 좋은 결과였고, 이후 생존율은 증가하는 추세이다. 본 증례는 대동맥활의 대동맥류에 대해 경피적 스텐트-그라프트 삽입술로 치료한 경우로 추적검사서 대동맥류는 혈류와 격리되었고 endoleak 소견은 색전술 후 호전되었다.

참 고 문 헌

1. Fattori R, Tsai TT, Myrmel T, et al. Complicated acute type B dissection: is surgery still the best option?: a report from the international registry of acute aortic dissection. *JACC Cardiovasc Interv* 2008;1:395-402.
2. Dake MD, Kato N, Mitchell RS, et al. Endovascular stent-graft placement for the treatment of acute aortic dissection. *N Engl J Med* 1999;340:1546-1552.
3. Ehrlich MP, Dumfarth J, Schoder M, et al. Midterm results after endovascular treatment of acute, complicated type B aortic dissection. *Ann Thorac Surg* 2010;90:1444-1448
4. Szeto WY, McGarvey M, Pochettino A, et al. Results of a new surgical paradigm: endovascular repair for acute complicated type B aortic dissection. *Ann Thorac Surg* 2008;86:87-94.
5. Roseborough G, Burke J, Sperry J, Perler B, Parra J, Williams GM. Twenty-year experience with acute distal thoracic aortic dissections. *J Vasc Surg* 2004;40:235-246.
6. Feezor RJ, Martin TD, Hess PJ Jr, Beaver TM, Klodell CT, Lee WA. Early outcomes after endovascular management of acute, complicated type B aortic dissection. *J Vasc Surg* 2009;49:561-567.
7. Conrad MF, Crawford RS, Kwolek CJ, Brewster DC, Brady TJ, Cambria RP. Aortic remodeling after endovascular repair of acute complicated type B aortic dissection. *J Vasc Surg* 2009;50:510-517.
8. Manning BJ, Dias N, Manno M, et al. Endovascular treatment of acute complicated type B dissection: morphological changes at midterm follow-up. *J Endovasc Ther* 2009;16:466-474
9. Schoder M, Czerny M, Cejna M, et al. Endovascular repair of acute type B aortic dissection: long-term follow-up of true and false lumen diameter changes. *Ann Thorac Surg* 2007;83:1059-1066
10. Cambria RP, Crawford RS, Cho JS, et al. A multicenter clinical trial of endovascular stent graft repair of acute catastrophes of the descending thoracic aorta. *J Vasc Surg* 2009;50:1255-264.

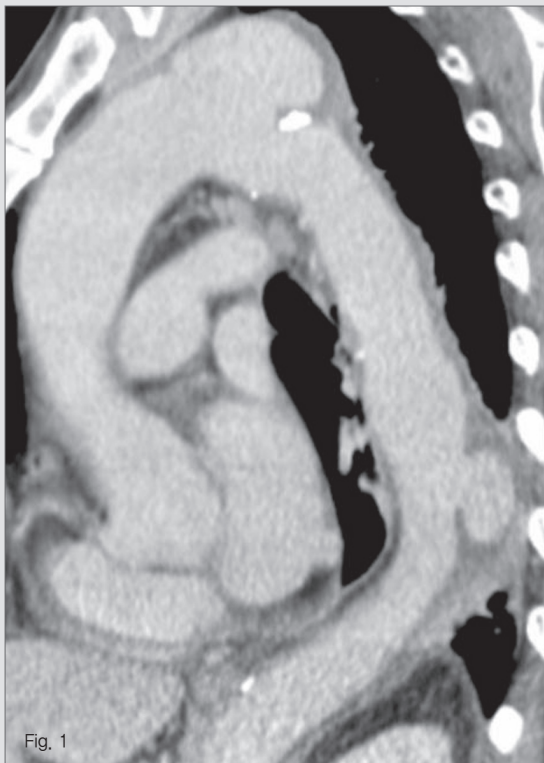


Fig. 1

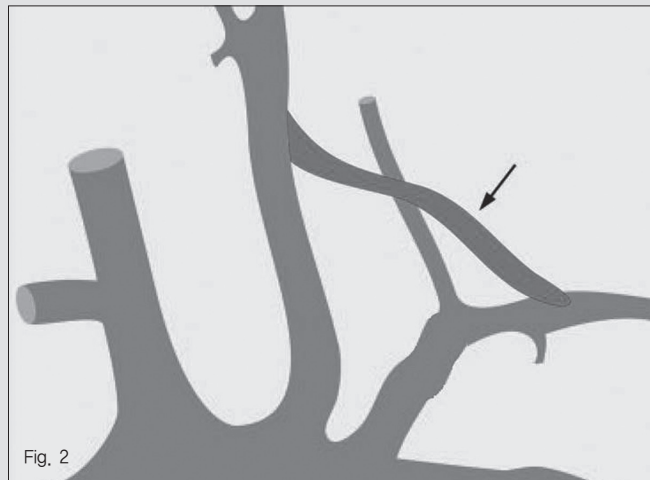


Fig. 2

Fig. 1. Contrast-enhanced computed tomography coronal image shows two eccentric aneurysms at aortic arch and descending thoracic aorta.
 Fig. 2. Illustration of the hybrid operation record shows bypass from left carotid artery to left subclavian artery.

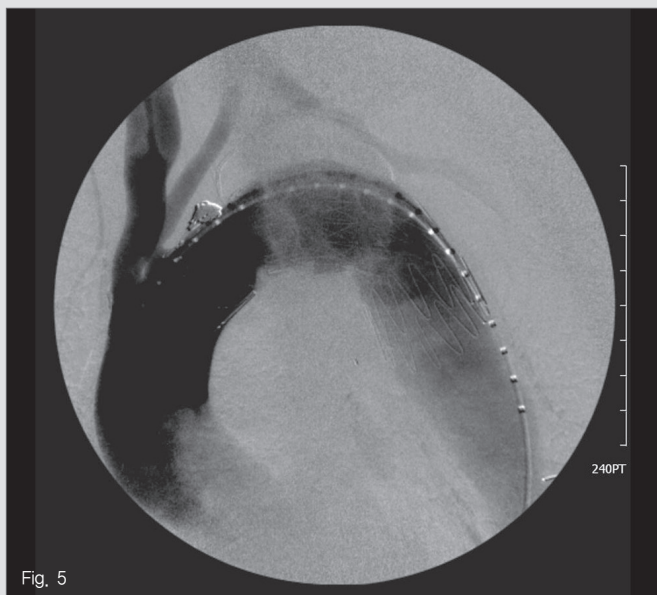
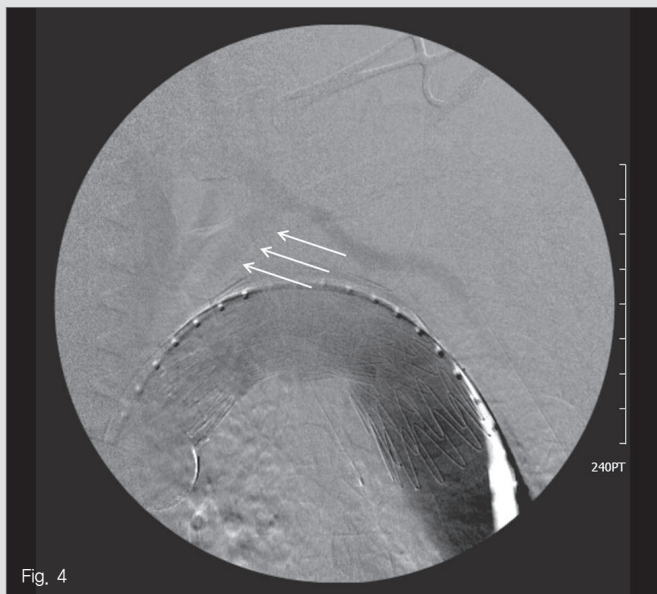
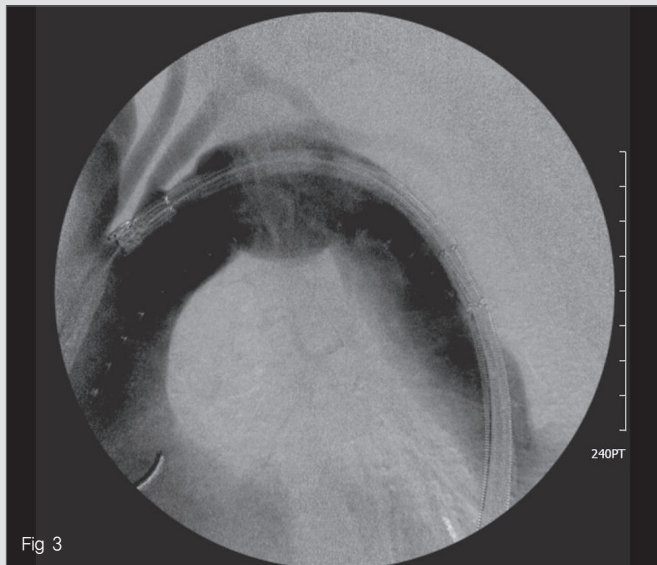


Fig. 3. On aortic angiogram, origin of the left subclavian artery is 1.5cm proximal to the aortic arch aneurysm. During stent-graft deployment, proximal neck of the stent-graft covered origin of the left subclavian artery.

Fig. 4. Post-implantation angiography shows exclusion of the aneurysm without leakage into the sac. And delayed aortic angiography shows type II endoleak via left subclavian artery (arrows).

Fig. 5. Embolization of the left subclavian artery proximal portion to treat type II endoleak was performed using Interlock. Final aortography shows total exclusion of the aortic arch aneurysm and disappearance of the type II endoleak.

Fig. 6. A follow-up volume rendering CT scan image 35 days after stent-graft deployment shows the stent-graft is well opposed to the aortic arch without endoleak. No significant interval change of the aneurysm at descending thoracic aorta was noted.

CASE 3

내림흉부대동맥이식삽입 수술 후 발생한 흉복부 박리성 대동맥류에 대한 스텐트-그라프트 삽입술

Stent-Graft Insertion for Thoracoabdominal Aortic Dissecting Aneurysm after Open Descending Aortic Graft Interposition

강양준, 김형욱, 임남열, 김재규 | 전남대학교병원 영상의학과

● 중심단어

stent-graft, thoracoabdominal aorta, dissecting aneurysm, graft interposition

● 증례

47세 / 남자

● 임상소견

2005년 흉부에서 복부에 이르는, Stanford B형의 대동맥박리로 수술적 치료(내림흉부대동맥이식삽입술)를 받은 환자로 추적중이던 환자로, 간헐적인 복부통증으로 촬영한 전산화단층촬영(CT)영상에서 흉부-복부대동맥에 걸쳐 박리성 대동맥류가 진단됨. 최근 추적 CT에서 대동맥류의 직경 증가를 보여 혈관내 치료를 위해 의뢰됨.

● 진단명

대동맥박리 수술 후 발생한 흉복부 박리성 대동맥류

● 영상소견

2005년 흉통으로 시행한 CT에서 내림흉부대동맥의 기시부에서 양측 상부 총 장골동맥 포함한 Stanford B형 대동맥박리가 진단되었다 (Fig 1). 복강동맥, 상장간동맥, 그리고 좌측 신동맥은 진성내강에서 기시하고 있었으나, 우측 신동맥은 가성내강에서 기시하고 있었다.

흉부대동맥박리에 대해 수술적 치료(내림흉부이식

삽입술)를 시행 받았으며, 복부대동맥에서 양측 총장골동맥까지 포함한 대동맥 박리는 주기적인 CT를 이용하여 추적관찰 하였다. 최근 들어 간헐적 복통이 발생하였으며, 흉부대동맥 이식편 원위부에서 복강동맥에 이르는 복부대동맥류에 기존에 관찰되었던 대동맥박리가 있으며, 또한 가성내강을 포함한 대동맥의 직경이 점진적으로 증가하는 박리성 대동맥류가 발견되었다. 마지막 CT영상에서 측정된 박리성 대동맥류의 직경은 약 6cm 이었다 (Fig. 2).

좌측대퇴동맥을 천자한 후 얻은 내림흉부대동맥 조영사진에서 삽입된 이식편의 원위부에서 양측 총장골동맥에 이르는 대동맥 박리와 찢어진 내막편을 확인할 수 있었다. 또한 이식편의 원위부에서 비교적 큰 유입열상을 확인할 수 있었으며, 복강동맥의 근위부까지 방추형으로 늘어난 박리성 대동맥류가 확인되었다 (Fig. 3) 우측 대퇴동맥을 천자한 후 우측 총장골동맥의 원위부 재유입열상을 통해 도관을 가성동맥에 위치시킨 후 혈관조영영상을 얻었으며, 이를 통해 오른쪽 11번째와 12번째 늑간 동맥과 오른 신동맥이 거짓 내강에서 기시하는 것을 확인하였다. (Fig. 4)

● 시술방법 및 재료

양측 총대퇴동맥을 초음파 유도하에 피부경유 천자법으로 접근하였다. 5F 도관을 왼쪽 대퇴동맥을 통해 삽입하고, 진성내강을 통해 이식편이 삽입된

내림흉부대동맥에 위치시켰다. 또한 우측 대퇴동맥을 통해 5F 도관을 삽입하였다. 도관을 우측 총장골동맥의 재유입열상을 통해 가성내강으로 진입시킨 후 가성내강의 조영술을 얻어 가성내강에서 기시하는 주요 혈관분지를 확인한 후, 유도철사 (Glidewire, Terumo Medical Corp., Somers NJ, USA) 조작을 통해 우측 총장골동맥의 재유입혈상을 피한 후 진성내강을 통해 내림흉부대동맥으로 진입시켰다. 이를 통해 도관을 상행흉부대동맥까지 진입시키고, 이 후 이를 통해 뺏뺏한 유도철사 (Archer™ super stiff guidewire, Medtronic, Santa Rosa, CA, USA)를 상행흉부대동맥과 대동맥궁에 걸쳐 위치시킨 후, 30mm x 30mm x 192mm 규격을 갖는 튜브형의 스텐트그라프트(Valiant™, Medtronic, Santa Rosa, CA, USA)를 왼쪽 빗장밑동맥 원위부에서 이식편 원위부 유입열상이 존재하는 부위까지 설치하였다. 이 후 원위부 유입열상을 막기 위해 같은 규격의 튜브형 스텐트 그라프트(Valiant™, Medtronic, Santa Rosa, CA, USA)를 삽입하였으며, 이는 먼저 삽입한 스텐트 그라프트와 충분히 겹쳐서 삽입했으며, 원위부는 복강동맥의 바로 위쪽에 위치하도록 하여, 복강동맥을 통한 관류를 보존하고자 시도하였다 (Fig 5). 이 후 스텐트 그라프트를 풍선카테터(Reliant™, Medtronic, Sunrise, FL, USA)를 이용하여, 혈관벽에 밀착시켰다.

마지막 혈관조영 영상에서 스텐트 그라프트는 충분히 늘어나 있고 흉복부대동맥류와 유입열상은 스텐트 그라프트에 의해 폐쇄되었다. 진성내강에서 기원하는 복강동맥, 좌측 신동맥, 상장간동맥의 관류는 잘 유지되었으며, 가성내강에서 기원하는 우측 신동맥의 관류는 우측 총장간동맥의 재유입열상을 통한 역행성 혈류를 통해 유지되었다. (Fig. 6).

양측 총대퇴동맥의 천자부위는 각각 오른쪽은 두 개, 왼쪽은 한 개의 매듭을 이용한 지혈기구 (Perclose Proglide, Abbott vascular, Redwood City, CA, USA)를 이용하여 지혈시켰다.

● 고찰

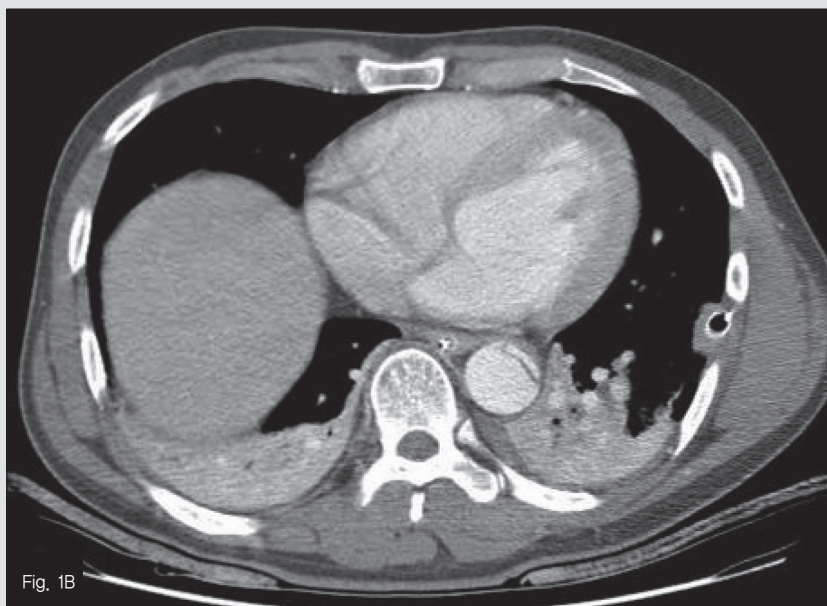
불과 몇 년 전까지만 해도 흉부대동맥 박리에서 스텐트 그라프트의 적응증은 유입 열상이 왼쪽 쇄골하동맥 이후와 복강동맥 이전에 위치한 경우로 국한되어 있었으나 최근에는 bypass 수술이나 Chimney 기법들을 이용하여 그 범위가 점차 넓어지고 있다. 이는 스텐트 그라프트 시술이 수술보다 덜 침습적이며 시술 후 이환률과 사망률을 낮출 수 있는 치료법으로 부상하고 있음을 의미한다. 스텐트 그라프트 시술의 치료 원리는 유입 열상 (entry tear) 부위에 스텐트 그라프트를 설치하여 거짓 내강으로 혈류를 차단하는 것이다. 이는 진성 내강의 혈류를 개성하여 허탈을 방지하고 거짓강의 혈전형성을 유발하며, 허혈이 있는 분지의 혈류 회복, 거짓 내강의 팽창 및 동맥류 형성을 방지한다.

대동맥 박리가 내림흉부대동맥에 국한되지 않고, 본 증례에서처럼 복부대동맥까지 이환하는 경우, 복부대동맥에서 기시하는 복강동맥, 상장간동맥, 양측 신동맥을 이환할 수 있으며, 경우에 따라 주요장기로 향하는 이들 동맥들이 가성내강으로부터 기원할 수 있다. 이러한 경우, 유입열상을 스텐트 그라프트로 막는 경우 가성내강을 통한 관류가 소실되어 해당장기의 허혈성 경색이 발생할 수 있지만, 본 증례에서처럼 원위부의 재유입열상을 통한 역행성 관류의 유지가 가능하다면, 유입열상을 폐색시킨 후 발생할 수 있는, 가성내강을 통해 관류를 받는 장기의 허혈성 경색을 줄일 수 있다.

본 증례는 stanford B형의 내림흉부대동맥과 복부대동맥을 이환한 대동맥박리로 수술적으로 내림흉부대동맥에 이식편을 삽입한 환자에서 수술 후 발생한 이식편 원위부의 박리성 대동맥류를 스텐트 그라프트를 이용하여 치료한 증례이다. 거짓내강에서 시행한 혈관조영 영상에서 우측 신동맥이 가성 내강에서 기시하였으나, 원위부 재유입열상을 통한 역행성관류로 우측 신장의 허혈성 경색은 발생하지 않았으며, 시술후 신경학적 증상또한 발생하지 않았다.

참 고 문 헌

1. Garzón G, Fernández-Velilla M, Martí M, Acitores I, Ybáñez F, Riera L. Endovascular stent-graft treatment of thoracic aortic disease. *Radiographics* 2005; 25: S229-244.
2. Steuer J, Eriksson MO, Nyman R, Björck M, Wanhainen A. Early and long-term outcome after thoracic endovascular aortic repair (TEVAR) for acute complicated type B aortic dissection. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2011; 41: 318-323.
3. Yoshioka K, Niinuma H, Ehara S, Nakajima T, Nakamura M, Kawazoe K. MR angiography and CT angiography of the artery of Adamkiewicz: state of the art. *Radiographics* 2006; 26: S63-73.
4. Lam CH, Vatakencherry G. Spinal cord protection with a cerebrospinal fluid drain in a patient undergoing thoracic endovascular aortic repair. *J Vasc Interv Radiol* 2010; 21: 1343-1346.



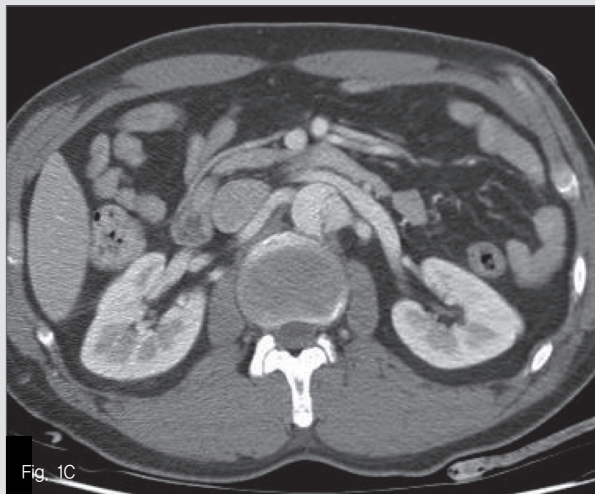


Fig. 1C



Fig. 1D

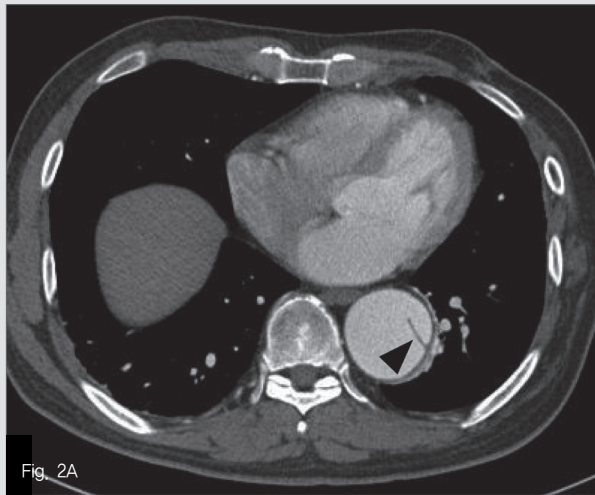


Fig. 2A

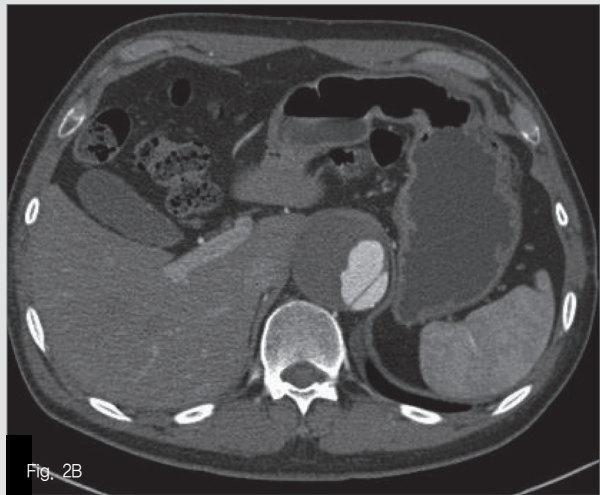


Fig. 2B

Fig. 1. Initial computed tomography (CT) shows aortic dissection from descending thoracic aorta (A~B) to both common iliac arteries (C~D).

Fig. 2. Follow up CT taken about 8 years later after surgical graft interposition, shows aneurysmal dilatation of thoracoabdominal aorta (A~B). Note obvious intimal flap (arrowhead) combined entry tear around descending thoracic aorta.

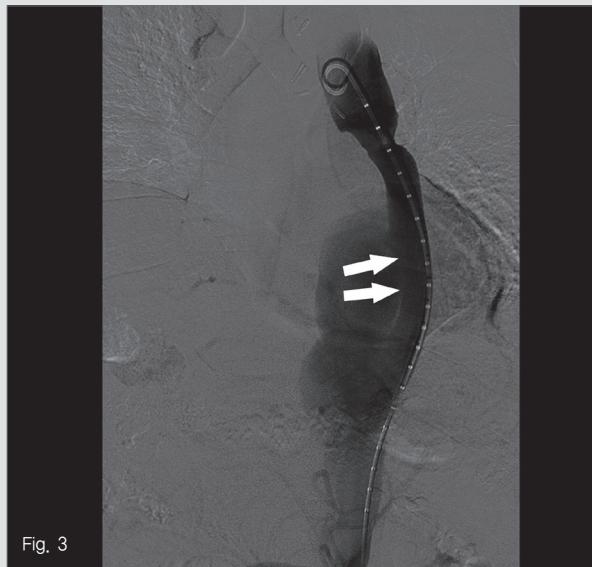


Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5A

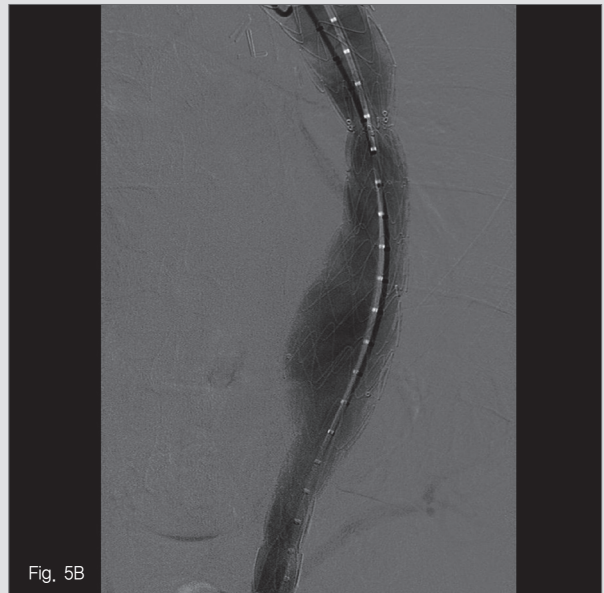


Fig. 5B

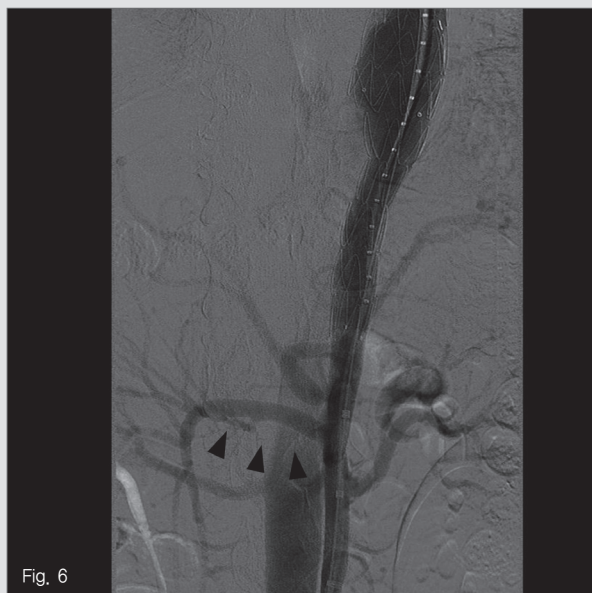


Fig. 6

Fig. 3. Descending thoracic aortogram shows fusiform dissecting aneurysm involving thoracoabdominal aorta. Note distinct intimal flap and entry tear (arrows) around distal to graft interposition.

Fig. 4. Angiogram obtained within false lumen shows right renal artery arising from false lumen (arrowheads).

Fig. 5. Tubular stent-graft deployment along descending thoracic aorta.

A. After proximal stent-graft deployment, entry tear is remained just distal to proximal stent-graft.

B. Complete exclusion of proximal entry tear is established by second distal stent graft deployment.

Fig. 6. Completion angiogram shows complete exclusion of proximal entry tear by tubular stent-graft. Note preservation of perfusion to right renal artery by retrograde flow from distal re-entry tear site (arrowheads).

CASE 4

하지 파행 환자의 신동맥하 복부대동맥 협착에 대한 혈관내치료

Endovascular treatment of infrarenal abdominal aortic stenosis in a claudicant patient

서초롱, 김정호, 변성수, 박재형 | 가천대 길병원 영상의학과

● 중심단어

Claudication

Infrarenal abdominal aortic stenosis

Stent insertion

● 증례

65세 / 남자

● 임상소견

내원 7개월전부터 약 100m 보행시 양측 종아리의 통증이 있었으며 2개월 전부터 증상 악화되어 내원하였고 발목상완지수는 좌측 0.76과 우측 0.69로 감소되어 하지동맥질환으로 진단되었다.

● 진단명

Infrarenal abdominal aortic stenosis

● 영상소견

조영증강 CT에 신동맥하 복부대동맥과 양측 장골동맥에 혈관내 죽종 및 석회화가 있고 최대 50%의 협착이 보였다 (Fig. 1-2). 양측 전경골동맥(anterior tibial artery)에 불규칙 협착이 있는 것 외에 양측 다리에 의미있는 동맥 협착이나 폐쇄는 보이지 않았다.

● 시술방법 및 재료

우측 총대퇴동맥 천자 후 5Fr sheath (Radifocus; Terumo, Tokyo, Japan)를 통해 5Fr pigtail catheter

(Cook Medical Inc, Bloomington, USA)를 삽입하였다. 복부대동맥 조영사진에서 신동맥하

복부대동맥에 대동맥벽이 불규칙하였고 50% 이상의 국소 협착이 있었다 (Fig. 3). 5Fr end hole catheter

(David; Cook Medical Inc, Bloomington, USA)를 삽입하여 대동맥협착 전후의 압력을 측정하였으며

56mmHg의 압력차가 측정되었다. 우측 총대퇴동맥에

두개의 Perclose closure device (Proglide; Abbott vascular Inc, Diegem, Belgium)를 설치하였다. 14Fr

sheath (Radifocus, Terumo, Tokyo, Japan)로 교체한 후 대동맥협착 부위에 20mm-7cm 혈관 스텐트

(Hercules; S&G Biotech Inc, Sungnam, Korea)를 설치하였다. 스텐트가 충분히 확장되지 않아 14mm-4cm

풍선카테터 (XXL; Boston scientific Inc, Natick, USA)로 확장하였다. 국소 잔여 협착이 있어 32mm

풍선카테터 (CODA occlusion balloon; Cook Medical Inc, Bloomington, USA)로 확장하였다. 최종 대동맥

조영상에서 국소 협착은 소실되었고 스텐트는 혈관의 내강에 잘 밀착되어 있다 (Fig. 4). 스텐트 삽입 후

압력차는 8mmHg로 감소하였다.

● 추적관찰

시술 다음날 발목상완지수를 측정하였으며 우측은

0.76에서 1.04로 상승되었고 좌측은 0.69에서 0.99로 상승되었다. 이후 6개월 간 외래 추적 관찰에서 증상의 호전 보였으며 재발은 없었다.

● 고찰

말초 혈관 질환의 하나인 복부대동맥-장골동맥의 협착 질환을 앓고 있는 환자들은 흔히 무증상이며 간헐적 파행이나 중증 하지 허혈성 증후군의 증상을 나타내기도 한다. 복부대동맥-장골동맥의 협착 질환은 원위부 대동맥부터 온 넓다리 동맥까지 어디든 발생할 수 있으며 “유입 병변”이라고 불린다. 대동맥의 분지를 포함하지 않은 신동맥하 복부대동맥의 국소적 협착은 매우 드물다. 복부 대동맥-장골 동맥의 국소 협착 질환은 여성에서 호발하며 서혜부 이하의 죽상 경화성 질환들에 비해 젊은 나이에 호발한다.

1980년대 이전까지 이러한 협착 병변들의 일차적 치료는 대동맥 내막절제술이나 대동맥 우회술이었다. 수술은 장기적으로 협착 병변의 개통성이 매우 좋으나 환자의 높은 사망률이나 이환률과 연관되어 있다고 알려져 있다. 게다가 남성환자들은 수술적 치료 후 성기능 장애를 초래하기도 한다. 1980년대부터 경피경관 혈관 성형술이 복부 대동맥의 국소 협착의 치료로 사용되기 시작하면서 장기, 단기적 치료 성과가 알려지기 시작했다. 경피 경관 혈관 성형술은 수술에 비해 덜 침습적이며 합병증이 적으며 비용이 낮다. 그러나 경피 경관 혈관 성형술은 신장하 복부 동맥의 협착의 치료에서 재협착률이 매우 높은 것으로 새롭게 알려졌다. 혈관의 협착이 재발하는 원인은 혈관벽의 탄성 반동, 내막의 비후, 섬유화의 증가 등이 될 수 있다. 경피 경관 성형술이 실패하거나 차선책인 경우에는 스텐트 삽입술이 효과적인 치료법이 될 수 있다.

혈관 스텐트는 풍선을 통한 혈관의 확장술 이후 혈관의 재협착을 막기 위해 디자인 되었다. 혈관 스텐트는 경피경관 혈관 성형술 단독으로는 재발이 되어 치료가 어려운 환자들의 치료를 위해 사용이 증가 되고 있다. 신장하 동맥의 협착 환자에서 일차적 스텐트 삽입술은 안전하며 장기 개통률을 보장하는 최소 침습적인 치료 방법이다. 본 환자에서는 혈관 스텐트와 풍선 확장술을 이용하여 신장하 복부 대동맥의 협착을 해소하였고 이후

환자의 임상적 증상이 완화되었고 발목상완 지수가 개선되었다.

일반적으로 파행을 일으키는 원인은 넓다리 동맥 이하의 하지 동맥의 협착이다. 말초 혈관 질환의 일차적 진단은 발목상완 지수이다. 그러나 복부대동맥-장골동맥의 협착 질환에서는 발목 상완 지수가 정상으로 측정되기도 한다. 병변의 위치와 정도를 알기 위한 말초혈관 질환의 진단은 CT나 MRI가 사용된다. 그러나 진단의 gold standard는 혈관 조영술이며 협착 정도와 중증도를 알기 위해선 협착 병변 전후의 압력 측정이 중요하다. 본 케이스에서 발목 상완 지수가 감소되어 있었으며 CT상 50% 정도의 중등도 협착으로 보여진 신동맥하 복부 대동맥의 병변이 혈관 조영상에서 50% 이상의 의미있는 협착 병변으로 나타났다. 혈관 조영술에서 시행한 협착 전후의 압력차는 56mmHg으로 이것 또한 의미 있는 수치였다. 본 케이스는 환자의 증상을 일으키는 원인이 하지 동맥이 아닌 복부 대동맥의 협착이었다는 점과 혈관 조영술을 시행 하여 CT상 보여진 병변에 비해 의미있는 중등도의 병변을 진단할 수 있었다는 점이다.

참 고 문 헌

1. Martinez R, Rodriguez-Lopez J, Diethrich EB. Stenting for Abdominal Aortic Occlusive Disease Long-Term Results. *Tex Heart Inst J* 1997;24:15-22.
2. Yilmaz S, Sindel T, Yeşin A, Erdoğan A, Lülecı E. Primary stenting of focal atherosclerotic infrarenal aortic stenoses: long-term results in 13 patients and a literature review *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2004 Mar-Apr;27:121-8.
3. Simons PC, Nawijn AA, Bruijninckx CM, Knippenberg B, de Vries EH, van Overhagen H. Long-term Results of Primary Stent Placement to Treat Infrarenal Aortic Stenosis *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006;32:627-633.
5. McPherson SJ, Laing AD, Thomson KR, et al. Treatment of infrarenal aortic stenosis by stent placement: A 6-year experience. *Australasian Radiology* 1999;43:185-191.
6. Neisen MJ. Endovascular management of aortoiliac occlusive disease. *Semin Intervent Radiol* 2009;26:296-302.
7. Gradinscak DJ, Young N, Jones Y, O'Neil D, Sindhusake D. Risks of outpatient angiography and interventional procedures: a prospective study. *AJR Am J Roentgenol* 2004;183:377-381.
8. Singh H, Cardella JF, Cole PE, et al. Quality improvement guidelines for diagnostic arteriography. *J Vasc Interv Radiol* 2002;13:1-6.

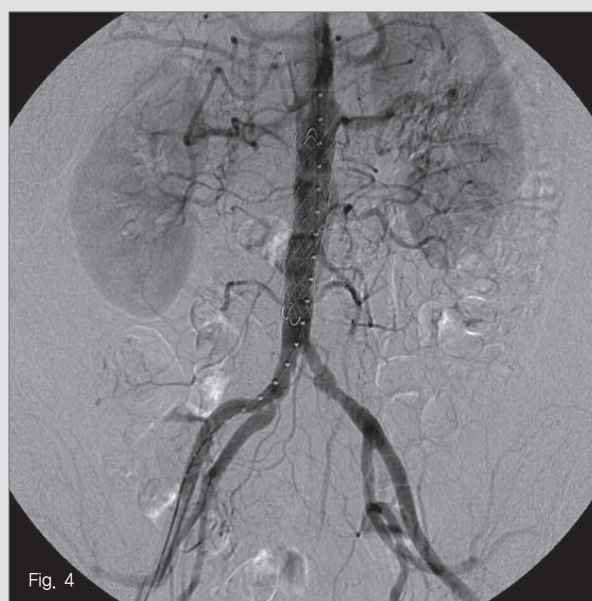
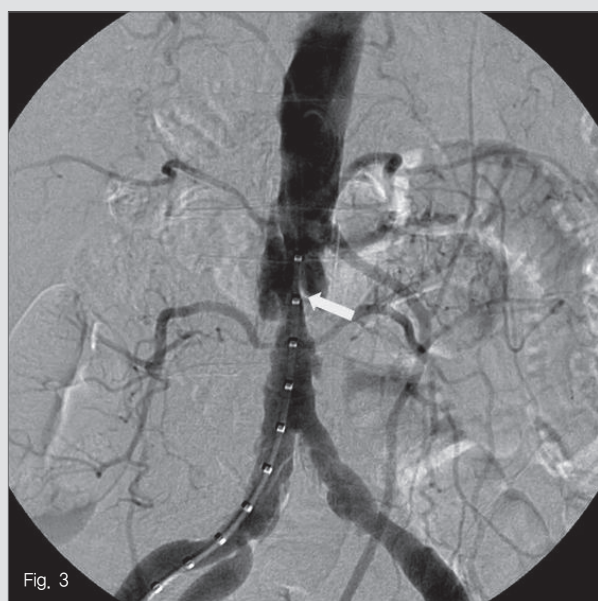
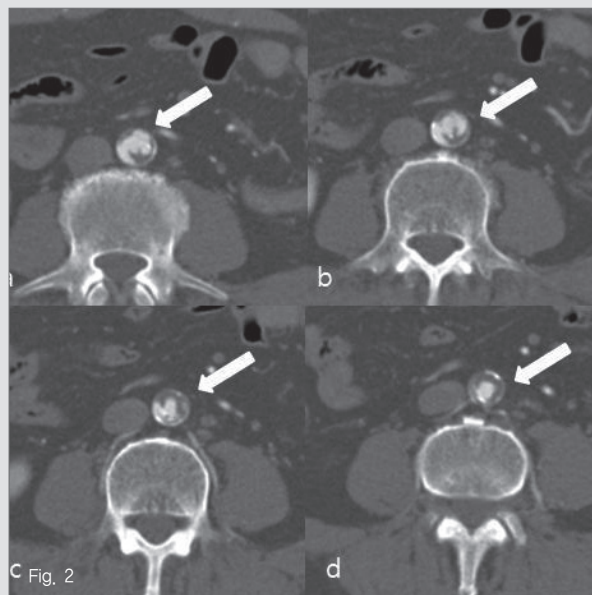
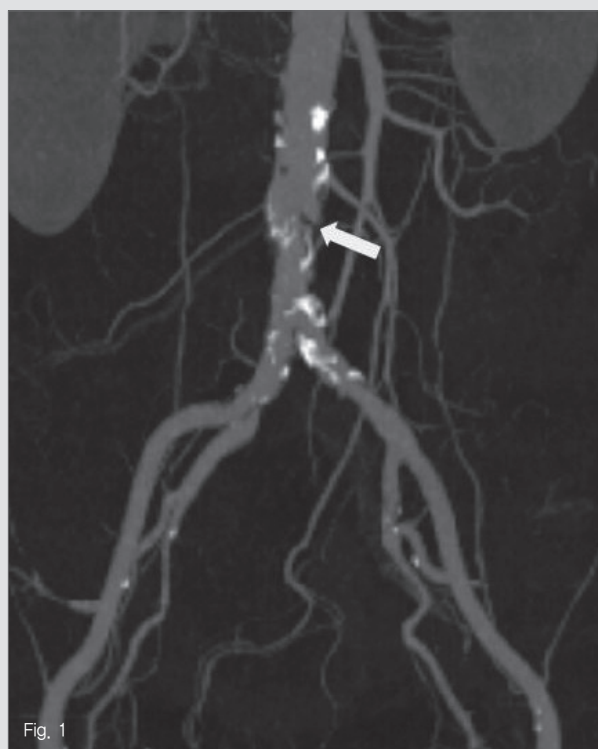


Fig. 1. Three-dimensional MIP image of CT showed atherosclerotic change with moderate stenosis (arrow) in infrarenal abdominal aorta and both common iliac arteries.

Fig. 2. Serial axial CT images showed aortic luminal narrowing of about 50% due to protruding atheromatous plaque (arrows).

Fig. 3. Abdominal aortogram demonstrated More severe focal stenosis (arrow) of infrarenal abdominal aorta than the lesion visualized in CT images. The pressure gradient of the stenosis was 56mmHg.

Fig. 4. Completion abdominal aortogram showed no significant residual stenosis in infrarenal abdominal aorta. The pressure gradient was decreased as 8mmHg.

CASE 5

복부 대동맥류 혈관내 치료 후 생긴 I형과 III형 혈류누출 치료를 위한 경복강 색전술

Transabdominal type I and III endoleak embolization after endovascular aortic repair for abdominal aortic aneurysm

강채훈 | 강릉아산병원

● 중심단어

Aneurysm, Endovascular, Stent graft, Embolization

● 증례

M / 71

● 임상소견

1달 전부터 시작된 하부 복부 팽만과 배변 습관 변화로 시행 받은 복부 CT상 S자 결장암과 함께 발견된 거대 복부 대동맥류가 발견되었으며, 34일 후 EVAR를 시행 받았다. EVAR 시행 중 stent graft의 이탈이 발생하였으며, 이로 인해 Aortic cuff 연장을 통하여 혈액누출을 최소화하여 시술을 종료하였다.

● 진단명

복부대동맥류 혈관내 치료 중 생긴 I형과 III형 혈류누출

● 영상소견

최초 시술 전 촬영한 복부 CT 조영술에서 S자 결장에 5.5cm에 걸쳐 내강을 좁히는 대장벽 비후소견이 있어, S자 결장암으로 진단되었다. 이와 함께 92 x 91 x 102mm 크기의 신장하 복부대동맥류가 있고, 양측 장골동맥으로 연장되어 우 장골동맥은 최대 직경 35mm로 늘어나 있으며, 좌 장골동맥은 최대 직경 34mm로 늘어나 있었다 (Fig. 1A-1C). 일부에서 편심성 혈전이 동반되어

있었으나, 혈전 대 내강비는 매우 낮아, 임박파열이 의심되었으며, 근위부 경부(proximal neck)는 직경 19mm, 길이는 22mm, 각도는 86°도 었다. (Fig. 1D).

1주일 후 추적 관찰한 CT 혈관 조영술상 stent graft 근위부에서 I형 혈액누출이, 좌측 stent graft 연결부에서 III형 혈액누출 소견이 있었다.

● 시술방법 및 재료

시술은 양측 내장골동맥 폐쇄 후 EVAR를 시행하기로 계획되었고, EVAR 시술 6일전 좌측 내장골동맥에 Nester coil (Cook, Bloomington, IN, USA)과 Interlock detachable coil (Boston scientific, Natick, MA, U.S.A.)을 이용하여 폐쇄시켰다.

EVAR 시술은 먼저 양측 총대퇴동맥을 수술적 절개하였으며, 좌측 총대퇴동맥을 천자하여, 0.035 inch guide wire (Terumo, Tokyo, Japan)와 5 F pigtail catheter (Cook, Bloomington, IN, USA)를 이용하여 복부대동맥 혈관조영술을 시행하였다. 전반적인 대동맥류의 위치와 모양을 확인하고, landing zone의 각도 및 길이, 양측 총장골동맥으로 이행하는 각도 등을 파악한 뒤, 다시 0.035 inch guide wire (Terumo, Tokyo, Japan)와 5 F Cobra catheter (Cook, Bloomington, IN, USA)를 이용하여 우측 내장골동맥에 Nester coil (Cook, Bloomington, IN, USA)과 Interlock detachable coil (Boston scientific, Natick, MA, U.S.A.)을 이용하여

폐쇄시켰다.

그 후 우측 총대퇴동맥을 통해 0.035 inch guide wire (Terumo, Tokyo, Japan)와 5 F Cobra catheter (Cook, Bloomington, IN, USA)를 이용하여 Luderquist wire (Cook, Bloomington, IN, USA)를 상행 흉부대동맥까지 거치한 뒤 stent-graft의 main body (Excluder; W.L. Gore & Associates, Inc., Arizona, USA)를 삽입하였다. 복부대동맥에서 좌측 신장 동맥이 우측보다 약간 낮은 높이에서 기시하고 있어, main body의 피복 부위를 좌측 신장동맥 직하부에 위치한 후 서서히 전개하였다. 그 순간 대동맥류의 근위부 경부의 심한 각도로 인해 main body가 원위부로 약 3cm 정도 이탈되어 전개되었고 (Fig. 2A), 이후 좌측 총대퇴동맥을 통하여 반대측 stent-graft 접합부를 선택한 후 반대편 stent-graft 다리를 연결하였다. 이후 복부대동맥 조영술에서 I형 endoleak이 발견되었고, 양측 연장 stent-graft에서 분리 현상이 일어나 III형 endoleak이 같이 발견되었다 (Fig. 2B).

풍선성형술 후 시행한 복부대동맥 조영술에서도 endoleak이 줄어들지 않아, stent-graft 근위부에 aortic cuff를 설치하였으며, 양측 연장 stent-graft 접합부에도 각각의 추가 stent-graft를 설치하고, 다시 풍선확장술을 시행하였다. 이후 복부대동맥 조영술에서 I형 endoleak의 상당량의 감소가 보였으며, III형 endoleak은 명확하지 않아 시술을 종료하였다.

1주일 후 시행한 추적 CT 혈관 조영술에서 복부 대동맥류에 상당 부분이 부분적 혈전화가 일어났으나, 여전히 stent-graft 근위부 우측에서 기시하는 I형 endoleak과 좌측 연장 stent-graft 부분에서 기시하는 III형 endoleak이 보였다.

이차적 재시술 당시 복부대동맥 조영술에서도 여전히 I형 endoleak과 III형 endoleak이 확인되었고 (Fig. 3A), 복부 대동맥류의 크기상 전복벽과 매우 가깝게 위치하고 있어, 부분 혈전화된 부분을 지나 endoleak까지 복강내 다른 장기의 손상 없이 접근 가능할 것으로 판단되어, 도플러 초음파 유도하에 22G Chiba needle과 hair wire (A&A medical, Seoul, Korea)를 이용하여 복부 대동맥류의 endoleak 부분을 천자하여, 5F angio-sheath (Terumo, Tokyo, Japan)를 설치하였다. 이후 2.6F microcatheter (Boston scientific, Natick, MA,

U.S.A.)를 통해 Interlock coils (Boston scientific, Natick, MA, U.S.A.), Nester coils (Cook, Bloomington, IN, USA), 그리고 histoacryl (B. Braun, Melsungen AG, Germany)와 lipiodol 1:10 혼합액 약 15 cc를 천천히 주입하면서 색전술을 시행하였다.

경복강 색전술 후 시행한 복부대동맥 조영술에서 I형 endoleak과 III형 endoleak이 완전히 소실되었음을 확인하고 (Fig. 3B), 혈관 조영의 측면상을 참고하며 천자 경로를 histoacryl (B. Braun, Melsungen AG, Germany)와 lipiodol 1:3 혼합액 약 5 cc를 천천히 주입하면서 폐쇄시키고 제거하였다.

이차 시술 직후 시행한 복부 도플러 초음파 검사상 이전 endoleak은 모두 소실되었음을 확인하였고, 1 개월 후 시행한 추적 CT 혈관 조영술에서도 완전 혈전화가 진행되었음을 볼 수 있었다 (Fig. 4A-4B).

● 고찰

Endoleak은 대동맥류 내로의 혈류가 stent graft 설치 후에도 완전히 차단되지 않음을 나타내며, 자연적으로 폐쇄되기도 하나 일부는 endoleak이 계속 남아 대동맥류의 파열로 이어져 아직까지 대동맥 stent graft 설치술에 큰 문제가 되고 있다.

전반적인 endoleak의 발생률은 다양한 연구 결과를 보이고 있으며, 약 2.3 ~ 50%까지 보고된 바 있다. Early endoleak은 stent graft 치료 후 약 15~30%, 1년 후 약 30%까지 관찰되는 것으로 보고되고 있으며, stent graft와 artery wall간에 sealing 부족으로 인한 type I endoleak은 대동맥류가 파열될 위험성이 있으므로 치료가 꼭 필요한 것으로 알려져 있다.

Endoleak을 일으키는 데 기여하는 시술전 요인으로는 해부학적 문제가 중요하다. 대동맥류의 크기와 더불어, 중요한 문제로는 대동맥의 분지 혈관인 콩팥동맥 및 엉덩동맥과 대동맥류와의 관계인데, 'proximal neck'으로 불리는 이 aortic segment의 길이가 1.5cm 이상, angulation이 60도 이하여야 proximal type I endoleak없이 치료가 용이하다. 또한 conical 모양인 경우, 혈관벽 혈전이나 atheroma 및 석회화가 동반된 경우, 직경이 28mm 이상 큰 경우에도 endoleak이 발생할 가능성이 높다. 이와 같이 치료가 용이한 해부학적

관계를 벗어난 proximal neck은 일명 'bad neck', 'hostile neck', 'unfavorable neck'이라 불리며, 이미 많은 연구에서 endoleak의 발생이 높다는 것이 밝혀졌다.

일단 type I endoleak이 발생하면 그 치료방법으로는 balloon angioplasty, extension cuff stent graft, Palmaz stent 삽입 등이 우선시 되나 이 역시 endoleak을 완전히 차단치 못하는 경우가 있다. Open surgery로의 전환 역시 환자의 동반된 기저 질환이나 환자의 거부로 인해 불가능한 경우가 있으며, 이런 경우 aneurysm sac embolization을 시행하기도 한다. 색전 물질로는 coil, Amplatzer plug, N-butyl cyanoacrylate, thrombin, onyx등이 이용되나, 직경이 큰 대동맥류의 경우 그 사용량이 많아 색전술이 쉽지 않다.

대표적인 large registry 연구인 EUROSTAR 연구에서, 총 2846환자에 대한 EVAR 시행 1년 후 secondary reintervention이 약 8.7% (247명) 시행되었으며, 그 중 53명 (23%) 에서 본 증례와 같은 경복강 동맥류강 색전술을 시행하였고, 시술의 1/3이 I형 endoleak이었음을 확인하였다. 또한 국내에서도 2011년

최 등은 I형 endoleak 5례(Ia:4, Ib:1)와 II형 endoleak 2례를 포함한 7례의 N-butyl cyanoacrylate와 coil을 이용하여 시행한 경복강 동맥류강 색전술에서 6례의 시술 성공을 발표한 바 있다.

참 고 문 헌

1. Hobo R, Buth J; EUROSTAR collaborators. Secondary interventions following endovascular abdominal aortic aneurysm repair using current endografts. A EUROSTAR report. J Vasc Surg 2006;43:896-902.
2. Choi SY, Lee do Y, Lee KH et al. Treatment of type I endoleaks after endovascular aneurysm repair of infrarenal abdominal aortic aneurysm: usefulness of N-butyl cyanoacrylate embolization in cases of failed secondary endovascular intervention. J Vasc Interv Radiol 2011;22:155-162.
3. Nevala T, Biancari F, Manninen H et al. Type II endoleak after endovascular repair of abdominal aortic aneurysm: effectiveness of embolization. Cardiovasc Intervent Radiol 2010;33:278-284.

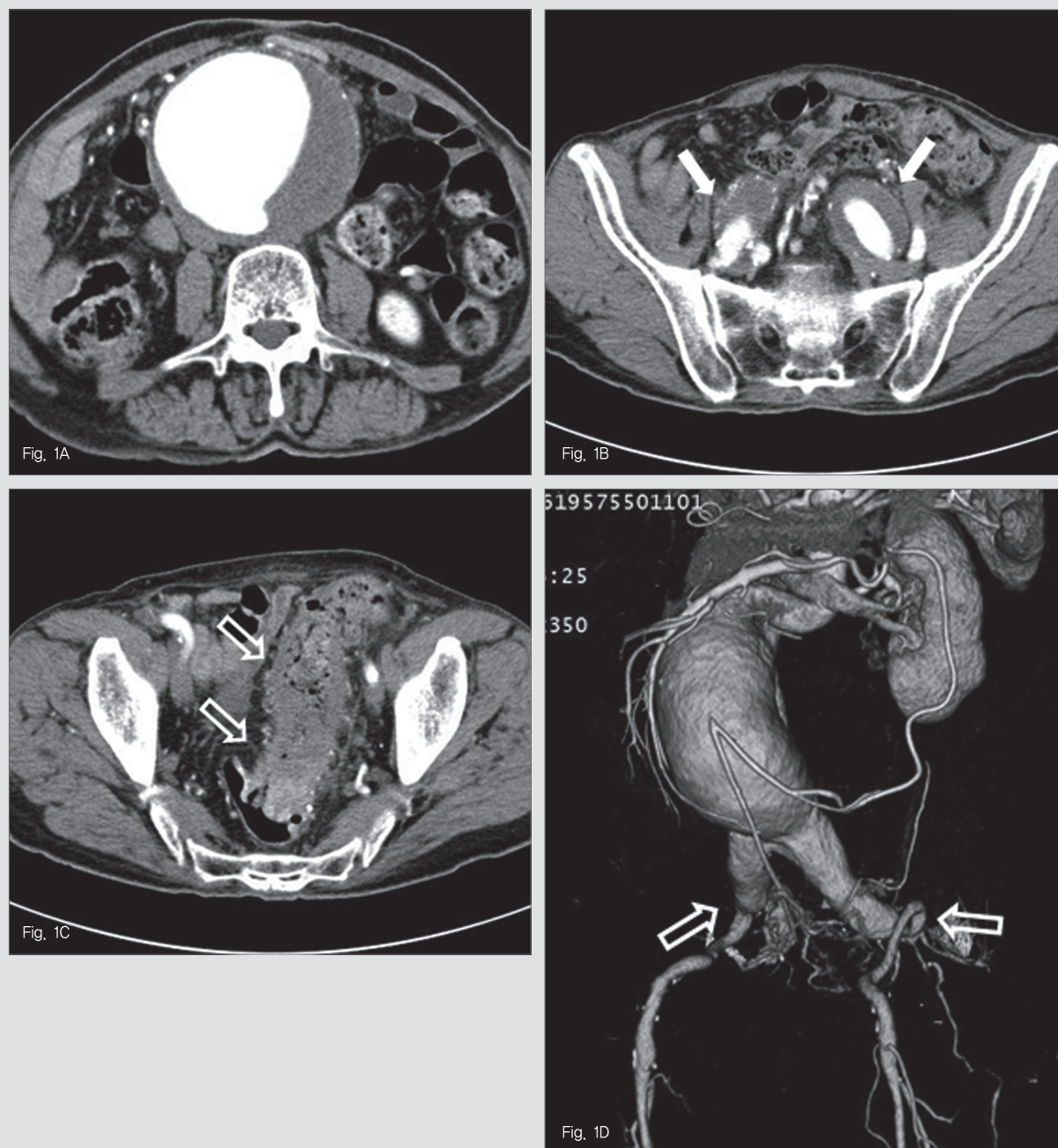


Fig. 1.

- A. Axial CT angiogram at 2nd lumbar vertebral level shows a large abdominal aortic aneurysm in infrarenal abdominal aorta.
 B. Another axial CT angiogram at 1st sacral level shows aneurysmal extension (Arrows) to both iliac arteries.
 C. Also, axial CT angiogram shows a sigmoid colon cancer (Open arrows) in pelvic cavity.
 D. 3-dimensional reconstructed image with left anterior oblique projection shows acute angled proximal neck and tortuous both iliac arteries (Open arrows).

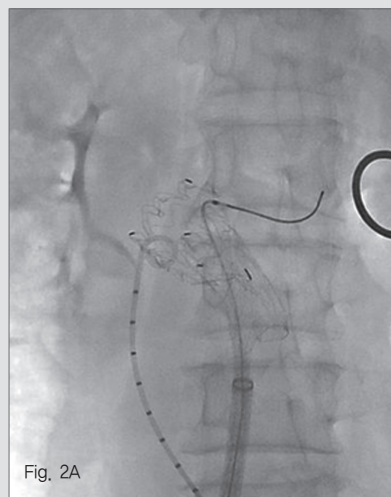


Fig. 2A



Fig. 2B

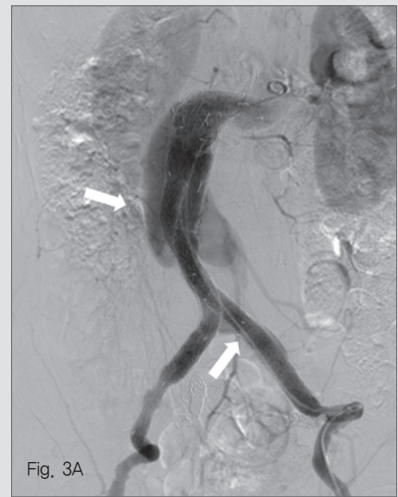


Fig. 3A

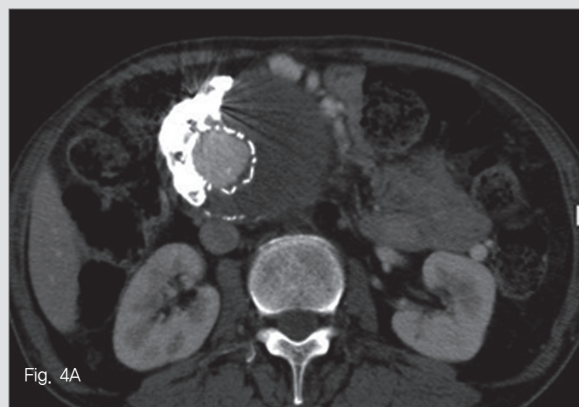


Fig. 4A



Fig. 4B

(0.0 f/s)



Fig. 3B

Fig. 2.

A. When we start deployment of main body, distal migration of main body was developed suddenly. So, aortic cuff extension was performed to proximal portion of the main body after full deployment of the main body.

B. Angiogram after stent graft deployment shows type Ia endoleak (Open arrows), despite of additional aortic cuff insertion and type III endoleak with left limb extender separation (Arrow). Other stent graft was inserted to left limb to overlap and balloon dilation was performed repeatedly.

Fig. 3.

A. Initial aortogram in second session after 1 week from EVAR procedure shows large type Ia endoleak at right proximal portion of stent graft complex and type III endoleak at left limb extension. We performed transabdominal endoleak embolization under angiographic and ultrasonographic guidance.

B. Complete abdominal aortogram shows good embolized endoleak by coils (arrows) and histoacryl complex (Open arrow).

Fig. 4. Axial CT images (A~B) obtained 33 days after second session show complete thrombogenesis of abdominal aortic aneurysm with package of coils and histoacryl complex.

CASE 6

왼쪽쇄골하동맥 협착의 경피적 경동맥 풍선확장술

Percutaneous transarterial balloon dilatation of left subclavian artery stenosis

박수린, 권재현, 한윤희 | 동국대학교 일산병원 영상의학과

● 중심단어

Left subclavian artery stenosis, balloon dilatation, percutaneous, transarterial

● 증례

34세 / 여자

● 임상소견

34세 여자 환자가 7개월 전부터 시작된 왼쪽 손가락 끝의 저린감으로 내원하였다. 저린감각은 한번 발생하면 수십분 정도 지속되었으며 하루에 수차례에 걸쳐 반복되었다. 내원 2달전부터 왼쪽 어깨와 등에 쑤시는 듯한 양상의 통증까지 발생했고 기립시 어지러운 증상 시작되었다. 본원 방문해 신경전도 검사 및 근전도 검사 시행했으나 특이소견 없었다. 시행한 CT동맥 조영술(CTA) 소견상 왼쪽 쇄골하 동맥 기시부에 협착이 발견되었으며 1달 후 시행한 CTA 소견상 협착이 90% 정도로 악화되었다.

● 진단명

왼쪽 쇄골하동맥 협착

● 영상소견

내원 후 첫번째로 시행한 CTA 검사상 편심성의 좌측 쇄골하동맥 기시부 협착이 관찰되었다(Fig. 1). 1개월 후

시행한 CTA 추적검사상 좌측 쇄골하동맥 기시부 90% 이상의 협착으로 정도가 악화된 것을 확인하였다(Fig. 2). 이 병명에 대해서 풍선확장술을 시행하기로 결정하였다.

● 시술방법 및 재료

초음파 유도 하에 우측 대퇴동맥을 천자하여 7Fr Arrow sheath (Arrow international Inc., Athlone Ireland, US)를 삽입하고 sheath를 왼쪽 쇄골하동맥 기시부에 거치시켰다. 동맥 조영술을 시행하여 왼쪽 쇄골하동맥 기시부 협착과 왼쪽 척추동맥의 역류를 확인하였다(Fig. 3). 두께 8 mm, 길이 4 cm 풍선(Evercross, eV3 Inc., Nathan Lane North Plymouth, US)을 이용하여 풍선확장술을 시행하였다(Fig. 4). 시술 후 시행한 동맥 조영술에서 왼쪽 쇄골하동맥에 남은 협착이 없고 왼쪽 척추동맥의 흐름이 정상적으로 회복된 것을 확인하였다(Fig. 5).

● 고찰

쇄골하동맥의 협착은 상지, 뇌, 심장 등의 허혈성 증상을 나타내서 환자를 사망에까지 이르게 할 수 있는 질환이다. 동맥경화가 가장 흔한 원인을 차지하지만 동맥염, 방사선 치료, 압박 증후군 등도 원인의 하나가 될 수 있다. 유병률은 3~4% 정도이며 혈관 질환이 있는 사람에게서는 11~18% 까지 높게 나타날 수 있다.

왼쪽쇄골하동맥은 오른쪽쇄골하동맥이나 무명동맥보다

4배가량 발생률이 높다. 협착이 발생하면 다른 대동맥에서 분지하는 동맥들에 영향을 줘 목동맥이나 척추동맥과 관련된 곳에 허혈성 증상을 일으킬 수 있다. 상지 증상은 팔의 통증이나 근육 피로도의 증가, 손가락 괴사 등이 있으며, 신경학적 증상으로는 추골뇌저동맥의 혈관공급 장애에 의하여 시야 이상, 기절, 운동실조, 실어증, 얼굴 감각 이상들이 나타날 수 있다고 알려져 있다.

도플러 초음파로 협착을 확인하고 난류와 협착 부위의 유속 상승을 확인함으로써 진단할 수 있으며 또한 같은 방향의 척추 동맥의 흐름을 진단해 역류를 확인할 수 있다. CT 동맥조영술과 MR 동맥조영술로 혈관의 해부학적 구조를 알아볼 수 있는데 쇄골하 동맥뿐만 아니라 동맥에서 분지하는 다른 동맥들의 상태를 확인하는 데에 유용하다. 혈관 조영술로 혈관역동을 확인하면서 진단을 확정할 수 있다.

치료는 허혈성 증상이 있을 때 시행하게 된다. 치료는 내과적 치료에서부터 경피적 인터벤션, 수술적 치료까지

다양한데 치료법의 선택은 환의 상태와 병변의 특성에 따라 달라진다.

경피적 인터벤션에서 혈관성형술 단독 시행과 혈관성형술 후 스텐트 삽입 중 어떤 것이 더 효과적인가에 대해서는 여전히 이견이 있으나 스텐트 삽입을 시행하는 것이 긴 추적관찰에서 더 좋은 결과를 보인다는 연구결과가 다수 보고되고 있다.

젊은 환자의 왼쪽 쇄골하동맥의 협착에 관해서는 다카야수 혈관염, 경부늑골과 관련된 증례가 보고되어 있다. 본 증례의 환자는 다른 동맥의 상태를 확인하기 위해 CT동맥 조영술을 시행하였고 대동맥과 그 분지 혈관들은 협착이나 폐색 소견을 보이지 않았고 혈관염 소견도 보이지 않았다. 병변은 왼쪽 쇄골하동맥에만 국소적으로 발생한 협착으로 확인되었다. 환자는 혈혈검사에서 높은 콜레스테롤 수치를 나타내서 젊은 환자에서 왼쪽 쇄골하 정맥에 국한된 동맥경화에 의한 협착으로 생각하고 치료하였다.

참 고 문 헌

- Schillinger M, Haumer M, Schillinger S, et al. Risk stratification for subclavian artery angioplasty: is there an increased rate of restenosis after stent implantation. *J Endovasc Ther* 2001;8:550-557.
- Bates MC, Broce M, Lavigne PS, Stone P. Subclavian artery stenting: factors influencing long-term outcome. *Catheter Cardiovasc Interv* 2005;61:5-11.
- Sixt S, Rastan A, Schwarzwälder U, et al. Long term outcome after balloon angioplasty and stenting of subclavian artery obstruction: a single center experience. *VASA* 2008;37, 174-182.
- English JA, Carell ES, Guidera SA, Tripp HF. Angiographic prevalence and clinical predictors of left subclavian stenosis in patients undergoing diagnostic cardiac catheterization. *Catheter Cardiovasc Interv* 2001;54:8-11.
- Gutierrez GR, Mahler P, Aharonian V, Mansukhani P, Bruss J. Prevalence of subclavian artery stenosis in patients with peripheral vascular disease. *Angiology* 2001; 52: 189-194.
- Costa SM, Fitzsimmons PJ, Terry E, Scott RC. Coronary-subclavian steal: Case series and review of diagnostic and therapeutic strategies (three case reports). *Angiology* 2007; 58:242-248.
- Chatterjee S, Nerella N, Chakravarty S, Shani J. Angioplasty Alone Versus Angioplasty and Stenting for Subclavian Artery Stenting for Subclavian Artery Stenosis - A Systematic Review and Meta-analysis. *American Journal of Therapeutics* 2013; 20:520-523.
- Ochoa VM, Yeghiazarians Y. Subclavian artery stenosis: A review for the vascular medicine practitioner. *Vasc Med* 2011; 16: 29-34.
- Bots ML, Baldassarre D, Simon A, et al. Carotid intima-media thickness and coronary atherosclerosis: weak or strong relations? *Eur Heart J* 2007;28:398-406.
- Juonala M, Kähönen M, Laitinen T, et al. Eur Heart J., Effect of age and sex on carotid intima-media thickness, elasticity and brachial endothelial function in healthy adults: The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Eur Heart J* 2008;29:1198-1206.

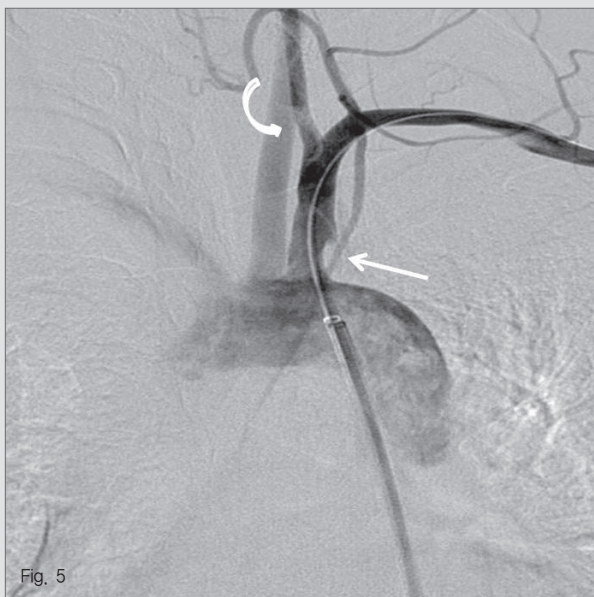
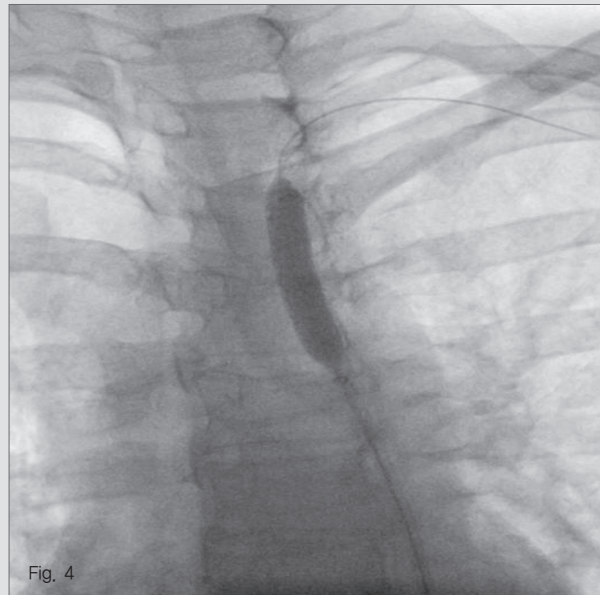
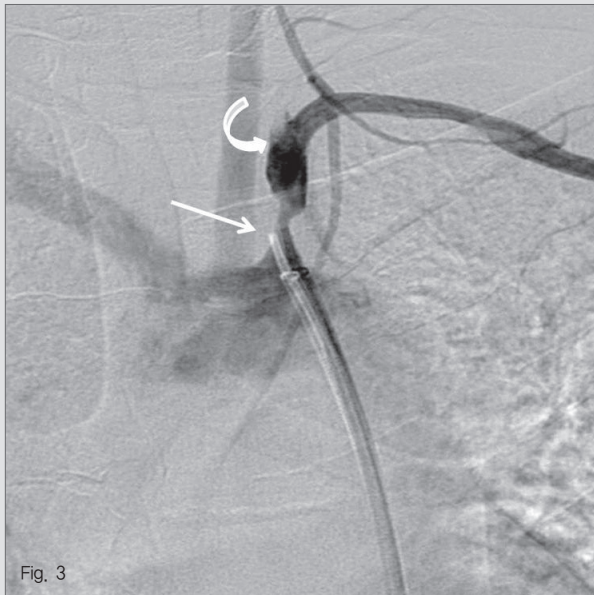


Fig. 1. Maximum intensity projection image and volume rendering image of CT angiography of the neck shows eccentric stenosis at the orifice of the left subclavian artery (arrow).

Fig. 2. Volume rendering image of followed up CT angiography of thoracic and abdominal aorta shows aggravated eccentric stenosis at the orifice of the left subclavian artery (arrow).

Fig. 3. Selective left subclavian angiography shows a severe stenosis in the ostial area of the left subclavian artery (white arrow). Ipsilateral vertebral artery is not opacified due to flow reversal (curved arrow).

Fig. 4. Percutaneous transarterial angioplasty was done by 8mmx4cm size balloon successfully

Fig. 5. Angiography after balloon dilatation shows patent left subclavian artery orifice (arrow) and well opacification of left vertebral artery (curved arrow).

CASE 7

스텐트 골절에 따른 신장동맥 재협착

Renal artery instent restenosis caused by stent fracture

백준승, 이해규, 오정석, 천호중, 최병길

● 중심단어

Renal artery stenosis

Stent fracture

Percutaneous Transluminal Angioplasty

● 증례

81세 / 여자

● 임상소견

81세 여자환자가 15개월 전 좌측 신장동맥 입구 협착으로 6mm 1.5cm balloon-expandable bare stent (Genesis, Cordis)를 삽입하고 정상화 되었던 고혈압이 재발하여 내원하였다. 시술 전 환자의 혈압은 184/96이었고, 스텐트 삽입 후에는 147/73로 개선되었다. 시술 시 우측 신장동맥 입구에 중등도의 협착이 있었으나, 시술을 시행하지 않았다. Scr 은 시술 전 0.77이었으며 시술 후 0.86으로 큰 변화를 보이지 않았다. 시술 7개월 후 혈압이 상승하기 시작하여 내원 전에는 202/92로 악화되었다.

● 진단명

Lt. renal artery stent fracture

● 영상소견

동맥조영사진에서, 좌측 신장동맥의 기시부에

삽입하였던 스텐트는 중간부위에 뚜렷한 골절을 동반하고 있으나, 전위는 없었다. 그리고 혈관 내강의 심한 협착이 동반되었다 (Fig.1). 그리고 우측 신장동맥도 80% 이상의 협착과 경도의 석회화가 동반되어 있었다 (Fig.2).

● 시술방법 및 재료

우측 대퇴동맥을 통하여, 6Fr guiding catheter (Vista, Cordis, USA)를 삽입하고, 5 Fr cobra catheter (Cook, Bloomington, USA)로 신장동맥을 선택한 후 3mm 2cm과 5mm 2cm 풍선카테터 (Savvy, Cordis, USA, & FoxCross, Abbott vascular, USA)를 이용하여 predilatation 시행하였으나, 신장동맥이 대동맥과 예각을 이루고 있고, 기시부의 심한 협착 때문에 스텐트 삽입에 실패함. 좌측 상지동맥을 천자하여 5 Fr headhunter catheter (Cook, Bloomington, USA)와 0.035 guidewire (Terumo, Japan)를 이용하여 좌측신장동맥을 선택한 후 0.014 guidewire (Transend, Boston Scientific, USA)로 교환한 후 6mm x 1.8cm balloon expandable stent (Express SD, Boston Scientific, USA)를 삽입함 (Fig.3). 스텐트 설치 후 혈류는 개선됨. 그리고, 우측 신장동맥의 기시부의 협착도 5mm x 1.5cm balloon expandable stent (Express SD, Boston Scientific, USA)를 같은 방법으로 삽입함 (Fig. 4). 시술 3일 후에 측정된 혈압은 140/70으로 시술 전 보다 개선되었다.

● 고찰

신장동맥의 협착은 약물에 반응하지 않는 심한 고혈압환자의 10-45 %에서 발생한다. 경피적 스텐트 설치하는 매우 안전하고 효과적인 치료방법이다. 그러나 시술 성공률이 90%에 달함에도 불구하고, 여러 가지 합병증에 의해 장기 성공률이 낮아진다. 이러한 합병증 중 스텐트 골절은 비교적 흔치 않지만, 스텐트내 협착을 일으켜 약물에 반응하지 않는 고혈압과 결과적인 신장기능의 저하를 초래한다.

신장동맥 스텐트 골절은 문헌에서 횡경막의 crus에 의한 압박과 유주신(movable kidney)에 의한 신장동맥의 예각형성이 보고되어 있다. 이러한 원인에 의해 신장동맥이 지속적으로 영향을 받아 설치된 스텐트가 손상을 받는 것으로 알려져 있다. 스텐트 골절은 정도에 따라 다음 4가지 type으로 분류한다. type I : a single strut fracture only, type II : multiple single stent fractures that can occur at different sites, type III : a complete transverse linear fracture but without stent displacement, type IV : a complete transverse linear type IV fracture with stent displacement. 상기 환자는 type III에 속한다.

스텐트 골절의 치료는 침습된 신장의 해부학적 형태와 혈류역학적인 면에 따라 다르다. 우선 스텐트의 골절이

발생하면 고식적인 경피적 혈관성형술이 고려된다. 그리고 스텐트 내 재협착이 있는 경우 cutting balloon을 이용한 혈관 성형술이 이용되기도 하나, 반응이 없을 경우에는 flexion movement에 강하고 더 유연성이 있는 self expandable stent를 설치하기도 한다. 이 환자에서는 풍선혈관성형술 시 매우 강한 압력을 가한 후 혈관이 확장되었고, recoiling이 동반되어 balloon expandable stent를 설치하였다. 시술 후 환자의 혈압은 개선되었으나, 2년 후 혈압이 상승 추세이며, 고혈압 재발에 대한 추가 검사가 필요한 상태이다.

참 고 문 헌

1. Chua SK, Hung HF. Renal Artery Stent Fracture With Refractory Hypertension: A Case Report and Review of the Literature. Catheter Cardiovasc Interv. 2009;74:37-42.
2. Schuurman JP, de Vries JP, Vos JA, Wille J. Renal artery pseudoaneurysm caused by a complete stent fracture: A case report. J Vasc Surg 2009;49:214-216.
3. Robertson SW, Jessup DB, Boero IJ, Cheng CP. Right Renal Artery In Vivo Stent Fracture. J Vasc Interv Radiol 2008; 19:439 - 442.
4. Tanaka A, Takahashi S, Saito S. Migration of Fractured Renal Artery Stent. Catheter Cardiovasc Interv. 2011;77:305-307.

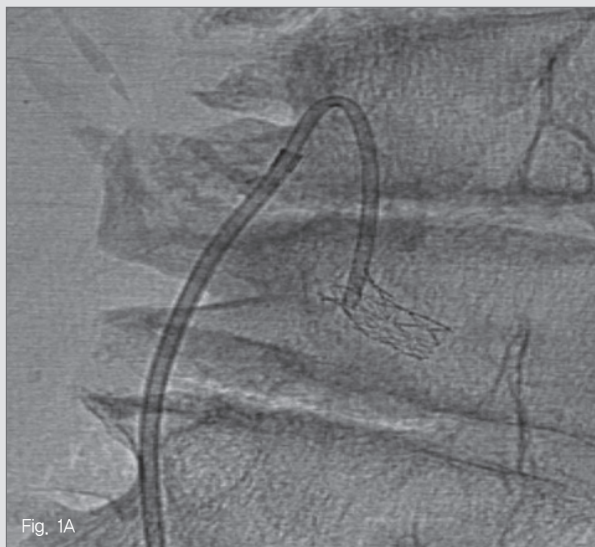


Fig. 1.

A. Fracture of the previously inserted stent is shown (Arrow).

B. A tight stenosis at the ostium of the left renal artery suggesting instent restenosis due to stent fracture.



Fig. 2

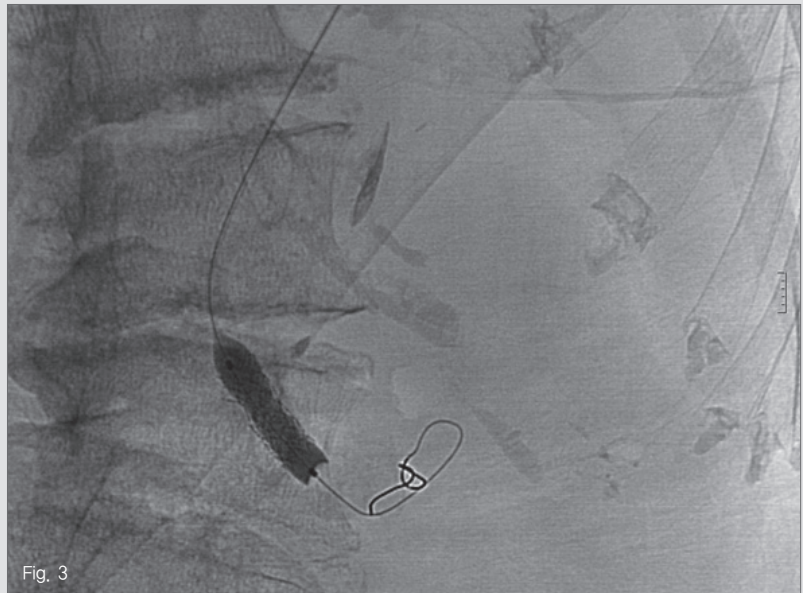


Fig. 3



Fig. 4

Fig. 2. A tight stenosis of the right renal artery orifice with mild calcification.

Fig. 3. Deployment of a balloon expandable stent in the lumen of the left renal artery.

Fig. 4. Restored both renal artery lumens after stent deployment on aortogram.

CASE 8

스텐트그라프트로 치료한 신장동맥류

Stentgraft insertion for renal artery aneurysm

정여진, 백현정, 추기석, 백승국, 전용배 | 양산부산대학교병원 영상의학과

● 중심단어

renal artery, aneurysm, stentgraft

● 증례

56세 / 여자

● 임상소견

신우신염으로 다른 병원에서 치료받으셨던 분으로 복부 CT에서 우연히 발견된 직경 2.1cm의 좌신장동맥류 치료위해 내원함.

● 진단명

Renal artery aneurysm

● 영상소견

복부 CT에서, 신장 왼쪽 주동맥 분지 근처에 2.1cm 크기의 낭성, 비석회화 양상의 동맥류가 관찰되었음. (Fig. 1).

● 시술방법 및 재료

오른쪽 총대퇴동맥을 천자하여 시행한 좌측 신동맥 혈관조영술에서 왼쪽 신동맥류를 확인함(Fig. 2A). 7F Ansel sheath(Cook, Bloomington, MA, USA)로 교환하였고, 이후에 6/25mm size의 Viabahn stentgraft (Gore, Flagstaff, AZ, USA)를 삽입하였다. 이후에

6/40mm 풍선 카테터(Mustang, Boston scientific, Natick, MA, USA)를 이용하여 ballooning 함. 시술 후 왼쪽 신동맥류는 완전히 차단됨. 주변부 신동맥 분지의 경련이 발생하였으나 경과관찰 하기로 하였고, 시술을 종료함(Fig. 2B). 시술 후 6개월째 시행한 혈관조영 CT에서 신동맥류는 완전히 차단되었으며 왼쪽 신장의 혈류 잘 유지되고 있음을 확인하였음.(Fig. 3)

● 고찰

신동맥류는 두 번째 또는 세 번째로 흔한 내장동맥류이다. 여성에서 호발하여 주로 낭성, 비석회화 양상을 보인다. 주로 주신장동맥 분지에 발생하는 경향이 있다. 섬유근성 형성이상이 주요 원인이며, 혈관염이나 외상이 원인이 될 수 있다. 많은 경우 무증상이나 파열되거나 부혈관의 색전 또는 동맥 혈전이 생기는 경우 증상이 나타날 수 있다. 73%이상에서 고혈압과 연관이 있고, 30%정도에서 혈뇨 소견이 보고된다. 치료는 환자의 나이와 성별, 고혈압의 정도, 동맥류의 해부학적 소견에 따라서 결정된다. 크기가 2cm 이상일 경우, 수술적 치료가 고려된다. 특히, 가임기 여성의 경우 임신이 파열 가능성을 높이고, 임신한 여성에서 80% 이상 사망률을 보인다. 보전적 치료는 크기가 2cm 이하일 경우에 해당되고 CT, MRI 추적 검사를 실시한다. 신동맥류 치료의 목적은 동맥류의 확장이나 파열을 예방하는 것이다. 동맥류의 해부학적 위치에 따라서 치료가

결정되는데, 분지상의 신동맥류의 경우 색전술로 쉽게 혈관우회술, 신적출술 또는 스텐트 거치술을 통해 치료가 된다. 하지만 주동맥류인 경우 절제와 동맥

참 고 문 헌

1. 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
2. Henke PK, Cardneau JD, Welling TH 3rd, et al. Renal Artery Aneurysms, A 35-Year Clinical Experience With 252 Aneurysms in 168 Patients. *Ann Surg.* 2001; 234: 454-463
3. Degertekin M, Bayrak F, Mutlu B, Gürses B, Güran S, Demirtas E. Large Renal Artery Aneurysm Treated With Stent Graft. *Circulation.* 2006; 113: e848-e849

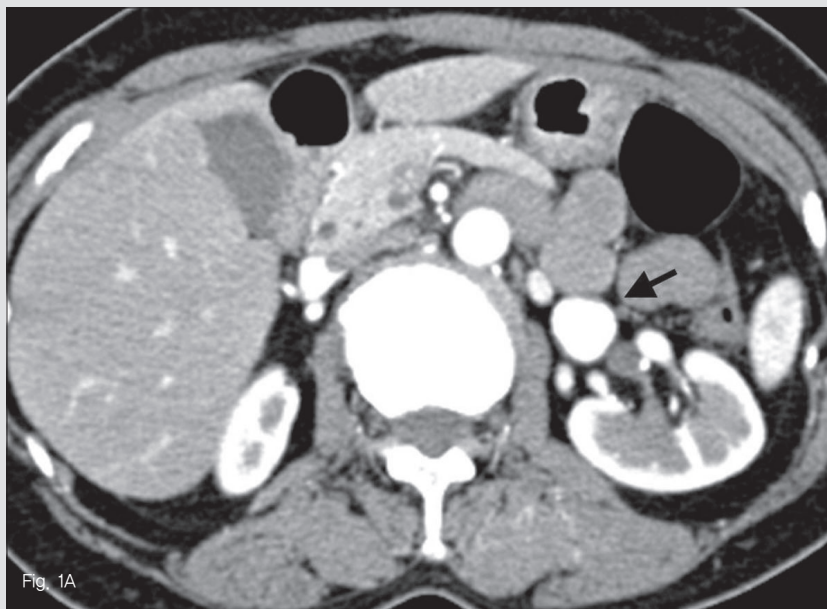


Fig. 1, Axial image (A) and MIP image (B) of abdominal CT demonstrate aneurysm (arrow) in left renal artery.

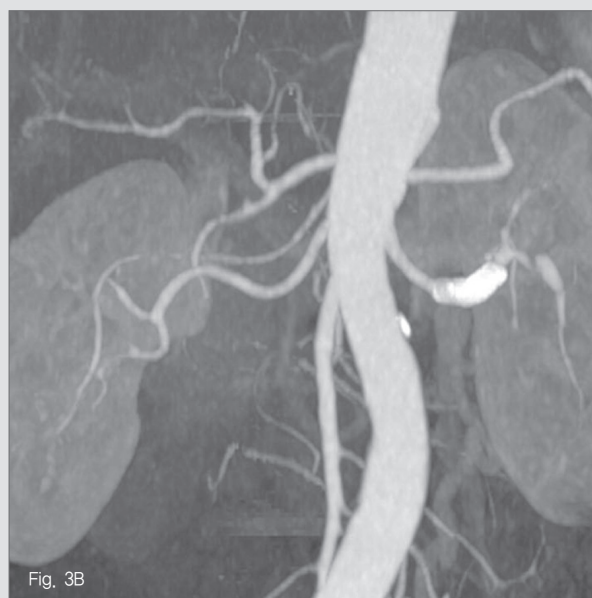
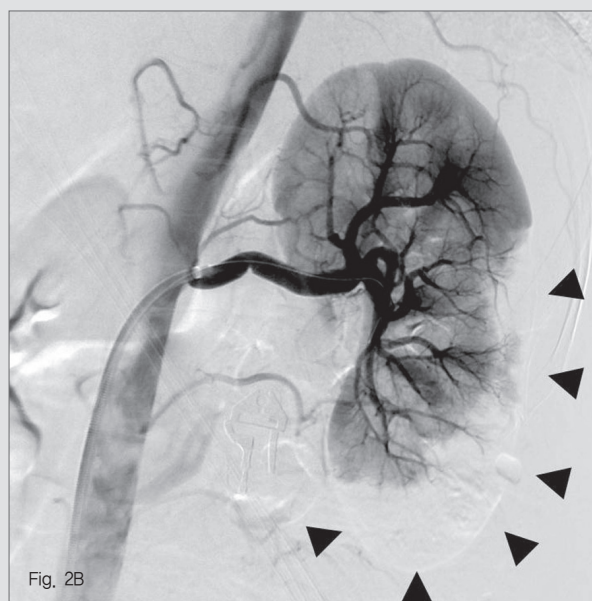


Fig. 2.

A. Selective angiography shows aneurysm in left renal artery.

B. Aneurysm is excluded after stentgraft insertion, but peripheral renal artery is not visualized (arrowheads). Vasospasm is suspected because these findings were relieved as time went on.

Fig. 3. Axial image (A) and MIP image (B) of abdominal CT after 6 months shows patent stent graft. Note aneurysm is thrombosed after stentgraft insertion (arrow).

CASE 9

모호한 동맥조영술 소견을 보이는 총장골동맥 파열의 진단과 혈관내치료

Diagnosis and endovascular treatment for common iliac artery perforation with ambiguous angiographic finding

김형욱, 강양준, 임남열, 김재규 | 전남대학교병원 영상의학과

● 중심단어

Iliac artery, rupture, stent-graft

● 증례

52세 / 남자

● 임상소견

제 2형 당뇨병으로 약물 치료중인 환자로 1일전 외부병원에서 오른쪽 장골동맥 폐쇄에 대해 스텐트 삽입술 후 발생한 복부 통증, 혈압 저하 및 혈색소 수치 감소로 내원하였음.

● 진단명

총장골동맥 파열

● 영상소견

외부병원에서 시행한 조영증강 복부 CT에서 오른쪽 장골동맥에 스텐트가 삽입되어 있고 오른쪽 총장골동맥 주위에 가성동맥류 형성이 보이며, 인접한 우측 후복막강에 많은 양의 혈종이 동반되어 있었다 (Fig. 1).

복부 CT 시행 후 약 6시간 정도 경과 후, 본원에서 좌측 총대퇴동맥을 통해 시행한 골반 혈관조영영상에서 외부병원에서 시행했던 우측 총장골동맥-외장골동맥에 걸쳐 위치한 스텐트를 통한 혈류는 잘 유지되어 보이나 복부 CT에서 보였던 가성동맥류 형성은 저명하지 않았다

(Fig 2). 이에 우측 총대퇴동맥에 도수압박을 시행하면서 혈관조영검사를 추가로 시행하였으며, 총장골동맥주위에 가성동맥류 형성을 확인할 수 있었다 (Fig 3).

● 시술방법 및 재료

5Fr. 도관을 왼쪽 총대퇴동맥을 통해 복부대동맥에 위치시킨 후 골반혈관조영검사를 시행하였다. 가성동맥류형성과 그 위치를 확인한 후, 오른쪽 총대퇴동맥을 추가로 천자하여, 8Fr 혈관초를 삽입하였다. 이후 오른쪽의 혈관초를 통해 0.035인치의 유도철사(Glidewire, Terumo Medical Corp., Somers NJ, USA)를 이용하여, 도관을 복부대동맥으로 위치시킨 후 도관을 통해 팻뿔한 유도철사(Amplatz extra stiff guidewire, Cook, Bloomington, USA)를 오른쪽 총대퇴동맥에서 복부대동맥까지 위치 시켰다. 이를 통해 10mm x 38mm의 풍선확장형 피복스텐트 (Atrium Advanta V12 covered stent, Atrium Europe, Mijdrecht, The Netherlands)를 진입시켰으며, 투시하에 피복 스텐트를 조영제의 유출이 있는 오른쪽 총장골동맥 스텐트 내에 설치하였다 (Fig. 4).

마지막 혈관조영 영상에서 피복 스텐트는 적절한 위치에서 충분히 늘어나 있고 조영제의 유출은 더 이상 관찰되지 않았다 (Fig. 5).

4일, 2달 및 5달 뒤 시행한 조영증강 하지동맥 CT에서 피복 스텐트 내부의 혈류는 잘 유지되고 있으며 조영제의

유출이나 가성동맥류는 관찰되지 않았다 (Fig. 6).

● 고찰

장골동맥의 피부경유혈관 통한 혈관성형술, 스텐트설치술 후 장골동맥의 파열/천공은 드문 합병증이다. 하지만 장골동맥의 파열/천공이 발생할 경우 환자에게 치명적일 수 있는데, 1981년부터 2000년까지 657명의 환자를 대상으로 한 연구에 따르면 혈관 파열의 빈도는 0.8%로 보고되었다. 혈관파열의 위험인자로써 혈관의 석회화, 혈관폐쇄, 너무 크기가 큰 풍선카테터, 최근의 내막절제술, 장기간의 스테로이드 치료 및 당뇨 등이 알려져 있으며 남성보다는 여성에서, 또한 외장골동맥의 병변에 대한 치료 후에 파열 위험이 높다. 치료로는 적극적인 항응고제의 억제, 혈관의 풍선압박과 피복 스텐트의 사용이다. 이러한 치료에도 출혈이 조절되지 않을 경우 수술이 필요할 수 있다. 3례의 장골동맥 파열과 1례의 장골동맥류 형성을 보고한 한 연구에 의하면 특정 스텐트(the Memotherm stent)가 이러한 합병증을 야기할 수 있다고 보고하고 있다. 연구자들은 이 스텐트 디자인이 혈관 벽에 손상을 입히고, 풍선압박을 이용한 치료를 어렵게 만든다고 보고하고 있으며, 총 4례 중 2례에서는 피복 스텐트로 성공적으로 치료하였으나, 2례에서는 환자가 사망하였다. 장골동맥의 피부경유혈관 통한 혈관성형술, 스텐트설치술 후 급성기에 장골동맥의 파열이나 천공, 지연기에 가성동맥류 또는 동맥류 형성은 보통 피복 스텐트 또는 혈관내 스텐트-그라프트 삽입술로 치료가 가능한 경우가 많으므로 빠른 진단과 적절한 치료가 필요하겠다.

장골동맥의 파열시, 본 증례에서처럼 천공의 크기가 크지 않고, 직경이 큰 혈관을 통한 혈행과 측부순환로를 통한 원위부로의 혈행이 비교적 풍부하게 유지될 때 고식적인 혈관조영상에서 본 증례처럼 진단이 어려울 수 있다. 이러한 경우 일종의 유발검사로서 총대퇴동맥에도수 압박을 가한 후 혈관조영검사를 시행하면, 천공부위의 가성동맥류 형성을 진단할 수 있다.

본 증례는 장골동맥의 스텐트 삽입술 후 발생한 장골동맥의 파열을 피복 스텐트로 치료한 경우로 추적검사에서 피복 스텐트 내부의 혈류는 잘 유지되고 있었으며 조영제의 유출이나 가성동맥류는 관찰되지 않았다.

참 고 문 헌

1. Allaire E, Melliore D, Poussier B, et al. Iliac artery rupture during balloon dilatation: what treatment? *Ann Vasc Surg* 2003;17:306-314.
2. Redman A, Cope L, Uberoi R. Iliac artery injury following placement of the Memotherm arterial stent. *Cardiovasc Intervent Radiol*. J 2001;24:113-116.
3. Ponc D, Jaff MR, Swischuk J, et al. The Nitinol SMART stent vs Wallstent for suboptimal iliac artery angioplasty: CRISP-US trial results. *J Vasc Interv Radiol* 2004;15:911-918.
4. Stanley G. Cooper, Constantinos T. Sofocleous. Percutaneous management of angioplasty-related iliac artery rupture with preservation of luminal patency by prolonged balloon tamponade. *J Vasc Interv Radiol* 1998;9:81-84.
5. Bosiers, M., Iyer, V., Deloose, K., Verbist, J. and Peeters, P. Flemish experience using the Advanta V12 stent-graft for the treatment of iliac artery occlusive disease. *J Card Surg* 2007;48:7-12.

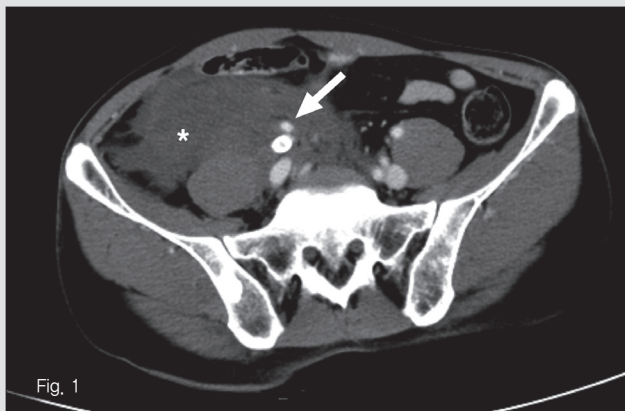


Fig. 1. Contrast enhanced computed tomography (CT) shows pseudoaneurysm around stented right common iliac artery (arrow). Note there is also large amount hematoma around stented common iliac artery (*).

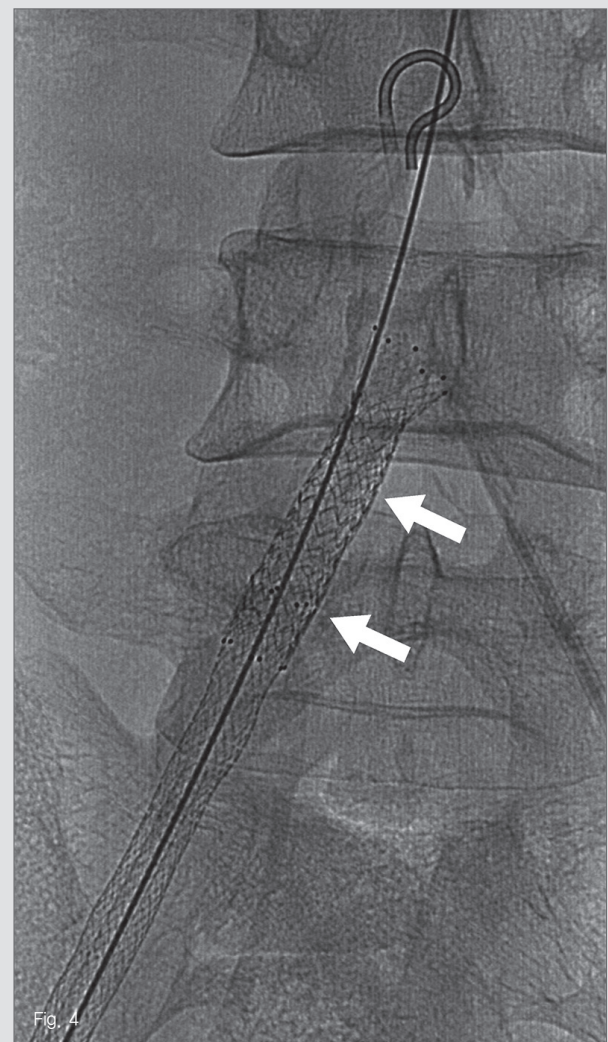
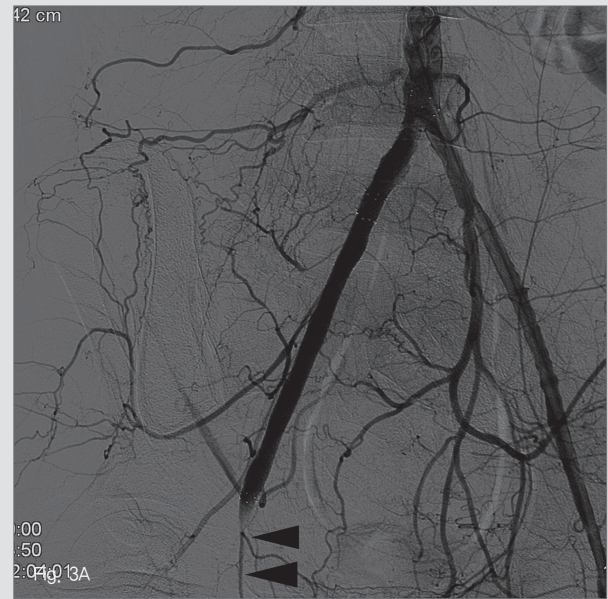
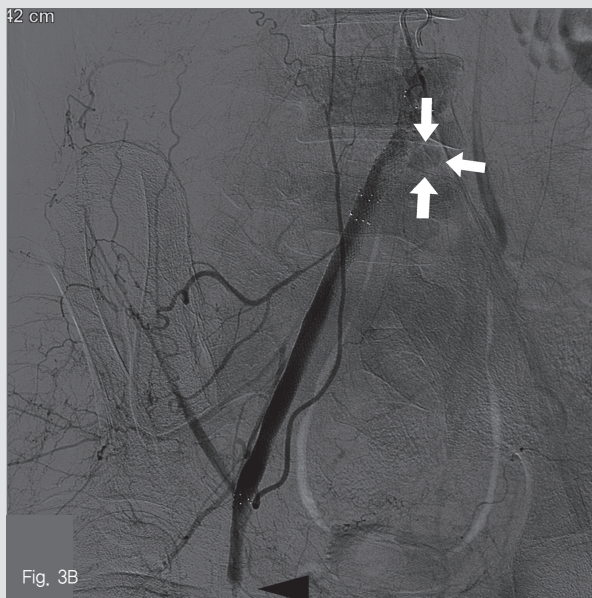
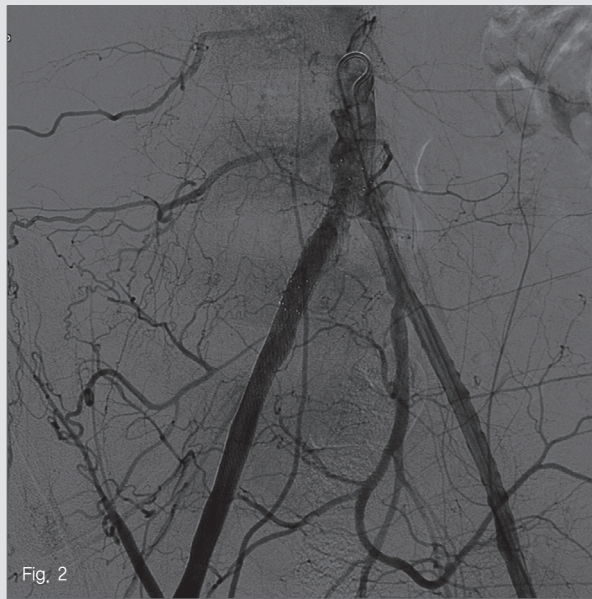


Fig. 2. Pelvic angiogram shows blood flow through stented common iliac artery-external iliac artery. However, there is no angiographic evidence of pseudoaneurysm formation.

Fig. 3. Pelvic angiogram obtained during manual compression at right common femoral artery. Angiogram obtained during early phase (A) and delayed phase (B) shows faint pseudoaneurysm formation around stented common iliac artery (arrows). Note flow disturbance around right common femoral artery due to manual compression (arrowheads).

Fig. 4. Radiogram shows covered stent placement within stented common iliac artery (arrows).

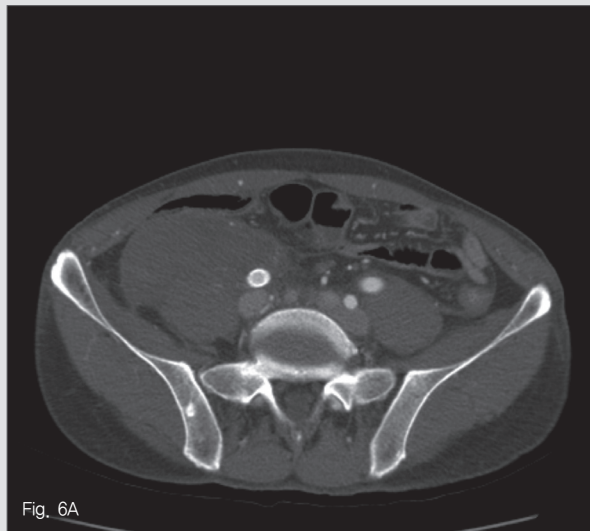


Fig 5. Completion angiogram after covered stent placement shows complete exclusion of pseudoaneurysm around stented common iliac artery.

Fig 6. Follow up CT images after 4 days (A), 2 months (B) and 5 months (C) show patent stent-graft and stents without contrast extravasation.

CASE 10

스텐트-그라프트를 이용한 외장골동맥 가성동맥류의 치료

Endovascular Stent graft Placement for Pseudoaneurysm of External Iliac Artery

송명규¹, 서태석¹, 김윤환², 조성범², 정의철² | 고려대학교 구로병원 영상의학과¹, 고려대학교 안암병원 영상의학과²

● 중심단어

External iliac artery; Pseudoaneurysm; Stent-graft

● 증례

F / 56

● 임상소견

1999년 외부병원에서 직장암으로 수술과 항암화학요법, 방사선 치료 후 본원 내원하여, 회장루 복원술 (ileostomy repair) 시행받은 분으로 추적관찰 중 옆구리 통증으로 입원하여 시행한 복부 CT에서 옆구리와 후복강의 농양과, Entero-Vesical fistula가 보였다. 입원 중 회장루를 통한 출혈로 Hb 2.0mg/dL, BP 80/40 하강하여, 응급 수술을 시행하였음.

● 진단명

우측 외장골동맥의 가성 동맥류

● 영상소견

CT상 Entero-Vesical fistula가 보이며(Fig. 1A), 오른쪽 외장골동맥이 농양집과 인접하여 보인다(Fig. 1B). 인접한 부위의 외장골동맥의 외연이 농양집으로 돌출되어 보여, 가성 동맥류가 의심된다. 동맥 조영술에서 우측 외장골동맥의 중간 부위에서 가성동맥류와 조영제의 누출이 확인되었다(Fig. 2A).

● 시술 방법 및 재료

시술은 과다 출혈로 출혈부위를 수지압박하면서 시행되었다. 우측 총 대퇴동맥을 천자하여 5F pigtail catheter를 삽입하여 시행한, 복강 대동맥 조영상에서 우측 골반강 내로의 조영제 누출을 확인하였다. 우측 장골동맥 조영상에서 우측 외장골동맥 중간 부위에서 가성 동맥류와 조영제의 누출이 보였다(Fig. 2A). 우측 총 대퇴동맥에 8F vascular sheath를 삽입한 후 10mm-6cm stent-graft (SEAL, S&G Biotech, Sungnam, Korea)를 우측 외장골동맥에 설치하였다(Fig. 2B). 시술 후 시행한 대동맥 조영에서 가성동맥류는 exclusion되었으며, 추가적으로 의심되는 조영제의 누출 소견은 보이지 않았다(Fig. 2C).

● 고찰

장골 동맥의 가성 동맥류는 외상, 종양, 감염, 혈관염, 염증, 동맥경화, 수술, 조직검사 등의 다양한 원인에 의해 발생할 수 있다. 이렇게 생긴 가성동맥류는 내부에 spontaneous thrombosis가 생기면 치료가 필요 없지만, 보통 대량 출혈을 유발할 수 있기 때문에 발견 즉시 치료를 해야한다.

현재 가성동맥류를 치료하는 방법은 크게 수술적 치료와 인터벤션 치료가 있다. 이중 인터벤션 치료는 크게 색전술과 스텐트 그라프트 삽입을 들 수 있다. 직경이 작고 색전술을 하여도 무리가 되지 않는 혈관이라면

가성동맥류 전, 후를 다양한 색전물질로 색전하여 시행할수 있다. 하지만 큰 직경의 혈관이거나, 색전술이 원위부 장기나 기관에 손상을 일으킬 수 있을때에는 본 증례와 같이 스텐트 그라프트를 설치하여 치료하여야 한다.

스텐트 그라프트를 이용하는 치료는 전신 마취가 필요 없고 출혈과 입원기간이 감소한다는 장점이 있고 가성 동맥류의 치료와 혈관의 내강 개통을 동시에 얻을 수 있어 원위부 혈류를 유지하면서 안전하게 치료할 수 있는 장점을 가진다. 응급 상황 발생시 수술로 발생하는 유병율과 사망률을 감소시킬 수 있어 가성 동맥류 치료에 효과적인 시술 방법이라 하겠다.

참 고 문 헌

1. Cuneit A, Faith B, Erkan Y, et al. Endovascular Stent-Graft Placement as Emergency Treatment for Ruptured Iliac Pseudoaneurysm. Cardiovasc Intervent Radiology 2002;25:320-322.
2. Saad Ne, Saad WE, Davies MG, et al. Pseudoaneurysms and the role of minimally invasive techniques in their management. Radiographics 2005;25:S173-189
3. Thalhammer C, Kirchherr AS, Uhlich F, et al. Postcatheterization pseudoaneurysm and arteriovenous fistulas: repair with percutaneous implantation of endovascular covered stents. Radiology 2000; 214:127-131

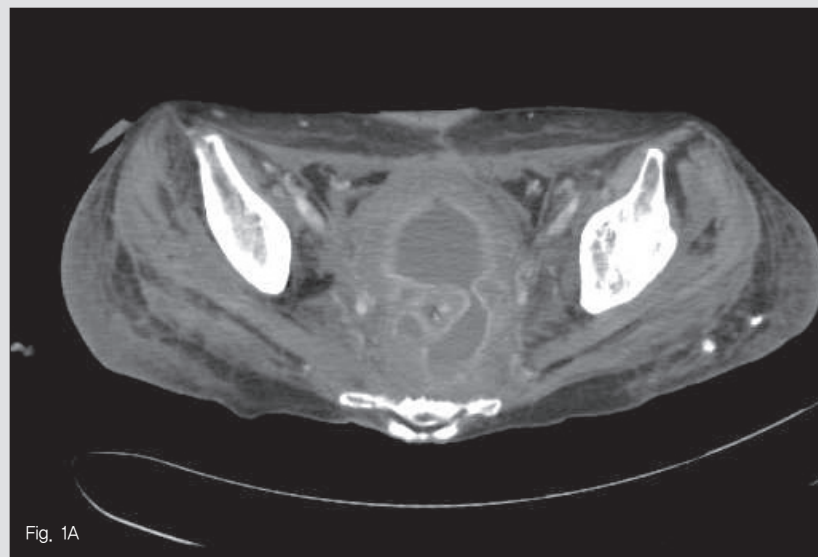


Fig. 1A

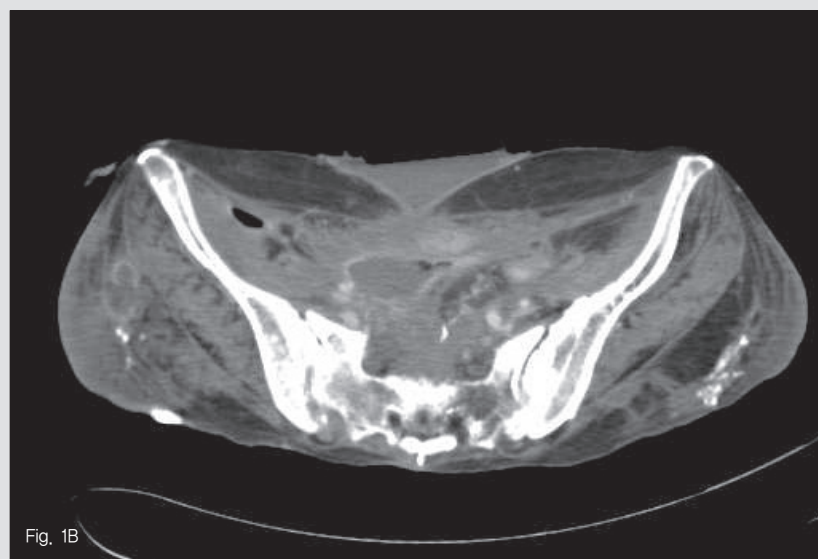


Fig. 1B

Fig. 1.

A. Contrast enhanced axial CT shows entero-vesical fistula.

B. Contrast enhanced axial CT shows right external iliac artery close to abscess cavity that is had suspicious protruding lesion into the abscess cavity. It may be pseudoaneurysm on right external iliac artery

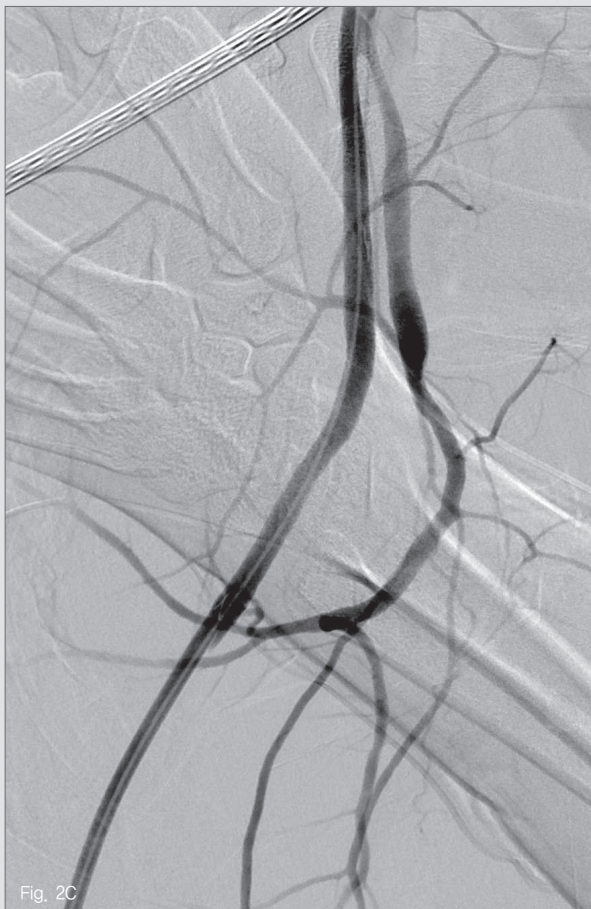


Fig. 2.

- A. Right iliac arteriogram shows contrast leakage at mid-portion of right external iliac artery
- B. A radiograph shows stent-graft in the sheath is in the right external iliac artery on the wire.
- C. Iliac aetrogram after placement of stent-graft shows there is no evidence of contrast leakage.

CASE 11

외장골동맥에 생긴 파열된 진균성 동맥류의 스텐트-그라프트를 이용한 치료

Treatment with Stent-graft for Ruptured Mycotic Aneurysm of External Iliac Artery

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

● 중심단어

mycotic aneurysm, iatrogenic injury, stent-graft

● 증례

56세 / 남자

● 임상소견

후복막종양(extraskelatal osteosarcoma)을 주소로 내원 후 종양적출술을 시행받은 환자로 수술 도중 우측 외장골동맥과 우측 외장골정맥 손상이 발생하여 일차봉합술과 포가티 혈전제거술을 시행받음. 수술 후 지속적인 발열과 WBC (15.88 x 103/u1), CRP (9.81mg/dL) 상승이 있어 복부 전산화 단층촬영 (이하 복부 CT) 시행 후 복강 내 농양에 대해 경피적 배액술을 시행받음 (Fig. 1A). 당시 복부 CT에서 후복막종양 절제술 시행 부위와 우측 외장골동맥 주위에 염증소견이 관찰됨 (Fig. 1B). 경피적 배액술 시행 5시간 후 수축기 혈압이 60mmHg로 감소하고 헤모글로빈이 11.7g/dL에서 6.6g/dL로 감소하여 추가적인 복부 CT를 시행함.

● 진단명

Ruptured mycotic aneurysm at external iliac artery

● 영상소견

복부 CT에서 많은 양의 혈액이 복강외 공간

(extraperitoneal space)에 있고 우측 외장골동맥의 원위부에 진균성 동맥류가 있으며 이 부위에서 조영제의 혈관외 유출이 관찰됨 (Fig. 2).

● 시술방법 및 재료

우측 서혜부를 국소 마취한 후 초음파 유도 하에 21G micropuncture needle을 이용하여 우측 총대퇴동맥을 천자함. 5Fr micro-stick introducer sheath (Medcomp, Pennsylvania, USA)를 삽입한 후 조영제를 주입하여 동맥류의 위치를 확인함. 유도철사 (0.035" hydrophilic guidewire, Terumo, Tokyo, Japan)를 이용하여 조심스럽게 혈관손상 부위를 통과한 후 5Fr sheath (Terumo, Tokyo, Japan)를 삽입하여 시행한 우측 외장골동맥 혈관조영술에서 우측 외장골동맥의 원위부에 약 2.5cm 에 걸쳐 동맥류성 확장이 있고 전방외측에 거짓동맥류를 동반한 조영제의 혈관 외 유출이 있음을 확인함 (Fig. 3A). 이에 스텐트-그라프트를 삽입하여 거짓동맥류를 차단(exclusion)하기로 계획함. Proglide closure device 2개를 preclosing technique으로 걸어둔 후 5Fr sheath를 9Fr sheath (Terumo, Tokyo, Japan)로 교체하였음. 9mm x 5cm 스텐트-그라프트 (Viabahn, Gore, Arizona, USA)를 외장골동맥의 동맥류가 시작하는 부분에서 1.5cm 길이의 근위부 설치부위(proximal landing zone)를 확보하여 설치함 (Fig. 3B). 이후 시행한 우측 외장골동맥 혈관조영술에서 거짓동맥류가 더 이상

보이지 않고 조영제의 혈관외 유출이 소실됨을 확인함 (Fig. 3C). Proglide device를 사용하여 지혈함.

● 고찰

진균성 동맥류는 전체 동맥류의 0.8–2.8%를 차지할 정도로 드물지만, 파열되어서 혈복증을 일으키기 때문에 중요성을 간과할 수 없다. 본 증례에서 진균성 동맥류는 복강 내의 농양에 의한 패혈성 미세색전이 수술 도중에 후복막종양을 박리하면서 손상되었던 우측 외장골동맥에 도달하여 동맥벽을 감염시키고 약화시켜 동맥류를 형성하게 되었을 것으로 여겨진다. 그 후 비교적 약한 부위인 일차봉합 부위가 파열되어 복막외강에 혈종이 발생하였다.

진균성 동맥류에서 스텐트-그라프트를 사용하는 것은 아직 논란의 여지가 있다. 여러 저자들은 수술 고위험환자에서 혈관 내 스텐트-그라프트가 감염성 동맥류의 일차적인 치료로 효과적이라고 하였으나 다른 저자들은 파열된 감염성 동맥류의 치료로 스텐트-그라프트는 부적절하다고 하였다. 본 증례의 경우 외장골동맥의 동맥류가 파열된 환자로서 혈액학적으로 불안정하고 (수축기 혈압 60mmHg), 외장골동맥과 후복막종양과의 심한 유착으로 박리에 어려움이 있었던 경우로 외장골동맥류 파열에 대한 수술적 치료가 어려울 것으로 판단되어 응급으로 혈관내 치료를 시행하였다. 우측 총 대퇴동맥 천자를 시작할 때부터 스텐트-그라프트가 설치될 때까지 소요된 시간은 30분 이내였고 시술 후 환자는 특별한 합병증을 보이지 않았으며 추적관찰에서 혈압과 헤모글로빈이 정상 수치를 보였다.

외장골동맥에서 발생한 동맥류가 파열되었을 경우 사망률은 30%에서 최대 50%에까지 이른다. 따라서 진균성 동맥류의 경우에도 본 증례의 경우처럼 혈액학적으로 불안정하고 수술적 치료가 어려운 경우 스텐트-그라프트를 이용한 치료가 장기적으로 문제를 일으킬 가능성은 있지만 life-saving procedure가 될 수 있다.

참 고 문 헌

1. Richardson JW, Greenfield LJ. Natural history and management of iliac aneurysms. *J Vasc Surg* 1988;8:165-71.
2. Sandhu RS, Pipinos II. Isolated iliac artery aneurysms. *Semin Vasc Surg* 2005;18:209-15.
3. Stroumpouli E, Nssek A, Loosemore T, et al. The endovascular management of iliac artery aneurysm. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2007;30(6):1099-1104.
4. Hecehlhammer L, Rancic Z, Pfiffner R, et al. Midterm outcome of endovascular repair of ruptured isolated iliac artery aneurysms. *J Vasc Surg*. 2010;52(5):1159-1163.
5. Rana MA, Kalra M, Oderich GS, et al. Outcomes of open and endovascular repair for ruptured and nonruptured internal iliac artery aneurysm. *J Vasc Surg* 2014;59(3):634-644.
6. Polat KY, Aydin B, Keles M, et al. Spontaneous Mycotic External Iliac Artery Aneurysm Rupture after Perforated Acute Appendicitis in a Renal Allograft Recipient. *Exp Clin Transplant*. 2011;9(3):211-213.
7. Warren MJ, Fabian S, Tisi P. Endovascular PTFE-covered stent for treatment of an external iliac artery pseudoaneurysm in the presence of chronic infection. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2007;30(4):770-773.
8. Teodorescu VJ, Reiter BP. Common iliac artery pseudoaneurysm following inguinal hernia repair. *Vasc Surg*. 2001;35(3):239-244.

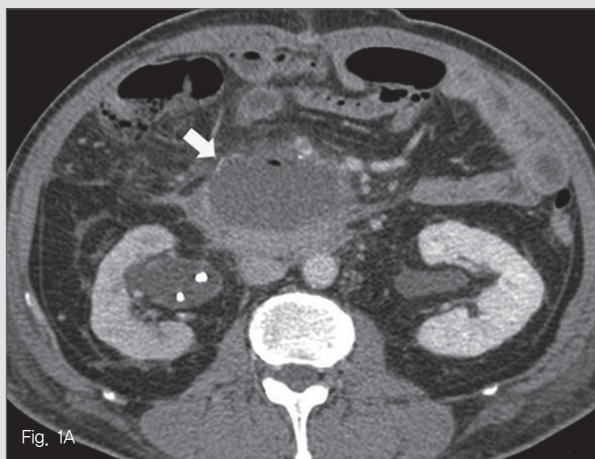


Fig. 1A



Fig. 1B



Fig. 2A

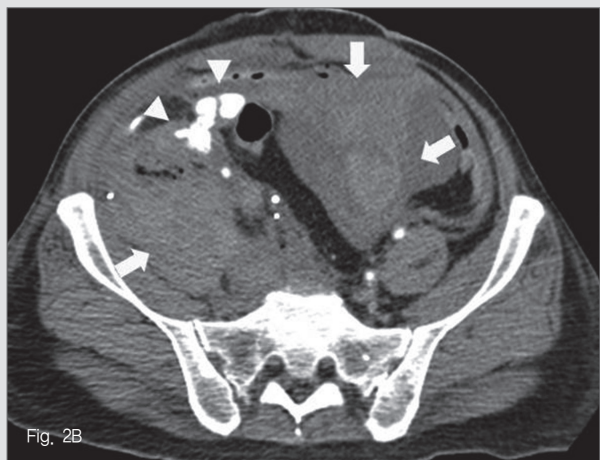


Fig. 2B

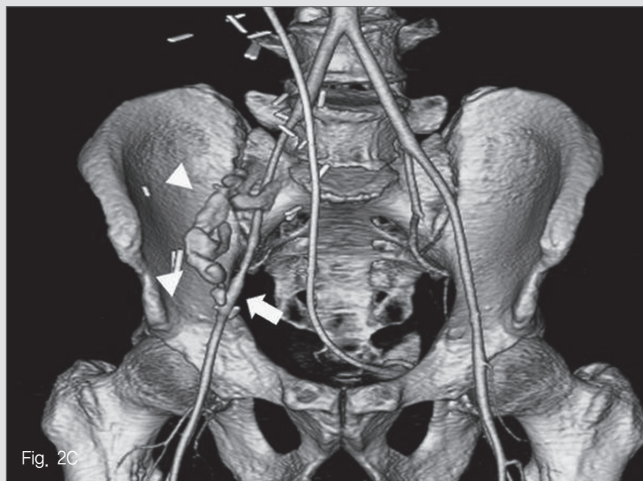


Fig. 2C

Fig. 1.

- A. The axial CT scan on portal phase shows a complicated fluid collection (arrow) in anterolateral aspect of 3rd portion of duodenum.
- B. The axial CT scan shows right external iliac artery (arrow) surrounding soft tissue attenuated inflammatory lesion (arrowhead).

Fig. 2.

- A. The axial CT scan image on arterial phase shows aneurysmal dilatation of the right external iliac artery (arrow) with a surrounding inflammatory lesion/hematoma and extravasation of contrast material (arrowhead) from pseudoaneurysm.
- B. The axial CT scan image on portal phase shows several collections of contrast material (arrowhead) and large extra-peritoneal hematomas (arrow).
- C. The volume rendering image shows segmental dilatation of right distal external iliac artery (arrow) with extravasation of contrast material (arrowheads).

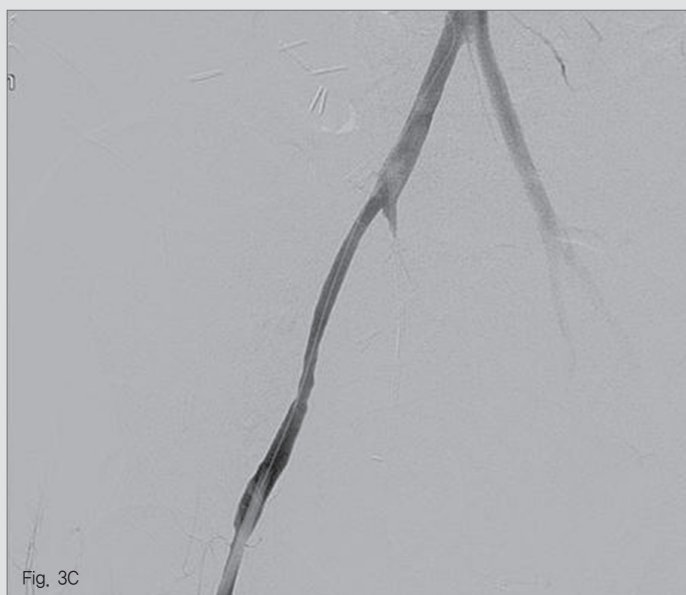
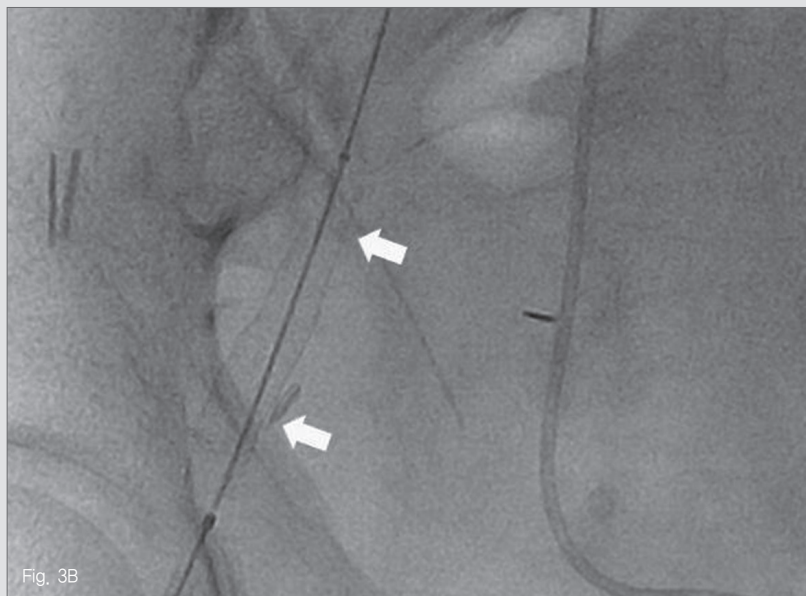


Fig. 3.

A. Right external iliac artery angiogram shows mycotic aneurysm (arrow) at distal external iliac artery with extravasation of contrast material (arrowhead).

B. A 9mm x 5cm stent-graft (arrow, Viabahn, Gore, Arizona, USA) was deployed in right distal external iliac artery for exclusion of pseudoaneurysm.

C. On completion angiography, pseudoaneurysm is excluded and there is no visible extravasation of contrast material.

CASE 12

스텐트-그라프트 삽입술을 이용한 의인성 우쇄골하 동맥 손상의 치료

Stent-graft placement for iatrogenic injury of right subclavian artery showing pseudoaneurysm and active contrast extravasation

김태은, 권재현, 한윤희 | 동국대학교 일산병원 영상의학과

● 중심단어

subclavian artery, iatrogenic injury, pseudoaneurysm, stent-graft

● 증례

56 / 남자

● 임상소견

56세 남자 환자가 우측 기저핵과 동측 시상의 급성 출혈로 두개골 감압술을 시행받았다. 수술 시작 전 마취 후, 수술실 내에서 우쇄골하 정맥에 중심 정맥관을 환자에게 삽입하였다. 수술 직후부터 환자는 우측 쇄골하 부위의 부종과 동통을 호소하였으며, 익일 시행한 전산화 단층 (CT) 동맥 조영술에서 우쇄골하 동맥의 원위부에 조영제의 혈관외 유출이 관찰되었다. 수축기 혈압은 120 ~ 130 mmHg로 유지되었으나, 빈맥 (130 bpm)이 있었다.

● 진단명

의인성 우쇄골하 동맥 파열에 의한 가성동맥류

● 영상소견

CT 동맥 조영술의 동맥기와 지연기에 우쇄골하동맥 원위부의 전외측에 현성 출혈로 판단되는 조영제의

혈관외유출 및 이로 인한 가성 동맥류가 관찰되었다. 그 주변과 우측 액와부에 걸쳐 많은 양의 혈종이 보였으며, 이로 인해 우측 대흉근이 앞쪽으로 밀려있었다. 또한 이와 인접한 우외측 흉벽의 피부 및 피하부종이 동반되었다 (Fig. 1A, B).

● 시술방법 및 재료

우측 대퇴동맥을 천자하여 5 Fr sheath를 거치 후, 0.035 인치 guidewire (Terumo Corp., Somerset, NJ, USA)를 이용하여 5 Fr Headhunter catheter (Cook Medical, Bloomington, IN, USA)를 팔머리동맥 근위부에 위치시킨 후 동맥 조영술을 시행하였다. 우쇄골하 동맥과 액와 동맥의 경계 부위의 위측에 조영제의 혈관외유출과 이로 인한 가성동맥류 형성을 확인하였다 (Fig. 2). 조영제 유출이 보이는 동맥의 직경은 약 6.2 mm 였으며, 거치된 카테터를 통해 Amplatz super stiff wire (Boston scientific, Natick, MA, USA)로 교체 후, 이 부위를 8 mm 직경의 4 cm 길이 자가팽창 covered 스텐트-그라프트 (vascular stent-graft, TaeWoong Medical, Gimpo, Korea)를 삽입하였다 (Fig 3A). 시술 후 우쇄골하 동맥조영술을 시행하였을 때 조영제 유출은 보이지 않았으며 (Fig. 3B), 우측 흉견봉동맥, 외측흉동맥, 견갑하동맥의 혈류가 잘 관찰되었다.

● 고찰

Blind approach로 중심 정맥 카테터 삽입 시, 의도하지 않게 동맥을 천자하거나 동맥에 관을 삽입하는 경우는 전체 중심 정맥 카테터 삽입술의 6%에 달한다. 출혈로 인한 혈종 형성, 가성동맥류, 동정맥류 형성, 동맥박리, 뇌졸중과 같은 합병증이 생길 수 있으며, 심한 경우 기도 유지가 어렵거나 출혈성 쇼크에 빠지게 된다. 환자가 비만이거나 목이 짧은 경우, 또는 긴급 상황에서 삽관을 하는 경우에 더 잘 발생하는 것으로 알려져 있다. 동맥에 카테터가 삽입된 경우, 카테터의 위치를 실시간으로 확인하지 않고 뒤로 뺀 후 삽입 부위를 국소 압박 하는 경우에는 합병증 발생률이 매우 높다. 따라서 전통적으로 동맥손상이 발생한 경우에는 수술실에서 카테터 위치를 육안으로 확인하며 제거하거나 이에 따른 합병증을 수술적으로 치료 해 왔으며, 최근 스텐트-그라프트를 이용한 치료가 문헌에 보고되고 있다.

동맥 손상에 대한 경동맥 스텐트-그라프트 삽입술은 십여 년 전부터 시도되어 왔다. 스텐트-그라프트 삽입술을 전신 마취가 필요 없고 수술적으로 접근이 어려운 부위에서도 가능하다는 장점이 있다. 시술의 합병증으로는 주로 스텐트 폐쇄가 보고되어 있다. 쇄골하동맥에 관통상을 입은 57명의 환자들을 대상으로 경동맥 스텐트-그라프트 삽입술을 시행한 한 연구에 의하면, 이 중 세 명 (5%) 이 시술 후 초기 합병증으로

그라프트 폐쇄와 이에 따른 경미한 허혈 증상을 경험했다고 한다. 수술적 치료를 시행한 경우에도 이러한 초기 합병증은 5%에 달하는 것으로 보고되어 있다. 이 57명의 환자 중 추적 관찰을 시행한 25 명의 환자에서, 5명은 심한 폐쇄로 인하여 풍선확장술이 필요하였으며, 3명은 경미한 사지 허혈을 일으키는 폐쇄가 있어 보존적 치료를 받았다. 대부분의 후기 스텐트 폐쇄는 경직 스텐트를 사용한 경우였으며, 유연한 스텐트 그라프트를 사용하는 것이 쇄골하 동맥 시술에서는 더 좋은 선택으로 여겨진다. 카테터가 동맥 내에 거치되어 있는 경우에는, Perclose proglide (Abbott Vascular, Redwood City, CA, USA) 등과 같은 지혈 기구를 사용하여 혈관을 봉합하는 것도 하나의 방법이 될 수 있다. 그러나 이는 대퇴동맥을 대상으로 한 제품이므로, 더 부드러운 쇄골하 동맥에는 맞지 않아 합병증을 야기시킬 수 있다. Pikwer등의 연구에서는, 쇄골하 손상을 입은 6 명의 환자 중 2 명에서 Perclose 봉합을 시도하였으나 이 중 한 명은 실패하여 스텐트-그라프트를 삽입하여 지혈에 성공하였다.

중심 정맥 카테터 삽입 시 동맥 손상이 생긴 경우 경피적 경동맥접근법으로 스텐트 설치하여 치료 하는 방법은 유용하고 안전한 방법으로 생각된다. 스텐트-그라프트의 종류 (경직성 또는 유연성), 장기적인 개통율에 대한 연구는 좀 더 많은 환자를 대상으로 한 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

1. Cayne NS, Berland TL, Rockman CB et al. Experience and Technique for the endovascular management of iatrogenic subclavian artery injury. *Ann Vasc Surg* 2010;24:44-47
2. Guilbert MC, Elkouri S, Bracco D et al. Arterial trauma during central venous catheter insertion: Case series, review and proposed algorithm. *J Vasc Surg* 2008;48:918-25
3. Xenos ES, Freeman M, Stevens S, Cassada D, Pacanowski J, Goldman M. Covered stents for injuries of subclavian and axillary arteries. *J Vasc Surg* 2003;38:451-4
4. Pikwer A, Acosta S, Kolbel T, Malina M, Sonesson B, Akesson J. Management of Inadvertent Arterial Catheterisation Associated with Central Venous Access Procedures. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2009;38:707-714
5. du Toit DF, Lambrechts AV, Stark H, Warren BL. Long-term results of stent graft treatment of subclavian artery injuries: Management of choice for stable patients?. *J Vasc Surg* 2008;47:739-43

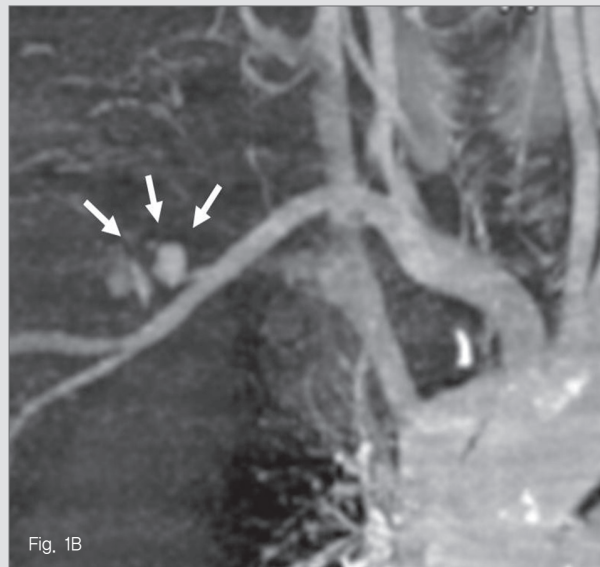
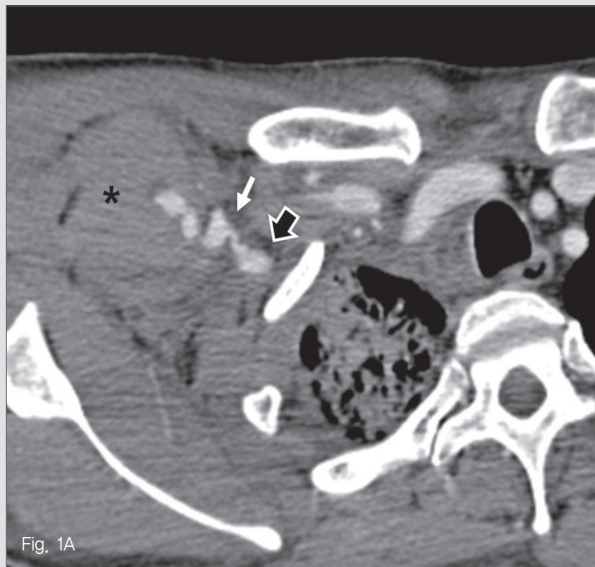


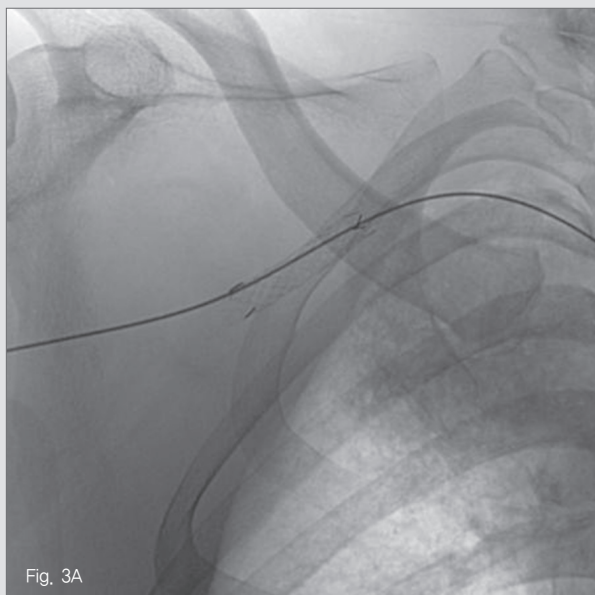
Fig. 1. Contrast enhanced CT angiography (A) and maximum intensity projection image (B) show active extravasation of contrast media (white arrows) from anterolateral aspect of right subclavian artery (black arrow on A), forming a large hematoma in the right anterolateral chest wall and axilla (asterik on A).

Fig. 2. Digital subtraction angiography shows active extravasation of contrast media from right subclavian artery, with formation of a small pseudoaneurysm (arrow).

Fig. 3.

A. A self-expandable covered stent was deployed in the distal portion of right subclavian artery, covering contrast extravasation.

B. The postimplantation angiography shows patent right subclavian artery without active bleeding.



CASE 13

Amplatzer vascular plug과 microcoils을 이용한 파열된 내장골동맥류의 치료

Treatment of ruptured aneurysm of internal iliac artery with Amplatzer vascular plug and microcoils

김 욱, 강민호, 박길선 | 충북대학교병원 영상의학과

● 중심단어

Ruptured aneurysm, internal iliac artery, vascular plug

● 증 례

75세 / 여자

● 임상소견

고혈압과 협심증으로 순환기 내과에서 진료 받던 환자로 내원 하루 전부터 복부 전반에 걸쳐 지속되는 불편감과 통증이 발생하였고 내원 당일 배변 도중 어지럼증을 동반한 실신으로 응급실 내원함. 복부 CT상 오른쪽 내장골동맥에 동맥류가 있고, 그 하부에 거직동맥류 및 조영제의 혈관 외 유출이 있어 파열의 의심되는 상황이었음. 내원 당시 혈압은 136/86mmHg이었으며 이 후 점점 감소하여 수축기 혈압이 70mmHg까지 측정됨. 수혈 및 승압제 투여 후 활력 증후는 비교적 안정적으로 유지되었으며, 응급 혈관조영술 및 색전술이 의뢰됨.

● 진단명

Ruptured aneurysm of internal iliac artery

● 영상소견

내원 당시 시행한 CT상 복부 대동맥 전체와 양측 총장골동맥 그리고 오른쪽 내장골동맥에 걸쳐 동맥류가

있으며 내부에 혈전이 동반되어 있었음. 오른쪽 내장골동맥의 직경은 최대 약 15mm로 측정되었으며 근위부에 거직동맥류와 조영제의 혈관 외 유출이 확인됨. 또한 후복막강 혈종이 동반되었으며 이는 오른쪽 신장의 상극 주변까지 퍼져 있었음 (Fig. 1a and 1b).

● 시술방법 및 재료

좌측 넓적다리 동맥에 8Fr guiding sheath (Flexor Balkin sheath, Cook, Bloomington, USA)를 하고, sheath의 끝을 오른쪽 총장골동맥까지 위치 시킨 후 혈관조영술을 시행하였다. CT에서와 마찬가지로 오른쪽 총장골동맥과 내장골동맥에 동맥류와 거직동맥류가 확인되었지만 조영제의 혈관의 유출은 보이지 않았다 (Fig. 2). CT에서 늘어나 있던 오른쪽 총장골동맥과 외장골동맥의 직경은 각각 27mm, 8mm로 측정되었으며, 크기의 불일치 정도가 커서 마땅한 stent-graft를 삽입할 수 없었다. 8Fr Guide guiding catheter (Guider soft tip XF, Boston Scientific, Plymouth, USA)에 5Fr catheter (Davidson catheter, Cook, Bloomington, USA)를 장착하여 오른쪽 내장골동맥의 근위부에 위치시키고, 2.6Fr microcatheter (ASAHI strider microcatheter, ASAHI INTECC, Aichi, Japan)를 이용하여 좀더 원위부까지 진입한 뒤 다양한 크기의 microcoils (Tornados Embolization Microcoil, Cook, Bloomington, USA) 5개를 이용하여 색전술을

시행하였다. 이후 시행한 혈관조영술에서 오른쪽 내장골동맥의 원위부가 색전된 것을 확인하였다. 내장골동맥 근위부의 직경은 약 15mm, 입구에서부터 가상동맥류까지의 길이는 약 10mm가량으로 측정되었다. 유도철사를 이용하여 5Fr catheter와 8Fr Guider guiding catheter를 오른쪽 내장골동맥의 원위부까지 진입하여 위치시키고 Guider guiding catheter를 통해 16mm Amplatzer vascular plug II (AVP II, St. Jude Medical, MN, USA)를 내장골동맥의 근위부에 설치하였다. 직후 시행한 혈관조영술 상 오른쪽 내장골동맥에 혈류가 여전히 보였으나 5분 후 시행한 혈관조영술에서 더 이상의 혈류가 없음을 확인한 후 시술을 종료하였다 (Fig. 3).

● 추적관찰 소견

시술 후 3일 동안 중환자실에서 측정된 환자의 활력징후는 안정적이었으며, 더 이상 출혈을 의심할 소견은 보이지 않았다. 또한 시술과 관련된 다른 합병증 없이 일반 병실로 전실 되었다.

● 고찰

내장골동맥에 발생하는 동맥류는 드문 질환으로 보고에 따르면 전체 복부 동맥류의 2% 정도를 차지한다고 알려져 있다. 내장골동맥류의 대부분은 복부 대동맥류와 동반되는 경우가 많다. 발견 당시 평균 크기는 7.7cm으로 커져 있는 경우가 많아 일반적으로 파열 가능성은 33%에 이르며 개복수술 시 사망률은 33-50%에 이른다고 보고되고 있다. 내장골동맥류는 대부분 증상이 없는 경우가 많지만 주변 조직의 압박으로 발생하는 수신증, 혈뇨, 대퇴동맥압박 및 폐쇄신경압박으로 인한 증상 등이 발생할 수 있고 직경이 30mm 이상인 경우 파열의 가능성이 높으므로 치료가 권장된다. 파열된 동맥류의 경우 응급 치료가 필요한데 해부학적으로 수술적 접근이

용이하지 않고 주변 구조물들이 매우 밀접해 있어 수술 보다는 혈관내 치료가 권장된다. 혈관내 치료의 경우 stent-graft나 색전술을 시행할 수 있다. 동반된 동맥류의 범위나 위치에 따라 치료 방법이 결정되는데 장골동맥의 근위부와 원위부 직경에 차이가 크고 해부학적으로 동맥류로 접근하는 총장골동맥의 주행이 뒤틀려 있는 경우 stent-graft를 사용하지 않고 coil같은 색전 물질만으로 색전술을 시행하는 경우도 있다. 본 증례의 경우 총장골동맥과 외장골동맥의 직경의 차이가 커서 적절한 stent-graft를 선택하기 어려웠고 이를 대신하여 Amplatzer vascular plug(AVP)를 사용하여 색전술을 시행하였다. 색전술의 경우 일반적으로 coil을 이용해 왔지만 최근 들어 시술의 용이성과 안정성이 부각되고 있는 AVP를 이용한 성공한 사례가 보고되고 있다. AVP는 4mm에서 16mm까지 2mm 차이로 사이즈 있어 사용이 용이하다. 코일의 경우 동맥폐쇄술시 코일이 이주하여 원위부동맥폐쇄에 따른 골반허혈 및 원위부동맥파열 등과 같은 부작용 등으로 환자의 이환율과 사망률이 증가할 수 있다. AVP는 이러한 코일과 비교하여 여러 가지 장점을 가지고 있는데 목표 혈관에 빠르고 쉽게 설치할 수 있고 직경이 큰 sheath가 필요 없고 다른 치료용 색전 물질과 함께 사용할 수 있다는 점이다. 하지만 AVP의 경우 완전한 폐쇄를 위해 coil 색전술이 추가로 필요한 경우가 많고 원추형의 장치 모양으로 인해 목표 혈관이 일정한 직경을 가진 짧은 분절의 혈관이어야 장치 이동의 발생을 예방 할 수 있다고 보고하고 있다.

본 증례는 빠른 교정이 필요한 파열된 내장골동맥류 환자에서 수술이나 stent-graft 대신 Amplatzer vascular plug와 microcoils를 이용하여 내장골동맥 색전술을 성공적으로 시행하였기에 이를 보고하는 바이다.

참 고 문 헌

1. Bacharach JM, Slovut DP. State of the Art: Management of Iliac Artery aneurismal Disease. *Catheter Cardiovasc Interv* 2008; 71:708-714.
2. Hechelhammer L, Rancic Z, Pfiffner R, et al. Midterm outcome of endovascular repair of ruptured isolated iliac artery aneurysm. *J Vasc Surg* 2010;52:1159-1163.
3. de Medici L, Bucci F, Nesi F, Rabitti G. Embolization of isolated hypogastric artery aneurysm: a case report and a review of the literature. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2006;29:893-896.
4. Cil B, Peynircioglu B, Canyigit M, Geyik S, Ciftci T. Peripheral vascular applications of the Amplatzer vascular plug. *Diagn Interv Radiol* 2008;14:35-39.
5. Hwang HP, Yang JD, Jeong JH, Han YM, Yu HC, Cho BH. Endovascular Treatment of an Internal Iliac Artery Aneurysm Using Amplatzer Vascular Plug: 2 Case Reports. *Korean Journal of Vasc Endovasc Surg* 2011;27:120-124.

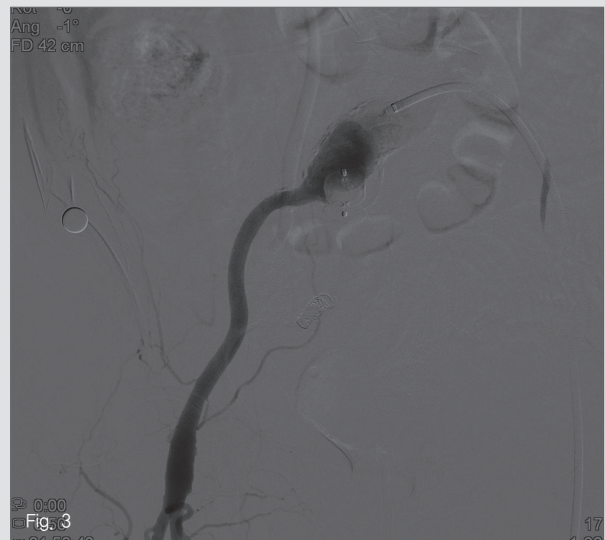
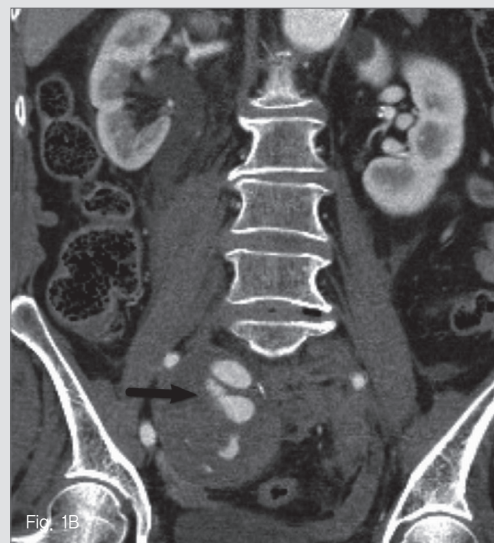


Fig. 1.

- A, Axial CT image shows aneurysm of right internal iliac artery (white arrow).
 B, Coronal CT image shows pseudoaneurysm (black arrow) and extravasation of contrast media.

Fig. 2. Right iliac artery angiogram shows aneurysmal dilatation of right common iliac artery and right internal iliac artery (black arrow), and pseudoaneurysm (white arrow).

Fig. 3. Post-embolization angiogram shows complete occlusion of right internal iliac artery.

CASE 14

마제신 환자에서 외상 후 발생한 신장 동맥 거짓동맥류에 대한 색전술 치료

Renal artery pseudoaneurysm in horseshoe kidney secondary to blunt trauma treated with embolization

안준형, 김정호, 변성수, 박재형 | 가천대학교 영상의학과

● 중심단어

Blunt trauma, renal artery, pseudoaneurysm, embolization, horseshoe kidney

● 증례

61세 / 남자

● 임상소견

특이 병력 없는 자로, 넘어지면서 배의 선반에 복부를 부딪힌 후 타병원에서 CT 촬영하였고, horseshoe kidney injury와 pseudoaneurysm 의심되어 본원으로 전원 후 embolization의뢰 되었다.

● 진단명

Traumatic rupture of horseshoe kidney

● 영상소견

타병원에서 시행한 CT에서 마제신이 관찰되며, 신장 주위로 후복강에 다량의 출혈이 관찰되고 있었고 외상성 손상으로 마제신의 협부가 잘 그려지지 않았다. 하부장간막동맥 직하방으로 현성 출혈로 판단되는 조영제 유출이 보였다(Fig.1).

● 시술방법 및 재료

우측 대퇴동맥을 천자 후 5F straight

catheter(Radifocus, Terumo, Tokyo, Japan)를 이용하여 시행한 대동맥 조영상 하부장간동맥 기시부 직하방에서 앞쪽으로 마제신의 양측 협부를 공급하는 좌,우 분지동맥이 공동동맥(common trunk)을 이루고 있고 좌측 분지에서 현성 출혈로 판단되는 거짓동맥류가 있었다(Fig.2). 5F RH catheter(Cook, Bloomington, U.S.A)를 사용하여 공동동맥(common trunk)을 선택하여 시행한 angiogram에서 좌측 분지에서 기원하는 거짓동맥류를 확인하였다(Fig.3).

Microcatheter(Progreat; Terumo, Tokyo, Japan)를 사용하여 이 동맥을 초선택(supraselection)한 뒤 N-butyl-2-cyanoacrylate(Histocryl; TissueSeal, Ann Arbor, Michigan, US)과 Liopiodol을 1:2 비율로 섞은 용액(33% glue)으로 색전술을 시행하였고, 거짓동맥류가 소실됨을 확인하였다(Fig.4).

● 고찰

마제신(horseshoe kidney)은 발병률이 0.25%인 선천성 신장 발생 기형으로 일반적으로 복부 대동맥과 하대정맥의 앞쪽, 하부장간막동맥 뒤쪽에 위치하고, 보통 3번에서 5번 요추의 레벨 정도에 위치한다. 복부의 정중선에 마제신의 협부가 위치하는데, 이 부분은 해부학적 구조상 늑골에 의해 보호받지 못하고, 척추 앞쪽에 위치하여 둔부 외상시 신좌상이나 신장파열을 받기 쉽다고 알려져 있고 여러 증례들이 보고되고 있다.

둔부 외상시 마제신의 협부에 파열과 함께 현성 출혈 생기는 있을 경우 중재적 방법으로 색전술을 시행한 증례가 드물지만 보고되고 있다. 마제신, 특히 협부에서 현성출혈이 생길경우 선천적인 해부학적 구조 변이에 의해 혈관 분포가 정상 신장과 달라 주의를 요한다.

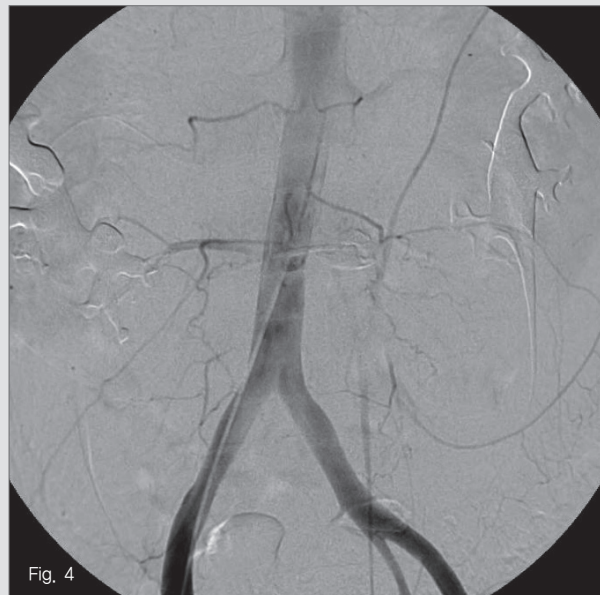
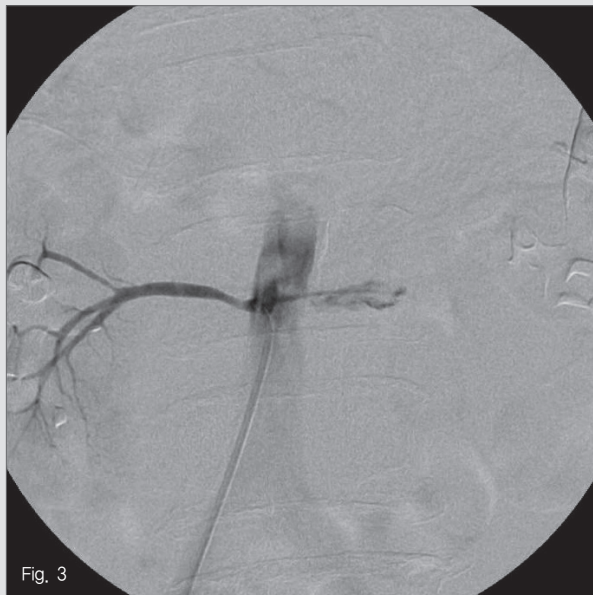
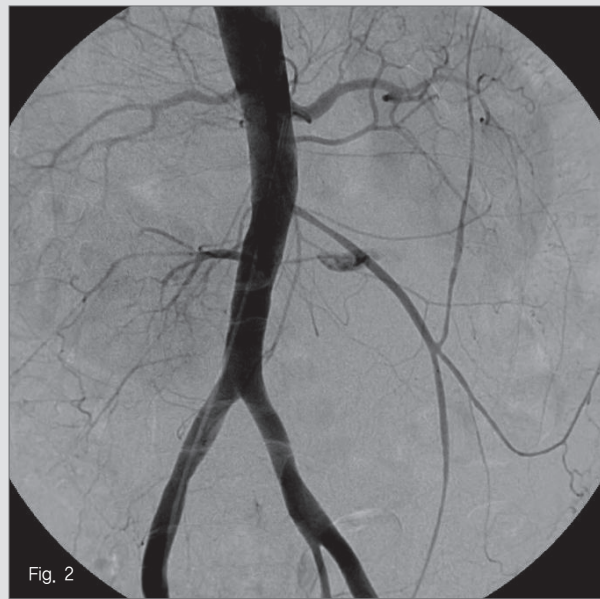
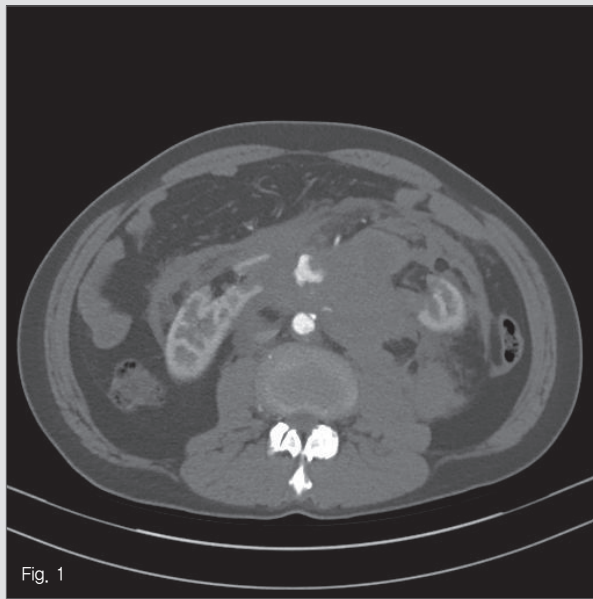
Dennis LB등이 1971년에 발표한 마제신에서 혈관 분포에 관한 혈관 조영술에 대한 논문에 따르면 6가지 패턴으로 분류하고 있다. 정상 신장에서 보이는 것과 같이 좌, 우 각각 1개의 주혈관에서 3개의 상극, 중극, 하극을 공급하는 혈관이 각각 분지하는 경우, 상극과 중극이 좌,우 같은 주혈관에서 공급받고, 하극은 따로 좌, 우 대동맥에서 공급받는 경우, 상극과 중극이 좌,우 같은 주혈관에서 공급받고 하극은 공동동맥 (common trunk)에서 분지하여 좌, 우 각각 공급받는 경우, 상극, 중극이 대동맥에서 각각 좌, 우 분지에서 공급받고 하극은 공동동맥 (common trunk)에서 분지하여 좌, 우 각각 공급받는 경우, 대동맥에서 상극, 중극, 하극을 공급하는 분지가 따로 있고 협부 아래에서 기시하여 융합된 분절(fused lower segment)을 공급받는 경우, 상극, 중극, 하극을 공급하는 분지가 따로 있고 총장골 동맥, 하복부동맥, 정중천골동맥 등에서 한쪽 혹은 양쪽으로 융합된 분절(fused lower segment)을 공급받는 경우로 나누고 있다. 또한 이러한 6가지 패턴에서 변형된 부가적인 패턴에 대한 논문들도 보고되고 있다. 본 증례는 Dennis LB의 논문에 따르면 대동맥에서 상극, 중극, 하극을 공급하는 분지가 따로 있고 협부 아래에서 기시하여 융합된 분절(fused lower segment)을 공급받는 경우로 복부 둔상에 의해 공동동맥에서 분지한 좌측 신동맥 분지에 pseudoaneurysm이 생긴 증례로 볼 수

있다. 따라서 마제신의 경우 외상성 출혈이 생겨서 색전술을 시행 할 경우, 특히 협부에 현성 출혈이 있을 경우 다양한 혈관 해부학적 변이가 있을 수 있으므로 혈관 조영술을 시행 할 경우 대동맥의 여러 레벨에서 출혈 여부를 확인 하는 것이 필요하고, 총장골 동맥, 하복부동맥, 정중천골동맥 등도 확인하여 출혈 여부를 확인 하는 것이 필요하겠다.

신장 손상과 함께 신우, 신배, 요관등의 손상에 의해 요종(urinoma)이 생길 수 있는데, 원활한 배출을 위해 역행카테터삽입법(retrograde catheterization)을 시행하고, 경피적배액술을 시행할 수도 있다. 본 환자의 경우 추적 단층촬영에서 후복강에 감쇠계수가 높은 액체 고임이 증가하여 요유출이 의심되었고, 역행성 신우조영검사에서양측 신우요관이행부에 요유출이 확인되어 Double J 카테터를 삽입하였다.

참 고 문 헌

1. Dennis LB, Steven HC, Claus-Peter K. The arterial supply of horseshoe kidneys. *AJR* 1971;113:447-451.
2. Vincent T, Marie-Andrée L, Émilie G, François T. Renal artery avulsion from blunt abdominal trauma in a horseshoe kidney: endovascular management and an unexpected complication. *Can J Surg* 2009;52:291-292.
3. Robert FD. Imaging and intervention in abdominal trauma. 309-310.
4. Prakash RP, Pauline HG, Zachary K, Mark I. Trauma to a horseshoe kidney: Case report and review of the literature. *Urotoday Int J* 2011;4:47.
5. Fernández SE, Herrera ET, Abascal JM. Arterial embolization in the treatment of renal trauma of a horseshoe kidney. *Arch. Esp. Urol* 2005;58:1078-1080.



- Fig. 1. Contrast-enhanced CT demonstrated rupture of isthmus portion of horseshoe kidney with abnormal contrast filling sac, suggestive of pseudoaneurysm(arrow), just below IMA and large amount of perirenal hematoma.
- Fig. 2. Aortogram confirmed the presence of contrast filling sac(arrow) just below IMA, originated from left side branching artery from common trunk, supplying isthmus portion of horseshoe kidney.
- Fig. 3. Selective common trunk arteriogram showed contrast filling sac(arrow) from left side branch.
- Fig. 4. Postprocedural angiogram demonstrated no further contrast extravasation from the bleeding artery after embolization using 33% glue.

CASE 15

급성췌장염에 합병된 상장간막동맥 가성동맥류의 색전술

Transcatheter arterial embolization of superior mesenteric artery pseudoaneurysm complicating acute pancreatitis

이민경, 김정호, 변성수, 박재형 | 가천의대 길병원 영상의학과

● 중심단어

Acute pancreatitis, pseudoaneurysm, embolization, superior mesenteric artery

● 증례

46세 / 남자

● 임상소견

알코올 중독자로 하루 전날 과음을 한 후 우측 상복부 통증, 오심, 구토가 발생하여 내원하였다. 혈액 검사에서 Amylase/Lipase 수치가 110/94 U/L였다. 생체 징후는 혈압 150/90mmHg, 심박수 112회였으며 혈색소치는 13.7g/dl이었다.

● 진단명

Superior mesenteric artery pseudoaneurysm complicating acute pancreatitis

● 영상소견

초음파 검사에서 췌장 두부에 약 2.5cm 크기의 종괴가 있었다 (Fig. 1). 췌장 자기공명영상에서 종괴는 T1-weighted image에서 다양한 신호강도를 보였고, T2-weighted image에서는 저신호강도를 보여 다양한 단계의 출혈을 포함한 병변으로 생각하였다 (Fig. 2A-B). 조영 증강 자기공명영상 및 조영 증강 복부 전산화

단층촬영에서 종괴의 내측으로 혈관과 비슷한 조영 증강을 보이는 1cm 크기의 병변이 보여 가성동맥류로 진단하였다 (Fig. 2C-D).

● 시술방법 및 재료

우측 대퇴동맥을 천자하여 5-Fr sheath(Radifocus; Terumo, Tokyo, Japan)를 삽입한 뒤, 5-Fr Cobra catheter(Cook Medical Inc, Bloomington, USA)를 사용하여 상장간막동맥 조영술을 시행하였다. 중간결장동맥의 근위부에 조영제가 채워지는 낭모양의 가성동맥류가 보였다 (Fig. 3A). 중간결장동맥은 상장간막동맥에서 후방으로 기시하여 5-Fr catheter로 선택하기 어려웠다. 0.035-in shapeable guidewire(Radifocus; Terumo, Tokyo, Japan)를 이용하여 중간결장동맥의 근위부까지 5-Fr catheter로 진입하였다 (Fig. 3B). 2.0-Fr microcatheter (Progreat; Terumo, Tokyo, Japan)를 이용해서 병변 직전까지 초선택하였다 (Fig. 3C). N-butyl-2-cyanoacrylate (Histocryl; B. Braun, Tuttlingen, Germany)과 Lipiodol (Guerbet, Paris, France)을 1:2 비율로 섞은 용액(33% glue)으로 색전술을 시행하였고 가성동맥류는 소실되었다 (Fig. 3D). 시술 직후 환자는 통증을 호소하였지만 곧 호전되었다.

● 추적관찰

시술 후 혈청 amylase와 lipase 수치가 272U/L와 405U/L로 증가하였다가 3일 후에 정상화되었다. 시술 다음 날 시행한 조영 증강 복부 전산화 단층촬영에서 췌장의 가성동맥류에 glue로 인한 고음영 병변이 있었고 동맥류 내로 잔여 혈류는 보이지 않았다 (Fig. 4).

● 고찰

급성 췌장염은 염증이 진행함에 따라 주변 혈관을 침범하여 가성낭종 내에 출혈이나 혈전증, 정맥류, 가성동맥류 등을 유발할 수 있다. 췌장염으로 인한 가성동맥류는 췌장 효소로 인해 직접 혈관벽이 침식되어 발생하거나, 혈관 근처의 가성낭종 내의 췌장 효소에 의해 혈관벽이 침식되어 발생한다. 문헌에 의하면 췌장염으로 인한 가성 동맥류의 가장 흔한 위치는 비장동맥으로 30~50%를 차지하며, 위십이지장동맥은 10~15%, 췌십이지장동맥은 10%를 차지한다. 이 외에도 상장간막동맥, 간동맥, 복강동맥과 좌위동맥 등에서 발생할 수 있다고 알려져 있다.

가성동맥류가 발생한 환자들은 갑자기 심한 복통을 호소하거나 복부 팽만, 혈액 감소로 인한 심박수 증가, 저혈압 등을 주소로 내원한다. 일부 환자들은 혈변이나 흑색변을 주소로 내원하게 되나 급성 췌장염으로 인해 장기부전이 온 환자에서 위장관 출혈의 원인을 찾기는 어렵다. 가성동맥류를 진단하는데 있어서 혈관조영술이 가장 좋으나 항상 혈관조영술이 가능한 것이 아니므로 초기 진단에 CT를 이용한다. CT에서 가성낭종 내에 대동맥과 같은 정도로 조영증강이 되는 병변이 있으면 이를 가성동맥류로 진단을 할 수 있다. 급성 췌장염 환자 가운데 가성동맥류를 보이는 경우는 드물기는 하나 높은 사망률을 보이기 때문에 환자의 상태에 따라 조기 치료를 하는 것이 중요하다. 혈액학적으로 불안정한 환자의 췌장

가성동맥류는 수술로 치료하는 것이 좋으나 혈액학적으로 안정한 환자는 카테터를 이용한 색전술을 이용한다. 본 증례는 알코올 중독자에서 발생한 급성 췌장염의 가성동맥류로 내원 당시 환자는 혈액학적으로 안정한 상태였으므로 색전술을 시도하였다.

췌장염에서 출혈을 유발하는 혈관은 대부분이 작고 구불 구불한 경우가 많아서 직경이 큰 카테터를 이용해서 접근하는 것은 어렵다. 하지만, 본 증례에서처럼 미세카테터 만으로 가성동맥류까지 접근하는 것이 불가능할 수도 있다. 이런 경우 주요분지동맥을 5-Fr 카테터로 선택한 후에 미세카테터를 사용하는 것이 중요하다. 하지만, 중간결장동맥은 상장간막동맥의 후방에서 기시하는 경우가 많고 굴곡이 심해 5-Fr 카테터로 선택하기가 쉽지 않다. 본 증례는 0.035-in guidewire의 모양을 변형하여 중간결장동맥을 선택함으로써 병변의 색전술을 용이하게 할 수 있었다.

참 고 문 헌

1. Mallick IH, Winslet MC. Vascular complications of pancreatitis. JOP 2004;5:328-337
2. Gleen W. Stambo MD, Michael J. Halliset MD, James J. Gallagher Jr. MD. Arteriographic embolization of visceral artery pseudoaneury. Annals of Vascular Surgery 1996;10:476-480
3. Mendelson RM, Anderson J, Marshall M, Ramsay D. Vascular complications of pancreatitis. ANZ J Surg 2005;75:1073-1079
4. Manase JR, Monzon JR, Dietz PA, Moglia R, Gold M. Treatment of pancreatic pseudoaneurysm with percutaneous transabdominal thrombin injection. J Vasc Surg 2003;38:600-602
5. Sáftoiu A, Iordache S, Ciurea T, Dumitrescu D, Popescu M, Stoica Z. Pancreatic Pseudoaneurysm of the Superior Mesenteric Artery Complicated with Obstructive Jaundice: A Case Report. JOP 2005;6:29-35

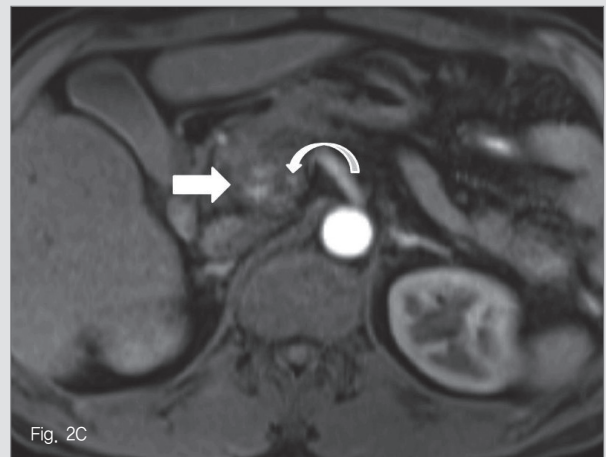
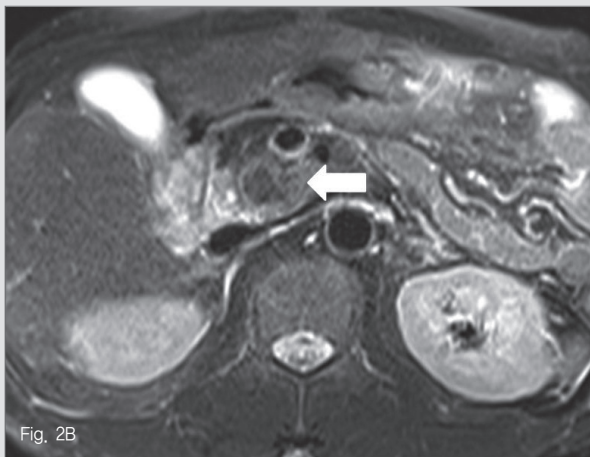
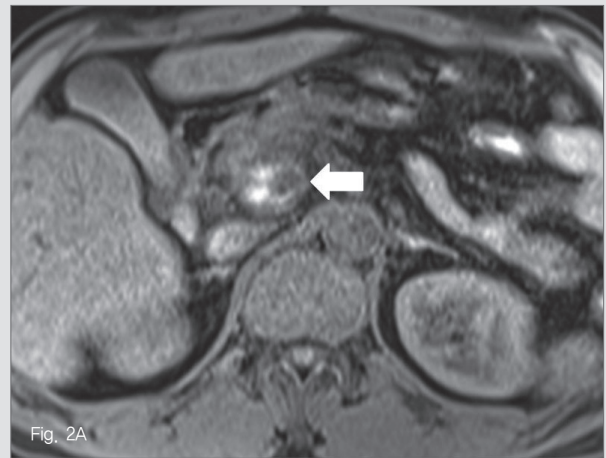
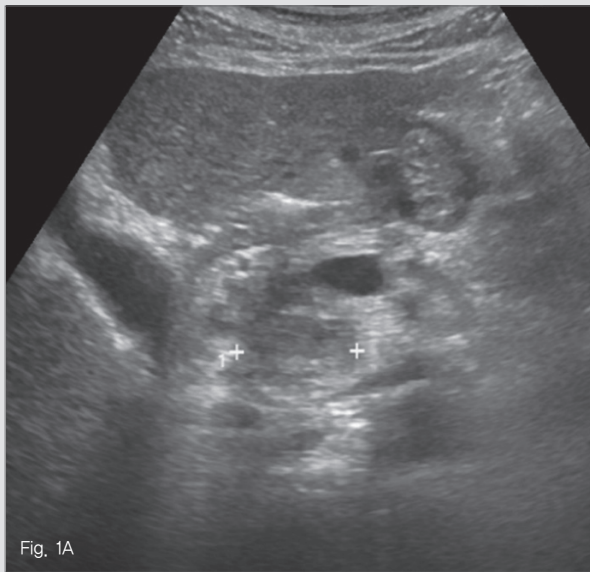


Fig. 1. Abdominal sonogram reveals a 2.5cm-sized mass in pancreatic head (cross signs).

Fig. 2. Pancreatic MRI reveals a mass in pancreatic head. It shows heterogeneous signal intensity in T1-weighted image (arrow on A) and low signal intensity in T2-weighted image (arrow on B). Contrast-enhanced MRI (C) and CT (D) images reveal well-enhancing nodular lesion (curved arrows) in medial aspect of the pancreatic mass (arrow).

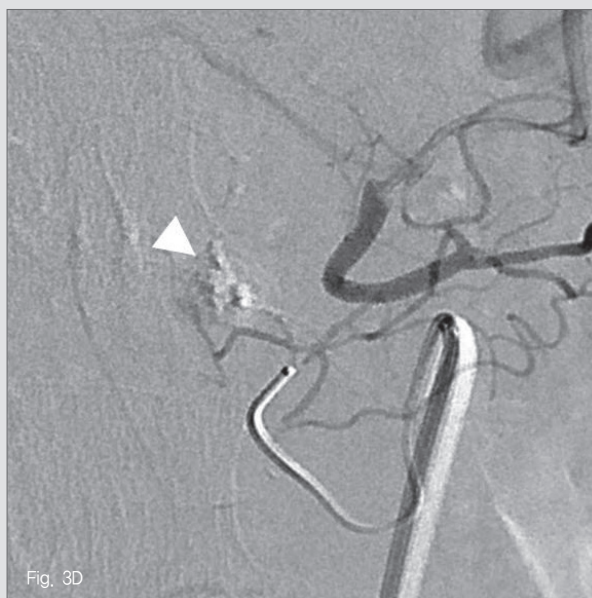
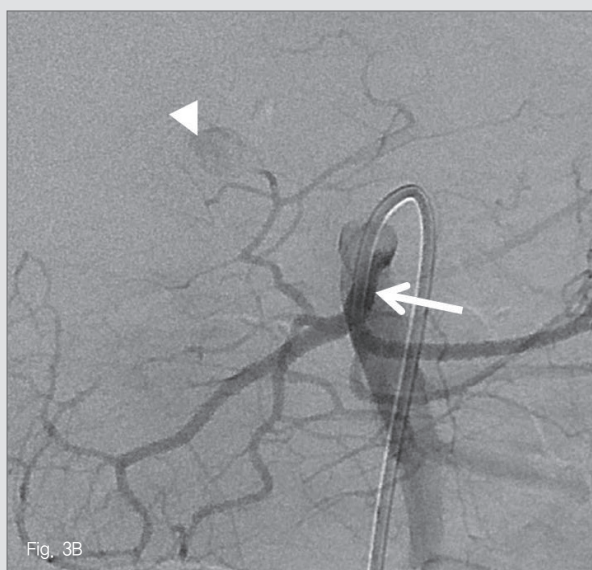
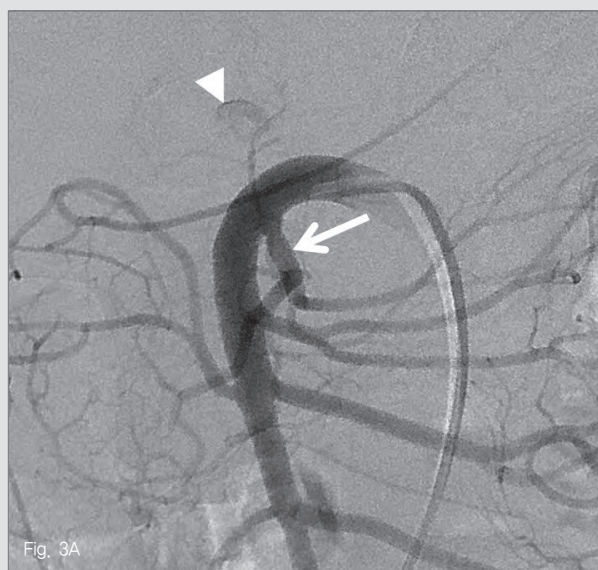


Fig. 3. Arteriogram of superior mesenteric artery (SMA) shows a small pseudoaneurysm originating from the middle colic artery (arrowheads on A~C) which has large angle to backward (A). After the superselection of the bleeding branch (C), embolization with 33% glue was performed without any complication (D).

Fig. 4. An axial CT image shows hyperattenuated lesion by glue material within the previous pseudoaneurysmal sac without residual blood flow.

CASE 16

비복동맥 가성동맥류에 대한 코일 색전술

Coil embolization for sural artery pseudoaneurysm

정선민, 김정호, 변성수, 박재형 | 가천의대 길병원 영상의학과

● 중심단어

Pseudoaneurysm, sural artery, coil embolization

● 증례

43세 / 여자

● 임상소견

내원 2개월 전 성형외과에서 미용목적으로 왼쪽 종아리에 근육 퇴축술 받은 후 박동성 종괴(pulsatile mass)가 만져지면서 통증이 있었다.

● 진단명

Pseudoaneurysm of sural artery

● 영상소견

조영증강 CT에서 왼쪽 슬와동맥(popliteal artery)에서 분지한 비복동맥(sural artery)의 분지혈관에 가성동맥류(pseudoaneurysm)가 있고 또 다른 분지혈관으로부터 동정맥루(arteriovenous fistula)가 형성되어 있다 (Fig. 1). 가성동맥류의 크기는 최대 45mm이며 벽재혈전(mural thrombus)을 동반하고 있다 (Fig. 2).

● 시술방법 및 재료

왼쪽 총대퇴동맥에서 초음파 유도 하에 천자한 후 6F

sheath를 삽입하였다. 동맥조영술에서 왼쪽 슬와동맥에서 분지한 비복동맥에 가성동맥류가 있었고 또 다른 분지혈관으로부터 동정맥루(arteriovenous fistula)가 형성되어 있었다 (Fig. 3). 두 개의 분지 혈관을 platinum microcoils (Tornado; Cook, Bloomington, U.S.A) 11개를 사용하여 색전술을 시행하였다. 색전 후 시행한 동맥조영술에서 동맥기 영상에서는 가성동맥류로의 혈류가 보이지 않았다 (Fig. 4). 그러나 지연기 영상에서 비복동맥의 다른 분지혈관으로부터 측부 혈관(collateral vessel)에 의해 역행성(retrograde)으로 가성동맥류의 일부가 충만(filling)되는 것이 보였다 (Fig. 5). 측부혈관을 초선택(superselection)하기 어려워 더 이상의 색전술은 시행하지 않고 경과관찰하기로 하였다. 색전술 시행 4일 후 초음파에서 왼쪽 상부종아리(upper calf)의 후내측(posteromedial aspect)에 혈전이 차있는 가성동맥류 (thrombosed pseudoaneurysm)가 보였고 동맥류 내에 혈류는 보이지 않았다 (Fig. 6).

● 고찰

슬와동맥과 그 분지동맥에 생기는 가성 동맥류는 무릎관절 내시경(knee arthroscopy)을 통한 반월상 연골 절제술(menisectomy)의 드문 합병증(complication)으로 알려져 있으며 그 중 비복동맥에 생기는 가성동맥류는 Carlin등에 의해 두 명의 증례가 보고된 바 있다. 슬와

동맥은 무릎관절 뒤쪽으로 주행하면서 관절낭과 매우 근접하여 위치하며 적은양의 지방조직에 의해 관절낭과 분리되어 있다. 또한 무릎을 구부릴 경우 슬와동맥은 외측 반월상연골(lateral meniscus)연골의 후각부(posterior horn)와 더욱 근접하여 위치하게 된다. 따라서 외측 반월상 연골 절제술시 슬와동맥과 그 분지동맥에 손상을 유발할 수 있다. 하지만 본 증례처럼 종아리에 경피적 접근(percutaneous approach)을 통한 시술을 받은 후 비복동맥에 가성동맥류가 발생한 경우는 보고된 적이 없다.

종아리 근육 퇴축술의 방법에는 보톡스 주입, 신경분지 차단술, 고주파 근육퇴축술이 있다. 신경분지 차단술은 경골신경(tibial nerve)의 운동신경 분지 중 비복근(gastrocnemius muscle)을 담당하는 신경분지를 차단하는 방법으로 이 신경분지는 비복동맥과 근접하여 주행한다. 신경분지 차단술의 부작용 중 혈관 손상은 매우 드문 것으로 알려져 있으나 비복동맥이 비복근의 경골신경 분지와 근접하여 주행하기 때문에 본 증례처럼 비복근의 경골신경 분지 차단술을 하는 과정에서 근접 비복동맥이 손상을 받아 가성동맥류가 생길 수 있다.

가성 동맥류의 치료 방법에는 색전술, 초음파 유도 압박법(USG-guided compression) 또는 트롬빈 주입술(USG-guided thrombin injection), 동맥류 절제 후 문합하거나 정맥 또는 인공혈관을 이식하는 수술적

방법이 있다. 색전술은 원하는 혈관만을 막을 수 있고 관혈적 수술(open surgery)에 의해 생길 수 있는 염증을 줄일 수 있다는 장점이 있다. 하지만 슬와동맥에 가성동맥류가 있을 경우 혈전색전증(thromboembolic complication)에 의해 주변 신경을 누를 수가 있으므로 수술을 시행하는 것이 좋다. 초음파 유도 압박법과 트롬빈 주입술은 주로 대퇴 동맥과 같이 뼈나 근육등과 같이 주변 구조물에 의해 가려지지 않는 가성동맥류 치료에 있어서 효과적이다. 하지만 슬와동맥과 그 분지 동맥과 같이 무릎관절이나 근육에 의해 가려져 있는 혈관의 가성동맥류에 있어서는 제한적이다.

본 증례는 슬와동맥 분지 중 비복동맥에 가성동맥류가 생긴 것으로 초음파를 통한 접근은 어려웠으나 신경압박과 같은 가성동맥류에 의한 증상이 없었다. 따라서 코일을 이용한 색전술을 시행하였고 성공적으로 가성 동맥류를 치료하였다. 신경차단술을 통한 가성동맥류 발생은 매우 드문 것으로 알려져 있으나 종아리 신경 퇴축술 후 박동성 종괴가 만져질 경우 가성동맥류의 가능성을 생각해야 하며 가성동맥류를 치료하는데 있어서 여러 가지 치료방법이 있을 수 있으나 본 증례와 같이 주변 신경을 누르지 않지만 주변 구조물 때문에 초음파 유도 압박법이나 트롬빈 주입술을 통한 치료가 어려울 경우 색전술을 통한 가성동맥류 치료를 고려해야 할 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

1. Carlin RE, Papenhausen M, Farber MA, et al. Sural artery pseudoaneurysms after knee arthroscopy: treatment with transcatheter embolization. J Vasc Surg. 2001;33:170-173.
2. 이석현, 안지현, 지연성 심부 대퇴동맥 가성 동맥류의 진단 및

치료. 대한정형외과학회지 2008; 43:118-121

3. Albrecht RJ, Parra JR. Traumatic peroneal artery pseudoaneurysm: use of preoperative coil embolization. J Vasc Surg. 2004;39:912.

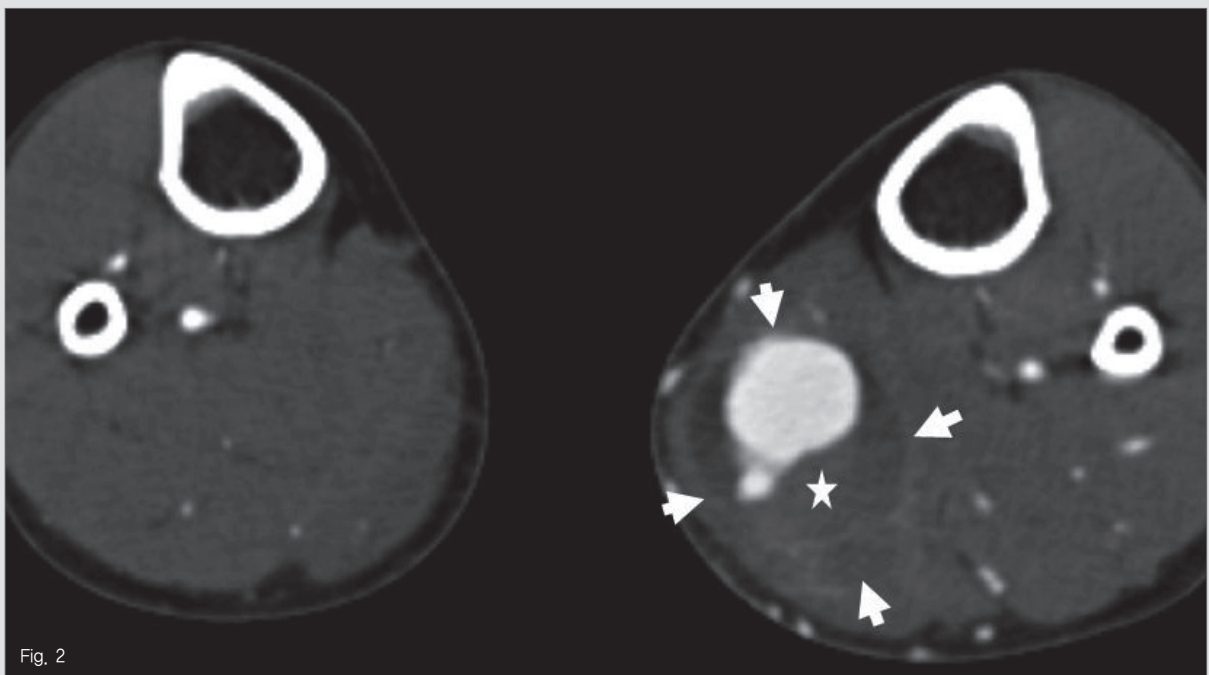
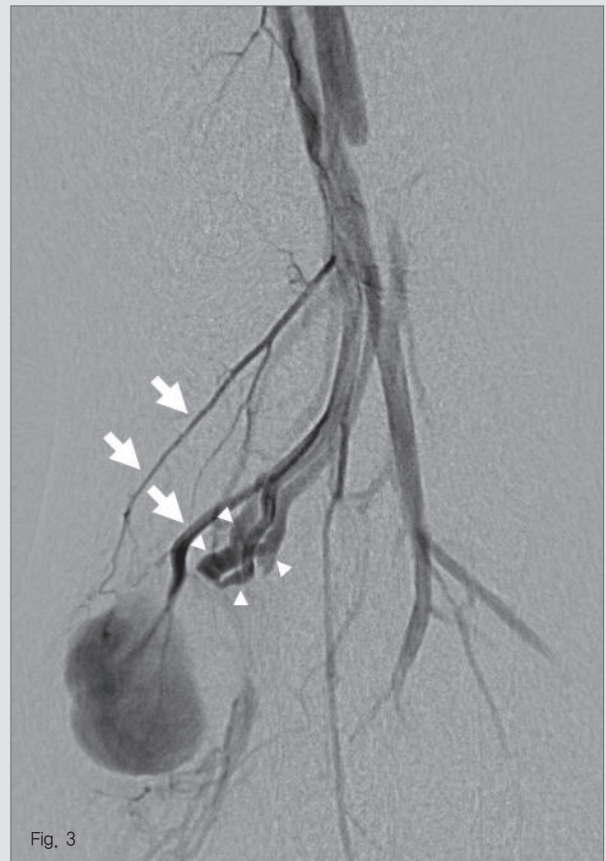
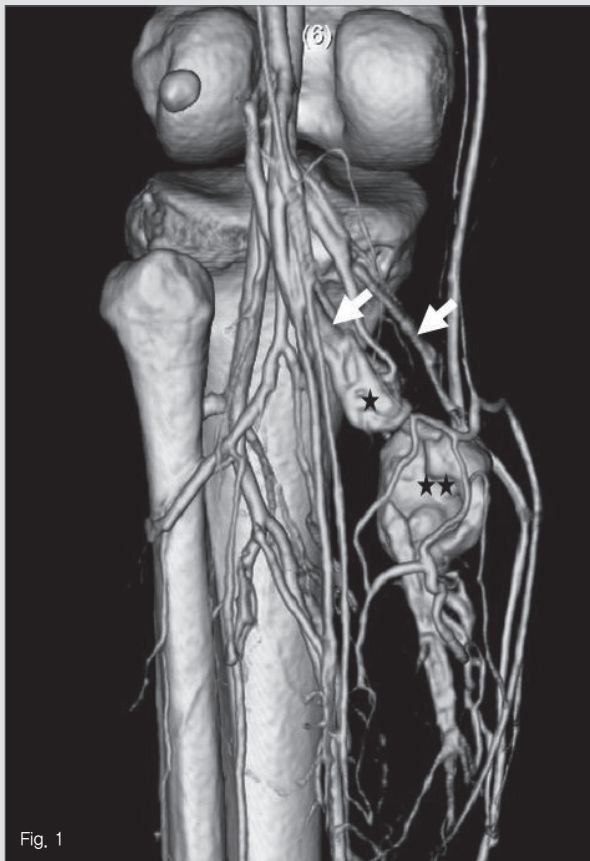


Fig. 1. CT volume rendering image shows pseudoaneurysm (two asterisks) supplied by sural branches (arrows) of the popliteal artery and arteriovenous fistula formation (one asterisk).

Fig. 2. Contrast-enhanced axial CT image shows large pseudoaneurysm (arrow) with mural thrombus (asterisk) within left gastrocnemius muscle.

Fig. 3. Preembolization angiogram demonstrates pseudoaneurysm supplied by sural branches (arrows) of the popliteal artery and arteriovenous fistula (arrow head).



Fig. 4

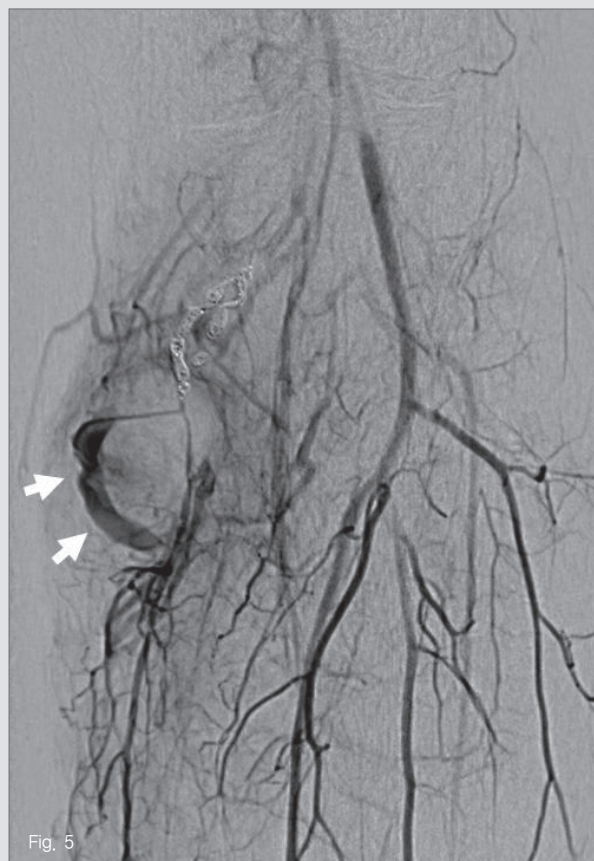


Fig. 5



Fig. 6

Fig. 4. Postembolization angiogram on arterial phase demonstrates no blood flow within pseudoaneurysm.

Fig. 5. Postembolization angiogram on delayed phase shows focal contrast filling (arrows) in medial side of pseudoaneurysm supplied from collateral vessel.

Fig. 6. Color duplex ultrasonogram after 4 days of embolization shows no residual blood flow within thrombosed pseudoaneurysm.

CASE 17

중간결장동맥의 복강내 농양 출혈 : 양치기 지팡이 기법, 장간막 아케이드, 그리고 다양한 미세유도철사를 활용한 급격한 각도의 경로 극복

Intraperitoneal Abscess Bleeding from Middle Colic Artery: Overcoming Extreme Angle with "Shephard's Hook" Technique, Mesenteric Arcade and Various Micro-guidewire

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

● 중심단어

bleeding, embolization, Shephard's Hook technique, Mesenteric arcade

● 증례

45세 / 남자

● 임상소견

진행성 위암에 대한 외과적 수술 이후 발생한 췌장염으로 복강내 농양이 발생하였으며, 이에 대해서 경피적카테터배액술(PCD)을 시행한 후 혈압이 감소하고 PCD를 통해서 혈액이 배액되는 소견 보임. 이에 시행한 다중시기 조영증강 CT에서 농양 내로의 동맥성 출혈이 발견되었음.

● 진단명

Arterial Bleeding into Abscess Cavity after PCD insertion

● 영상소견

CT에서 소낭(lesser sac) 공간 또는 결장간막(mesocolon)에 인접한 농양이 있으며, PCD 이전 검사와 비교하였을 때 내용물이 불균질한 감쇄도를 보이며 급성 혈종으로 보임. 농양의 우하방에 동맥기에서부터 보이는 실날 같은 조영제의 유출이 있음 (Fig 1).

상장간막동맥에서 시행한 선택적 동맥 조영술에서 CT 소견에 부합하는 위치에 조영제의 유출이 보이며, 중간결장동맥(middle colic artery)에서 기시하는 곧은혈관(vasa recta)이 원인 혈관으로 추정됨 (Fig 2). 중간결장동맥과 굽은 상장간막동맥이 이루는 각도가 매우 급격한 것을 CT 및 혈관조영술에서 확인할 수 있음.

● 시술방법 및 재료

우측 총대퇴동맥을 통해 5-F sheath를 삽입하고 5-F 굽은 유도카테터 (Cobra, Cook, Indiana)를 이용하여 상장간막동맥(superior mesenteric artery, SMA)을 선택한 후 2-F 미세도관 (Progreat alpha, Terumo, Japan)과 0.014" 미세유도철사 (Transcend, Boston Scientific, Massachusetts)를 이용하여 중간결장동맥으로 진입하고자 하였으나 실패함. 이에 Transcend의 끝을 양치기 지팡이 (Shephard's Hook) 모양으로 만들어서 middle colic artery를 선택하는 데 성공하였음 (Fig 3). 이후 시행한 선택적 혈관조영술에서 vasa recta로부터의 조영제 유출을 확인함 (Fig 4).

그러나, middle colic artery가 결장연동맥(marginal artery)으로 변하면서 이루는 각이 또다시 급격하여 발생한 추가적인 마찰을 극복하기에는 SMA-middle colic artery의 back support가 불안정하여 microcatheter-wire의 후리부분이 고리(loop)를 만들면서 SMA의 원위부로 빠져나가는 현상이 발생하여

marginal artery로 진입하는 데 실패함.

이에 상기 언급한 marginal artery와 아케이드(arcade)를 통한 연결이 있는 middle colic artery의 또다른 갈가지를 선택하여 혈관조영술을 시행하였으며 출혈 중인 vasa recta와 연결이 있는 것을 확인함 (Fig 5). Chikai V, GT single, Transcend microwire를 번갈아서 이용하여 연속이 있는 긴 구간을 통과하여 최종 말단 vasa recta에 미세도관을 진입시키는데 성공함. 이후 histoacryl (B-braun)과 ethiodized oil (Lipiodol, Guerbet, France)을 1:3의 비율로 혼합한 용액을 이용하여 성공적으로 초선택적 색전술을 시행하였음 (Fig 6).

● 고찰

뛰어난 물성과 작은 직경을 가진 미세도관 및 유도철사가 지속적으로 개발되면서 기존에는 불가능하던 수준의 매우 작은 원위부 혈관에 대한 초선택적(superselective) 도관삽입 및 색전술이 가능해졌다. 하지만, 모혈관의 직경이 매우 크거나 목표 혈관이 기시하는 각도가 짧은 구간에서 급격한 경우 미세도관을 이용한 선택적 삽입이 어려운 경우가 있다.

복강동맥(celiac artery) 입구 협착 후 확장 (post-stenotic dilatation) 부위에서 급격하게 기시하는 우횡경막하동맥(right inferior phrenic artery) 또는 좌위동맥(left gastric artery)의 삽입이 매우 어려운 경우는 간동맥화색전술이나 위장 출혈에 대한 색전술 시도과정에서 흔하게 만나게 된다. 이에 대한 해결책으로 4-F 또는 5-F 유도도관(guiding catheter)에 추가적인 결구멍(side-hole)을 만드는 방법이 제시되었다 (2-3). 한편 미세도관을 큰 모혈관 내에서 180도 거꾸로 향하게 만들어서 급격한 각도를 극복하는 turn-back 기법이 제시되기도 하였다 (4). 그러나, 이러한 방법들은 모혈관의 직경, 분지혈관의 각도, 방향, 기시거리 등에 따라 적용 가능성이 크게 달라지기 때문에 일반적으로 적용 가능하다고 할 수는 없다. 반면, 양치기 지팡이 기법 (Shephard's Hook technique)은 일정 수준의 수련을 거친 후에는 매우 높은 성공율로 다양한 혈관에서 적용할 수 있는 장점이 있다. 이 기법은 모양을 만들 수 있는 (shapable) 대부분의 미세유도철사를 이용해서 적용

가능하지만, 정확한 모양의 형성이 가능하고 한번 만들어진 곡선이 잘 유지되며, 미세도관이 전진할 때 버티는 힘이 강해야 한다는 점에서 현존하는 유도철사 중에서는 Transcend가 가장 이상적이라고 할 수 있다.

본 증례의 경우 매우 굵은 SMA에서 middle colic artery가 매우 짧은 구간에서 180도의 각도를 보이면서 기시하기 때문에 통상적인 방법으로는 미세도관은 물론이고 유도철사의 진입도 어려웠으나, Shephard's hook 기법을 이용하여 middle colic artery의 선택적 혈관조영술을 시행함으로써 해당 혈관의 분지가 출혈의 원인임을 확인할 수 있었다. 그러나, 결장의 허혈성 부작용의 발생 없이 출혈 병변을 색전하기 위해서는 vasa recta까지 미세도관을 진입시켜야 하는데, 본 증례의 경우 middle colic artery 기시부에서 back support가 부족하고 middle colic artery에서 marginal artery로 이어지는 부위가 큰 각도를 형성하고 있어서 더 이상의 전진이 불가능하였다.

SMA는 소장 및 결장에 이르기까지 middle colic artery, jejunal artery, ileocolic artery등을 분지하는데, 이들 각각은 서로 arcade를 이루면서 marginal artery를 형성하고 이로부터 vasa recta가 기시하여 장관 벽에 이르게 된다. 본 증례에서는 middle colic artery가 기시부에서 3개의 분지로 나누어졌다가 이들이 다시 arcade를 이루면서 marginal artery를 형성하였다. SMA 혈관조영술에서 조영제를 통해 보여지는 혈류는 주로 middle colic artery의 우측 분지를 통해 병변 부위를 향하는 것으로 보였지만, 좌측으로 기시하는 또 다른 분지도 결국은 같은 marginal artery로 이어졌다. 이 경로는 marginal artery로 전환되는 과정의 각도가 상대적으로 작다는 것이 처음 시도한 경로보다 유리하였지만, 더 가늘고 연속이 동반되어 있는 긴 경로였기 때문에 혈관과 미세도관 사이에 큰 마찰이 작용하였고 middle colic artery 기시부의 back support가 좋지 못하다는 점은 마찬가지로 guidewire를 이용한 출혈 vasa recta로의 진입 과정에 어려움이 있었지만, Chikai V, GT single, Transcend의 특장점을 번갈아가면서 활용해서 vasa recta에 도달할 수 있었다.

Chikai V는 구불구불한 혈관에서 미세도관이 따라가지 않은 상태에서도 먼 거리까지 전진하는 능력이 뛰어나서 불리한 back support를 극복하는 데 도움이 된다. GT는 경로상 존재하는 큰 꺾임 각도에도 불구하고 torque가 잘 전달되어서 원하는 arcade 및 vasa recta를 선택하는데 유리하다.

인터벤션 시술의 임상적 역할과 효능에 대한 기대가 증가함에 따라서 더욱 극단적으로 어려운 혈관을 선택해야 하는 경우가 많아지고 있다. Shephard hook과 같은 특수 기법과 다양한 물리적 성질을 가진 미세도관 및 유도철사들은 본 증례와 같이 불리한 혈관 해부학을 극복하는 데에 큰 도움이 될 수 있다.

참 고 문 헌

1. Baek JH, Chung JW, .. KJR.
2. Miyayama S, Matsui O, Akakura Y, et al. Use of a catheter with a large side hole for selective catheterization of the inferior phrenic artery. J Vasc Interv Radiol 2001;12:497-499
3. Won JH, Park SI, Park KJ, Oh YJ, Hwang SC. Microcatheter placement through a side hole created in a 5-F catheter into proximal subclavian arterial branches causing hemoptysis. J Vasc Interv Radiol 2004;15:881-884
4. Kiyosue H, Matsumoto S, Hori Y, Okahara M, Sagara Y, Mori H. Turn-back technique with use of a shaped microcatheter for superselective catheterization of arteries originating at acute angles. J Vasc Interv Radiol 2004;15:641-643

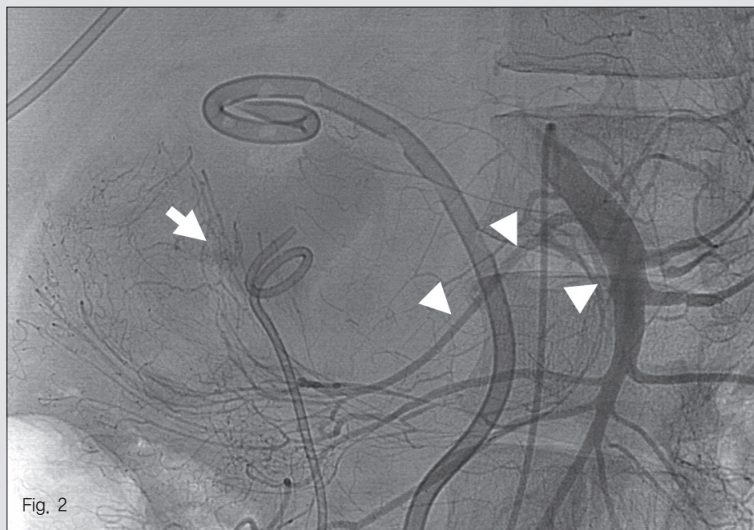
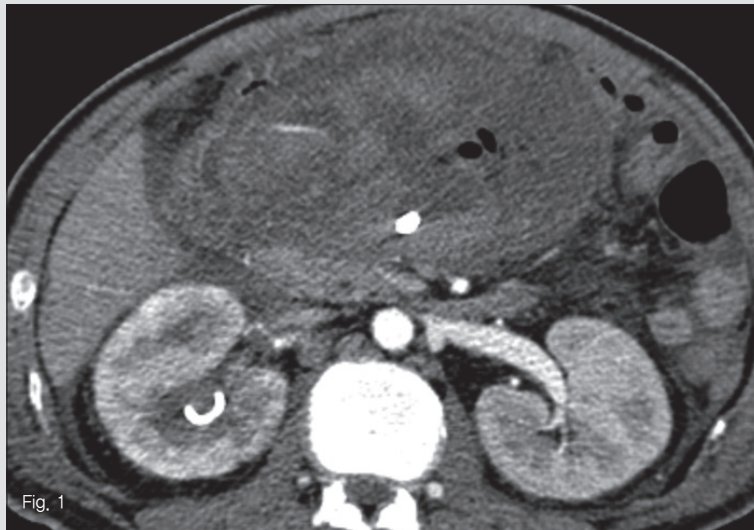


Fig. 1. A contrast enhanced CT scan shows slit-like extravasation of the contrast media at the lower part of the abscess cavity between the stomach and the pancreas.

Fig. 2. SMA angiography revealed active bleeding from a vasa recta (arrow) which was a branch of middle colic artery (arrowheads). Note the large diameter of SMA and an acute angle between SMA and middle colic artery.

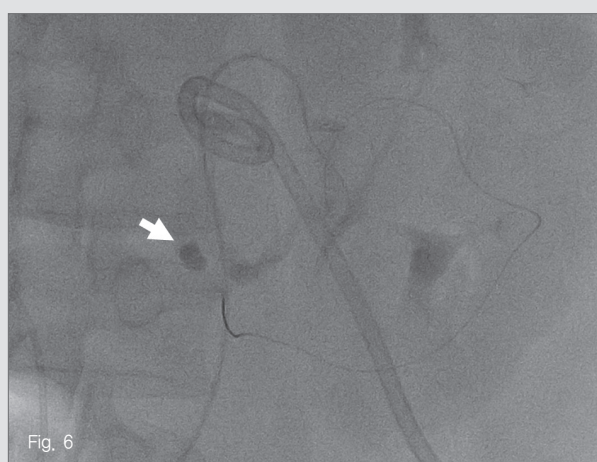
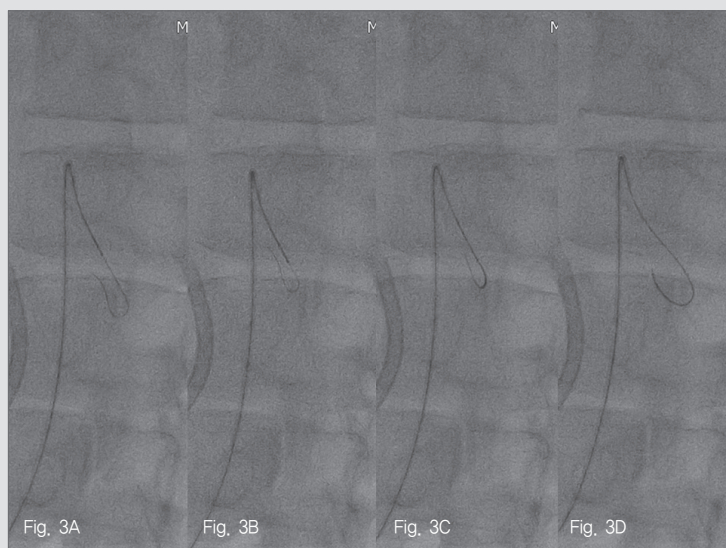


Fig. 3. (A) The Tip of Transcend wire was shaped like a hook of shepherd in SMA, (B) The reversed tip was engaged tightly into middle colic artery. (C, D) While maintaining the position and shape of the wire, Progreat catheter was advanced along the wire into middle colic artery.

Fig. 4. Selective angiography at middle colic artery showed steep course of the marginal artery as well as the extravasation of contrast media (arrow) from a vasa recta arising from the marginal artery.

Fig. 5. Another branch of middle colic artery formed an arcade with the main branch. Its selective angiography confirmed that there was a route to the bleeding vasa recta despite its small diameter and multifocal spasm.

Fig. 6. The bleeding vasa recta was successfully embolized with histoacryl and Lipiodol mixture (1:3).

CASE 18

공동성 결핵환자에서 발생한 대량 객혈 치료를 위한 Rasmussen aneurysm의 색전술

Embolization of Rasmussen aneurysm for massive hemoptysis in patient with cavitary pulmonary tuberculosis.

김봉만 | 단국대학교병원 영상의학과

● 중심단어

Massive hemoptysis, Pulmonary Tuberculosis, Rasmussen aneurysm, pulmonary angiography

● 증례

51 / M

● 임상소견

내원 이틀 전에 발생한 두 차례의 대량 객혈로 외부 병원 내원하여 폐결핵 진단받은 환자로, 이후로도 혈액혼탁가래가 지속되어 색전술 등의 추가 치료 필요하여 내원하였다. 내원 당시 활력징후는 안정된 상태였다.

● 진단명

Rasmussen aneurysm

● 영상소견

본원에서 시행한 조영증강 흉부 CT에서 오른 허파와 왼 허파 위엽의 기관지주위로 다발성 결절과 공동이 있었으며, 특히 오른허파 위엽 앞구역과 중간엽에 걸쳐서 약 6cm 크기의 공동이 관찰되었다(Fig. 1).

● 시술방법 및 재료

우측 대퇴동맥을 천자하여 5F sheath(Terumo, Tokyo,

Japan)를 삽입하고 5F Cobra catheter(Cook, Bloomington, USA)를 이용한 선택적 혈관조영술에서 오른 기관지동맥, 네 번째와 다섯 번째 갈비사이동맥은 굵어져 있었으며 오른 허파에 과혈관성 병변이 보였다. 동축기법으로 2.0F microcatheter(Progreat, Terumo, Tokyo, Japan)와 0.014-inch guidewire(Boston scientific, Natick, USA)를 이용하여 355–500um PVA입자(Boston Scientific, Natick, USA), N-butyl-2-cyanoacrylate(Histoacryl, B. Braun, Mesungen, Germany)와 리피오돌의 1:3 혼합액을 이용하여 색전술을 시행하였다. 오른 쇄골밑동맥조영술에서도 여러 분지를 통한 오른 허파 위엽에 과혈관성 병변과 폐순환 단락이 있어 오른 가쪽가슴동맥과 오른 속가슴동맥을 PVA입자와 5개의 미세코일(3mm x 2cm 1개, 4mm x 4cm 2개, 5mm x 5cm 2개, Tornado, Cook, Bloomington, USA)로 색전술을 시행하였다. 색전술 후 5F pigtail catheter(Cook, Bloomington, USA)를 이용한 흉부대동맥조영술에서 오른 허파 위엽의 과혈관성 병변은 대부분 소실되었고, 오른 기관지동맥과 갈비사이동맥의 혈류 또한 거의 차단되었다.

색전술 후 이틀 동안 소량의 객혈 지속된다 하여 CT를 자세히 검토한 결과 오른 허파의 6cm 크기 공동 내부에 폐동맥과 연결되어 보이는 약 3mm 크기의 조영증강되는 병변이 있어 Rasmussen aneurysm이 의심되었다(Fig. 2A, B). 오른 속목정맥을 통해 9F TIPS sheath(Cook,

Bloomington, USA)를 삽입한 후 5F pigtail catheter로 폐동맥조영술을 시행하여 이에 삼차원 영상으로 재구성하였다(Fig. 3A). 오른중간엽의 폐동맥 분지에 Rasmussen aneurysm이 확인되었고 2.0F microcatheter(Progreat, Terumo, Tokyo, Japan)와 0.014-inch guidewire(Boston scientific, Natick, USA)으로 폐동맥을 초선택하였다(Fig. 3B). 조영제로 확인하는 순간 공동내부가 채워지면서 환자는 객혈을 하였으며, 미세코일(4mm x 4cm 5개, 5mm x 5cm 1개, 10mm x 10개, Tornado & Nester, Cook, Bloomington, USA)을 이용하여 색전술을 시행하였다. 색전술 후 Rasmussen aneurysm은 더 이상 보이지 않았고(Fig. 4) 환자는 객혈이 멈추었으며 항결핵 치료후 퇴원하였다.

● 고찰

폐동맥에 생긴 거짓동맥류는 도관에 의한 손상, 폐종양, 폐혈색전증, 폐농양, 기관지확장증, 결핵 등에 의해 생길 수 있다.

Rasmussen aneurysm은 결핵에 의한 폐동맥의 국소적인 염증반응으로 공동내부로 혈관이 이탈되면서 생긴 거짓동맥류이다. 발생빈도는 정확하게 알려져 있지는 않았으나, 문헌에 따라 4%~14%까지 보고되고 있으며, 종종 치명적인 대량 객혈을 일으키기도 한다.

거짓동맥류는 전신동맥-폐동맥 문합으로 인한 폐동맥 분지 내에서의 혈류의 역전으로 폐동맥 조영술보다는

전신 동맥조영술을 통해 더 쉽게 발견되는 경우가 많다.

일반적인 치료방법으로는 동맥류를 공급하는 폐동맥분지를 미세코일로 막거나 동맥류 자체를 막는 방법이 있으며 두 가지 모두 효과적이다.

대부분 결핵환자에서의 객혈은 기관지동맥이나 non-bronchial systemic collateral artery가 원인이 되는 경우가 많으며 80%에서는 성공적인 지혈효과를 보인다. 하지만 이러한 기관지동맥 색전술 후에도 객혈이 지속된다면 Rasmussen aneurysm의 가능성을 의심해서 폐동맥조영술을 반드시 고려해봐야겠다.

본 증례에서도 기관지동맥색전술을 시술 후에도 객혈이 지속되어 Rasmussen aneurysm을 미세코일을 이용하여 성공적으로 치료하였다.

참 고 문 헌

1. Sbrano H, Mitchell AW, Ind PW, Jackson JE. Peripheral pulmonary artery pseudoaneurysms and massive hemoptysis. AJR Am J Roentgenol. 2005;184:1253-1259.
2. Sanyika C, Corr P, Royston D, Blyth DF. Pulmonary angiography and embolization for severe hemoptysis due to cavitary pulmonary tuberculosis. Cardiovasc Intervent Radiol. 1999;22:457-460.
3. Santelli ED, Katz DS, Goldschmidt AM, Thomas HA. Embolization of multiple Rasmussen aneurysms as a treatment of hemoptysis. Radiology. 1994;193:396-398.



Fig. 1. The axial CT scan shows 6 cm extent cavitary lesion in right middle lobe and right upper lobe anterior segment.

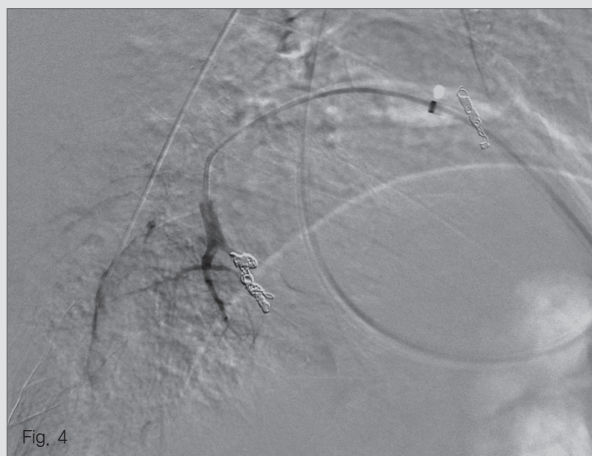
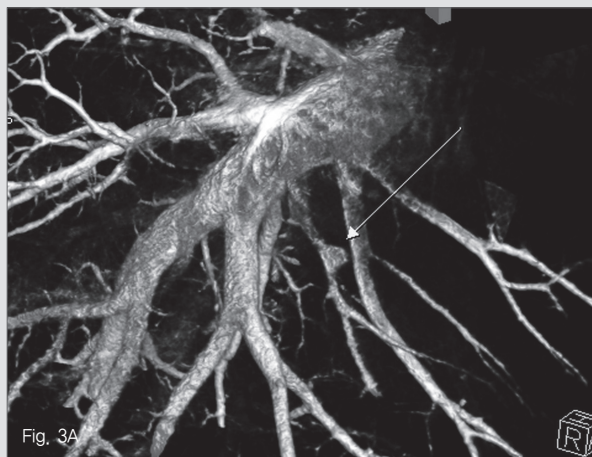
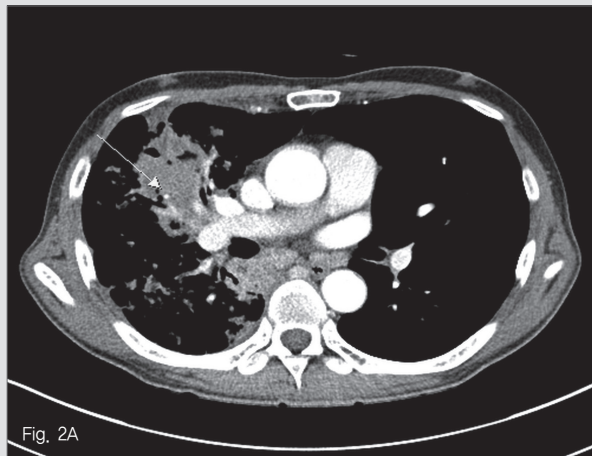


Fig. 2. The enhanced axial(A) and coronal(B) CT scan shows suspicious tiny enhancing lesion at the inferior aspect of cavitory lesion, suggestive of Rasmussen aneurysm

Fig. 3. 3D reconstructed(A) image and selective angiography(B) show small sacular aneurysm in the right lateral segmental artery branch

Fig. 4. Final angiography after coil embolization, demonstrates non-visualization of the Rasmussen aneurysm

CASE 19

좌우단락이 존재하는 라스무센동맥류의 치료

Management of Rasmussen aneurysm with left to right shunt

문인수, 조영준, 정현석, 전제량 | 인제대학교 부산백병원

● 증례

53세 / 남자

● 임상소견

결핵을 2009년도에 앓고 완치 판정 받은 과거력이 있는 환자로 2주전부터 시작된 간헐적인 객혈을 주소로 내원함. 객혈은 한번에 30cc정도의 양으로 이틀에 한번 정도로 발생하였음.

● 진단명

라스무센동맥류

● 영상소견

흉부 컴퓨터단층촬영영상에서 좌상폐동맥에 6mm 크기의 라스무센동맥류가 의심되었고, 이 동맥류는 공동성 병변을 가지고 그 안을 가득채우는 괴사성병변과 함께 존재하였다 (Fig. 1).

● 시술방법 및 재료

초음파 유도 하에 우측 대퇴정맥을 천자하여 초음파 유도 하에 5Fr 카테터를 좌폐동맥에 위치시킨 후 시행한 폐동맥조영술에서 컴퓨터단층촬영에서 의심되었던 좌상 폐동맥의 라스무센동맥류가 관찰되지 않았다 (Fig. 2).

우측 대퇴동맥을 천자하여 5Fr 카테터와 2Fr progreat microcatheter (Terumo, Tokyo, Japan)를 이용하여

양측 기관지 동맥에 대해 색전술을 시행하였으며, 그 후 좌상늑골동맥에 microcatheter를 위치시킨 후 동맥조영술을 시행하였고, 조영술에서 폐동맥과의 단락이 보이며 동시에 좌상 폐동맥 부위에 연결된 라스무센동맥류가 보였다 (Fig. 3). 좌상늑골동맥은 젤폼을 이용하여 색전술을 시행하였다.

그 후 다시 좌폐동맥조영술을 시행하였고 여전히 라스무센동맥류가 보이지 않았기 때문에 의심되는 폐동맥의 원위부로 microcatheter를 위치하게 하여 조영술을 시행하였고 라스무센동맥류를 확인할 수 있었다(Fig. 4). 이에 Interlock coils (Cook, Bloomington, IN, USA) 와 Nester coils (Cook, Bloomington, IN, USA) 을 사용하여 동맥류의 원위부부터 근위부까지 색전술을 시행하였으며 이후 시행한 좌폐동맥조영술에서 동맥류의 완전한 차단이 있는 것을 확인하였다 (Fig. 5).

환자는 시술 후 간헐적으로 존재하였던 객혈이 없어졌고, 특별한 합병증 없이 호전되어 입원 일주일 후 퇴원하였다.

● 고찰

폐동맥에 생기는 가성동맥류는 매우 드문 질환으로 주로 객혈을 주소로 나타나게 되고, 흉부컴퓨터 단층촬영이나 기관지내시경에서 특정 폐엽에 존재하는 혈액들을 확인할 수 있다. 원인은 주로 결핵에 의한

라스무센동맥류가 많고 드물게 외상, 선천성 심질환, 동공성 폐암 등에 의하여 발생할 수도 있다. 이런 가성동맥류의 경우 파열의 위험성이 높고, 터졌을 경우 사망확률이 50%정도 되는 질병이기 때문에 적극적인 치료가 필요하다.

피부경유색전술이 최소침습적이고 좋은 치료방법이며 다른 치료방법으로는 개흉술을 통해 가성동맥류가 있는 폐엽을 절제하는 방법이 있다. 본 증례에서처럼 동맥류에 의해 좌우단락이 생길 경우 압력이 높은 체순환에 의해 폐동맥조영술에서 가성동맥류가 숨겨질 수 있으므로 주의하여야 하며, 영상소견을 정확히 파악하고 의심되는 부위를 초선택하여 확인하여 치료하는 것이 환자에게 도움이 된다.

참 고 문 헌

1. Pelage JP, El Hajjam M, Lagrange C, et al. Pulmonary Artery Interventions: An overview. *Radiographics* 2005; 25:1653-1667.
2. Kim HY, Song KS, Goo JM, Lee JS, Lee KS, Lim TH. Thoracic sequelae and complications of tuberculosis. *Radiographics* 2001; 21:839-860.
3. Lee WK, Mossop PJ, Little AF, et al. Infected Aneurysms: Spectrum of Imaging Appearances and management. *Radiographics* 2008; 28:1853-1868.
4. Nguyen ET, Silva CI, Seely JM, Chong S, Lee KS, Müller NL. Pulmonary Artery Aneurysms and Pseudoaneurysms in Adults: Finding at CT and Radiography. *AJR* 2007; 188:W126-W134.

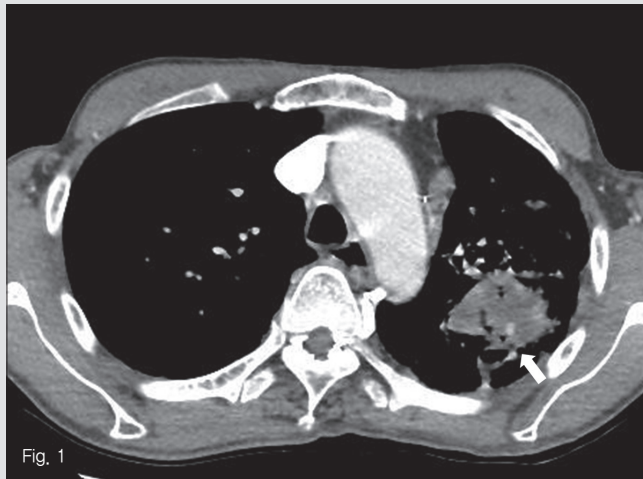


Fig. 1

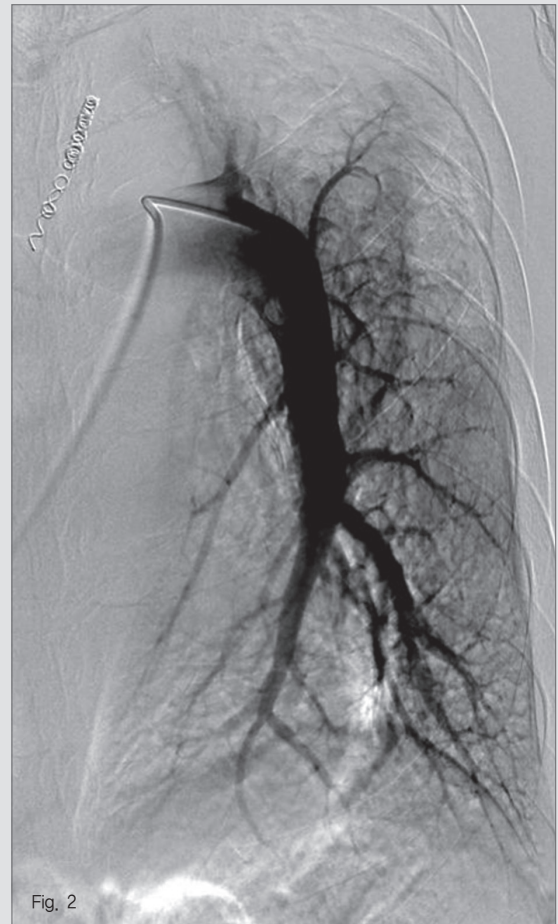


Fig. 2

Fig. 1. The axial images of chest CT scan shows aneurismal dilatation of pulmonary artery (white arrow) with some consolidations, internal necrosis, and partial cavitary change in left lobe apicoposterior segment.

Fig. 2. Pulmonary artery angiography shows no visible aneurysm seen chest CT scan.

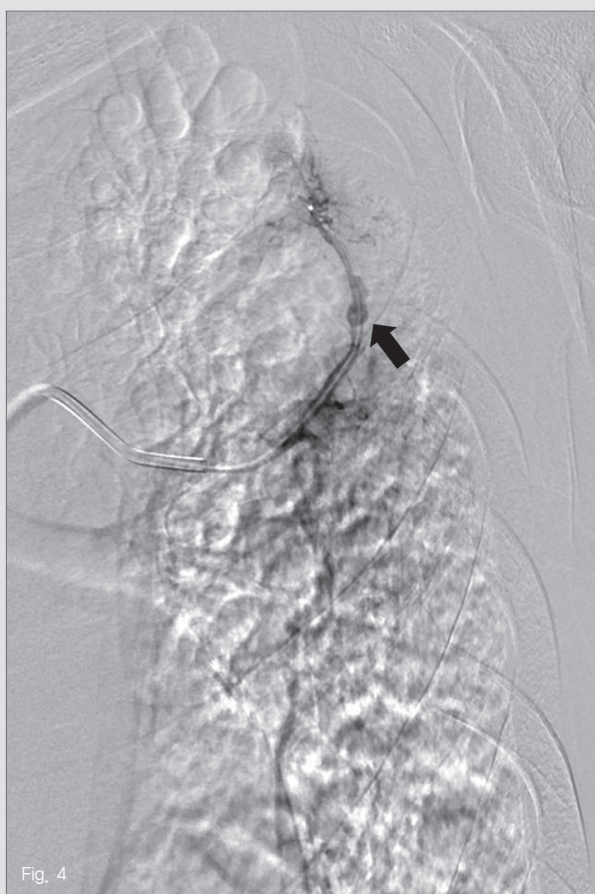
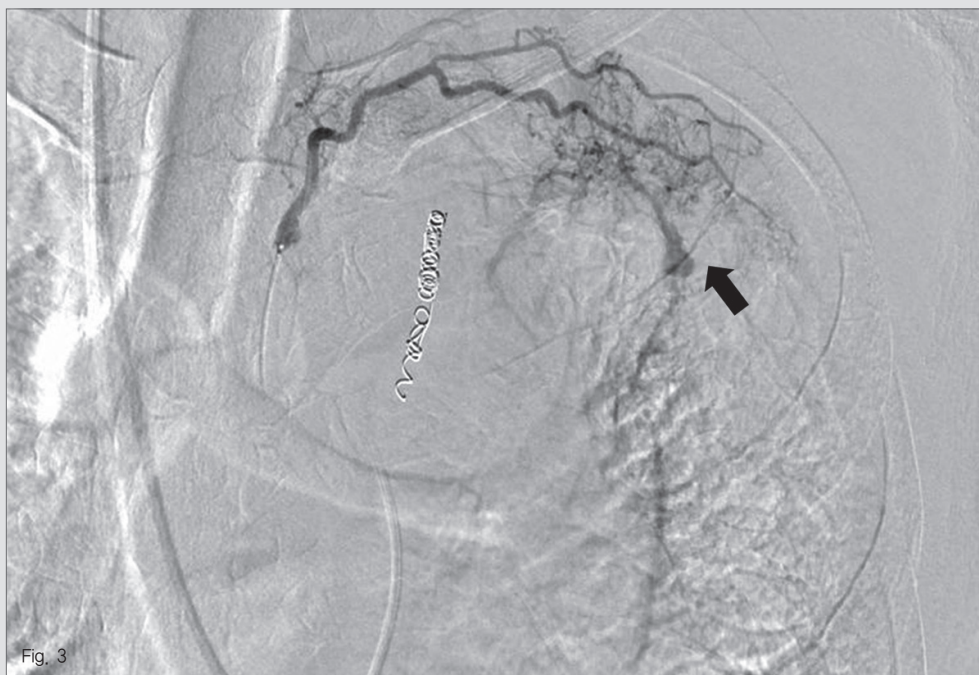


Fig. 3. Left superior intercostal angiography shows false aneurysm (black arrow) of pulmonary artery. Left superior intercostals artery was occluded with gelfoam.

Fig. 4. Pulmonary artery angiogram shows pulmonary artery pseudoaneurysm (black arrow).

Fig. 5. After placement of microcoils, angiogram shows pulmonary arterial flow is patent and false aneurysm is excluded.

CASE 20

경피적 간생검 후 발생한 간동맥-담관 누공의 색전술 치료

Transcatheter Arterial Embolization of an Arterio-biliary Fistula Caused by Liver Biopsy

최민정¹, 신지훈² | 단국대학교병원 영상의학과¹, 서울아산병원 영상의학과²

● 중심단어

Arterio-biliary fistula, embolization, liver biopsy

● 증례

75세 / 남자

● 임상소견

알코올성 간경화 환자로 우연히 발견된 간 종괴에 대해 11일전 경피적 간생검을 시행 받았으며, 갑작스런 상복부 통증으로 응급실에 내원하였다. 내원 당시 혈압은 75/50 mmHg, 맥박수 103 회로 생체 징후가 불안정하였으며 혈색소 7.8 g/dL 로 측정되었다.

● 진단명

Arterio-biliary fistula caused by percutaneous liver biopsy

● 영상소견

복부 전산화 단층촬영을 시행하였고, 조영 증강 전 영상에서 담낭, 담관, 십이지장이 고밀도의 혈중으로 채워져 있고, 조영 증강 후 영상에서 간내담관, 간외담관, 십이지장을 따라 조영제의 누출이 보였다 (Fig. 1).

● 시술방법 및 재료

우측 대퇴동맥을 천자하여 5F 혈관초 (Terumo, Tokyo,

Japan) 를 삽입하였다. 5F RH 카테터 (Cook, Bloomington, IN, USA) 를 이용하여 총간동맥 (common hepatic artery) 에서 혈관조영술을 시행하였고 간우엽의 동맥에서부터 담관으로의 조영제 유출을 확인하였다 (Fig. 2). 5F 카테터 내부로 2.2 F 미세도관 (Progreat; Terumo, Tokyo, Japan) 을 삽입하여 우측 앞위 구역을 담당하는 간동맥을 선택하여 시행한 혈관조영술상에서 간동맥과 담관 사이에 누공을 보이는 동맥 분지를 확인하였다 (Fig 3). 해당 간동맥 분지를 초선택한 후 미세코일 (Tornado, 3mm-2cm 1EA, Cook, Bloomington, IN, USA) 과 n-butyl-2-cyanoacrylate (NBCA;Histoacryl, B. Braun, Melsungen, Germany) 및 요오드화 오일 (Lipiodol Ultra-Fluid, Guerbet, Paris, France) 의 1:2 혼합액 1.5cc 를 주사하여 색전술을 시행하였다 (Fig 4). 색전술 후 시행한 혈관조영술에서 치료한 부위에 더 이상 간동맥-담관 누공은 보이지 않았으며, 다른 혈관 병변은 관찰되지 않았다 (Fig 5).

● 고찰

동맥-담관 누공은 매우 드물지만 생명을 위협할 수 있을 정도의 심각한 혈담증상을 일으킬 수 있다. 다양한 원인에 의해 발생할 수 있으며, 흔한 원인으로는 간생검, 경 피 적 담 증 배 액 술 등이 있고, 그 외에도 간동맥화학색전술, 항암화학방사선요법, 경정맥 간내 문맥간정맥 단락술, 간담췌 수술 등이 원인으로 보고된 바

있다. 대부분 의인성 손상에 의한 것으로 간동맥으로부터의 압력이 높은 혈류가 담관으로 단락이 발생하면서 생기게 된다.

동맥-담관 누공은 황달, 상복부 통증, 상부위장관 출혈(토혈, 흑색변) 등으로 나타난다. 본 증례에서는 갑작스런 복통과 불안정한 생체 징후를 보였지만, 혈담증상을 의심할 만한 직접적인 임상 증상 및 징후는 보이지 않았다.

동맥-담관 누공은 대량 혈담증상을 일으킬 수 있기 때문에 조기발견 및 즉각적인 치료가 매우 중요하다. 혈관을 통한 인터벤션 기술은 수술적 치료에 비하여 침습적이고, 높은 치료 성공률 및 낮은 합병률을 보이고 있어 일차적인 치료법으로 고려되어야 한다. 이전 보고에 의하면 대부분의 동맥-담관 누공은 간동맥 혹은 담낭동맥의 가성동맥류가 원인으로 알려져 있다. 누공을 일으킨 동맥이 비교적 원위부의 작은 혈관이라면 미세카테터를 이용하여 해당 동맥을 초선택한 후 gelfoam, polyvinyl alcohol particle, n-butyl-2-cyanoacrylate, 코일 등을 이용하여 색전술을 시행할 수 있다. 비교적 큰 동맥에서 간외담관과의 누공이 있는

경우라면 스텐트 그래프트 삽입을 고려해 보거나 누공이 있는 부위의 근위부 및 원위부를 코일 등을 이용하여 기계적 색전술을 시행해 볼 수 있겠다.

참 고 문 헌

1. Hayano K, Miura F, Amano H, et al. Arterio-biliary fistula as rare complication of chemoradiation therapy for intrahepatic cholangiocarcinoma. *World J Radiol* 2010;2:374-376.
2. Takao H, Doi I, Makita K, Watanabe T. Coil embolization of an arterio-biliary fistula caused by hepatic intra-arterial chemotherapy. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2005;28:825-827.
3. Menzel J, Vestring T, Foerster EC, Haag K, Roessle M, Domschke W. Arterio-biliary fistula after transjugular intrahepatic portosystemic shunt: a life-threatening complication of the new technique for therapy of portal hypertension. *Z Gastroenterol* 1995;33:255-259.
4. Subar D, Khan A, O'Reilly D. Liver biopsy: Complications of liver biopsy. 1st ed. Rijeka: Intech Europe, 2011:371-392.
5. Manjunatha YC, Gamanagatti S, Kandasamy D, et al. Arterio-biliary fistula: An unusual complication during transarterial chemoembolization. *Euroasian Journal of Hepato-Gastroenterology* 2011;1:31-34.

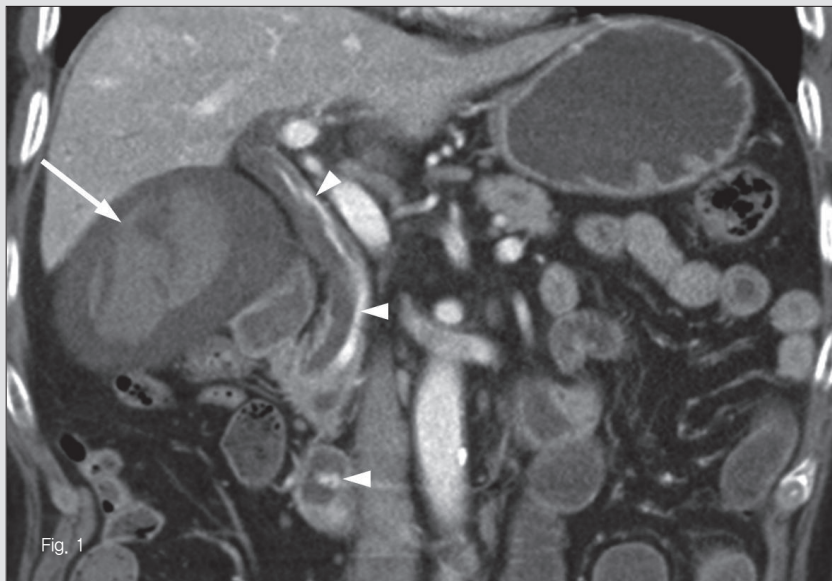


Fig. 1. Contrast-enhanced coronal CT scan shows hematoma (arrows) in the gallbladder and contrast leakage (arrowheads) in the extrahepatic duct and duodenum.

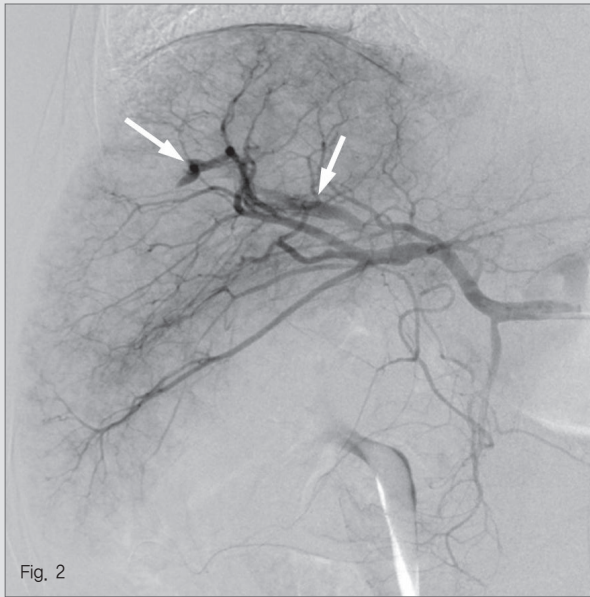


Fig. 2



Fig. 3

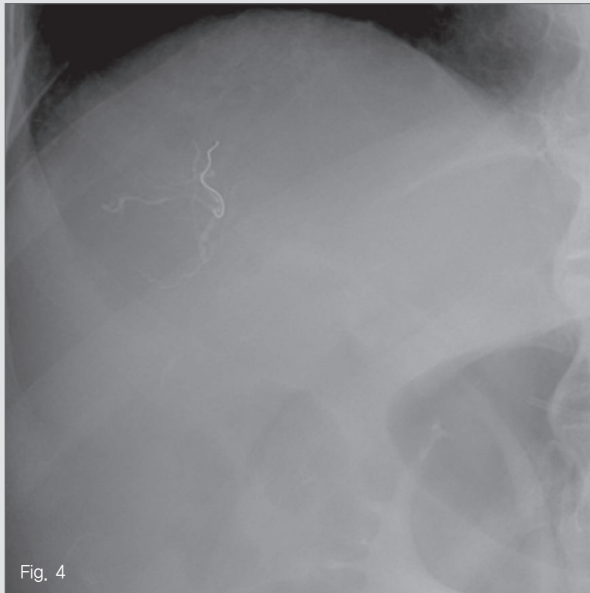


Fig. 4



Fig. 5

Fig. 2. Digital subtraction angiography of common hepatic artery shows extravasation (arrows) of the contrast media into the intrahepatic bile duct.

Fig. 3. Selective angiography of right anterior segmental hepatic artery with a microcatheter shows a fistula between the branch (arrow) of hepatic artery and the adjacent bile duct (arrowheads).

Fig. 4. The hepatic artery causing the fistula was embolized with a coil and NBCA (1:2 mixture with lipiodol).

Fig. 5. Digital subtraction angiography obtained after successful embolization shows occlusion of the arterio-biliary fistula.

CASE 21

양측 폐이식 환자에서의 기관지동맥 색전술

Bronchial artery embolization in a patient with history of bilateral lung transplantation

박채정, 이신재, 김만득, 박성일, 원종윤 | 연세대학교 세브란스병원 영상의학과

● 중심단어

기관지동맥 색전술 (Bronchial artery embolization), 폐이식 (Lung transplantation)

● 증례

35세 / 여자

● 임상소견

림프관평활근종증(Lymphangioleiomyomatosis)진단 하에 2011년 7월 양측 폐이식시행 받은 환자로 운동시 심해지는 호흡곤란을 주소로 입원치료 하던 중 소주 1/3컵 분량의 객혈반복되어 발생하였다. 기관지내시경상우측 중간엽 기관지에서 출혈 확인되어 기관지동맥 색전술 계획하였다. 우측 내흉동맥촬영술에서 구불구불해지고 비대해진 우측 기관지동맥 관찰되어 Polyvinyl alcohol (PVA) particle을이용해 색전술 시행하였다. 시술 후 환자는 특이 합병증 없었고 객혈이 성공적으로 멈추었으며 재원기간 중 재발하지 않았다.

● 진단명

객혈(Hemoptysis)

● 영상소견

혈관촬영술로 가슴대동맥촬영술, 양측 쇄골하동맥 촬영술, 양측 내흉동맥촬영술, 우측아래횡격막촬영술

시행하였다. 우측 내흉동맥촬영술(Fig. 1)상 비후된 우측 기관지동맥이 우측 내흉동맥으로부터 기시하고 있으며, 우측 내흉동맥과 이식폐의 기관지동맥을 문합한 것으로 생각되었다. 그리고 이로부터 공급되는 과혈관성병터가 우측 폐의 하부에서 관찰되었다. 좌측 내흉동맥촬영술 (Fig. 2)에서 좌측 기관지동맥이 기시하는 것을 확인하였으나 출혈과 관련 없는 정상혈관으로 생각되었다. 우측 기관지동맥의 분지를 선택 후 PVA particle을 이용해 성공적으로 색전술 시행하였다.

● 시술방법 및 재료

초음파 유도하에 우측 대퇴 동맥을 천자하여 5F sheath를 삽입하였다. 5F pig-tail catheter, 5F angle-non-tapered catheter, 5F Yashiro catheter를 이용하여 흉부대동맥촬영술, 양측 쇄골하동맥촬영술, 양측 내흉동맥촬영술, 우측 아래횡격막동맥촬영술 시행하였다. 5Fr catheter를 이용하여 우측내흉동맥을 선택한 후 비후된 우측 기관지 동맥을 2.0Fr microcatheter (Progreat, Terumo, Tokyo, Japan)로 선택하여 PVA particle (Contour, Boston Scientific, Natick, MA, USA)을 이용해 색전술 시행하였다.

● 고찰

기관지동맥 색전술은 객혈 환자에서 비침습적인 방법으로 빠르고 효과적으로 출혈을 멈추게 하는 치료로

점차 그 중요성이 증가되어 왔으며 대량객혈에서 일차치료로 고려된다. 기관지동맥 색전술은 기관지동맥의 해부학적 변이 및 다양한 주행경로에 대해 이해가 필요하다. Cauldwell등에 따르면 기관지동맥은 가장 흔하게 네가지의 분지 패턴을 보이는 것으로 알려져 있는데, 40.6%의 경우에서 가슴대동맥에서 나온 갈비사이 기관지줄기로부터 한 개의 우측기관지동맥이 분지하고, 가슴대동맥에서 바로 두 개의 좌측기관지동맥이 분지한다.

이 증례의 환자는 폐이식을 받은 과거력이 있는 환자로 기관지동맥이 전형적인 분지패턴을 보이지 않았고 내흉동맥으로부터 연결되어 있는 것을 확인할 수 있었다. 수술기록을 확인할 수는 없었으나 이는 폐이식수술시 이식 폐의 양측 기관지동맥과 환자의 양측 내흉동맥을 수술적으로 문합을 시행한 것으로 생각된다.

과거에는 폐이식 수술시기관지동맥을 희생하고 문합하지 않는 것이 일반적이었으나 현재는 기관지대동맥혈관재생(Bronchial artery revascularization)을 시행하는 것이 기관지의 치유를 향상시키고 이식 후 폐감염의 빈도를 낮추며 이식수혜자의 단기 및 중기 생존률을 높이고

만성거부반응의 하나인 기관지폐색증(Bronchiolitis obliterans)의 발생을 늦춘다는 것이 밝혀져 폐이식수술시 기관지동맥혈관재생을 시행하는 것이 권고되고 있다. 이식기증자의 기관지동맥이 분지해 나오는 가슴대동맥을 폐와 함께 보존하여, 가슴대동맥에서 기관지동맥이 분지해나오는 구멍(orifice)를 이식수혜자의 내측흉곽동맥과 문합하는 것이 현재 일반적으로 시행되고 있는 기관지대동맥혈관재생 방법이다.

객혈을 주소로 내원한 폐이식 환자에서 기관지동맥 색전술을 시행할 때 폐이식시의 기관지동맥혈관재생술의 가능성을 염두에 두고 수술기록을 참고하는 것이 시술하는데 도움이 될 수 있겠다. 그러나 폐이식 후 기관지동맥 색전술을 시행한 이전의 보고들을 보면 기관지동맥혈관재생술을 시행하지 않았음에도 기관지동맥이 재생되어 객혈의 원인이 된 경우 particle을 이용하여 색전술을 시행한 경우가 있다. 이런 경우는 재개통된 기관지동맥이 어느 혈관으로부터 공급받는지 예측하기가 어려우므로 시술 전 CT를 자세히 보고 기관지동맥의 주행을 파악한 후 시술하는게 필요하겠다.

참 고 문 헌

1. Chun JY, Morgan R, Belli AM
Radiological Management of Hemoptysis: A Comprehensive Review of Diagnostic Imaging and Bronchial Arterial Embolization.
Cardiovasc Intervent Radiol 2010;33:240-250
2. Lorenz J, Sheth D, Patel J
Bronchial Artery Embolization.
Semin Intervent Radiol 2012;29:155-160
3. Cauldwell EW, Siekert RG, Lininger RE, et al.
The bronchial arteries: an anatomic study of 150 human cadavers.
Surg Gynecol Obstet 1948;86:395-412
4. Pettersson GB, Yun JJ, Nørgaard MA
Bronchial artery revascularization in lung transplantation: techniques, experience, and outcomes.
Curr Opin Organ Tran 2010;15:572-577
5. Pettersson GB, Karam K, Thuita L, et al.
Comparative study of bronchial artery revascularization in lung transplantation.
J Thorac Cardiovasc Surg 2013;146:894-900
6. Nicoll SA MR, Zamora MR
Bronchial blood supply after lung transplantation without bronchial artery revascularization.
Curr Opin Organ Tran 2010;15(5):563-567
7. Schoenberger JA, Darcy MD
Bronchial artery embolization for hemoptysis in a lung transplant recipient.
J Vasc Interv Radiol 1995;6:354-356
8. Carlsen J, Svendsen UG, Efsen F, Pettersson G
Treatment of massive haemoptysis with microcoil embolization after en bloc double-lung transplantation with bronchial artery revascularization.
Eur Respir J 1997;10:492-493

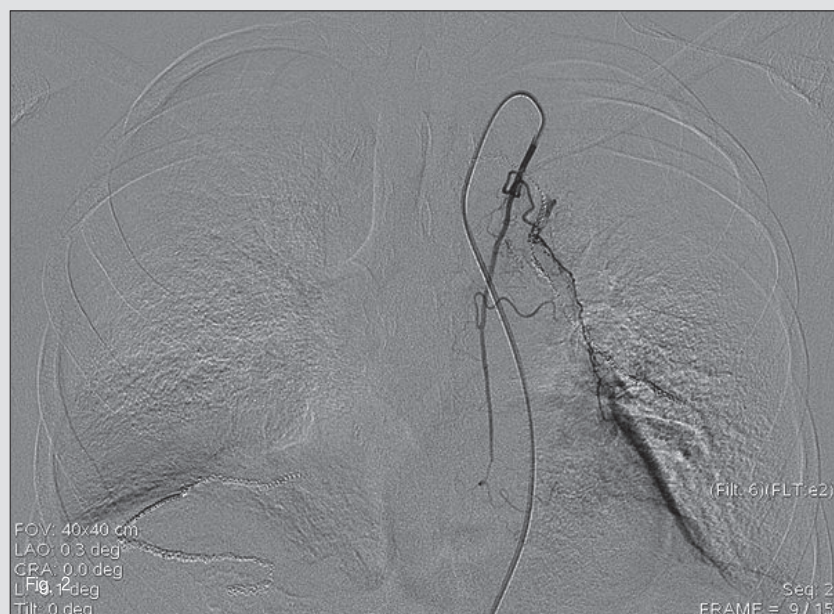
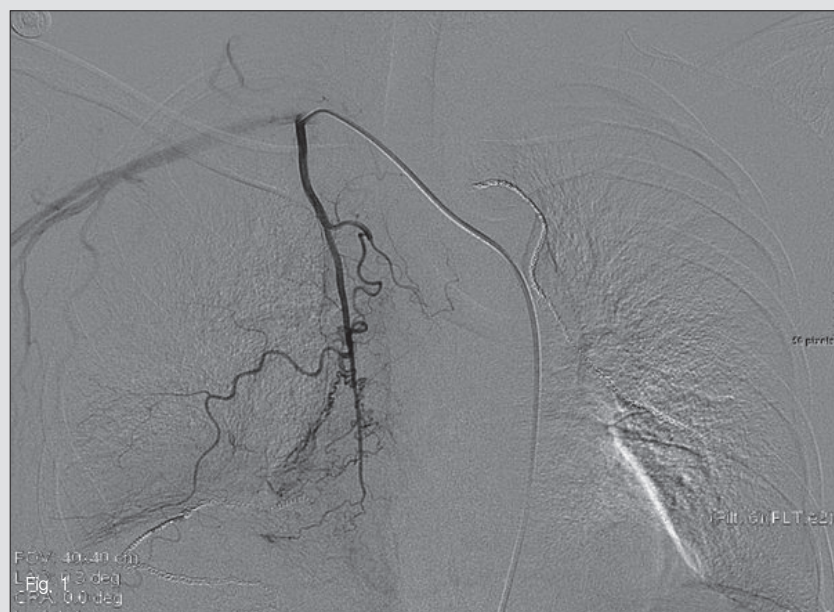


Fig. 1. Right internal mammary arteriogram. Ill-defined hypervascular lesion in right lower lung field was supplied by hypertrophied tortuous right bronchial artery, suggesting anastomosis was done between right bronchial artery and right internal mammary artery.

Fig. 2. Left internal mammary arteriogram. Left bronchial artery also originated from left internal mammary artery.

CASE 22

젊은 여성에서 발생한 횡행췌장동맥 동맥류에 대한 색전술

Embolization of transverse pancreatic artery aneurysms in young female

지한범, 이신재, 김만득, 김경민, 이도연 | 연세대학교 세브란스병원 영상의학과

● 중심단어

복강내 혈관 동맥류(visceral artery aneurysm), 횡행췌장동맥(transverse pancreatic artery), 코일색전술(coil embolization)

● 증례

29세 / 여자

● 임상소견

특이 과거력 없는 무증상 29세 여환으로 검진 CT에서 우연히 발견된 2개의 동맥류(aneurysm) 때문에 내원하였다. 2개의 동맥류는 횡행췌장동맥(transverse pancreatic artery)에서 기시하였다. 동맥류의 크기가 20mm 이상이고 환자가 임신을 원하는 상태로 파열 위험 때문에 색전술 계획하였다. 혈관조영술 시행하였고 coil, vascular plug 및 glue를 이용 색전술 시행하였다. 시술 후 환자는 특이 합병증 보이지 않았다.

● 진단명

횡행췌장동맥 동맥류(aneurysm from transverse pancreatic artery)

● 영상소견

대동맥 조영 CT에서 2개의 동맥류는 총간관동맥에서 기시하는 비후된 횡행췌장동맥 근위부(Fig. 1A, Fig. 1B)와 원위부에 30mm와 9mm 크기로 존재하였다.

복강동맥 기시부의 협착이 관찰되었고(Fig. 2) 총간관동맥은 상장간막동맥으로부터 기시하였다.

복강동맥 혈관조영에서 비장동맥만이 복강동맥에서 기시하고 있었고 비장동맥에 명백한 동맥류는 보이지 않았으며 횡행췌장동맥과의 합류(confluence) 소견이 의심되었다.

상장간막동맥 조영술 상 총간관동맥이 상장간막동맥에서 기시하고 있었고 이는 CT소견과 부합하였다. 총간관동맥 근위부에서 기시하는 비후된 횡행췌장동맥의 근위부에서 약 30mm 크기의 동맥류가 관찰되었고 원위부에서 비장동맥과 합류를 이루며 이 부위에도 9mm 크기의 동맥류가 관찰되었다.

● 시술방법 및 재료

초음파 유도하에 우측 대퇴 동맥을 천자하여 5Fr sheath를 삽입하였다. 5F angio catheter를 삽입하여 복강동맥혈관촬영과 상장간막동맥조영을 시행하였다. 총간관동맥은 상장간막동맥에서 기시하고 있었고 총간관동맥의 근위부에서 30mm 크기의 동맥류가 관찰되었고 이 동맥류에서 나오는 혈관가지(branch)가 비장동맥과 합류를 이루며 이 부위에도 9mm 크기의 동맥류가 관찰되었다(Fig. 3). 먼저 2.0Fr microcatheter (Progreat, Terumo, Tokyo, Japan)를 동맥류 주머니 내로 진행시킨 뒤 14mm x 300mm와 14mm x 200mm 코일(Interlock, Boston Scientific, Natick, MA, USA)을 이용하여 색전술 시행하였고, 색전술 후에 혈류가 다소

감소되어 정확한 상장간막동맥조영 영상을 얻을 수 있었다. 이 동맥류는 횡행췌장동맥에서 기원한 것으로 생각되었고 다시 microcatheter를 이용하여 횡행췌장동맥 원위부까지 진행시킨 뒤 원위부의 작은 동맥류에 코일(3mm x 60mm, 5mm x 80mm, 4mm x 80mm)을 이용하여 색전술 시행하였고 횡행췌장동맥에도 코일(12mm x 30mm, 10mm x 30mm)을 이용하여 색전술을 시행하여 동맥류의 유출로(outflow track)를 차단하였다(Fig. 4).

이 후 시행한 상장간막동맥조영 영상에서 동맥류 내로 여전히 혈류가 유입되어 5Fr angio catheter를 통해 8mm 크기의 vascular plug IV(St. Jude Medical, St. Paul, Min, USA)를 이용하여 색전술을 시행하였다. 이후에 동맥류 내로 혈류 유입은 대부분 소실되었으나 소량 남아 있어 microcatheter를 동맥류 주머니 내로 진행 시킨 뒤 glue(2:1)를 이용하여 추가 색전술을 시행하였다. 시술 후 최종 혈관조영술 상 동맥류는 혈류로부터 완전 배제(complete exclusion) 되었다(Fig. 5).

● 고찰

복강내 혈관 동맥류(visceral artery aneurysm)는 복강동맥, 상장간막동맥, 하장간막동맥, 혹은 신장 동맥의 가지들에서 생길 수 있고 그 중 비장동맥에서 가장 흔히 보고된다. 동맥류는 국소적인 확장이 동맥직경보다 1.5배 이상인 경우로 정의되며 발생률은 0.1-2%로 보고되고 있다. 그 원인은 죽상동맥경화증, 섬유근성 형성이상,

혈관염 등이 있다. 일반적인 치료의 적응증은 다음과 같다: 1) 20mm이상으로 파열(rupture)의 위험성이 있음; 2) 통증 등의 증상이 있는 동맥류; 3) 추적 영상에서 크기가 커지는 동맥류; 4) 20mm 미만의 동맥류이지만 환자가 임신을 원하는 경우등이다. 본 증례는 임신을 원하는 환자였고 2개의 동맥류 중 하나의 크기가 30mm로 치료의 적응증에 해당되었다.

횡행췌장동맥(transverse pancreas artery)의 동맥류 중 췌장염과 연관된 증례 보고가 있다. 췌장염 후 합병증에 의한 복강 내 혈관 동맥류는 전체 복강 내 혈관 동맥류 중 약 10%를 차지하지만 횡행췌장동맥에 생기는 동맥류는 매우 드물다. 한편, 다양한 원인의 혈관염(vasculitis)이 혈관의 비정상적인 리모델링을 일으켜 동맥류를 초래하거나 다발성 동맥류로 나타날 수 있다. 이전의 연구에서 복강동맥 협착이 있는 경우 췌장주위동맥에서 진성 동맥류의 발생과 관련이 있다는 보고들이 있다. 본 증례에서는 관찰된 복강동맥 협착이 관찰되어 이와 연관된 동맥류의 가능성이 있으나 젊은 여성이고 다발성 동맥류라는 점에서 혈관염에 의한 동맥류의 가능성도 배제할 수 없었다.

복강내 혈관 동맥류 중에서도 횡행췌장동맥의 동맥류는 흔하지 않은 질환이고 색전술 시 파열 혹은 장간막동맥 가지의 폐색으로 인한 장괴사의 위험이 있었지만 적절한 진단 및 치료가 행하여졌으며 시술 후의 합병증은 없었다. 이후의 임상적 추적관찰을 통해 혈관염등의 원인 감별이 필요하겠다.

참 고 문 헌

1. Belli AM, Markose G, Morgan R. The role of intervention radiology in the management of abdominal visceral artery aneurysms. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2012;35:234-243
2. Brocker JA, Maher JL, Smith RW. True pancreaticoduodenal aneurysms with celiac stenosis or occlusion. *Am J Surg* 2012;204:762-768
3. Wattez H, Lancelevée J, Perot C, Massouille D, Chambon JP. Compressive pancreaticoduodenal artery aneurysm associated with celiac artery stenosis. *Ann Vasc Surg* 2013;27:1187
4. Sugiyama K, Takeha Y. Analysis of five cases of splanchnic artery aneurysm associated with celiac artery stenosis due to compression by the median arcuate ligament. *Clin Radiol* 2007;62:688-693
5. Knight RW, Kadir S, White RI Jr. Embolization of bleeding transverse pancreatic artery aneurysms. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1982;5:37-39
6. Kallappa Parameshwarappa S, Mandjiny N, Kavumkal Rajagopalan B, et al. Intact Giant Abdominal Aortic Aneurysm Due to Takayasu Arteritis. *Ann Vasc Surg* 2013;27:671
7. Sahebari M, Abdollahi N, Rad MP, Abbasi B. Multiple artery aneurysms as the first presentation of Behçet disease. *J Clin Rheumatol* 2013;19:161-162.
8. Almgren B, Eriksson I, Foucard T, Lörelus LE, Olsen L. Multiple aneurysms of visceral arteries in a child with polyarteritis nodosa. *J Pediatr Surg* 1980;15:347-348.
9. Tulsyan N, Kashyap VS, Greenberg RK, et al. The endovascular management of visceral artery aneurysms and pseudoaneurysms. *J Vasc Surg* 2007;45:276-283

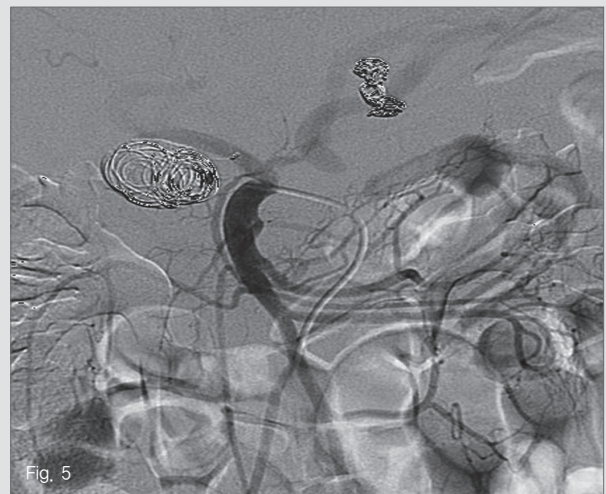
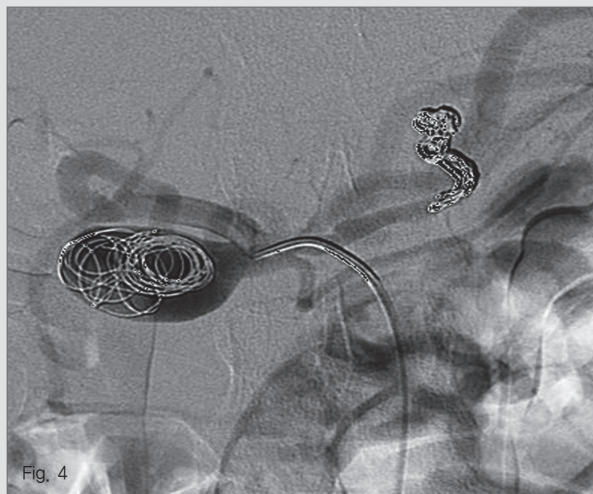
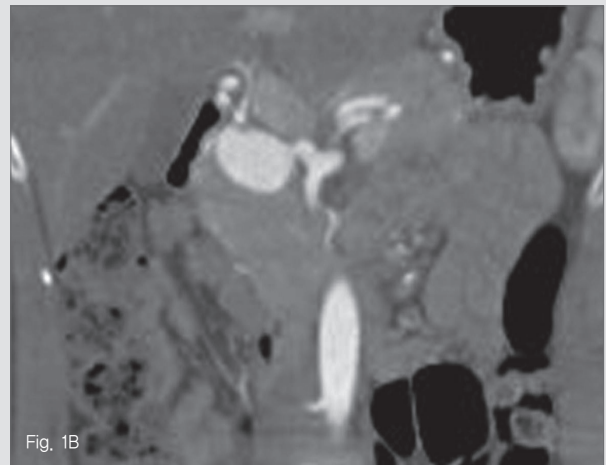


Fig. 1. Axial (A) and coronal (B) CT show a 30mm aneurysm from proximal transverse pancreatic artery.

Fig. 2. Axial CT image shows stenosis at the celiac trunk origin probably due to compression by the median arcuate ligament

Fig. 3. SMA angiogram shows two aneurysms at the proximal and distal transverse pancreatic artery.

Fig. 4. Angiogram obtained after coil embolization shows exclusion of distal aneurysm and decreased but still visible flow into proximal aneurysmal sac.

Fig. 5. Completion angiogram obtained after additional use of vascular plug and glue shows complete exclusion of both proximal and distal aneurysms.

CASE 23

다수의 섭식동맥을 가진 폐동정맥기형의 코일색전술

Coil embolization of pulmonary arteriovenous malformation with multiple feeding arteries

신희정, 엄준영, 신병석 | 충남대병원 영상의학과

● 중심단어

Embolization, Arteriovenous malformation, hereditary hemorrhagic telangiectasia

● 증례

16세 / 여자

● 임상소견

간헐적인 두통과 코피를 호소하였고 2007년 환자의 아버지가 폐동정맥기형으로 코일색전술을 시행 받았다. 2년 전 시행한 흉부 CT 상 양측 폐에 이상소견 보여 내원하였으며 환자의 입술과 혀에는 모세혈관확장증이 관찰되었다.

● 진단명

Pulmonary arteriovenous malformation with hereditary hemorrhagic telangiectasia

● 영상소견

조영증강 흉부 CT에서 양측 폐야에 다양한 크기의 종괴들이 있으며 이 종괴들은 폐동맥과 유사한 정도의 조영증강을 보이며 폐동맥과 폐정맥으로의 연결성이 관찰된다. 가장 큰 종괴는 좌측 폐하엽 후저구역에 있으며 직경 3cm로 측정되었다 (Fig. 1).

● 시술방법 및 재료

우측 대퇴정맥을 천자하여 5F 도관(catheter)를 좌측 폐동맥까지 진입한 후 폐동맥조영술을 시행하였다. 수개의 폐동정맥기형이 관찰되었으며 가장 큰 폐동정맥기형의 유입동맥을 미세도관으로 초선택하여 미세색전코일(Microembolization coil; Cook medical, Bloomington, IN, USA)을 이용하여 색전하였다. 유입동맥을 성공적으로 막은 후에도 폐동맥조영술에서 다른 작은 유입동맥을 통하여 지속적으로 조영되는 폐동정맥기형이 보였다 (Fig. 2A). 여러 개의 유입동맥을 가진 폐동정맥기형으로 판단하고 다른 작은 유입동맥을 모두 색전술을 시행하면서 미세색전코일을 총 37개를 사용하였으며 결국 원폐하엽 저분절의 폐동맥의 색전을 시행하게 되었다 (Fig. 2B). 폐동맥조영술상에서 더 이상의 큰 폐동맥기형이 보이지 않았다. 다른 부위에 10개 이상의 작은 동정맥기형이 남아있는 상태였으나 폐기능을 고려하여 향후 크기가 커지면 추가적인 시술을 시행하기로 하고 시술을 종료하였다. 시술 후 시행한 단순 흉부촬영에서 흉수의 소견은 없었으며 시술 10일 후 색전한 코일의 이동은 보이지 않았다.

이후 환자는 뇌혈관조영술을 시행하여 왼쪽 두정후두엽(parietooccipital)에 뒤대뇌동맥을 유입동맥으로 갖는 뇌동정맥기형이 발견되어 (Fig. 3) 액상색전물질(non-adhesive liquid embolic agent, Onyx®, ev3, Irvine, CA, USA)을 이용하여 색전술을

시행하였다.

● 고찰

폐동정맥기형은 폐동맥과 폐정맥의 비정상적인 연결로 인하여 혈류가 폐모세혈관을 경유하지 않는 직접적인 우좌단락(right to left shunt)이 발생한다. 40%–85%에서 유전성 출혈모세혈관확장증(hereditary hemorrhagic telangiectasia, Osler-Weber-Rendu syndrome)과 연관이 있다고 알려져 있다. 이 질환은 폐뿐만 아니라 간, 뇌, 척수에도 동정맥기형이 발생할 수 있어 진단 시 이에 대한 평가가 필요하다. 폐동정맥기형은 크기가 작은 경우에는 대부분 무증상이고 크기가 큰 경우 다양한 증상을 나타내기도 한다. 이들 중 폐동정맥기형을 통한 세균이나 혈전으로 인하여 역행성 혈전 (paradoxical embolization)이 발생하여일과성허혈발작, 뇌 경색, 뇌 농양 등을 유발한다. 이외에도 치명적인 합병증으로 폐동정맥기형의 파열로 인한 객혈과 혈흉이 발생할 수도 있다.

폐동정맥기형은 35%–50%에서 다발성으로 발생하여 10–40% 에서 양측을 침범하며 주로 하엽에 위치한다.

하나의 유입동맥을 갖는 단순 폐동정맥기형은 80%로 대부분이지만 본 증례처럼 여러 개의 유입동맥을 갖는 경우는 20%정도로 CT에서 다수의 유입동맥이 의심되는 경우는 주된 유입동맥이 색전술후에도 다른 유입동맥의 유무를 확인하여야 하겠다.

치료는 폐동정맥기형이 있는 모든 어른과 증상이 있는 소아에서 유입동맥이 3mm 이상일 때 시술을 시행한다. 하지만 최근에는 크기에 상관 없이 치료하는 경우도 보고되고 있으며 코일을 이용한 색전술이 이전부터 사용되었고 최근에는 크기가 큰 경우 Amplatzer vascular plug를 이용하기도 한다.

참 고 문 헌

1. Trerotola S, Pyeritz R. PAVM Embolization: An Update. AJR 2010; 195:837–845.
2. Faughnan ME, Palda VA, Garcia-Tsao G, et al. International guidelines for the diagnosis and management of hereditary haemorrhagic telangiectasia. J Med Genet 2011;48:73–87

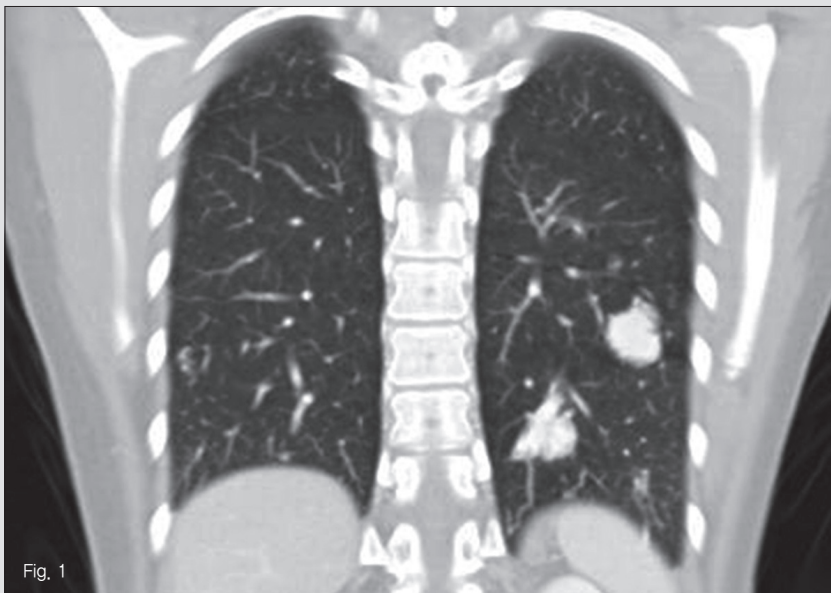


Fig. 1

Fig. 1. CT scan show two large arteriovenous malformation in the left lower lobe

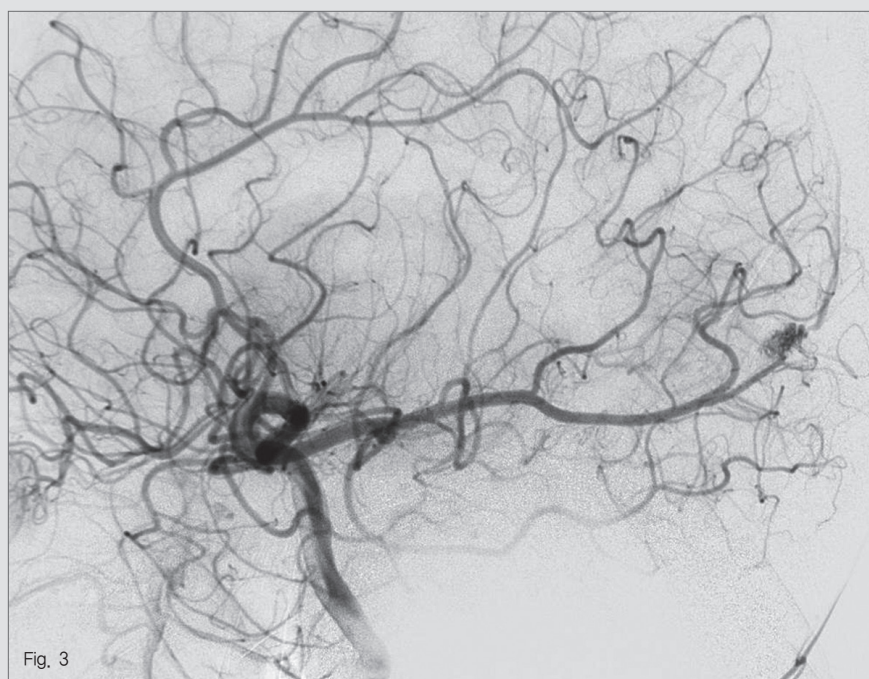
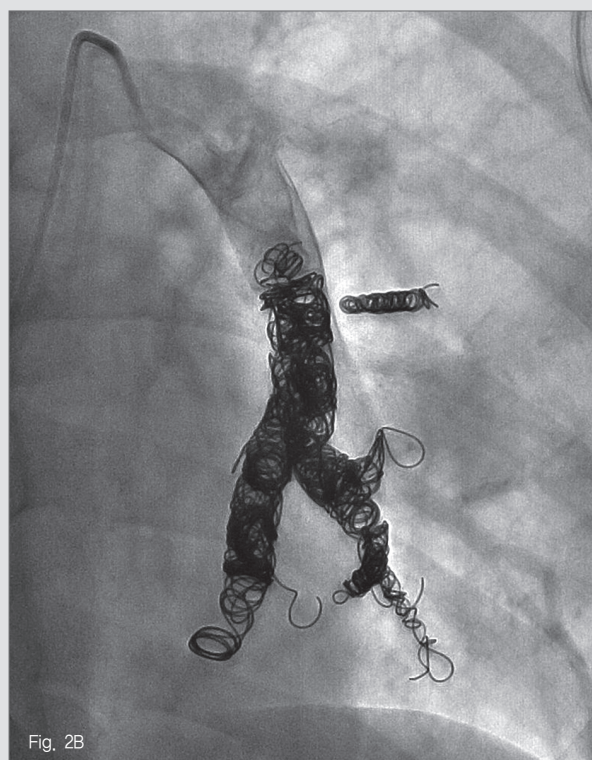
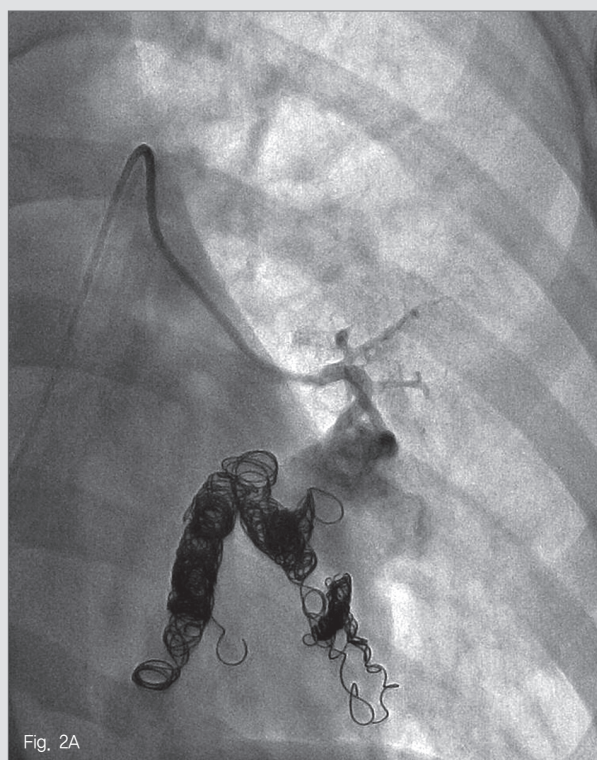


Fig. 2.

A. Angiography show continuous filling of AVM via another small feeding artery despite embolization using numerous coils for main feeding artery.

B. AVM did not show complete occlusion until total occlusion of basal segmental branches of left pulmonary artery.

Fig. 3. Angiogram show a small AVM in the parietocipital lobe of the brain.

CASE 24

자궁 동정맥 기형에 대한 경동맥 색전술 치료

Transarterial embolization in Arteriovenous Malformation(AVM) of Uterus

고병호, 김정호, 변성수, 박재형 | 가천의대 길병원 영상의학과

● 중심단어

Uterine arteriovenous malformation, Transarterial embolization

● 증례

32세 / 여자

● 임상소견

상환 15일동안 지속되는 질출혈을 주소로 내원하여 보존적 치료하며 경과 관찰하였으나 호전없어 응급실 통해 내원하였다. 출산력은 없었으며 내원 3년전 두 차례의 자궁 소파술(Dilatation and Curettage)을 시행받은 과거력이 있었다. 내원 당시 의식은 명료하였고 생체징후 안정적이었으나 혈색소 5.7g/dL로 심한 저혈색소 상태였으며 자궁초음파에서 자궁 동정맥 기형이 의심되어 시행한 복부 혈관조영 전산화 단층 촬영에서 자궁 후벽에 자궁 동정맥 소견 보여 적절한 치료 위해 의뢰되었다.

● 진단명

Uterine arteriovenous malformation

● 영상소견

내원 당시 시행한 질식 초음파 및 색도플러에서 자궁 후벽에 불규칙한 경계를 가진 불균질한 에코의 병변이

보였으며 모자이크 양상의 빠른 혈류가 관찰되었다(Fig. 1A, B). 이후 촬영한 복부 혈관 조영 전산화 단층 촬영에서 양측 속엉덩동맥(internal iliac artery)에서 기원하는 굵어진 자궁동맥이 보이며 자궁 후벽에 확장되고 뒤틀린 구조의 혈관들이 뭉쳐져 있는 비정상적인 혈관 발달을 볼 수 있어 자궁의 동정맥 기형을 의심할 수 있었다(Fig. 2). 혈관 조영술에서 CT소견과 마찬가지로 양측 속엉덩동맥(internal iliac artery)에서 기원하는 굵어진 자궁동맥이 조영되었으며 비정상적인 혈관 구조물과 거짓 동맥류로 생각되는 조영제가 차는 낭을 확인하였다.(Fig. 3) 대부분 좌측 자궁정맥을 통해 좌측 속엉덩 정맥(internal iliac vein)으로 조기 정맥 배출되고 있었다.

● 시술방법 및 재료

우측 대퇴동맥 천자 후 5-Fr introducing angiographic sheath(Terumo Corporation, Tokyo, Japan)를 삽입하였다. 5-Fr cobra catheter(Cook, Bloomington, IN, U.S.A)를 사용하여 먼저 양측 자궁동맥을 선택하여 시행한 자궁동맥 조영술에서 자궁 동정맥 기형을 확인하였다. 미세 카테터(prograte; Terumo Corporation, Tokyo, Japan)를 사용하여 우측 자궁동맥의 자궁경부질분지(cervicovaginal branch)를 지나 초선택한 후 Polyvinyl alcohol particles(contour; Boston Scientific, Cork, Ireland) 500-700um 1vial과

700-900um 1vial을 사용하여 색전술을 시행하였다. 혈류가 계속 남아있어 N-butyl-2-cyanoacrylate(Histocryl; TissueSeal, Ann arbor, Michigan, US)과 Lipiodol을 1:2 비율로 섞은 용액(33% glue)를 사용하여 색전술을 추가로 시행하였다. 좌측 자궁동맥은 자궁경부질분지(cervicovaginal branch)를 지나 초선택한 후 앞서 우측 자궁동맥에 사용했던 33% glue만을 사용하여 색전술을 시행하였다. (Fig. 4A,B,C,D) 색전술 후 시행한 자궁동맥 조영술에서 더 이상의 AVM nidus가 없음을 확인하고 시술을 종료하였다. (Fig. 5)

● 추적 관찰

시술 3주후 시행한 질식 초음파 및 색도플러에서 이전에 보이던 불균질 에코 병변은 크기가 현저히 작아졌으며 혈류도 관찰되지 않았다. (Fig 6)

● 고찰

자궁 동정맥 기형(Uterine arteriovenous malformation)은 자궁내에 비정상적인 혈관의 증식 및 소통을 보이는 질환으로서 매우 드문 혈관 질환이지만 갑작스런 과다 질출혈로 인하여 빨리 치료하지 않으면 생명의 위협을 받을 수 있는 매우 중요한 질환이다.

1762년 William hunter³⁾에 의하여 처음 기술되어 졌으며 1926년 Dubreuil과 Loubat 등¹⁾이 자궁의 동정맥 기형을 보고한 뒤 지금까지 전세계적으로 보고된 증례가 100여개 미만이며 국내에서는 1990년에 Kim 등⁶⁾ 처음 보고하였고 이후 총 10여예가 보고될 정도로 드문 질환이다. 그러나 질출혈이 있는 많은 환자에서 보존적 치료에 효과가 없으면 자궁 적출술을 시행하므로 많은 예에서 진단되지 않아 실제로 이 질환의 빈도는 더 높을 것으로 생각된다.⁵⁾

과거 자궁 동정맥 기형의 진단은 개복술 시 진단되거나 자궁조직이 나온 후 조직 병리 검사 이후

확진이 내려졌으나 영상진단기술의 발달에 의하여 수술 이전에 진단이 내려질 수 있게 되었다.¹¹⁾ 골반혈관촬영술은 자궁 적출술이 이루어지지 않은 상태에서 자궁 동정맥 기형을 진단할 수 있는 진단방법의 표준이 되며⁸⁾ 전형적인 자궁 동정맥 기형에 대한 골반 혈관조영 양상은 구불구불하게 비대해진 혈관 덩어리에 혈액을 공급하고 있는 비대해진 자궁동맥과 조기에 거대해진 정맥으로 배출되는 것이다. 자궁 동정맥 기형의 종류는 선천적인 경우와 후천적인 경우로 나눌 수 있으나 보고된 대부분은 질식분만 또는 수술적 분만, 치료적 유산, 자연유산, 소파술 및 융모성질환 등의 선행 임신과 자궁 관련종양의 치료의 과거력이 연관된 후천적인 경우이다.⁴⁾

경동맥 색전술의 방법이 보편화되기 이전에는 자궁 적출술이 주로 시행되었으나 최근에는 경동맥 색전술이 여러가지 이유로 많이 시도되고 있다. 경동맥 색전술은 시술 시간이 짧고, 비침습적이면서 치료 후 재원기간이 짧고 환자의 전신상태가 불량할 때도 시행할 수 있다는 장점뿐만 아니라 개복술 시행 시 대량의 출혈이 예상, 심한 골반 유착이 의심되어 수술적 치료가 용이하지 않는 경우 시도될 수 있으며 특히 향후 임신을 원하는 경우 중요한 치료방법이다.

경동맥 색전술은 새로운 측부 동정맥 기형이 생겨서 재 자궁 출혈이 일어날 수 있다는 단점을 가지고 있지만 Kwon 등의 연구⁷⁾ 따르면 24명의 환자 중 22명의 환자에서 성공적인 치료결과 (90%)를 보였으며 치료 후 4명의 환자에서 성공적으로 임신과 출산을 하였으며 다른 여러 논문에서 성공적인 임신을 보고하고 있다.^{2),9),10)}

본 증례는 인공유산 수술 후 발생한 것으로 추정되어지는 지속적인 자궁출혈 후 진단된 자궁 동정맥 기형에서 경동맥 색전술을 시행하여 성공적으로 치료한 증례로 향후 임신을 해야 할 여성에서 중요한 시술이었다고 생각된다.

참 고 문 헌

1. Dubreuil G, Loubat E. Aneurysme cirsoide de l'uterus. *Ann Anat Pathol* 1926; 3: 697.
2. Gopal M, Goldberg J, Klein T et al. Embolization of a uterine arteriovenous malformation followed by a twin pregnancy. *Obstet Gynecol* 2003; 102: 696-698.
3. Hunter W. Further observation upon a particular species of aneurysm. *Mwd Observ Inquiries* 1762; 2: 390-414.
4. Jo YS, Yoon JH, Choi HJ, Lee G. Diagnosis and Management of Uterine Arteriovenous Malformation. *Korean J Obstet Gynecol* 2010; 12(3): 157-162
5. Kim HY, Hwang HM, Han YM, O BC. Case Reports : A case of successful transarterial embolization (TAE) in huge arteriovenous malformation (AVM) of Uterus. *Korean J Obstet Gynecol* 2003; 46: 1807-12.
6. Kim SR, Hwang JH, Cho SH, Lee JA, Park BT, Hong EK. A Case of massive postpartum bleeding due to arteriovenous malformation of the uterus. *Korean J Obstet Gynecol* 1990; 33: 1012-6.
7. Kwon JH, Kim GS. Obstetric iatrogenic arterial injuries of the uterus: diagnosis with US and treatment with transcatheter arterial embolization. *Radio Graphics* 2002; 22: 35-46.
8. Nasu K, Fujisawa K, Yoshimatsu J, Miyakawa I. Uterine arteriovenous malformation: Ultrasonographic, magnetic resonance and radiological findings. *Gynecol Obstet Invest* 2002; 53: 191-4.
9. Onoyama Fukuhara M, Okuma A, Watanabe Y, Nakanura G. Successful pregnancy after the noninvasive management of uterine arteriovenous malformation. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2001; 80: 1148-1149.
10. Poppe W, Van Assche F, Wilms G, Favril A, Baert A. Pregnancy after transcatheter embolization of a uterine arteriovenous malformation. *Am J Obstet Gynecol* 1987; 156(5): 1179-1180
11. Kim T, Shin JH, Kim J, et al. Management of bleeding uterine arteriovenous malformation with bilateral uterine artery embolization. *Yonsei Med J* 2014, 55(2):367-373

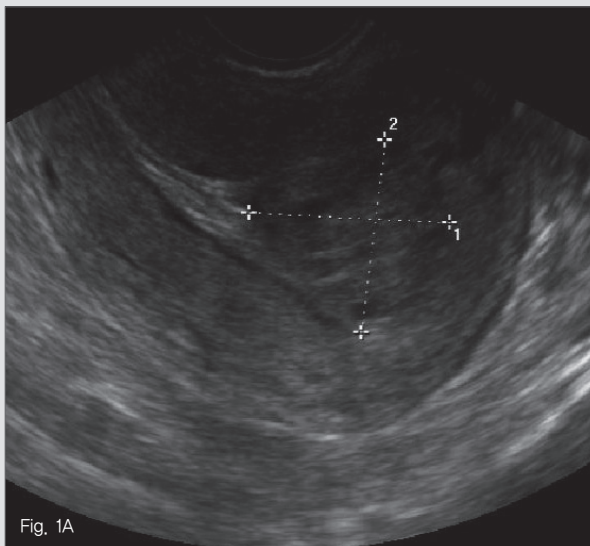


Fig. 1A

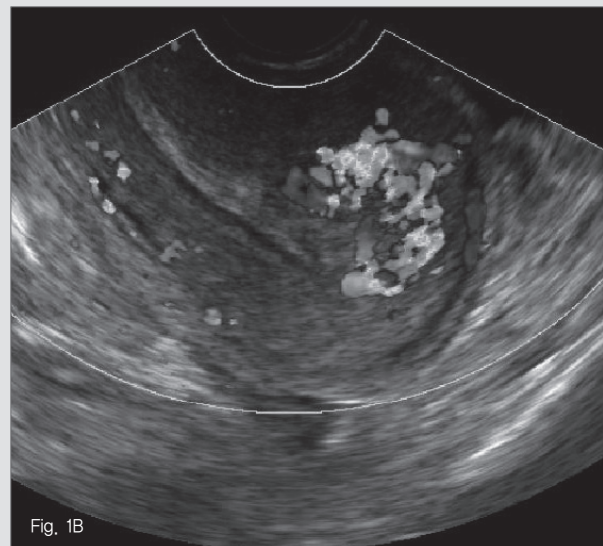


Fig. 1B

Fig. 1.

- A. Grey scale ultrasound image shows focal heterogeneous echogenic lesion in posterior myometrium of uterus.
- B. Doppler image shows mosaic pattern and turbulent flow in posterior myometrium of uterus.

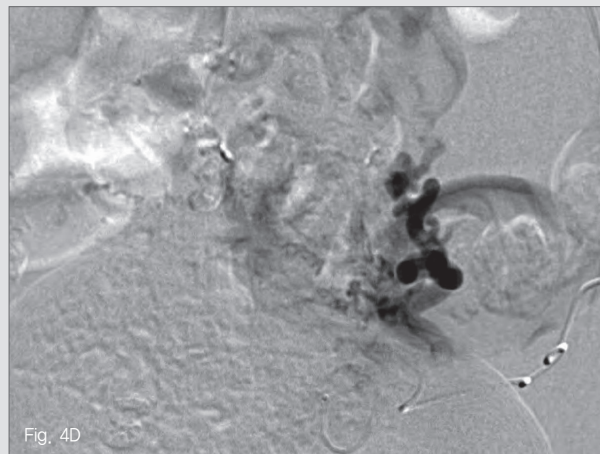
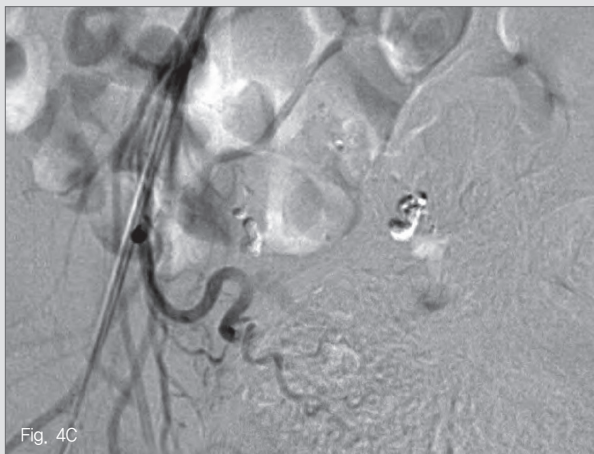
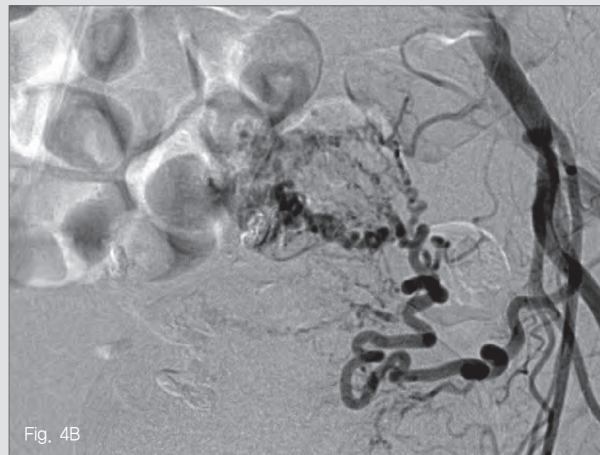
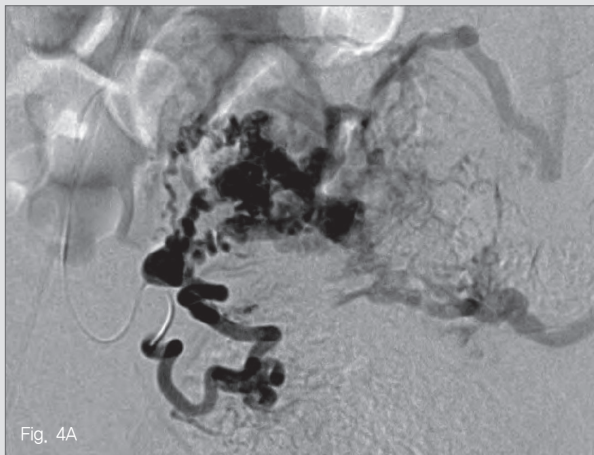
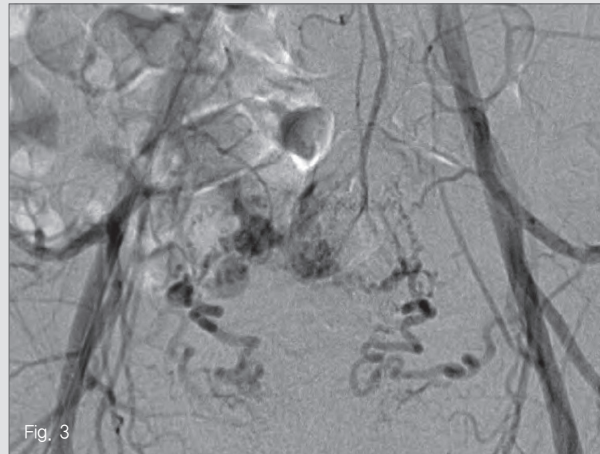
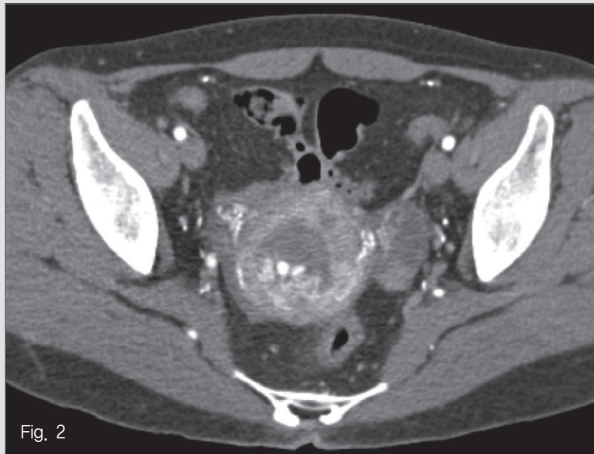


Fig. 2. Axial enhanced CT demonstrates irregular entangled vascular structures within endometrial cavity from posterior wall of uterus and tortuous uterine arteries

Fig. 3. Pelvic angiography shows tortuous hypertrophic abnormal vascular structure and pseudoaneurysm, which is supplied by dilated bilateral uterine arteries.

Fig. 4. Selective bilateral uterine angiography (A~B) shows a tangle of vascular structures fed by the bilateral uterine arteries. Arteriogram after embolization (C~D) showing the absence of filling of the occluded bilateral uterine arteries and AVM.

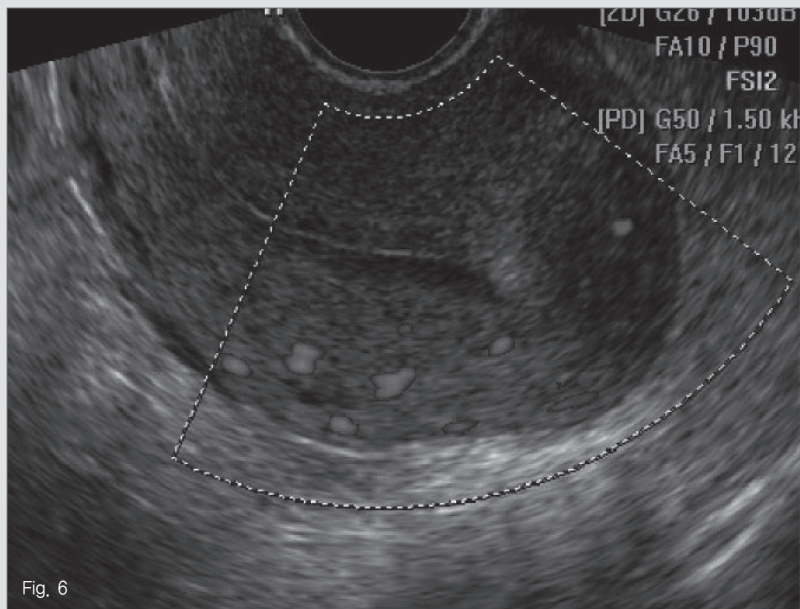
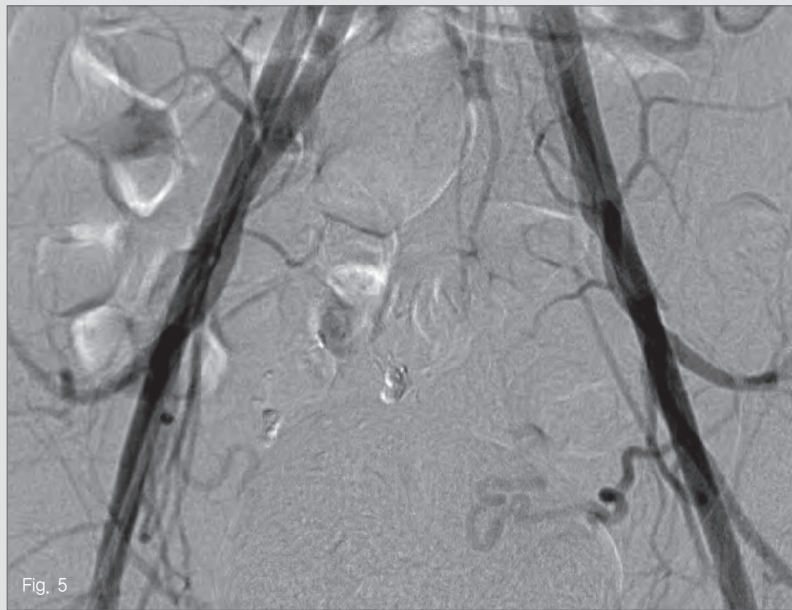


Fig. 5. Postprocedural angiography shows complete devascularization of uterine AVM.

Fig. 6. Three weeks after embolization, Doppler image indicating markedly reduced size and avascularization of AVM.

CASE 25

말굽콩팥에 생긴 신세포암에 시행한 수술 전 색전술

Preoperative Embolization of a Renal Cell Carcinoma-Bearing Horseshoe Kidney

전창호, 성낙중, 윤창진 | 분당서울대병원 영상의학과

● 중심단어

Horseshoe kidney, renal cell carcinoma, embolization

● 증례

61세 / 여자

● 임상소견

외부 병원에서 건강검진을 위해 시행한 복부 초음파에서 신세포암이 의심되는 종괴로 내원하였고, 수술 전 색전술이 의뢰되었음.

● 진단명

신세포암, 투명세포형

● 영상소견

전산화단층촬영에서 양측 콩팥은 아래극이 붙어 있는 형태의 말굽콩팥이며, 협부(isthmus)와 인접한 원콩팥의 주로 앞쪽으로 돌출된 5.8x5.3x4.6cm 크기의 종괴가 있음. 이 종괴는 조영증강시 동맥기에서 내부의 불균일한 조영증강과 지연성 씻김을 보여 영상소견으로는 신세포암이 가장 의심됨. 이 전산화단층촬영에서 4개의 콩팥동맥과 2개의 콩팥정맥이 보이고 있었으며 정맥 내부에 종양으로 인한 혈전은 없었음. 주변으로 커져있는 림프절은 보이지 않았고, 원격전이의 증거도 없었음(Fig. 1A-B).

● 시술방법 및 재료

우측 총넙다리동맥을 천자하여 5 Fr 크기의 도관을 삽입하고 0.035 inch guidewire (Terumo, Tokyo, Japan)와 5 Fr pigtail catheter (Cordis corporation, Miami, USA)를 이용하여 콩팥동맥이 기시하는 복부대동맥에서 혈관조영술을 시행하였을 때 말굽콩팥과 왼쪽 협부의 고혈관성 종양 조영이 보임. 이 말굽콩팥에는 좌측 두 개, 우측 세 개의 콩팥동맥이 있으며, 협부는 원총장골동맥과 하장간막동맥의 분지들에 의해 혈액 공급을 받고 있음. 협부에 있는 종양에는 하장간막동맥에서 나오는 두 개의 동맥가지와, 원총장골동맥에서 분지하는 한 개의 동맥가지가 공급혈관으로 보이고 있음(Fig. 2). 이어 5 Fr RH catheter (Cook, Bloomington, IN, USA)를 이용하여 하장간막동맥에서 혈관조영술을 시행하였을 때 두 개의 종양 공급혈관이 있음. 2.0 Fr microcatheter (Progreat, Terumo, Tokyo, Japan)를 이용하여 종양 공급혈관임을 확인한 후 각각에 polyvinyl alcohol particle (Contour 45-150 μ m, Boston Scientific, Natick, USA)과 한 개씩의 3mm microcoil (Tornado, Cook, Bloomington, IN, USA)을 이용하여 색전하였음(Fig. 3). RH catheter로 여섯 개의 콩팥동맥 각각을 선택하여 혈관조영술을 시행하였을 때 종양 공급 혈관은 보이지 않았음. 이후 5 Fr Davis catheter (Cook, Bloomington, IN, USA)를 이용하여 원총요골동맥에서 나오는 종양 공급혈관을 선택하여 6mm-20cm size microcoil (Interlock, Boston Scientific, Natick, USA) 한 개와 6mm microcoil

(Tornado, Cook, Bloomington, IN, USA) 두 개로 색전함(Fig. 4). 이후 복부대동맥 조영술에서 종양 조영은 더 이상 보이지 않았음(Fig. 5).

● 추적관찰 소견

환자 색전술을 시행한 직후 부분콩팥절제술을 시행 받았으며 수술 도중 콩팥정맥 손상으로 인한 1000cc정도의 출혈을 제외하고는 합병증이나 후유증 없이 수술 10일 후에 퇴원함. 병리학적 병기 T1bNx의 투명세포형 신세포암으로 확진 되었음. 3개월 후 환자 호소하는 증상 없고, 추적 전산화단층촬영에서 수술 후 이상소견은 보이지 않고(Fig. 6) 재발 및 전이의 증거 없음.

● 고찰

말급콩팥은 콩팥 융합의 가장 흔한 형태로 알려져 있으며(1, 3), 양쪽 콩팥이 몸의 중앙선을 지나는 조직성 또는 섬유성 협부에 의해 각각의 하극이 연결되어 수직으로 누워 있는 형태로 되어 있다(3). 말급콩팥에 발생하는 악성 종양의 대부분은 신세포암이지만(2) 이행세포암, 편평세포암, Wilms 종양, 림프종, 카르시노이드 종양과 육종도(4, 5) 보고된다.

말급콩팥에서 신세포암의 발생빈도가 정상적인 콩팥에 비해 더 높지는 않지만, 이행세포암은 발생 빈도가 상대적으로 높는데 이것은 만성 요로감염 때문으로 생각된다(4). 말급콩팥의 혈액 공급은 매우 다양하여(3), 30%에서는 각각의 콩팥에 대해 하나의 콩팥동맥으로 구성되지만(6) 나머지는 비전형적으로 일측 또는 양측

콩팥에 두 개 또는 세 개의 콩팥동맥에 의해 혈액 공급을 받을 수 있다(3). 특히 협부와 그와 인접한 콩팥 실질은 콩팥동맥에서 분지를 받기도 하지만, 대동맥에서 직접 발생하는 동맥 공급을 받을 수 있고(3), 드물지 않게는 하장간막동맥이나 총장골동맥, 외장골동맥, 또는 천골 동맥의 분지에서 의해서도 공급을 받는다. 본 증례의 경우 말급콩팥 협부에 생긴 신세포암이 대동맥에서 기시하는 콩팥 동맥의 공급 없이, 하장간막동맥과 원총장골동맥에 의해서 동맥 공급을 받고 있었다.

말급콩팥에서의 비전형적인 혈관 공급은 중요한 해부학적 특징의 하나이며, 이러한 혈관 공급 영역은 수술 부위에 따라 쉽게 예측되지 않으므로 혈관조영술은 영상의학적 인터벤션 치료나 수술적 치료를 위한 필수적인 검사이다. 특히, 부분신절제술 전 콩팥동맥 색전술은 콩팥 기능을 최대한 보존하면서도 악성 종양은 근치적으로 제거해야 할 때 중요하다. 신세포암종에 대해 콩팥절제술은 표준 치료이지만(8), 말급콩팥에 생긴 악성 종양의 경우, 부분신절제술이 시행되기 때문에 비전형적인 동맥과 신우 등의 해부학적인 요소에 대한 주의가 필수적이다. 수술 전 선택적 콩팥동맥 색전술은 수술 도중 과도한 출혈 합병증을 예방하는 데 도움이 되고, 정상 콩팥조직의 기능을 최대한으로 보존 가능하게 하며, 때로는 색전으로 인한 경색으로 종양의 위치를 쉽게 검출 할 수 있게 해서 간단한 종양 적출도 가능하게 한다. 결론적으로, 말급콩팥에서 생긴 신세포암에서, 수술 전 콩팥동맥 색전술은 기능 또는 장기 보존 수술을 용이하게 할 수 있는 효과적인 도구가 될 수 있다.

참 고 문 헌

- Kim TH. Renal Cell Carcinoma in a Horseshoe Kidney and Preoperative Superselective Renal Artery Embolization: A Case Report. Korean J Radiol 2005;6:200-203
- Campbell MF. Anomalies of the kidney. In: Campbell MF, Harrison JH. Urology. 3rd ed. vol 2. Philadelphia: WB Saunders 1970:1447-1452
- Schubert RA, Soldner J, Steiner J, Schubert J, Kaiser WA. Bilateral renal cell carcinoma in a horseshoe kidney: preoperative assessment with MRI and digital subtraction angiography. Eur Radiol 1998;8:1694-1697
- Stuart BB. Anomalies of the upper urinary tract. In: Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED Jr, Wein AJ. Campbell's urology. 8th ed. vol 3. Philadelphia: WB Saunders 2002:1885-1924
- Buntley D. Malignancy associated with horseshoe kidney. Urology 1976;8:146-148
- Hellstrom P, Ottelin J, Siniluoto T, Paivansalo M, Kyllonen AP. Renal cell carcinoma in horseshoe kidney associated with Turner syndrome and caval extension. Urology 1989;34:46-48
- Glen JF. Analysis of 51 patients with horseshoe kidney. N Engl J Med 1959;261:684
- Boatman DL, Cornell SH, Kolln CP. The arterial supply of horseshoe kidneys. AJR Am J Roentgenol 1971;113:447-451
- Jansen WB, Bogdanowicz JF, Welling L. Surgical treatment of renal cell carcinoma in a horseshoe-shaped kidney concomitant with an aortic aneurysm. Eur J Vasc Endovasc Surg 2001;22:280-281

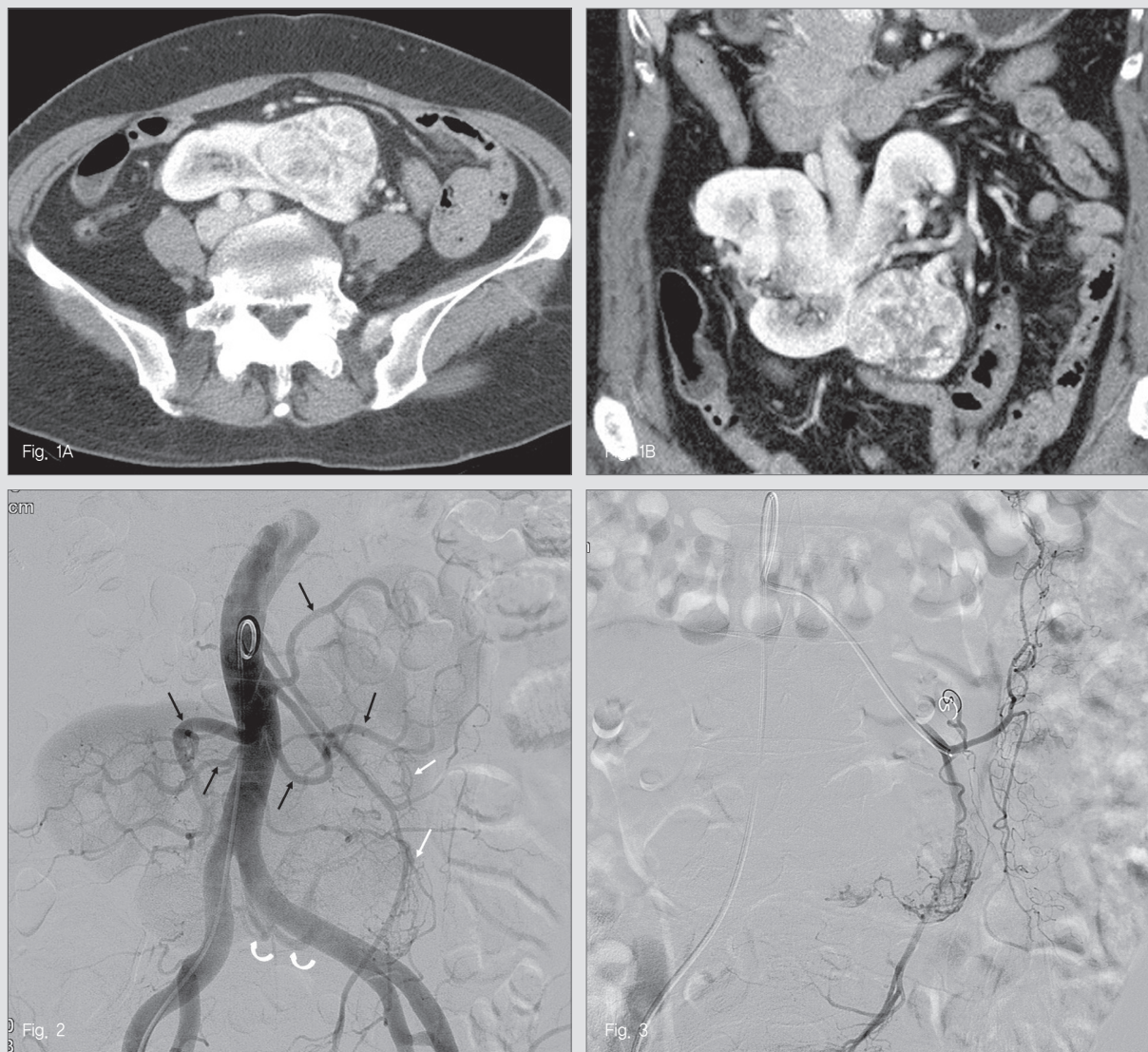


Fig. 1. Preoperative axial (A) and coronal (B) CT scans reveal a horseshoe kidney with a 6-cm well demarcated exophytic enhancing mass close to the isthmus in the left part.

Fig. 2. Digital subtraction angiography of the abdominal aorta shows the horseshoe kidney was fed by nine-vessel supply that consist of two right, three left renal arteries (black arrows), two aberrant vessels originating from the left common iliac artery (white arrows), which entered right side of isthmus, and two additional vessels to the left portion of the isthmus that originated from the inferior mesenteric artery (curved arrows).

Fig. 3. Digital subtraction angiography of the inferior mesenteric artery demonstrates hypervascular tumor staining that was supplied by the two branches of the inferior mesenteric artery. The tumor feeding vessels were superselectively catheterized with the use of a 2.0 Fr microcatheter, and then it was embolized with Contour 45-150 μ m and two 3mm microcoils.

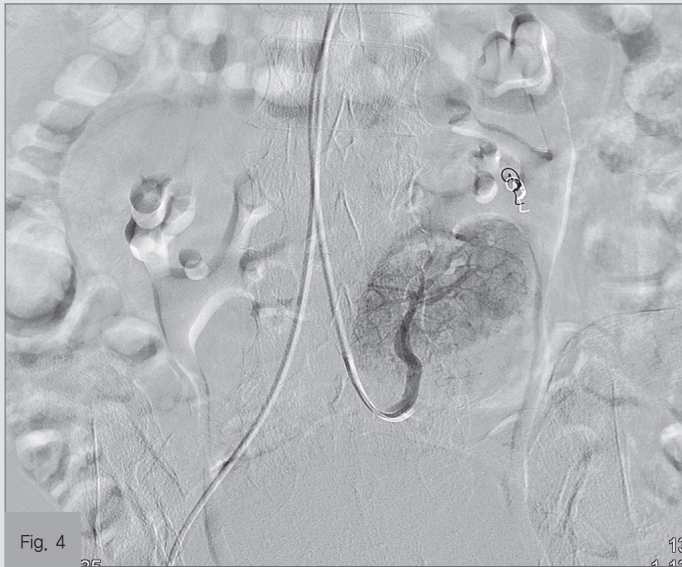


Fig. 4. Digital subtraction angiography of the branch of left common iliac artery demonstrates hypervascular tumor staining. The tumor feeding vessel was catheterized with the use of a 5 Fr catheter, and then it was embolized with a 6mm-20cm Interlock and two 6mm microcoils.

Fig. 5. Postembolization spot image and aortic angiography showed successful segmental embolization of the renal hypervascular tumor without residual tumor staining.

Fig. 6. A follow-up CT scan 106 days after surgery shows the parenchymal defect.

CASE 26

수술적 신절제술의 대체치료로서의 신동맥색전술

Renal embolization as an alternative to surgical nephrectomy

김흥철 | 한림대학교 춘천성심병원

● 중심단어

Kidney, Nephrectomy, embolization, therapeutic

● 증례

75세 / 남자

● 임상소견

15년전에 rectal cancer로 Hartman's operation, left colectomy and LLQ colostomy 수술 시행 받은 환자로 좌, 우 결장에 재발성 종양 및 좌측 요관의 종양침범으로 2nd Hartman's operation, right colectomy 및 colostomy, ureteral resection and re-anastomosis 를 시행 받았다. 환자는 수술 3개월 후 항문을 통하여 혈변과 소변이 누출되었다.

● 진단명

Ureterocolonic l fistula

● 영상소견

복부 CT 영상에서 colostomy 의 distal stump 로부터 종양의 재발 및 좌측 요관을 포함한 주변 구조물의 침범이 확인 되었다. 일차 좌측 신동맥 색전술 30일 후 증상이 재발하였고, 좌측 신장의 내측으로 조영증강되는 신실질이 관찰됐다.

● 시술방법 및 재료

5Fr RH catheter(Cook, Bloomington, USA)를 이용하여 신동맥조영술을 시행하였고 single renal artery를 확인 한 후 2.9 F coaxial microcatheter (Stride, ASAHI, Aichi, Japan) 를 좌측 신장동맥의 원위부에 위치한 후 7mmx2cm, 8mmx 4cm, 10mmx 4cm 각각의 Platinum microcoil(Tornado; Cook, Bloomington, U.S.A) 을 이용하여 신동맥 색전술을 시행하였다. 시술 후 항문으로의 소변누출은 감소하였고 시술 3일 후 완전히 소실되었다. 시술 1일전부터 8일간 항생제를 투여 하였고, 시술 후 5일 동안 일시적으로 WBC 가 증가 하였지만 이 후 정상화 되었다. 시술 직 후 2차례 구토 증세가 있었으며, 좌측 옆구리 통증으로 인해 간헐적으로 진통제를 투여하였고, 시술 5일 후 이러한 증상들은 완전 소실되었다. 시술 중과 후 환자의 활력징후, 신기능은 정상범위를 유지하였다. 그러나 한 달 후 항문으로 소변누출이 재발하였고, CT 소견에서 신실질내로 재관류가 관찰되었다. 좌측 신동맥 조영술을 실시하였고, 좌측 상분절신동맥(superior segmental renal artery)의 재개통과 좌측 inferior suprarenal artery로부터 신실질내로 공급되는 측부혈관들이 관찰되었다. Microcatheter를 좌측 신동맥에 위치한 후 4mm x 2cm의 microcoil을 이용하여 좌측 신동맥의 suprarenal artery의 기시부까지 색전술을 시행하였고, 항문으로 더 이상의 소변 누출은 보이지 않았다.

● 고찰

신동맥 색전술은 주로 출혈이나 종양을 치료하는데 적용되었으나, 말기신부전증, 조절되지 않는 고혈압, 다량의 단백뇨, 말기 수신증(hydronephrosis), 요관누공, 이식수여자(transplant recipients)의 native kidney, 거부된 동종이식편(rejected allograft)의 제거, 수술적 신절제술이 어려운 환자 특히 소아환자 등에 적용 할 수 있다. 또한 환자의 삶의 질을 고려 할 때 수술적 치료보다는 신동맥 색전술을 이용한 비수술적 신절제술이 더욱 요구 된다.

합병증이 동반된 요관누공(Ureteric fistula)의 치료는 수술적 복구 혹은 이식 등이 있으나, 종양을 동반한 환자에 있어서는 신절제술을 시행한다. 그러나 수술적 위험성이 높은 환자에 있어서 수술적 치료는 어려움이 많기 때문에, 대체 할 수 있는 비수술적 치료방법이 요구 된다.

신동맥 색전술을 통한 신절제술은 요관누공의 합병증을 치료하는 효과적인 비수술적 치료방법으로 알려져 있다. 반대측 신장이 정상일 경우 신동맥 색전술을 시행 할 수 있으며, 사용되는 색전 물질 및 방법으로는 occluding ballooning catheter를 이용한 에탄올 주입, 선택된 신동맥에 microcatheter를 통한 coil, Polyvinyl alcohol, N-butyl 2-cyanoacrylate 을 이용한 색전술 등이 있다.

시술 후 합병증으로는 색전물질의 이동에 의한 다른 장기의 경색 및 불완전 색전에 의한 신허혈과 renin 분비로 혈압상승, 색전술후 증후군(post embolization syndrome)으로 48-72시간 지속 되는 옆구리 통증, 발열, 오심, 구토, 백혈구증가증(leukocytosis) 등이며 이 증상들은 대부분 짧은 경과 후 소실되며, 보존적 치료만을

요한다.

그러나 경색에 의해 괴사된 조직으로 감염이 파급될 수 있으므로, 시술전 뚜렷한 신감염의 증거가 있는 경우 신동맥색전술은 피하는 것이 좋다..

신동맥색전술 후 드물게 재개통되는 경우가 있는데 이번 경우처럼 suprarenal artery를 통한 측부혈류가 원인이 될 수 있으므로 가능성이 있는 측부혈관의 기시부를 포함한 신동맥 색전이 요구된다.

결론적으로 종양에 기인한 요관누공의 치료에서 신동맥 색전술은 수술적 신절제술을 대신하여, 안전하며 신속히 시행 할 수 있는 효과적인 비수술적 치료방법이다.

참 고 문 헌

1. McIVOR J, Long MA. Renal artery embolization with ethanol and gelfoam for the treatment of ureteric fistulae with one year follow up. Clin Radiol 1992;46:27-272
2. Ebisuno S, Aoshi H, Ohkawa T. Nephrectomy in situ: treatment of ureteral fistula due to progressive malignancy. Urol Radiol 1989;11:102-105
3. Nadalini VF, Positano N, Bruttini GP, Picaardo M, Medica M, Fasce L. Angiographic nephrectomy as a nonsurgical treatment of ureteric fistulas. Urol Radiol 1981;2:249-251
4. Capozza N, Collura G, Falappa P, Caione P. Renal embolization as an alternative to surgical nephrectomy in children. Transplantation Proceedings 2007;39:1782-1784
5. David H, David E, Jeffrey H, et al. Complete renal embolization as an alternative to nephrectomy. J Urol 1999;161:24-27
6. Mitra K, Prabhudesai V, James RL, Jones RWA, French ME, Cowling M, West DJ. Renal artery embolization: first line treatment option for end-stage hydronephrosis. Cardiovasc Intervent Radiol 2004;27:204-207.

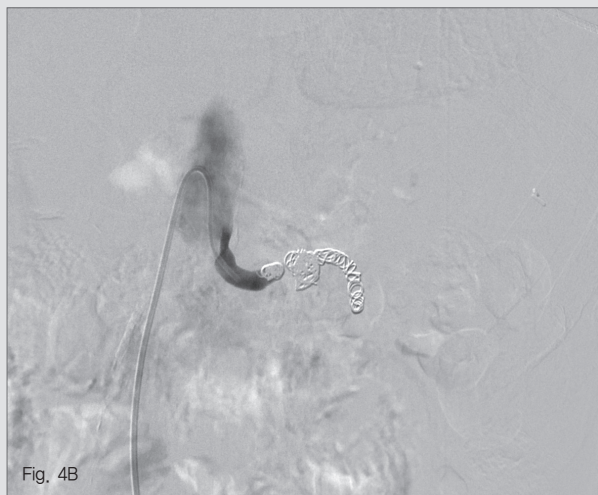
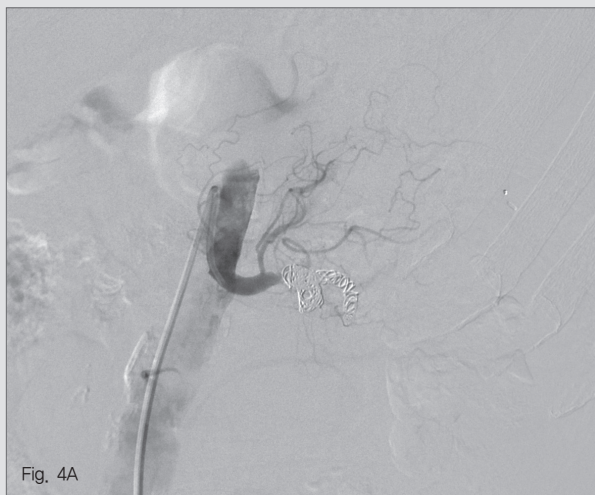
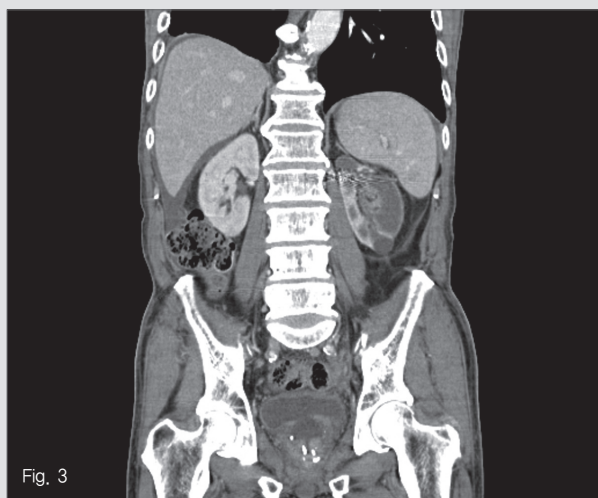
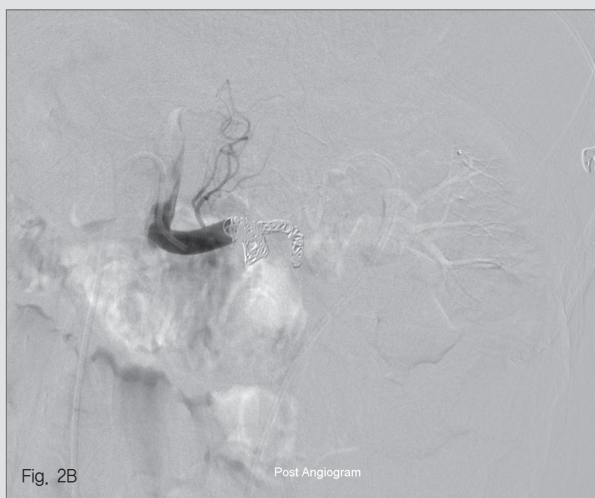
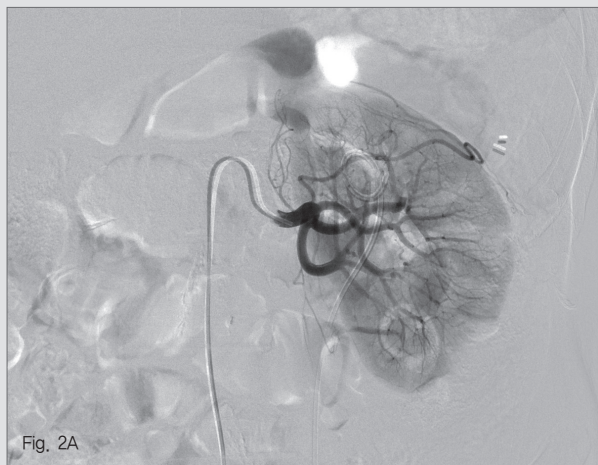


Fig. 1. The contrast enhanced axial CT showing large recurrent tumor at colostomy site and invasion of neighboring organs, including the left ureter.

Fig. 2. Selective left renal arteriogram before embolization(A) and post-embolization arteriogram (B) showing complete occlusion of the renal artery. The left inferior suprarenal artery is saved.

Fig. 3. 1 month after the left renal embolization, contrast enhanced coronal CT showing incomplete devitalization of the left kidney

Fig. 4.

A. Follow up renal arteriogram showing renal collaterals through the left inferior suprarenal artery and recanalization of left superior segmental renal artery.

B. Renal arteriogram after 2nd arterial embolization showing complete occlusion of the left renal artery, including origin of the left inferior suprarenal artery.

CASE 27

방사선색전술 후 발생한 방사선 폐렴

Radioembolization-related Radiation Pneumonitis

오정석, 천호종, 이해규, 최병길

● 중심단어

Radioembolization

Radiation Pneumonitis

Parasitized Extrahepatic Arteries

● 증례

77세 / 여자

● 임상소견

3개월간 지속된 왼쪽 옆구리 통증을 주소로 시행한 복부조영 CT에서 large, nodular hematocellular carcinoma (HCC)가 발견됨.

Non-B, non-C, BCLC B, Child-Pugh score A5.

● 진단명

Large nodular HCC (S6/7/8) with intrahepatic metastasis (S1, S3, S6, S8)

● 영상소견

복부조영 CT와 MRI에서 hepatic segment 6/7에 9.6 cm 크기의 arterial enhancing and delayed washout 을 보이는 nodular HCC가 있음. Caudate lobe, segment 8와 segment 3/4 경계에도 1 cm 정도 크기의 간내전이 있음. 간정맥이나 간문맥의 침습은 없음. PET CT에서 간외전이는 없음 (Fig. 1).

● 시술방법

국소마취 하에 우측 대퇴동맥을 18 G Angiocath needle를 이용하여 천자한 후 8 Fr sheath를 삽입하였고, 0.035-inch guidewire와 두 개의 4 Fr Yashiro catheters (Terumo, Japan)를 이용하여 상장간막동맥, 복강동맥 및 우간동맥에 대한 selective distal subtraction angiography (DSA)를 시행하였다. 환자를 CT room으로 옮겨 catheter-directed CT hepatic arteriography-arteriportography (CTHA-AP)를 시행하였다. CTHA-AP 영상에서 incomplete tumor enhancement가 보여 selective right inferior phrenic DSA와 catheter-directed CTHA를 시행하여 우횡경막동맥에서의 tumor supply를 확인하였다. 99mTc-MAA를 우간동맥에 주입하고 liver-to-lung shunt fraction과 tumor-to-normal liver ratio를 계산하기 위해 99mTc MAA planar scintigraphy와 SPECT/CT scan을 하였다. 우횡경막동맥에 대한 selective DSA에서 폐동맥으로의 단락(shunt)은 보이지 않아 우횡경막동맥에는 99mTc-MAA 스캔을 시행하지 않았다. 간 좌엽의 간내전이에 대하여는 conventional TACE를 시행하였다.

99mTc-MAA planar scintigraphy 결과에서 폐 단락은 8.1%, tumor/lung/liver lethal dose는 각각 2.01GBq/6.21GBq/5.55GB였고, 2주 후 우간동맥과 우횡경막동맥에 각각 2.0 GBq과 0.3GBq의 90Y microspheres (SIR-sphere, SirTex, Singapore)를

주입하여 방사선색전술을 시행하였다.

● 경과

방사선색전술 시행 2개월 후 환자가 non-productive cough와 dyspnea, fever를 호소하여 시행한 chest CT에서 extensive, bilateral symmetric ground glass opacities가 관찰되었다 (Fig. 2). Radiation-induced pneumonitis 진단 하에 steroid pulse therapy를 시행하였고 한달 후 증상이 호전되었다.

● 고찰

간의 결순환 동맥 (extrahepatic parasitic arteries)을 통한 방사선 색전물질의 주입은 nontarget radiation의 위험성이 높기 때문에 일반적으로 적응증이 되지 못한다. 그러나 큰 간암에서 간의 결순환 동맥을 통한 혈액공급은 비교적 흔하고 그 중 횡경막동맥이 가장 많다. 횡경막동맥에 방사선 색전물질의 주입은 횡경막, 부신, 하대정맥 등에 방사성 피해의 위험성 때문에 안전하지 못한 것으로 알려져 있고 횡경막동맥과 폐동맥 사이에 단락이 있으면 방사성 폐렴이 발생할 수도 있다. 따라서 방사선색전술을 계획하고 있는 환자에서 간암이 횡경막동맥을 통해 혈액공급을 받는 경우 치료 전략을 잘 세워야 하는데 기존에 보고된 바에 따르면 크게 두 가지 방법으로 요약할 수 있다. 첫째는 방사선색전술 시행 전에 횡경막동맥에 색전물질을 이용하여 혈류를 차단함으로써 간의 결순환을 없애고 간내순환으로 전환시키는 방법이다. 그러나 이 방법의 경우 차단된 횡경막동맥으로부터 혈류를 받던 종양부위에 대한 치료효과에 대한 논란이 있다. 둘째는 횡경막동맥에 직접 방사선 색전물질을 주입하는 방법이다. 그러나 이 방법은 nontarget radiation을 최소화하기 위해 사전에 횡경막동맥의 nontarget blood supply에 대한 정확한

평가가 이루어져야 한다. 또한 아직까지 많은 수의 환자를 대상으로 한 연구가 없어서 안전성에 대한 확신이 부족한 상태이다.

우리 증례에서 방사선 폐렴의 발생 원인은 횡경막동맥에 99mTc-MAA 스캔을 하지 않은 데에 있다고 생각한다. DSA와 catheter-directed CT angiography을 시행하여 간동맥-폐동맥 단락이 없음을 확인하였고, lung lethal dose는 6.21 GBq임에 반해 우리가 횡경막동맥에 주입할 방사선 양은 0.3 GBq의 미량임으로 안전하다 생각하였다. 그러나 우리 증례에서의 방사선폐렴은 양측성으로 발생하였으므로 횡경막동맥-간정맥 단락에 의해 것으로 생각되고, 동정맥 단락은 99mTc-MAA 스캔을 하지 않으면 알 수 없다. 또한 동정맥 단락이 있는 경우에는 미량의 방사선 주입만으로도 방사선폐렴을 발생할 수 있음을 알 수 있었다.

따라서 횡경동맥을 비롯한 간의 결순환 동맥에 방사선색전술을 시행할 경우 DSA와 catheter-directed CTHA에 외에 99mTc-MAA 스캔을 반드시 시행하는 것이 방사선폐렴을 포함한 nontarget radiation injury를 최소화하는 방법이다.

참 고 문 헌

1. Burgmans MC, Kao YH, Irani FG, et al. Radioembolization with Infusion of Yttrium-90 Microspheres into a Right Inferior Phrenic Artery with Hepatic Tumor Supply Is Feasible and Safe. JVIR 2012;23:1297-1301
2. Abdelmaksoud MH, Louie JD, Kothary N, et al. Embolization of Parasitized Extrahepatic Arteries to Reestablish Intrahepatic Arterial Supply to Tumors before Yttrium-90 Radioembolization. JVIR 2011;22:1355-1362

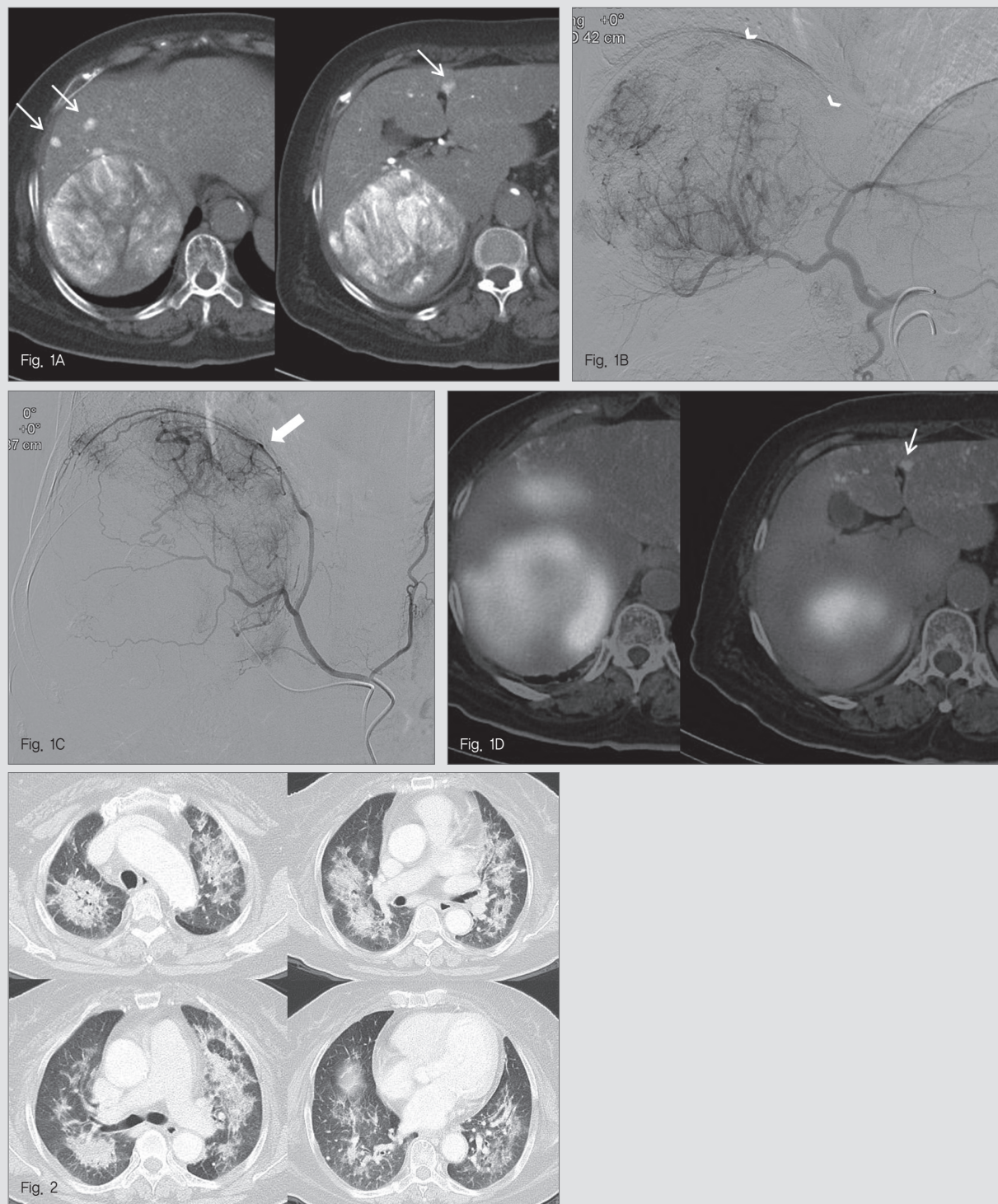


Fig. 1. A 77-year-old woman with a large HCC

A. Initial CT scan shows large nodular HCC at the right hepatic lobe and several small intrahepatic metastatic and daughter nodules (arrows) at both lobes.

B. DSA from the right hepatic artery shows perfusion defect at the superomedial portion of the tumor (arrowheads).

C. DSA from the right inferior phrenic artery (IPA) reveals tumor supply through the ascending branch of the IPA (arrow) and minimal tumor supply from the descending branch.

D. ^{99m}Tc MAA SPECT after conventional TACE shows intensely increased uptake at the large HCC. Note lipiodol-laden HCC nodule at S3 (arrow).

Fig. 2. Chest CT on 2 months after radioembolization shows large, ill-defined patchy opacities and ground-glass nodularity in a symmetric pattern with relative peripheral/hilar sparing ("bat-wing" appearance), suggesting radiation pneumonitis.

CASE 28

간암환자에서 Y-90 경동맥방사선색전술 후 발생한 폐섬유화

Pulmonary Fibrosis after Y-90 Transarterial Radioembolization in patient with hepatocellular carcinoma

현동호, 신성욱, 조성기, 박광보, 박홍석, 주성욱, 도영수, 주인욱 | 성균관대학교 의과대학, 삼성서울병원 영상의학과

● 중심단어

Yttrium-90, Transarterial radioembolization, Hepatocellular carcinoma, Pulmonary fibrosis

● 증례

77 / 남자

● 임상소견

Hepatitis B virus 보유자이며 heavy alcoholics (소주 하루 1병, 10년)로 hepatomegaly와 weight loss (7~8Kg/1년)로 내원하였다. 내원 당시 serum alpha-fetoprotein level은 80197 ng/ml였다. Y-90 transarterial radioembolization (TARE) 시행 약 4개월 후 cough, sputum 및 dyspnea가 발생하였다.

● 진단명

Pulmonary fibrosis after Y-90 transarterial radioembolization

● 영상소견

Liver MRI상 모든 pulse sequence에서 hepatocellular carcinoma (HCC)에 합당한 영상소견을 보이는 약 15 cm mass가 liver right lobe에 있으며 (Fig 1A) segment 6과 7에 한 개씩 intrahepatic metastatic nodule들이 있었다. TARE 1달 후 시행한 follow-up MRI에서 target lesion의 크기 및 enhancement pattern에 변화 없고 (Fig 1B) segment 4에 new intrahepatic metastasis가 생겼다.

이에 대해 drug eluting beads (DEB)- transarterial chemoembolization (TACE)를 한 차례 시행받았다. TARE 시행 약 4개월 후 respiratory symptom 발생 당시 시행한 chest CT coronal image상 양측 lung parenchyme에 multifocal patchy ground glass opacity와 consolidation이 혼재된 병변이 보이며 right lung 이 left lung 보다 그 정도가 심했다 (Fig 2A, Radiation pneumonitis CT coronal). 호흡기 증상 지속되어 시행한 follow-up (TARE 10개월 후) chest CT coronal image상 양측 lung의 volume이 감소하고 양측 central lung zones에 parenchymal distortion, traction bronchiectasis, peribronchial consolidation의 fibrosis소견을 보였으며 right lung이 left lung 보다 정도가 심했다 (Fig 2B, radiation Fibrosis CT coronal). 이러한 소견은 chest radiography에서도 확인할 수 있었다 (Fig 2C and Fig 2D).

Underlying HCC는 DEB-TACE후 follow up CT 및 MRI에서 5.6cm로 작아지고 enhancing portion은 뚜렷하지 않았다 (Fig 1C및1D).

● 시술방법 및 재료

Right lobar radioembolization을 계획하고 right hepatic artery distal portion에서 기시하는 cystic artery artery를 3mm microcoil (MicroTornado, Cook incorporated, Bloomington, IN, USA)로, right inferior phrenic artery를 150~250 micrometer particle (Contour, Boston Scientific Corporation, Natick, MA,

USA)로 embolization 한 후 ^{99m}Tc 4mCi을 right hepatic artery proximal portion에서 injection 한 후 얻은 pulmonary shunt fraction은 19.86%였다. 2.5 GBq Y-90 (SIR-Spheres, Sirtex Medical, Lane Cove, Australia)을 이용 하여 right hepatic artery에서 TARE를 시행하였으며 tumor에 infusion된 dose는 약 86Gy였다. TARE 시행 2달 후 target lesion과 segment 4에 생긴 new intrahepatic metastasis에 대해 3Fr microcatheter (MicroFerret, William Cook Europe Aps, Bjaeverskov, Denmark)를 이용하여 right hepatic artery 및 A4를 selection한 후 100~300 micrometer drug eluting beads (DC Bead, Biocompatibles Ltd., Farnham, United Kingdom)에 adriamycin 100 mg을 loading하여 TACE를 시행하였다.

● 고찰

Y-90 치료 후에 발생할 수 있는 adverse events에는 postradioembolization syndrome, radiation-induced liver disease, radiation-induced cholecystitis, biliary sequelae, gastrointestinal complication, radiation pneumonitis등이 있다. 이 중 radiation pneumonitis는 정확한 incidence는 알려져 있지 않지만 lung shunt fraction이 13%이상일 경우에는 생길 수 있기 때문에 추적관찰이 권고된다 (1,2). Resin-based microsphere를 사용할 경우에는 20%가 최대 허용 범위이다. 참고적으로 폐의 허용 방사선량은 treatment session당 30 Gy, cumulative dose는 50 Gy로 알려져 있다 (3). 본 증례에서는 lung shunt fraction이 19.89%였고 이로 부터 구한 lung dose는 24.67 Gy였다.

간암의 angiographic feature중 하나인 capillary bed를 bypass하는 arteriovenous shunt (AVS)가

radioembolization 후 pulmonary complication의 원인이다. AVS 통해 20~40 nm 크기의 Y-90 microsphere가 lung으로 도달할 수 있다. 따라서 radioembolization 전에 lung shunt fraction을 Y-90 microsphere와 비슷한 크기의 ^{99m}Tc macroaggregated albumin (MAA)를 이용하여 shunt fraction을 추정할 수 있다. 그러나 ^{99m}Tc MAA의 size variability 및 측정 장비 (planar vs. single photon emission CT (SPECT) gamma camera)에 따른 오차는 있을 수 있다 (4). 진단은 pathologic evaluation에서 microsphere가 증명된 경우에 가능하다. 그러나 inflammatory, infectious, 및 cytotoxic 원인이 배제된다면 clinical, functional 및 radiologic finding을 고려하여 진단할 수도 있다.

Nonproductive cough, dyspnea, fever 등의 증상이 생기며 bronchoalveolar lymphocytosis 및 eosinophilia의 소견이 동반된다. Pulmonary function test에서는 mild restrictive pattern을 보인다.

Radiologic 소견은 치료 후 1~2개월 정도부터 ill-defined patchy opacities와 ground glass opacity가 양측 lungs에 비교적 symmetric distribution을 보이며 peripheral 및 hilar area는 sparing되는 경향이 있다. 또한 lung의 dependent portion인 posterior part가 anterior part보다 더 심한 경향이 있다 (5). 이러한 소견들은 ^{99m}Tc MAA의 distribution과 일치한다.

치료는 corticosteroid로 가능하며 용량은 환자의 반응 정도에 따라 20 mg/d ~ 60 mg/d로 조절할 수 있다. 치료에 반응하지 않는 경우에는 radiation pneumonitis가 localized fibrosis, traction bronchiectasis로 진행하게 되고 pneumothorax나 superinfection등 late complication이 생길 수 있다 (4).

참 고 문 헌

- Kim YH, Kim do Y. Yttrium-90 radioembolization for hepatocellular carcinoma: what we know and what we need to know. *Oncology* 2013; 84 Suppl 1:34-39.
- Murthy R, Nunez R, Szklaruk J, et al. Yttrium-90 microsphere therapy for hepatic malignancy: devices, indications, technical considerations, and potential complications. *Radiographics* 2005; 25 Suppl 1:S41-55.
- Ho S, Lau WY, Leung TW, Chan M, Johnson PJ, Li AK. Clinical evaluation of the partition model for estimating radiation doses from yttrium-90 microspheres in the treatment of hepatic cancer. *Eur J Nucl Med* 1997; 24:293-298.
- Salem R, Thurston KG. Radioembolization with ^{90}Y microspheres: a state-of-the-art brachytherapy treatment for primary and secondary liver malignancies. Part 1: Technical and methodologic considerations. *J Vasc Interv Radiol* 2006; 17:1251-1278.
- Lin M. Radiation pneumonitis caused by yttrium-90 microspheres: radiologic findings. *AJR Am J Roentgenol* 1994; 162:1300-1302.

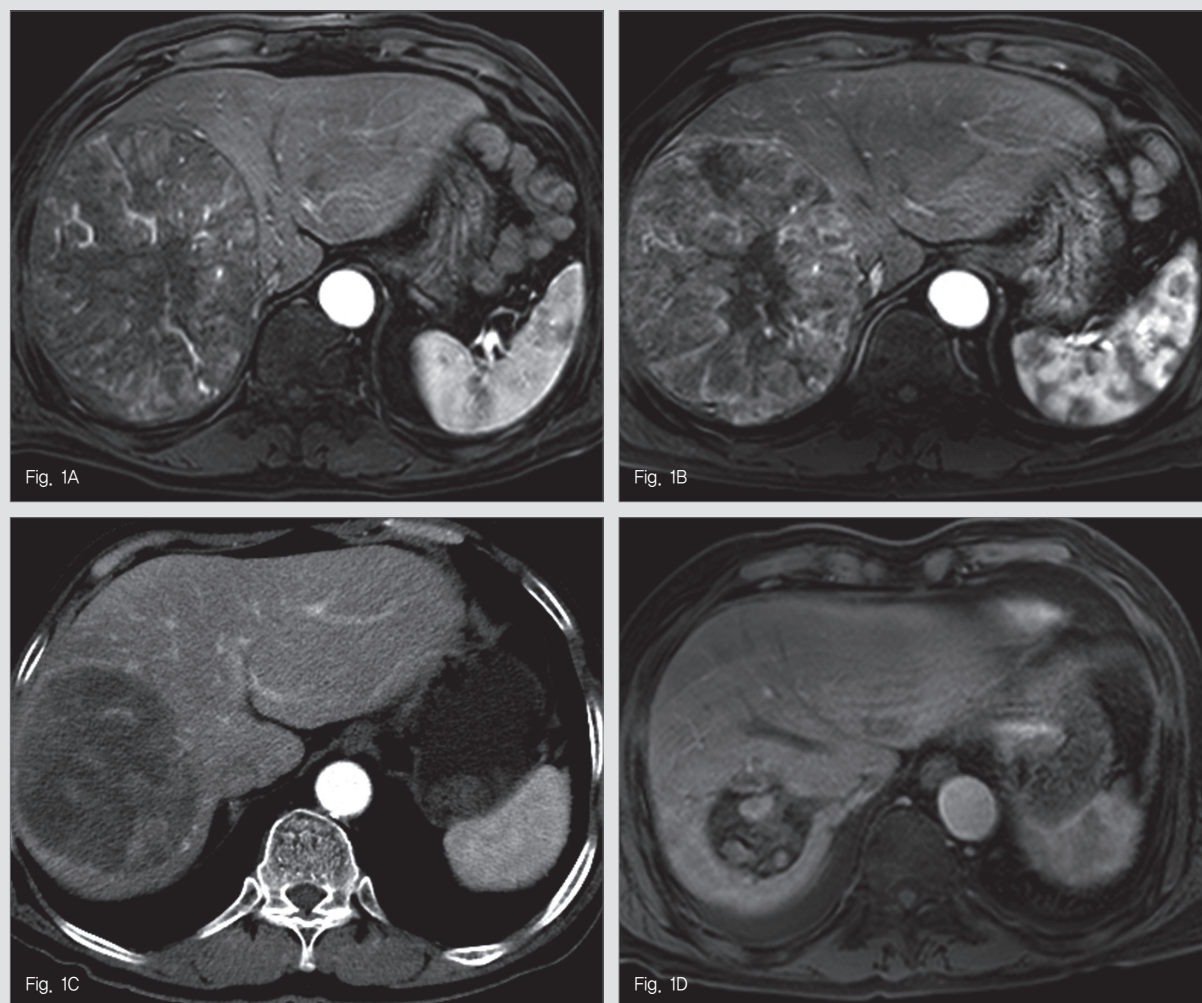


Fig. 1. A 77-year old man was presented with hepatomegaly and weight loss (7~8Kg/year).

- A. A 15 cm enhancing mass is demonstrated in the right lobe of the liver on an arterial phase image of liver MRI.
- B. One-month follow-up MRI after Y-90 TARE shows no significant change of a huge mass in the right lobe of the liver. A new metastatic HCC is also noted in the segment 4 (not shown).
- C. Three-week follow-up CT after DEB-TACE demonstrates a 9.8 cm heterogeneously enhancing mass down from 15 cm in the right lobe of the liver.
- D. Eight-month follow-up MRI after DEB-TACE shows a 5.6 cm mass with no enhancing portion in the right lobe of the liver.

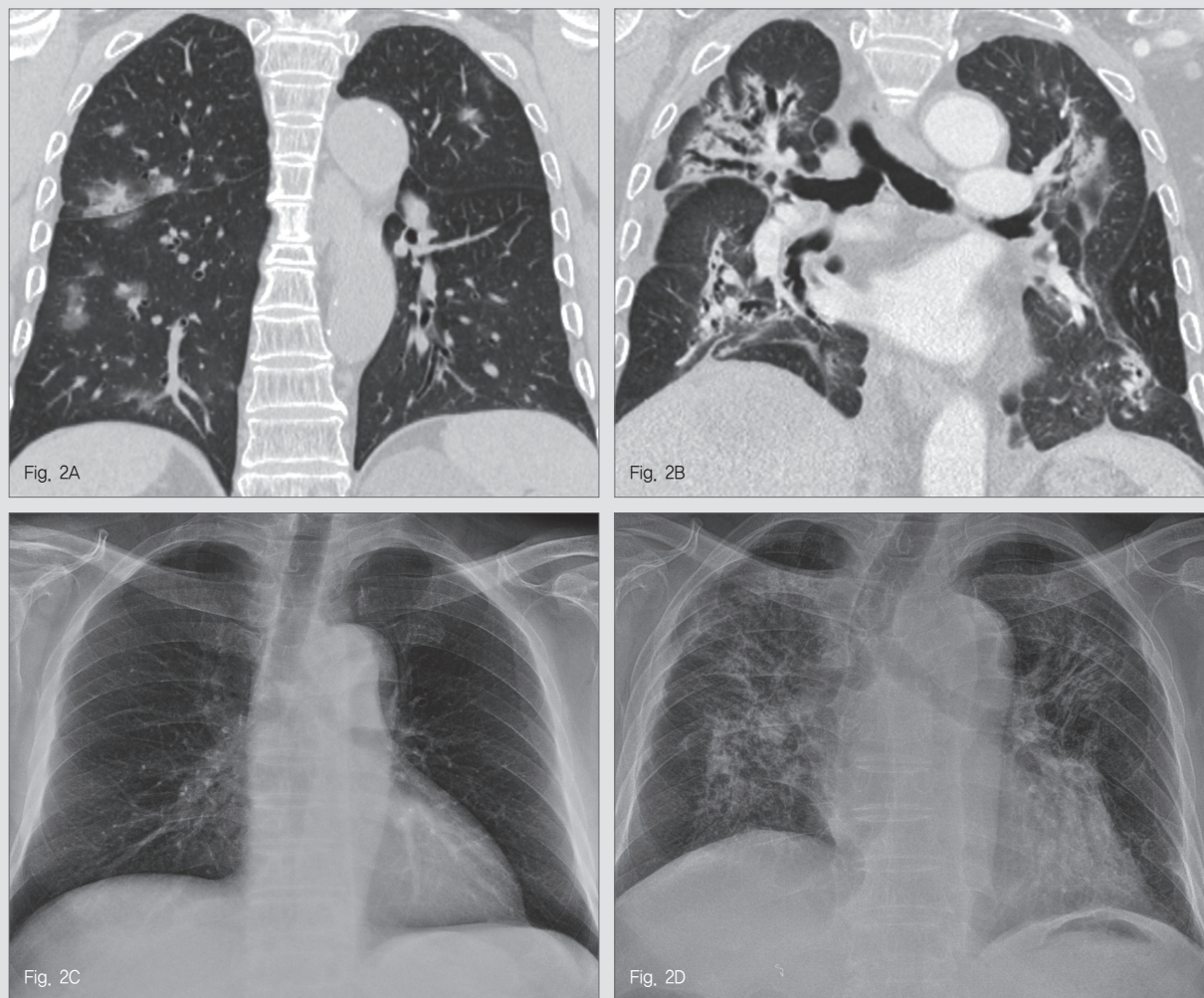


Fig. 2. A 77-year old man experienced cough, sputum and dyspnea that started 4 months after Y-90 TARE.

A. Coronal image of chest CT shows multifocal patchy consolidation and ground glass opacity in both lungs with right lung predominant.

B. Seven-month follow-up chest CT demonstrates decreased lung volume, traction bronchiectasis, and parenchymal distortion which suggest pulmonary fibrosis. Characteristically fibrotic change involves central lung zones with right lung predominant.

C and D. Chest radiographs taken before and after Y-90 TARE show dramatic changes of lung volume and fibrotic sequelae.

CASE 29

객혈 환자에서 기관지 동맥 색전술 후에 발생한 뒤아래소뇌동맥 영역의 뇌경색증 : 증례 보고

PICA infarction after bronchial artery embolization in a patient with hemoptysis
: Case report

송소희, 조성기, 박광보, 현동호, 신성욱, 박홍석, 주성욱, 도영수, 주인옥 | 성균관 대학교 의과대학, 삼성서울병원 영상의학과

● 중심 단어

Hemoptysis, bronchial artery embolization, infarction.

● 증례

49세 / 여자

● 임상소견

비결핵성 마이코박테리아로 치료 받던 중 간헐적으로 객혈이 발생해 이전에 기관지 동맥 색전술을 통한 치료를 1회 받은 과거력이 있는 환자로 내원 3일전부터 소량의 객혈이 시작되었으며, 내원 당일 종이컵 1컵 정도의 객혈을 주소로 내원하였다.

내원 당시 생체 징후는 혈압 108/72mmHg, 심박수 71회, 산소포화도 98% 였다.

● 영상소견

흉부 컴퓨터 단층촬영상 양측 폐에 비결핵성 마이코박테리아에 의한 기관지확장증 및 중심소엽 소결절들이 있으며 (Figure 1A) 양측 기관지 동맥 및 좌측 아래횡격막 동맥의 비대가 관찰되었다(Figure 1B).

● 진단명

비결핵성 마이코박테리아와 연관된 객혈.

● 시술 방법 및 재료

오른쪽 대퇴동맥을 천자하여 5 Fr sheath(Radiofocus

introducer II, Terumo, Tokyo, Japan) 를 우측 외장골 동맥내에 위치하도록 삽입하였다. 이후 5 Fr Pigtail catheter (Beacon Tip Royal Flush plus High-flow catheter, Cook, Bloomington, USA)로 하행 흉부 대동맥 조영술을 시행하였고 굽어진 양쪽 기관지 동맥들을 확인하였다. 5 Fr Cobra catheter (Radiofocus Glidecath, Terumo, Tokyo, Japan)로 양측 기관지 동맥 선택적 조영술을 시행하여 기관지 동맥 비대 및 폐실질 과혈관성을 확인하였고 우측에서 폐동맥과의 단락이 있었다. (Figure 2A)

2.0 Fr microcatheter(Progreat, Terumo, Tokyo, Japan)로 이들 기관지 동맥을 초선택 한 후 355-500 micrometer PVA particle (Contour 355-500 microns, Boston scientific, USA)로 색전술을 시행하였다. 좌측 아래횡격막 동맥 및 좌측 내유동맥에서도 혈관 비대와 폐실질 과혈관성이 확인되어 (Figure 2B) 이에 대해 355-500 micrometer PVA particle을 이용하여 색전술 시행하였다. 색전술 후 사진에서 더 이상의 과혈관성 병태가 보이지 않음을 확인한 후 시술을 종료하였다.

● 추적관찰

시술 직후 환자는 심한 어지럼증, 구역, 구토를 호소하였다. 이에 시술 다음 날 뇌 MRI를 시행하였으며 양측 하부 소뇌반구(inferior cerebellar hemisphere)와 충부(vermis) 즉, PICA 영역에 색전뇌경색증의 소견이 확인되었다(Figure 3A-3B).

● 고찰

기관지동맥 색전술에 의해 발생할 수 있는 합병증으로는 색전술과 관련된 합병증과 혈관조영 검사와 관련된 합병증으로 나눌 수 있다. 색전술과 관련된 합병증으로는 흉통, 연하곤란이 각각 24-91%, 1-18%로 가장 흔하며 대개 일시적이다. 드물지만 심각한 합병증으로는 척수 허혈이 있으며 그 발생률은 1.4-6.5%로 보고되었다. 다른 드문 합병증으로는 대동맥 및 기관지 괴사, 폐경색, 기관지루, 허혈성 장염 등이 보고된 바 있다. 그 외 일반적인 혈관조영 검사와 관련된 합병증으로는 서혜부 혈종, 혈관 손상, 조영제 관련 반응 등이 있다.

기관지동맥 색전술 이후에 발생하는 뇌경색은 드물지만 심각한 합병증이다. 특히 후방 순환계(posterior circulation)에 발생하는 경색에 대해 몇 차례 증례보고 형식으로 보고된 적이 있으며 합병증 발생 기전에 대한 몇 가지 가설이 제기되어 왔다.

첫번째는 기관지동맥과 전신/뇌내 혈관과의 단락 또는 측부순환이 있거나 척수동맥의 기시 이상이 있을 경우이다. 이러한 경우에는 뇌 색전의 위험이 높아 기관지동맥 색전술의 금기가 된다. 본 증례에서는 혈관 조영술상 기관지 동맥과 전신 순환과의 측부 순환은 뚜렷하게 관찰되지 않았다. Furnari 등은 낭포성 섬유증 환자에서 기관지동맥과 쇄골하 및 척수 동맥과의 측부순환의 발달을 보고한 바 있는데, 폐의 만성 염증이 폐를 공급하는 전신 혈관들의 비대를 일으켜서 폐와 전신순환과의 단락 형성에 기여할 것이라고 주장하였다. 다른 가설은 전신 정맥으로부터 동맥으로의 단락 또는 우좌 단락의 존재이다. 심장내단락은 우좌 단락의 가장 흔한 원인이다. 본 증례의 환자는 심장초음파를 비롯한 정밀한 심장 검사를 받은 적은 없다. 만성 폐질환은 폐동맥과 폐정맥과의 미세 단락을 유발할 수 있으며 이러한 경우 paradoxical cerebral embolism이 발생할 수 있다. 한편 기관지 동맥으로부터 대동맥으로 역류가 일어났을 가능성도 있는데, microcatheter를 사용한 기관지 동맥의 색전 시술에서는 보통 대동맥으로 색전 물질이 잘 역류하지 않지만 혹시 소량이 역류한다고 가정해도, 이것이 대동맥궁까지 거꾸로 올라가기는 어렵다. 그러나, 대동맥의 주행경로가 tortuous하게 변하면서, 혈류가 느려지고 와류가 많이 형성된 고령 환자의 경우는 이러한 역류가 생기지 않는다는 보장을 할 수는 없다.

본 증례의 경우는 좌측 내유동맥이 색전에 포함되었으며, 내유동맥 혹은 기관지동맥 어딘가에서 척추동맥과의 연결이 존재하였을 가능성을 추측해 볼 수 있으나, 다른 증례보고와 마찬가지로 정확한 원인과 기전은 알 수 없다. Kirsch 등은 좌측 내유동맥이 동측 척추동맥에서 나오는 기시 이상의 경우를 보고한 적이 있으며 이러한 경우는 특히 색전술에 있어서 주의를 요해야 할 것이다.

본 증례에서 원인을 밝히기 위한 추가검사는 시행되지 않았다. 그러나 microbubble을 이용한 우좌 단락 검사등이 이용될 수 있고, 위치는 각각 다르지만, 자연 발생한 우좌 단락이 있는 것으로 알려져 있어, 본 증례와 같은 합병증은 항상 발생의 위험이 존재한다.

이러한 심각한 합병증을 예방하기 위해 색전술 시행시 항상 다른 분지동맥과의 연결에 대해 매우 주의를 해야 하며 500 micrometer이상의 큰 크기의 particle을 사용하는 것이 그나마 이러한 합병증이 덜 심각하게 발생하거나 완전히 비가역적인 합병증으로 진행하지 않는 데 도움이 될 수 있다. 또한 분명한 기관지동맥-폐정맥 단락이 있는 경우에는 시술을 금해야 한다.

참 고 문 헌

1. Chun JY, Morgan R, Belli AM. Radiological management of hemoptysis: a comprehensive review of diagnostic imaging and bronchial arterial embolization. Cardiovascular and interventional radiology. 2010;33:240-50.
2. FitzGerald DB, Suran EL, Sargent J. Posterior circulation infarct after bronchial artery embolization and coiling. Neurology. 2005;65:1312.
3. Laborda A, Tejero C, Fredes A, Cebrian L, Guelbenzu S, de Gregorio MA. Posterior circulation stroke after bronchial artery embolization. A rare but serious complication. Cardiovascular and interventional radiology. 2013;36:860-863.
4. Pestana Knight EM, Novelli PM, Joshi SM. Cerebral and systemic infarcts after bronchial artery embolization. Pediatric neurology. 2011;45:324-327.
5. Matthew A, Kieran PJ, Kenneth R, Anthony C, Chrostoph L. Image-guided interventions. Volume2, Philadelphia:Saunders.2008:931-938
6. Furnari ML, Salerno S, Rabiolo A, Caravello V, Pardo F. Bronchial to subclavian shunt in a CF patient: A potential pitfall for embolization. J Cyst Fibros 2003;2:217-219.
7. Kirsch J, Williamson EE. Aberrant left internal mammary artery off an aberrant vertebral artery. European heart journal. 2008;29:1782.

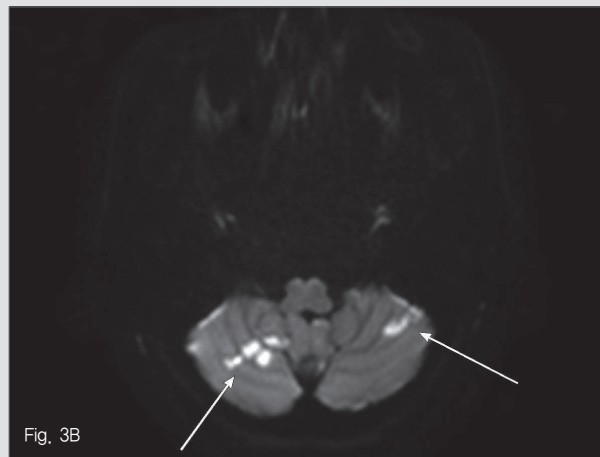
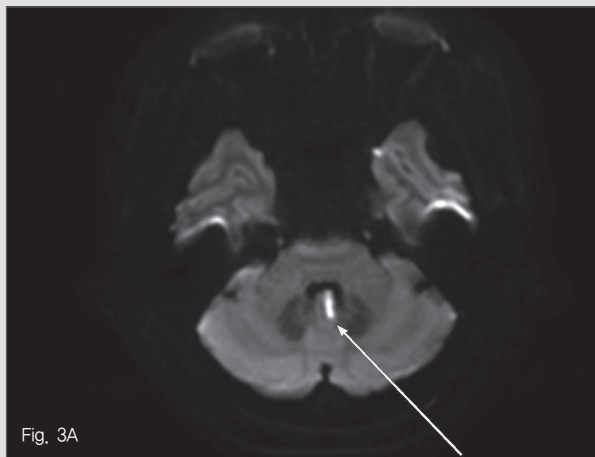
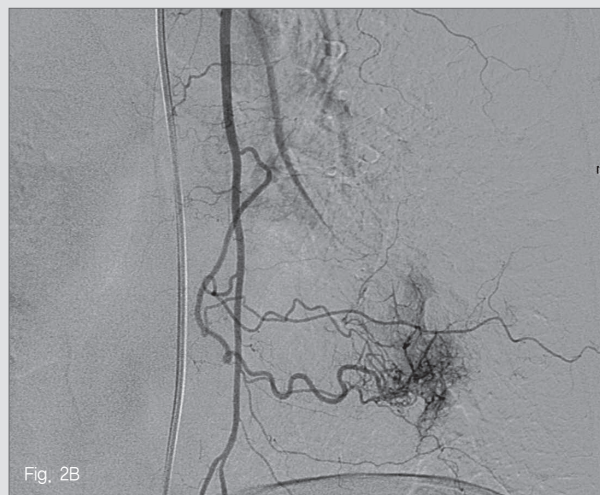
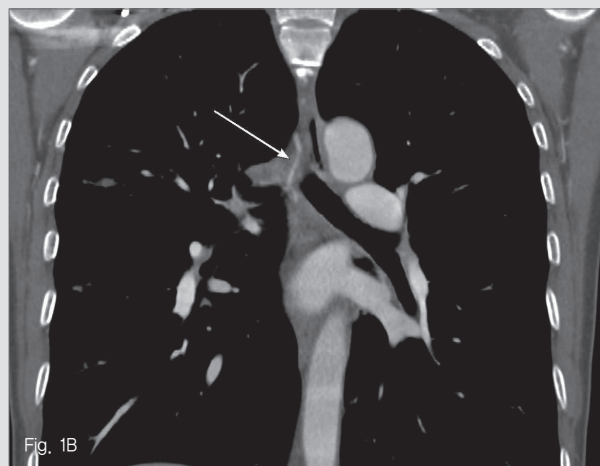
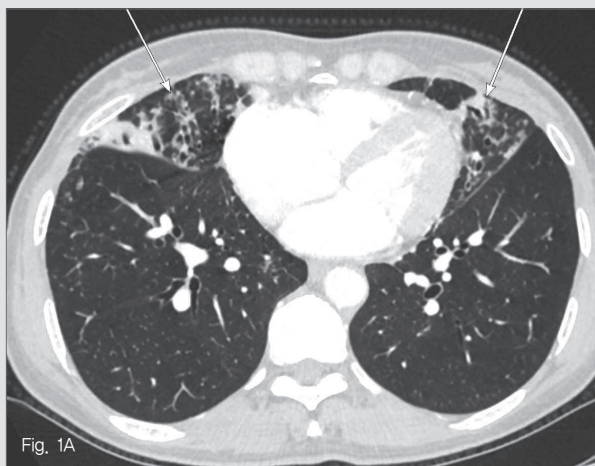


Fig. 1.

A, Axial image of contrast-enhanced chest CT shows bronchiectasis with centrilobular nodules on the both lungs, which is due to NTM disease. There is no evidence of ground glass opacity representing recent hemoptysis.
B, Coronal image demonstrates hypertrophy of right bronchial artery.

Fig. 2.

A, Digital subtraction angiography shows the tortuous, hypertrophied right bronchial artery with adjacent hypervascular areas. Shunt from bronchial artery to pulmonary artery is noted (arrow).
B, Selective angiogram of left internal mammary artery also shows tortuous, hypertrophied artery with staining in the lung parenchyma.

Fig. 3. MRI performed 1 day after the bronchial artery embolization. Hyperintense lesions are seen on the left-sided vermis (A) and bilateral cerebellar hemispheres (B) on diffusion-weighted images, which are consistent with cerebellar ischemic event.

CASE 30

복강경 담낭절제술 후 발생한 난치성 담즙 누출 환자에서의 선택적 간문맥 색전술

Intractable biliary leak from laparoscopic cholecystectomy treated by selective portal vein embolization

김종우, 권동일, 고기영, 성규보 | 울산대학교 서울아산병원 영상의학과

● 중심단어

bile leak, selective portal vein embolization.

● 증례

48세 / 여자

● 임상소견

타원에서 복강경 담낭 절제술 받은 후 우측 상복부 통증 및 발열이 발생하였고, 담즙 누출이 의심되었다.

● 진단명

복강경 담낭절제술 후 발생한 담즙 누출

● 영상소견

복부 전산화단층촬영에서 간주위 공간 및 담낭 오목에 담즙종 (biloma)이 있고, 이에 대해서 경피적 배액관이 삽입되어 있다 (Fig. 1A-B). 이전 타원에서 시행한 내시경 췌담관조영술 (ERCP)에서는 담즙 누출이 확인되지 않고 우측 전간내담관 (right anterior intrahepatic duct)이 보이질 않았다 (Fig. 2A). 하지만 본원에서 시행한 자기공명췌담관조영술 (MRCP)에서는 우측 전간내 담관 중앙 부위에 담관 손상이 있고 담즙 누출이 확인된다 (Fig. 2B). Tc-99m Mebrofenin 간담도 스캔에서도 담낭 오목 부위에 많은 양의 담즙 누출이 보인다 (Fig. 2C).

● 시술방법 및 재료

투시하에 경피부 경간 접근을 통해 21G chiba needle로 우측 전간문맥 분지를 천자한 다음 6-Fr sheath (Terumo, Tokyo, Japan)를 삽입하였고, 5-Fr cobra catheter (Cook, Bloomington, USA)를 이용해 문맥조영술 (portography)을 시행하였다. 이를 통해 해부학적 구조를 확인한 다음 우측 전간문맥 분지를 선택적으로 각각 6mm, 8mm 크기의 Amplatzer® Vascular Plug IV (AVP IV, St. Jude Medical, MN, USA)로 색전하였다. 이후 혈복강을 막기 위해 간실질 경로는 NBCA (N-butyl-2-cyanoacrylate, Histoacryl, B. Braun, Melsungen, Germany)와 Lipiodol (Guerbet, Aulnay-sous-Bois, France)을 1:1로 섞은 용액 1cc로 색전하였고, 특별한 합병증 없이 시술 종료하였다. (Fig. 3)

● 추적관찰 (선택)

간문맥 색전술 후 3 개월간의 추적관찰 동안 담즙 누출은 없어졌고, 경피적 배액관은 제거할 수 있었다. 또한 추적 관찰 기간 동안의 복부 전산화단층촬영 영상에서 간의 전분절이 점차 위축되는 과정을 확인할 수 있다. (Fig. 4)

추적 관찰 동안의 Tc-99m Mebrofenin 간담도 스캔에서도 담즙 누출은 더 이상 보이지 않았다 (Fig. 5).

● 고찰

의인성 담즙 누출 (bile leak)은 담도 질환의 수술 후에 발생할 수 있는 가장 흔한 즉시 합병증 (immediate complication) 중의 하나이다. 일차적 치료법은 담즙 누출에 의한 액체저류에 대한 경피적 배액술이며, 배액관을 통해 담즙이 지속적으로 누출될 경우에는 경피적 혹은 내시경적 담도배액술이 필요하다. 일단 성공적인 담도 배액이 되면 누출부위는 자연 치유가 되며 배액관을 제거할 수 있다. 그러나 담즙 누출부위가 총담관과 연결되지 않은 경우는 담도배액술만으로는 담즙 누출의 치료가 어려우며 수술적 접근이 필요하다.

하지만 최근까지 선택적 간문맥 색전술로 담즙 누출을 치료한 여러 증례 보고들이 소개되어 왔다. 간문맥 색전은

간세포의 위축과 섬유화를 유도하게 되고 결과적으로 색전된 간은 위축되고, 색전되지 않은 간은 대상성 비대가 일어난다. 색전된 간분절은 기능을 하지 않고 담즙 생성을 멈추게 되는데, 간문맥 색전을 통해 간에서 담즙 생성의 중요한 체계인 ‘장간문맥 순환 (enteroportal circulation)’의 고리가 끊어지기 때문이다.

본 증례 역시 우측전간문맥 분지를 색전하여 우측전간분절의 위축을 유도하여 수술적 치료 없이 담즙 누출을 성공적으로 치료할 수 있었다. 따라서 선택적 간문맥 색전술이 치료가 힘든 담즙 누출 (intractable bile leak)의 효과적인 치료법이 될 수 있으며, 대증적 치료가 성공적이지 못했을 때에도 구제 간절제 (salvage hepatectomy) 전에 먼저 고려되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

1. Andrew SK, Keith DL, Charles JY, et al. Liver, biliary tract, and pancreas. In: O'Leary JP, editor. Physiologic basis of surgery. 2nd ed. Philadelphia: Williams & Wilkins. 1996:441-478.
2. Hwang S, Park GC, Ha TY, et al. Hepatic parenchymal atrophy induction for intractable segmental bile duct injury after liver resection. Hepatogastroenterology 2012;115:866-868.
3. Sadakari Y, Miyoshi A, Ohtsuka T, et al. Percutaneous transhepatic portal embolization for persistent bile leakage after hepatic resection: Report of a case. Surg Today 2008;38:668-671.
4. Yamakado S, Nakatsuka A, Iwata M, et al. Refractory biliary leak from intrahepatic biliary-enteric anastomosis treated by selective portal vein embolization. J Vasc Interv Radiol 2002;12:1279-1281.

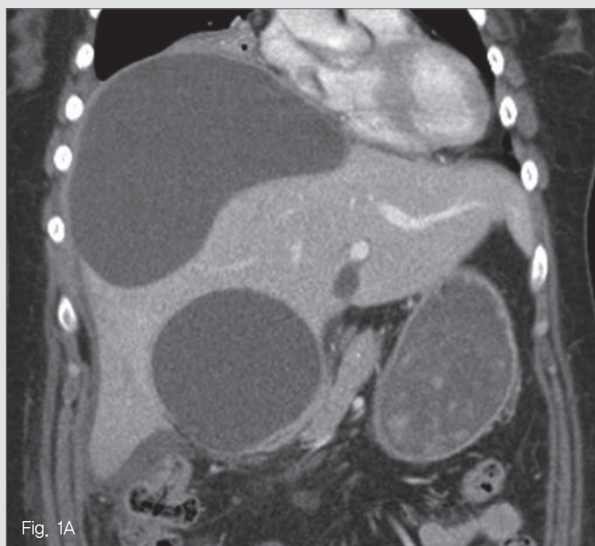


Fig. 1A



Fig. 1B

Fig. 1.

A. CT scan shows loculated fluid collections containing bile in the perihepatic space and fossa for gallbladder.

B. CT scan shows decreased amount of fluid collections following insertion of percutaneous drainage tubes.

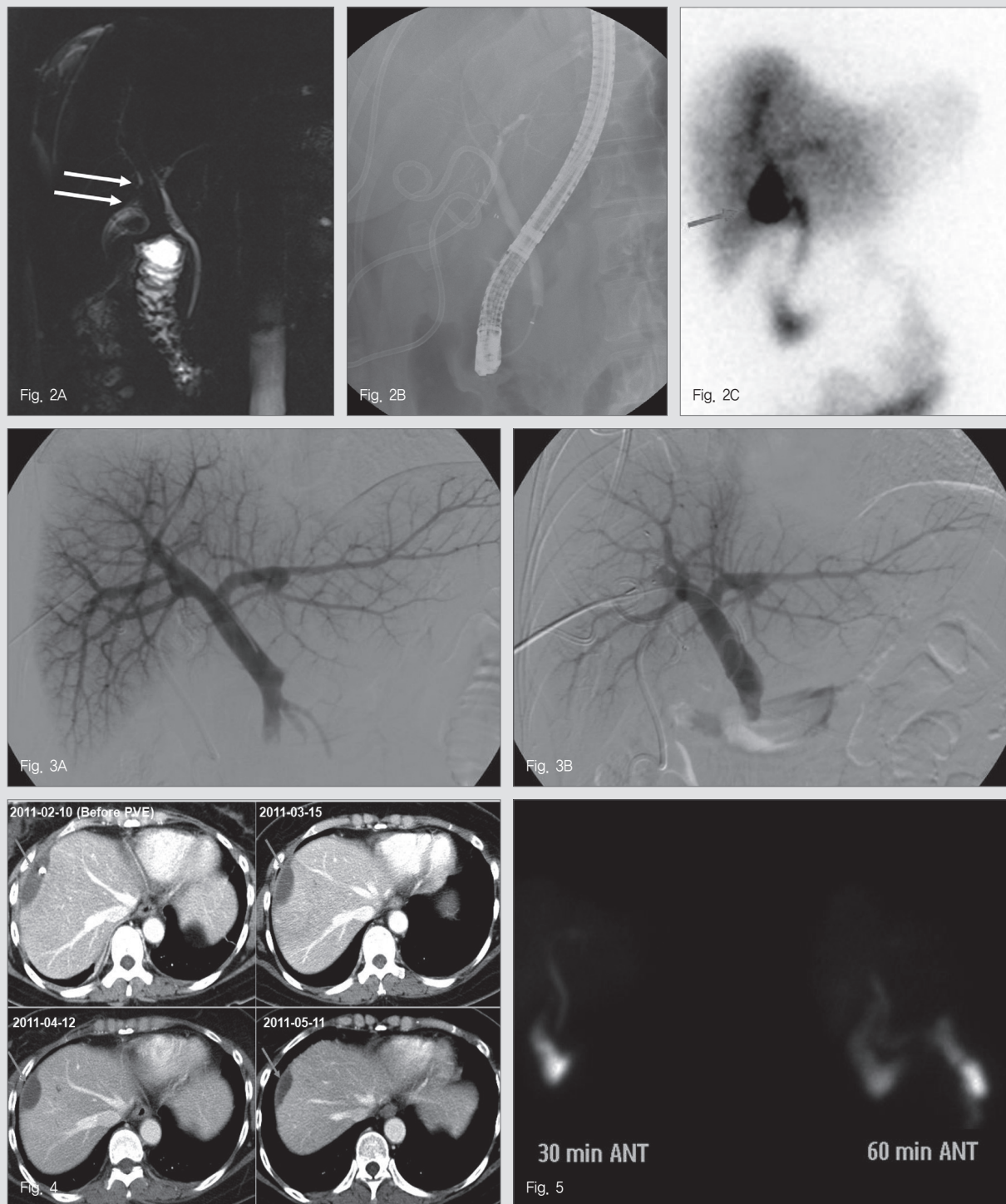


Fig. 2.

- A. An MRCP image show bile leak from central portion of the right anterior hepatic duct (arrows).
- B. An ERCP image performed at outside hospital shows non-visualization of the right anterior hepatic duct (circle).
- C. Tc-99m Mebrofenin hepatobiliary scintigraphy shows bile leak in the fossa for gallbladder (arrow).

Fig. 3. Selective embolization of the right anterior segmental portal veins.

- A. A 5-Fr catheter was inserted into the portal vein via percutaneous transhepatic approach and portography was performed.
- B. Percutaneous transhepatic portal embolization was performed in the right anterior branch, and complete occlusion of that branch was subsequently confirmed.

Fig. 4. Follow-up CT scans show decreased amount of loculated fluid collections and sequential atrophy of the right anterior segment of the liver.

Fig. 5. Follow-up Tc-99m Mebrofenin hepatobiliary scintigraphy shows disappearance of the bile leak in the fossa for gallbladder.

CASE 31

버드-키아리 증후군에서 간경유 접근을 통한 간정맥 스텐트 삽입

Transhepatic access for hepatic vein stenting in Budd-Chiari syndrome

황의진, 김호철, 제한준, 정진욱 | 서울대학교병원 영상의학과

● 중심단어

Budd-Chiari syndrome hepatic vein, stent

● 증례

35 / M

● 임상소견

특이 과거력 없던 환자로 1개월간 지속되는 복통과 설사를 주소로 내원하였다. 내원하여 시행한 혈액검사 소견 상 혈중 알부민 4.2g/dL, 총 빌리루빈 3.0mg/dL, 프로트롬빈 시간 74% (1.23 INR)로 측정되었으며 B형 간염 표면 항원 (HBsAg) 및 C형 간염 항체 (Anti-HCV Ab)는 음성이었다. 내원하여 시행한 CT 소견 상 버드-키아리 증후군이 의심되었다.

● 진단명

Budd-Chiari syndrome

● 영상소견

환자 내원하여 시행한 초기 CT 상에서 간실질의 비균질한 조영증강을 동반한 간비대가 확인되었으며 특히 미상엽의 비대가 현저하게 보였고, 간내 하대정맥은 간실질의 압박에 의해 내경이 감소해 있었다. (Fig 1A) 간정맥의 간내분절이 조영증강되었으나 하대정맥과의 연결이 보이지 않았다. (Fig 1B) 초음파 유도 하에 middle

hepatic vein을 직접 천자한 후 시행한 간정맥 조영술에서도 간정맥들과 하대정맥 간의 교통은 확인되지 않았다. (Fig.2)

● 시술방법 및 재료

초음파 유도하에 우측 내경정맥을 천자한 후 9Fr. Flexor guiding sheath (Cook, Bloomington, IN, USA)를 삽입하였다. 이후 우심방에서 측정한 혈압은 11mmHg였으며, 하대정맥을 통한 간정맥으로의 진입을 시도하였으나 실패하였다. 이후 초음파 유도하에 middle hepatic vein을 직접 천자한 후 5Fr. sheath를 삽입하였다. 이후 시행한 간정맥 조영술에서 간정맥들과 하대정맥 간의 교통은 확인되지 않았으며, 간정맥 내의 혈압은 27mmHg였다. (Fig.2) 다양한 유도철사를 사용하여 간정맥으로부터 하대정맥으로의 재개통을 수 차례 시도하였으나 실패하였다. 이후 Transseptal needle (Cook)를 이용하여 중간정맥에서 하대정맥을 직접 천자하였다. (Fig.3A) 이후 Trensens wire (0.014 inch, Boston scientific, Natick, MA, USA)를 하대정맥을 지나 우심방까지 통과시키는데 성공하였다. (Fig.3B) 이후 Snare catheter를 이용하여 wire를 capture하였고 (Fig.3C), through-and-through technique을 이용하여 순차적 풍선 혈관성형술 (6mm x 4cm, 10mm x 4cm)을 시행한 후 Zilver 14mm x 3cm stent (Cook)를 설치하였다. (Fig.4A, 4B) 스텐트 설치 후 시행한 간정맥

조영술에서 스텐트 내부를 통한 혈류가 원활함을 확인하였고, 측정된 혈압은 간정맥과 우심방에서 각각 21mmHg, 19mmHg였다. (Fig.4C) 시술 3개월 후 시행한 추적 CT 상에서 스텐트의 개통을 확인하였다. (Fig.5)

● 고찰

버드-키아리 증후군은 간정맥이나 하대정맥의 폐색으로 인한 간정맥 유출로 폐쇄와 관련된 임상 증후군을 복합적으로 일컫는 단어로서, 혈관 자체의 병리나 혈전증에 의한 원발성 증후군과 외인성 압박이나 종양 침윤에 의한 이차성 증후군으로 나누어진다. 급성 간부전을 일으키는 경우부터 만성 충혈에 의한 간경변을 일으키는 경우에 이르기까지 다양한 임상 양상을 보이는 것으로 알려져 있으며 전형적으로 복통과 복수, 간비대로 발현하게 된다.

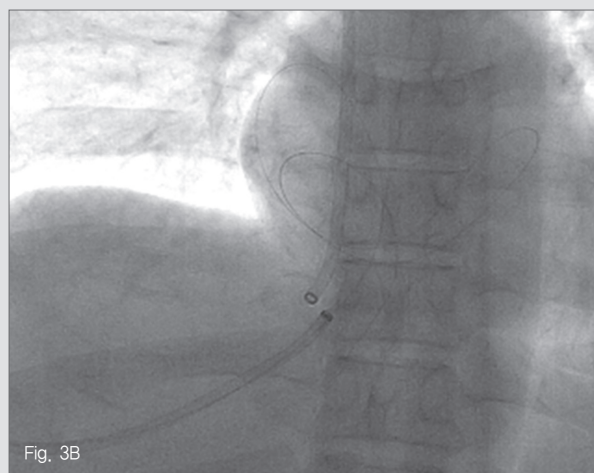
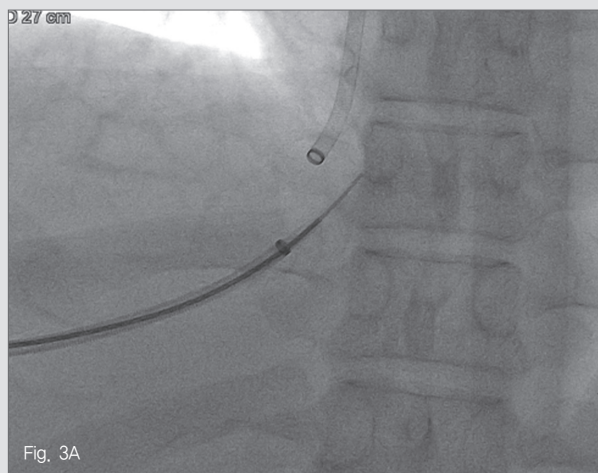
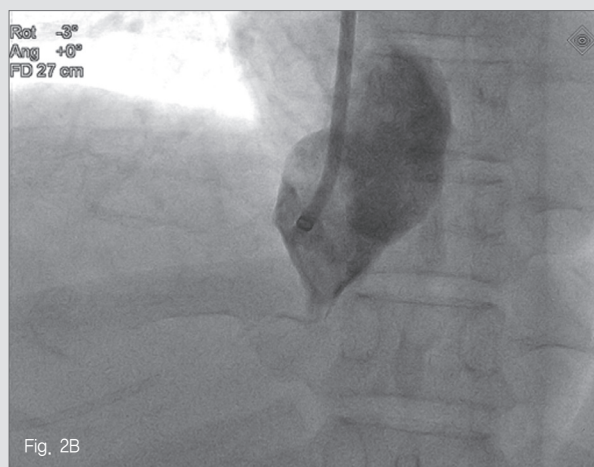
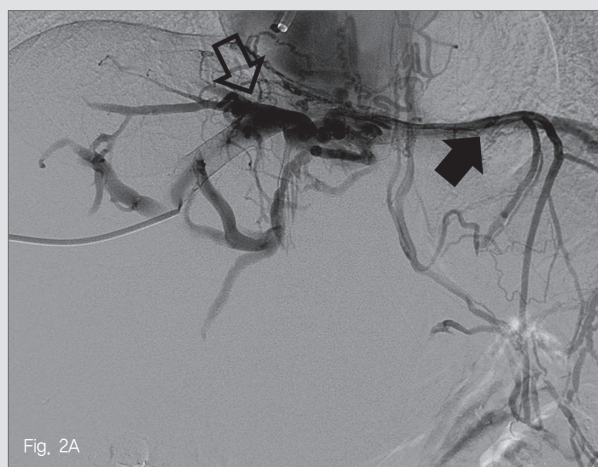
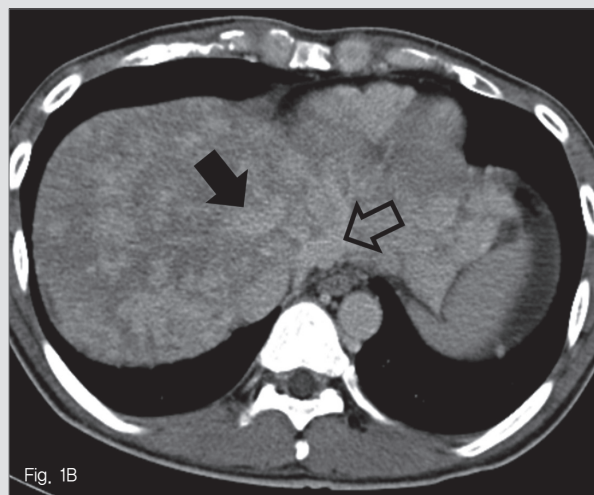
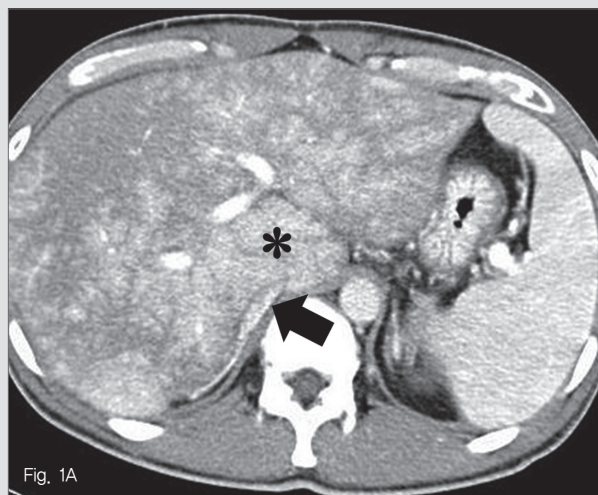
버드-키아리 증후군의 치료는, 가능한 경우 간정맥과 하대정맥의 정상 유출을 회복하는 것이 이상적인 치료가 되겠으며 드물게 경정맥 간내 문맥-정맥 단락술 (TIPS)이나 간이식이 필요한 경우도 있으나, 일반적으로 3개의 주요 간정맥 중 하나의 정상 정맥 유출로를 확보하는 것만으로 치료에 충분한 것으로 알려져 있다.

CT나 초음파상에서 간내 간정맥이 개통되어 있고, 폐색된 혈관 분절이 길지 않다면 풍선 혈관성형술 및 스텐트 설치로 만족스러운 치료 결과를 얻을 수 있다. 일반적으로는 경정맥을 통한 접근이 선호되나, 하대정맥으로부터 간정맥으로의 진입이 어려울 경우 초음파 유도하에 간정맥을 직접 천자하는 경로도 이용할 수 있다. 폐색된 혈관의 통과는 일반적으로 guide wire나 카테터가 이용되지만 불가능한 경우 needle을 이용한

천자도 사용될 수 있다. 하대정맥에서 간정맥으로 천자하는 것이 안전한 시술방법이며, 간정맥에서 하대정맥으로 천자할 경우 심장이 천자되지 않도록 주의가 요구된다. 심장이 천자될 경우 cardiac tamponade가 발생하여 위험할 수 있다. 안전한 천자를 위해서는 하대정맥과 간정맥의 위치를 정확히 파악하는 것이 중요하다. 본 증례에서는 경정맥으로 접근한 sheath를 통하여 조영제를 주입하여서 하대정맥의 위치를 파악하였고, 척추보다 외측을 천자할 경우 안전한 것으로 예상하였다. 폐쇄 혈관의 통과가 이루어진 후에는 풍선 혈관성형술 및 스텐트 설치를 통하여 혈관 재개통을 유지하게 되며 일반적으로 12mm 혹은 14mm의 풍선과 스텐트가 사용된다. 경간접근 (transhepatic access)를 시행하였을 경우, 혈관성형술 및 스텐트 설치는 through-and-through technique을 통하여 경정맥으로 접근하는 것이 안전하고, 시술 종료 후 간내 경로에 대한 색전술이 필요하다.

참 고 문 헌

1. Beckett D, Olliff S. Interventional radiology in the management of Budd Chiari syndrome. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2008;31:839-847
2. Bozorgmanesh A, Selval DA, CAridi JG. Budd-Chiari syndrome: hepatic venous web outflow obstruction treated by percutaneous placement of hepatic vein stent. *Semin Intervent Radiol* 2007;24:100-105
3. Chaudhuri M, Jayaranganath M, Chandra VS. Percutaneous recanalization of an occluded hepatic vein in a difficult subset of pediatric Budd-Chiari syndrome. *Pediatr Cardiol* 2012;33:806-810



- Fig. 1.
A. 문맥기의 CT 소견 상 간실질의 비균질한 조영증강을 동반한 전반적인 간비대가 보이며 특히 미상엽의 비대가 뚜렷하다. (꽃표) 간비대에 의한 압박으로 하대정맥의 내경이 감소해 있다. (화살표)
B. 지연기의 CT 소견 상 간실질 내 중간정맥 (화살표) 과 좌간정맥 (열린 화살표)이 조영되나 하대정맥과의 교통은 확인되지 않았다.
- Fig. 2.
A. 초음파 유도 하에 중간정맥을 직접 천자한 후 얻은 간정맥조영술 상 간정맥합류부까지는 정상적으로 조영되었으나 하대정맥으로의 배출이 보이지 않았고 (열린 화살표), 여러 개의 측부혈관을 통한 정맥 배출이 보였다 (화살표).
B. 경정맥으로 삽입한 sheath를 통하여 조영제를 주입하여 하대정맥의 위치를 파악하였다.
- Fig. 3.
A. Transseptal needle을 이용하여 중간정맥으로부터 하대정맥을 직접 천자하였다.
B. 천자 경로를 통과하여 0.014 inch microwire를 우심방까지 진입시키는데 성공하였다.

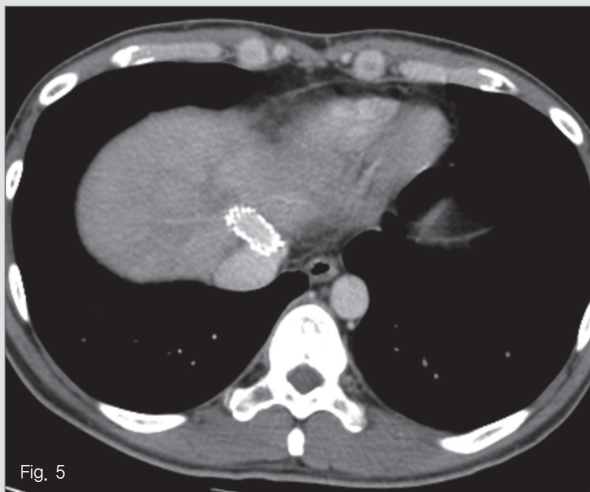
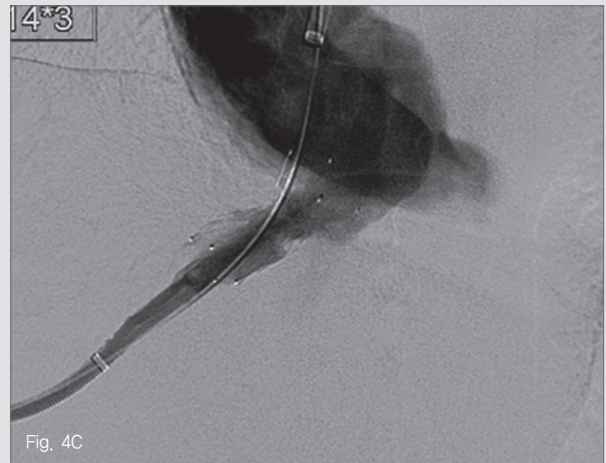
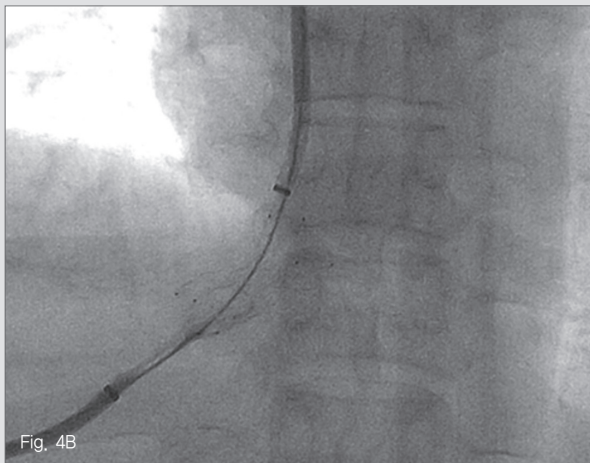
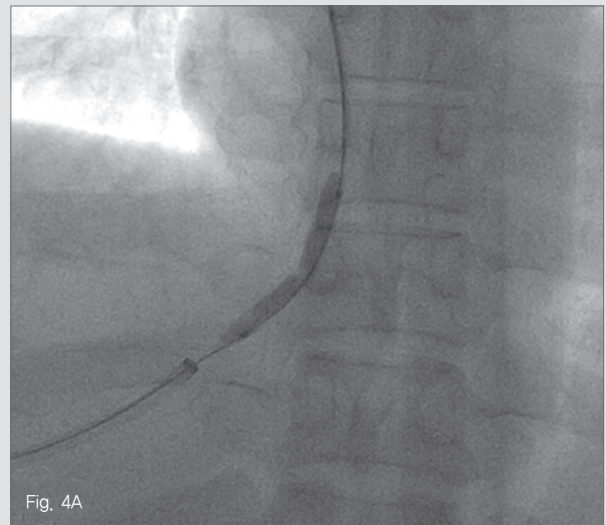
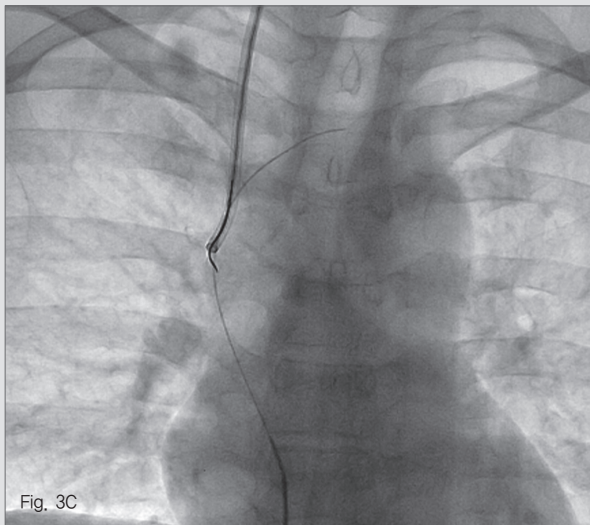


Fig. 3C. Snare 카테터를 이용하여 microwire를 잡는데 성공하였고 이를 경정맥 천자부로 꺼내었다.

Fig. 4.

- A. Through-and-through technique를 이용하여 천자 경로에 대하여 풍선 혈관성형술을 시행하였다.
- B. 풍선 혈관성형술 이후 천자 경로를 포함하도록 스텐트를 설치하였다.
- C. 스텐트 설치 이후 시행한 간정맥조영술 상에서 스텐트 내부를 통한 원활한 혈류를 확인하였다.

Fig. 5. 시술 3개월 후 시행한 CT에서 스텐트 개통을 확인하였다.

CASE 32

하대정맥 bypass graft수술 후 발생한 협착의 스텐트 삽입술

Stent placement for the collapse of the IVC bypass graft

신희정, 엄준영, 신병석 | 충남대병원 영상의학과

● 중심단어

Vena cava, Bypass graft, Stenosis, Stent

● 증례

46세 / 남자

● 임상소견

우연히 복부 CT에서 우측 부신 종괴가 발견되었으며 간과 하대정맥 침범이 있었다 (Fig. 1). 수술 전 우측 간문맥색전술을 시행하였고 확대우측 간엽절제술 (extended Rt. lobectomy of liver), 꼬리엽절제술 (caudate lobectomy of liver), 우측 부신 절제술, 하대정맥 절제 및 하대정맥의 우회로이식술 (bypass graft)을 시행 받았다. 부신종괴는 악성 갈색세포종으로 확인되었다. 수술 5개월 후 간헐적인 복부 통증과 함께 신기능 저하 소견 보였다. (serum creatinine 3.95 mg/dL).

● 진단명

Malignant pheochromocytoma, Stenosis in the IVC bypass graft

● 영상소견

수술 후 추적 조영증강 복부 CT에서 간 뒤쪽의 하대정맥과 bypass graft의 내강(lumen)이 협착과

위축(collapse) 되어있었다 (Fig. 2). Bypass graft를 통한 혈류감소가 있고 양측 신장 정맥, 좌측 생식샘 정맥(gonadal vein)을 통하여 정맥혈이 역류하였다. 하대정맥 내 혈전은 보이지 않았다 (Fig. 3).

● 시술방법 및 재료

오른쪽 목 정맥(internal jugular vein)과 오른쪽 넙다리정맥 (common femoral vein)을 두 곳을 천자하여 14Fr, 9Fr sheath를 삽입하고 도관을 통하여 하대정맥조영술을 시행하였다. 하대정맥과 bypass graft부위에 협착 소견이 관찰되었다. 직경 30mm, 길이 10 cm stent-graft (S&G Biotech, Seongnam, South Korea)를 삽입한 후 직경 18mm 풍선카테터(Boston scientific, MA, USA)을 이용하여 풍선확장술을 시행하였다. 시술 후 시행한 정맥조영술에서 정상혈류를 보이며 남아있는 협착 소견은 없었고 조영제 누출 등의 부작용도 보이지 않아 시술을 종료하였다 (Fig. 4). 2주 후 시행한 혈액검사에서 serum creatinine 1.05 mg/dL 로 정상화되었다.

● 고찰

하대정맥협착은 다양한 원인이 있을 수 있는데 악성종양, 정맥 내 혈전, graft vessel 문합부분의 협착, 중심정맥카테터 등이 있다. 하대정맥 협착이 있을 경우 하지 부종, 복부통증, 복수 등의 증상이 보고되지만

신기능 저하는 매우 드물게 나타난다고 알려져 있으며 이는 정맥압의 증가로 인한 것으로 보인다.

하대정맥협착을 치료하는 방법은 스텐트설치술과 풍선확장술이다. 예전에는 풍선확장술이 일차적인 시술로 시행되었지만 요즘은 스텐트의 발달로 인하여 스텐트설치술을 우선 시행하기도 한다. 시술과 관련된 합병증으로는 풍선확장술시 elastic recoil등에 의한 재협착, 문합부분파열, 스텐트설치술시 스텐트의 직경이 작아 스텐트의 이동(migration) 등이 일어날수 있다. 문합부분 파열은 스텐트의 직경보다 작은 직경의 풍선을 이용하면 그 위험성을 줄일 수 있다. 스텐트가 심장으로의 이동이 있을 경우는 생명을 위협할 수도 있기 때문에 매우 주의해야 한다. 이 때문에 협착부위 양측의 최소 2cm

정도 충분히 겹치게(overlap) 되도록 스텐트를 삽입하는 것이 좋고 적절한 직경과 길이의 스텐트를 선택하는 것이 중요하다.

참 고 문 헌

1. Huber TJ, Hammer S, Loss M, et al. Primary Stent Angioplasty of the Inferior Vena Cava After Liver Transplantation and Liver Resection. Cardiovasc Intervent Radiol. 2013 Oct 4. [Epub ahead of print]
2. Raju S, Hollis K, Neglen P. Obstructive lesions of the inferior vena cava: Clinical features and endovenous treatment. J Vasc Surg 2006;44:820-827.

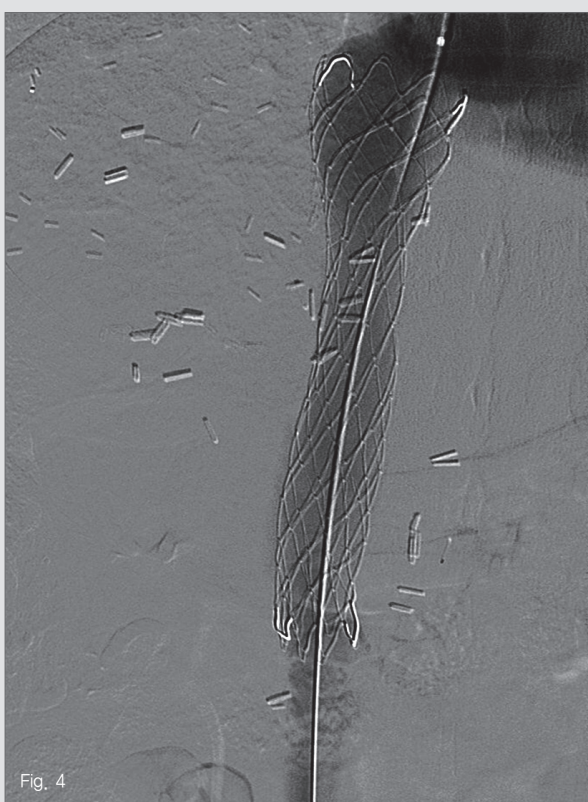
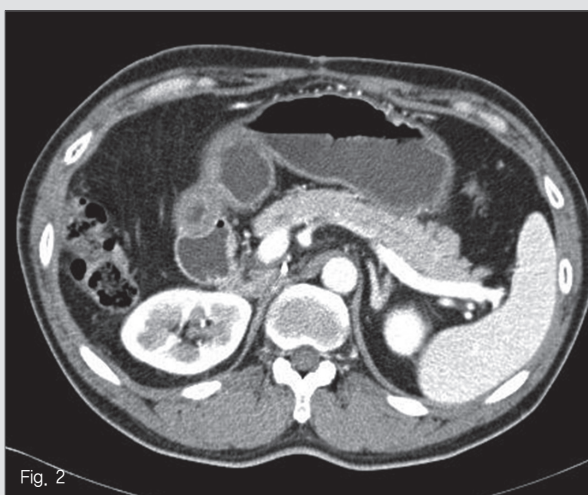
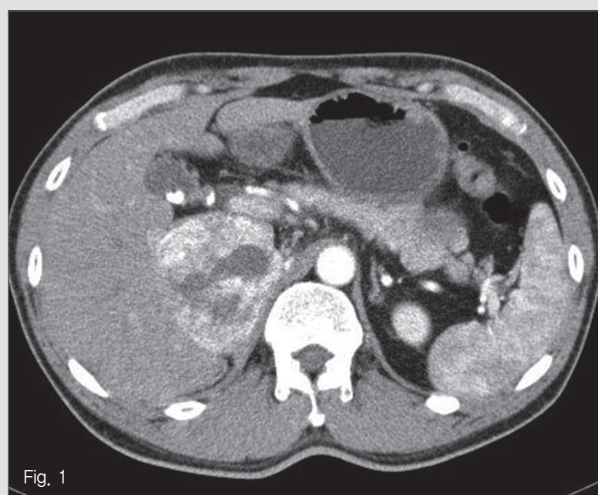


Fig. 1. CT scan show that the right adrenal mass is extending and invading into liver and inferior vena cava.

Fig. 2. CT scan show that bypass graft is not preserved lumen. Collapsed bypass graft suggest stenosis or occlusion at the infrahepatic vena caval anastomosis.

Fig. 3. Angiography show stenosis and luminal irregularity of the bypass graft, and reveal backflow into the both renal vein.

Fig. 4. Angiography after stent placement shows that normal venous flow is restored and backflow into the renal vein disappear.

CASE 33

May-Thurner Syndrome 이 동반된 좌측 엉덩정맥 출혈에 대한 stentgraft 삽입

Stentgraft Insertion for Spontaneous Hemorrhage of Left External Iliac Vein with May-Thurner Syndrome

이승찬¹, 김창원¹, 전용배² | 영상의학과, 부산대학교병원¹, 양산부산대학교병원², 부산대학교 의학전문대학원

● 중심단어

Spontaneous retroperitoneal hemorrhage

May-Thurner syndrome

Deep vein thrombosis

Iliac vein rupture

● 증례

60 / 여자

● 임상소견

3시간 전부터 시작된 Left thigh, buttock and flank pain 과 swelling 그리고 drowsy mentality 를 주소로 내원하였다. 내원 당시 혈압은 50/0, 분당 맥박수는 106, CBC 상 헤모글로빈은 9.5g/dl 로 측정되었다. 3년 전 자궁근종절제술 이외에는 특이 병력이 없던 환자였다.

● 진단명

Left external iliac vein rupture with May-Thurner syndrome

● 영상소견

Left retroperitoneum 의 large amount of hematoma 가 관찰되나 (fig 1-a) CT angiogram 상에서는 명확한 hemorrhage 의 증거는 보이지 않았다. delay phase 상 DVT 가 관찰되나 definite 한 contrast media 의

spillage등의 active bleeding evidence 는 명확하지 않았다. (fig 1-a,b)

● 시술방법 및 재료

5fr pigtail catheter 와 5fr Simmons 1 catheter 를 이용한 aortogram 이나 CIA angiography 상 특이소견 관찰되지 않았다.

Left femoral vein venogram 상에서 contrast media spillage 가 관찰되고 있어 left retroperitoneal hematoma 는 left external iliac vein rupture 에 의한 것으로 생각되었다. Fig2-a

이에 right femoral vein를 통해 IVC filter(Celect, Cook Medical Inc, Bloomington, Ind) insertion을 시행하였으며 left proximal common iliac vein의 stenosis 가 관찰되어 May-Thurner syndrome 을 시사하였고 또한 trauma history 나 그 외 malignant evidence 역시 관찰되지 않아 May-Thurner syndrome 에 동반된 spontaneous hemorrhage 을 시사하였다. Fig2-b

이에 대해 stentgraft 2ea(Gore excluder iliac extender, W. L. Gore and Associates, Flagstaff, Ariz 16mmx11.5cm, 16mmx9.5cm)를 이용하여 stent graft insertion 시행하였고 더 이상 venous stricture 와

hemorrhage 관찰되지 않는 것을 확인하고 시술을 종료하였다. Fig2-c

● 고찰

May-Thurner syndrome 은 right iliac artery 와 fifth lumbar vertebra 의 the left iliac vein compression 으로 생긴다고 알려져 있으며 deep vein thrombosis를 유발하는 것으로 알려져 있다. (1) 그리고 May-Thurner syndrome 과 DVT 가 동반된 환자에서 드물지만 iliac vein rupture 와 이로 인한 spontaneous retroperitoneal hemorrhage(SRH) 가 발생할 수 있으며 이는 life-threatening emergency 이다. 발견 당시의 임상 증상은 LLQ, left back pain, left lower extremity swelling, anemia and shock 이었다. 그리고 pelvic venous pressure 를 상승시키는 행동들, 몸을 굽히거나 배변 또는 climbing 시에 발생하였다. (2) 이전 연구에 따르면 32 명의 SRH 환자 중 85% 가 여성이었으며 평균나이는 61, 94% 가 왼쪽에서 발생하였고 79% 에서 DVT 나 thrombophlebitis 가 있었고 survival rate 은 71% 로 조사되었다. (1) 다른 연구에 따르면 100% 에서 DVT 또는 thrombophlebitis 가 있었으며 33.3% 의 환자에서 May-Thurner syndrome 이 동반되어 있었다. (2) SRH의

수술적 치료는 높은 수술 사망률을 보인다. 그리고 수술 후 생존율 역시 71% 정도로 알려져 있다 다른 연구에 따르면 수술 사망률은 16.7%, 이며 postoperative morbidity 50% 로 보고 된다(2) 이러한 iliac vein rupture 에 대한 Endovascular treatment 에 대한 보고는 많지 않았으며 (3) (4) 이 환자는 성공적인 stentgraft endovascular treatment 를 받고 2주간의 conservative management 후 퇴원하였다.

참 고 문 헌

1. Hughes RL, Collins KA, Sullivan KE. A case of fatal iliac vein rupture associated with May-Thurner syndrome. *Am J Forensic Med Pathol* 2013;34:222-224.
2. Jiang J, Ding X, Zhang G, et al. Spontaneous retroperitoneal hematoma associated with iliac vein rupture. *J Vasc Surg* 2010;52:1278-1282.
3. Zieber SR, Mustert BR, Knox MF, et al. Endovascular repair of spontaneous or traumatic iliac vein rupture. *J Vasc Interv Radiol* 2004;15:853-856.
4. Kim YH, Ko SM, Kim HT. Spontaneous rupture of the left common iliac vein associated with May Thurner syndrome: successful management with surgery and placement of an endovascular stent. *Br J Radiol* 2007;80:e176-179.

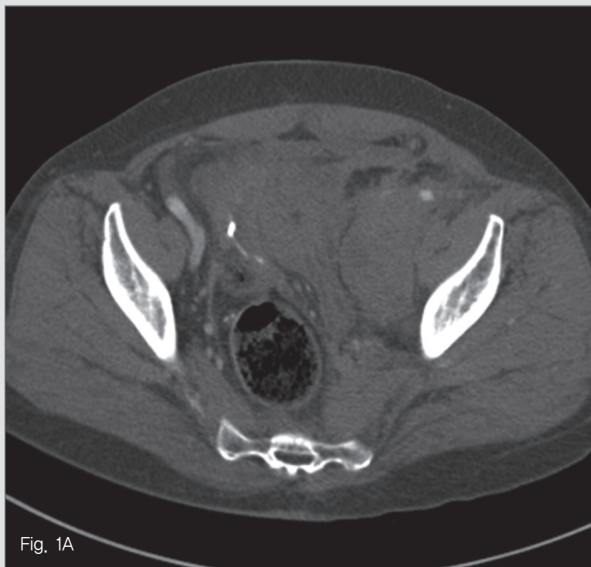


Fig. 1A



Fig. 1B

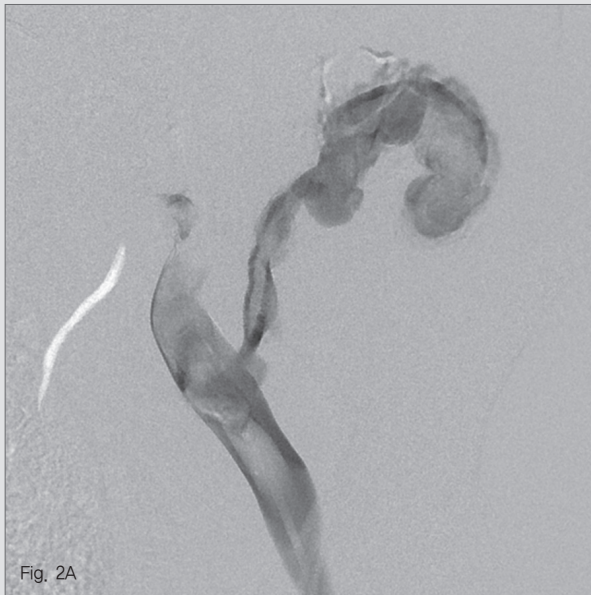


Fig. 2A

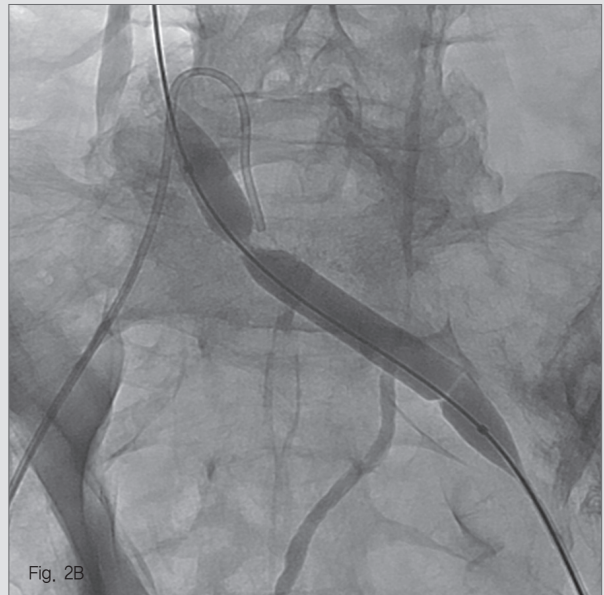


Fig. 2B



Fig. 2C

Fig. 1. On delayed phase CT, there is large amount of hematoma in left retroperitoneum, but no active hemorrhagic evidence.

Fig. 2.

- A. Contrast media spillage was noted on left femoral venography
- B. Stenosis at left proximal common iliac vein is seen
- C. No hemorrhage or stenosis on left common and external iliac vein after stent graft deployment.

CASE 34

비장정맥 저형성에 의한 위 기저부 정맥류

Splenic vein hypoplasia with isolated gastric fundal varix

성민정, 도영수, 신성욱, 박광보, 박흥석, 조성기, 현동호, 주성욱, 주인옥 | 성균관대학교 의과대학, 삼성서울병원 영상학과

● 중심단어

Isolated gastric fundal varix, splenic vein hypoplasia, splenic artery embolization

● 증례

52세 / 여자

● 임상소견

이전 특이병력 없던 환자로, 검진 위해 시행한 위내시경에서 위 기저부에 정맥류가 관찰되어 복부 CT를 시행하였다.

● 진단명

비장정맥 저형성에 의한 위 기저부 정맥류

● 영상소견

위 기저부와 상 체부에 정맥류가 형성되어 있으며 원위정맥이 확장되어 있고 비장정맥은 매우 가늘게 관찰된다. 동맥기 영상에서 뚜렷한 동정맥류는 관찰되지 않았다. 비장문 주위에 림프절의 석회화는 원인을 알 수 없지만 양성소견으로 비장정맥 저형성과의 연관성은 뚜렷하지 않다 (Fig. 1A, 1B, 1C 및 1D).

● 시술방법 및 재료

오른쪽 온넵다리동맥을 천자한 뒤 5Fr sheath

(Radifocus introducer II, Terumo, Tokyo, Japan)를 삽입하였고, 이의 내부에 5Fr diagnostic angiographic catheter (Radifocus glidecath Yashiro type, Terumo, Tokyo, Japan)와 0.035" hydrophilic guidewire (Radifocus guide wire M, Terumo, Tokyo, Japan)를 삽입하여 비장동맥과 상장간막 동맥에서 혈관조영술을 시행하였다.

비장동맥 조영술의 동맥기에서 정맥류와 직접 연결된 동맥구조는 관찰되지 않았고, 정맥기에서 늘어나있는 위 정맥류가 보였으며, 지연기에서 넓은 범위에 걸쳐 좁아진 비장정맥이 보이며 그 상방에는 늘어나 있는 정맥 구조가 문맥 및 상장간막정맥과 연결되어 있었다. 상장간막동맥 조영술에서는 이상 소견이 관찰되지 않았다 (Fig. 2A, 2B 및 2C).

상기 소견을 종합하여 볼 때 비장 정맥 저형성으로 인해 비장의 정맥 유출이 비장정맥으로 원활히 되지 않아 그 흐름이 짧은위정맥을 향하여 위 정맥류를 형성한 후 원위정맥으로 배출된 것으로 판단된다.

● 추적관찰

환자는 2주 뒤 비장동맥 색전술을 받기로 하였다. 환자의 오른쪽 온넵다리동맥 천자 후 5Fr sheath를 삽입하였고, 5Fr catheter (Yashiro type)를 이용하여 비장동맥을 선택한 후 혈관조영술 시행하였을 때 정맥기에서 위 정맥 구조물이 관찰되었다. 6개의

microcoils (Nester Embolization coil, Cook, Bloomington IN, USA)를 이용하여 비장동맥 색전술을 시행하였다. 약 10분 후에 시행한 비장 혈관조영술에서 비장동맥은 완전히 폐색되었고 정맥기에서도 정맥류 구조물이 관찰되지 않는 것을 확인한 뒤 시술을 종료하였다 (Fig. 3A).

시술 3일 후 시행한 follow-up CT에서 위정맥류의 정도 및 비장의 크기에는 변화가 없었다. 약 5주 후 follow-up CT에서도 위 정맥류는 유의미한 변화가 없었다 (Fig. 3B).

● 고찰

위 정맥류는 대개 문맥 고혈압이 있는 환자에서 발생하며, 이외에는 급성 췌장염, 췌장암이나 기타 복강내 종양의 합병증으로서 발생한 비장정맥 혈전증 환자에서도 생길 수 있다. 좁아져 있는 비장정맥으로 인하여 위 정맥류가 발생하는 경우는 매우 드물다고 알려져 있다.

위 정맥류는 출혈률이 10~36%로 식도정맥류보다는 낮지만 출혈 발생시 사망률이 14~45%로 높다. 문맥 고혈압이 있는 환자의 위 정맥류는 목 정맥 경유 간속문맥 전신순환지름술(TIPS), 역행성정맥경유위정맥류폐색술(BRTO)이 이용된다.

비장정맥 혈전증 환자에서는 비장절제술 또는 비장동맥 색전술이 치료로 이용된다.

비장정맥 혈전증 환자에서의 혈역학은 비장정맥이 막힘에 따라 비장에서 나오는 정맥이 짧은 위정맥으로 역행하여 흐르고 이는 원위정맥으로 배출되어 간문맥으로 들어가는 것으로 알려져 있다. 본 증례의 환자에서도 마찬가지로의 혈역학이 관찰되므로 비장정맥 혈전증에 대한 치료와 같은 치료방법을 적용할 수 있다. 환자는 비장절제술 또는 비장동맥 색전술을 시행하기로 고려하였다. 이 환자의 위 정맥류는 비장정맥이 좁아짐에 따라 비장동맥으로부터 유입되는 혈류가 충분히 유출될 수 없어 발생한 것이므로, 비장동맥의 혈류를 감소시키는 비장동맥 색전술을 시행하는 것으로 정맥류의 악화를 막을 수 있을 것으로 생각하였다. 비장동맥 색전술은 그 적응증이나 합병증의 범위와 빈도 등에 대하여 정확히 알려져 있는 바가 없으나, 비장절제술은 수술과 전신마취 자체의 위험성 및 술후 감염의 위험성이 증가하므로 우선적으로 덜 침습적인 방법인 비장동맥 색전술을 실시하였다. 색전술의 합병증으로 비장경색이 발생할 수 있다고 알려져 있으나 본 증례의 환자는 시술 5주 뒤의 추적 CT에서 비장경색을 비롯한 합병증은 관찰되지 않았다.

참 고 문 헌

1. Di Sabatino A, Carsetti R, Corazza GR. Post-splenectomy and hyposplenic states. *Lancet*. 2011;378:86-97.
2. Goldberg S, Katz S, Naidich J, Waye J. Isolated gastric varices due to spontaneous splenic vein thrombosis. *Am J Gastroenterol* 1984;79:304-307.
3. Kim T, Shijo H, Kokawa H, et al. Risk factors for hemorrhage from gastric fundal varices. *Hepatology* 1997;25:307-312.
4. Levine MS, Kieu K, Rubesin SE, et al. Isolated gastric varices: splenic vein obstruction or portal hypertension? *Gastrointest Radiol*. 1990 ;15:188-192.
5. McDermott VG, England RE, Newman GE. Case report: bleeding gastric varices secondary to splenic vein thrombosis successfully treated by splenic artery embolization. *Br J Radiol* 1995; 68:928-30.
6. Runyan BL, Smith RS, Osland JS. Progressive splenomegaly following splenic artery embolization. *Am Surg* 2008;74:437-439.
7. Sarin SK, Lahoti D, Sacena SP, et al. Prevalence, classification and natural history of gastric varices: a long-term follow-up study in 568 portal hypertension patients. *Hepatology* 1992;16: 1343-1349.
8. Stone PA, Phang D, Richmond B, Gill G, Campbell JE. Splenic artery embolization for the treatment of bleeding gastric varices secondary to splenic vein thrombosis. *Ann Vasc Surg* 2014; 28:737.e7-737.e11
9. Suhocki PV, Berend KR, Trotter JF. Idiopathic splenic vein stenosis: a cause of gastric variceal hemorrhage. *South Med J* 2000;93:812-814.
10. 대한인터벤션영상의학회 편. 인터벤션영상의학. 일조각 2007; 364-375.



Fig. 1A

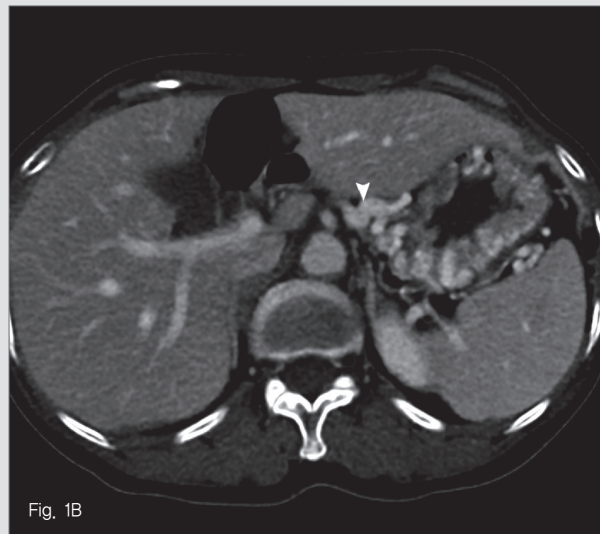


Fig. 1B

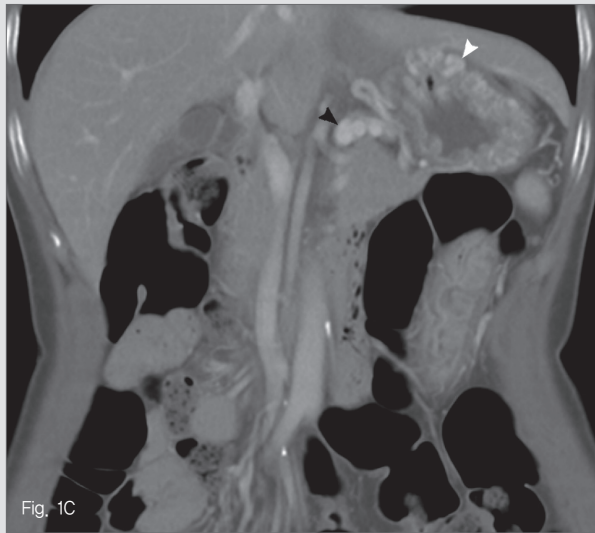


Fig. 1C



Fig. 1D

Fig. 1.

- A. Varix is seen at fundus and upper body of the stomach.
- B. Left gastric vein is dilated.
- C. Gastric fundal varix (white arrowhead) and dilated left gastric vein (black arrowhead) is seen on coronal view.
- D. Calcification is seen at the splenic hilum.

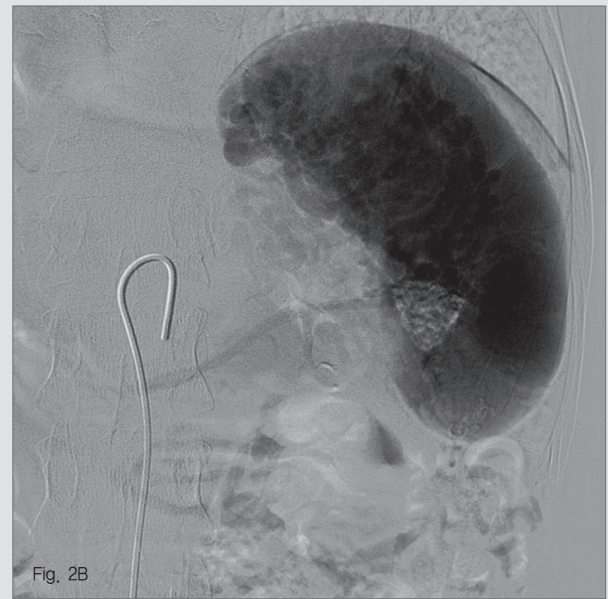


Fig. 2.

- A. There is no arterial structure directly connected to dilated variceal structure at arterial phase.
- B. Dilated gastric variceal structure is seen at venous phase.
- C. Venous structure (white arrowhead) connected to portal vein and SMV seen above diffusely narrowed splenic vein (black arrowhead).

Fig. 3.

- A. Nearly total occlusion of splenic artery is achieved after embolization with microcoils.
- B. Gastric varix is still found on follow-up CT taken after five weeks.

CASE 35

위 기저부 정맥류 출혈 환자에서 Sodium tetradecyl sulfate foam을 사용한 풍선-폐쇄 역행성 경정맥 폐쇄술

Ballon-occluded retrograde transvenous obliteration using sodium tetradecyl sulfate foam in a patient with gastric fundal variceal bleeding

정민주, 김정호, 변성수, 박재형 | 가천의대 길병원 영상의학과

● 중심단어

Ballon-occluded retrograde transvenous obliteration, Sodium tetradecyl sulfate foam, Gastric fundal varices, Gastrorenal shunt

● 증례

54세 / 남자

● 임상소견

알코올성 간경변증으로 반복적 토혈에 대해 내시경적 정맥류 결찰술 치료 받았던 자로, 3일 전부터 불규칙한 양상으로 종이컵 5컵 분량의 흑색변이 있어 내원하였다. 내원 당시 혈압 130/90 mmHg, 맥박수 78회/분, 혈색소 5.9 g/dL였다. 위내시경 검사에서 식도와 위 기저부에서 정맥류가 관찰되었고 위 기저부 정맥류에서 최근 출혈의 흔적이 있었다 (Fig. 1).

● 진단명

Gastric fundal varices with gastrorenal shunt

● 영상소견

복부전산화단층촬영에서 간경화, 비장비대와 함께 위 기저부에 정맥류가 있으며 위-신 단락을 동반하고 있었다 (Fig. 2).

● 시술방법 및 재료

오른쪽 총대퇴정맥을 초음파 유도 하에 천자하여 8Fr Balkin sheath(COOK medical, Bloomington, U.S.A.)를 삽입한 후 6Fr Cobra 1 guiding catheter(Mach 1; Boston Scientific, Baja California, Mexico)를 over-the-wire technique으로 삽입하였다. 5Fr 카테터(Cobra; COOK medical, Bloomington, U.S.A.)를 사용하여 왼쪽 신정맥을 선택하였다. 혈관조영술에서 위-신 단락을 확인한 다음 0.035-in 유도철사(Terumo, Tokyo, Japan)를 위정맥류 내로 진입한 후 20mm 크기의 occlusion balloon catheter(Equalizer; Boston Scientific, Cork, Ireland)를 삽입하였다. 풍선을 확장시켜 위-신 단락을 막은 후 시행한 정맥조영술에서 위정맥류가 보였고 간문맥으로 조영제의 역류와 왼쪽 횡경막하 정맥을 통한 결순환이 보였다 (Fig. 3A). 왼쪽 횡경막하 정맥을 통한 결순환을 gelfoam sponge(Pharmacia and Upjohn, Milano, Italy)와 3mm-2cm 3개, 4mm-2cm 1개의 미세코일(Vortex; Boston Scientific, Cork, Ireland)을 사용하여 폐색시켰다. 정맥조영술을 시행하여 정맥류가 충분한 범위까지 보이는 것을 확인한 후 공기 15ml, 3% Sodium tetradecyl sulfate (Tromboject; Omega Standard, Montreal, Canada) 10ml, lipiodol 5ml를 혼합하여 정맥류 내에 천천히 주입하였다. 폐색 풍선을 팽창시킨 상태에서 4시간 동안 유지한 후 카테터에서 남아 있는 혼합액을 제거하였다. 풍선을

제거한 뒤에도 투시 하에서 위정맥류 내에 혼합액이 남아있어 위정맥류 혈류가 없어짐을 확인하였다 (Fig. 3B).

● 추적 관찰

시술 다음날 시행한 추적검사서 혈색소는 9.4 g/dL로 유지되었고 위내시경에서도 활동적 출혈은 보이지 않아 퇴원하였다. 6개월 이후 촬영한 복부전산화단층촬영에서 위 기저부에서 보이던 위정맥류는 보이지 않았으나 복수가 발생하였다 (Fig. 4A). 내시경 검사에서도 위 기저부의 정맥류는 사라졌으나 위축이 관찰되었다 (Fig. 4B).

● 고찰

Transjugular intrahepatic portosystemic shunts (TIPS)가 위정맥류의 치료방법으로 많이 이용되고 있으나 스텐트 개존성, 간성뇌증의 발생 등의 문제점이 있다. 이같은 문제점들을 해결하기 위해 1991년 Kanagawa 등에 의해 처음 보고된 Ballon-occluded retrograde transvenous obliteration (BRTO)는 출혈이 없는 환자에 대한 예방적 시술로 시도되다가, 이후 출혈성 위정맥류의 치료에도 높은 지혈률, 정맥류 소실률을 보여 최근 활발히 이용되고 있다. BRTO는 위-신 단락이나 위-하대정맥 단락을 동반하고 간문맥압 차가 높지 않은 위 정맥류 출혈 환자에서 단락을 통해 경화제를 주입하여 정맥류를 폐쇄시키는 방법이다.

기존에 많이 쓰였던 경화제는 5% ethanolamine oleate (EO)로서 10%의 EO와 같은 양의 조영제를 혼합하여 사용하였다. EO는 혈관 내에서 용혈작용을 일으키며 이로 인해 신독성을 일으킬 수 있다. 이 외에도 심장쇼크, 폐부종, 파종성 혈관 내 응고 등의 부작용이 보고된 바 있다. 이러한 문제로 EO를 시술 중 40ml 이상 사용하지 않도록 권고 되고 있다. 또한 5% 농도의 EO를 사용함에 있어 이전 경험이 부족하며, 가용성이 떨어지는 문제가 있다.

최근에는 EO의 공급 문제로 인해 대처 방안으로 Sodium tetradecyl sulfate (STS)를 이용한 경화요법이 많이 이용되고 있으며, 이에 대한 연구는 아직 부족한 실정이다. STS는 표피 하지정맥의 경화제로 널리 이용되고 있는 시약으로 남성 정계정맥류, 골반울혈증후군, 정맥기형에도 사용되고 있다. 이 시약의 장점은 EO와 비교하여 경화제 용량을 줄일 수 있다는 점이고, 그로 인해 시술 결과에 큰 영향 없이 위에 언급한 부작용들을 줄일 수 있다. 또한 STS 제제는 foam과 용액의 형태가 있으며, foam형태가 정맥류의 벽에 접촉을 잘하여 더욱 효과적이라고 알려져 있다. STS제제는 STS, lipiodol, air or CO₂과의 비율이 2:1:3의 혼합물로 사용되고, 대부분은 실내공기를 이용하지만, 실내공기는 폐나 체순환계로 색전가능성이 있다는 단점이 있을 수 있다.

아직은 STS제제를 이용한 BRTO에 대한 큰 규모의 연구나 장기 추적 결과, 다른 치료법과의 비교 연구가 부족하므로 이에 대한 더 많은 전향적 임상 연구가 필요할 것이다.

참 고 문 헌

1. 대한인터벤션영상의학회. 인터벤션영상의학, 1st. ed, 일조각 2012;364~373
2. 민슬기, 김상균, 김영석, 등. 위정맥류 출혈에 대한 내시경적 정맥류 폐색술, 내시경적 정맥류 결찰술, 역행성 경정맥 위정맥류 폐색술 간의 치료 효과 비교. Korean J Gastroenterol. 2011;57:302-308.
3. Saher S. Sabri, Warren Swee, Ulku C. Turba, et al. Bleeding Gastric Varices Obliteration with Ballon-occluded Retrograde Transvenous Obliteration Using Sodium Tetradecyl Sulfate foam. J Vasc Interv Radiol 2011;22:309-316.
4. Kanagawa H, Mima S, Kouyama H, Gotoh K, Uchida T, Okuda K. Treatment of gastric fundal varices by ballon-occluded retrograde transvenous obliteration. J Gastroenterol Hepatol 1996;11:51-58.

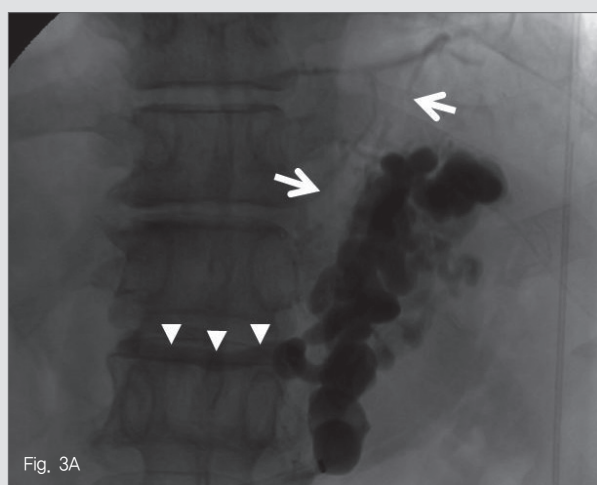
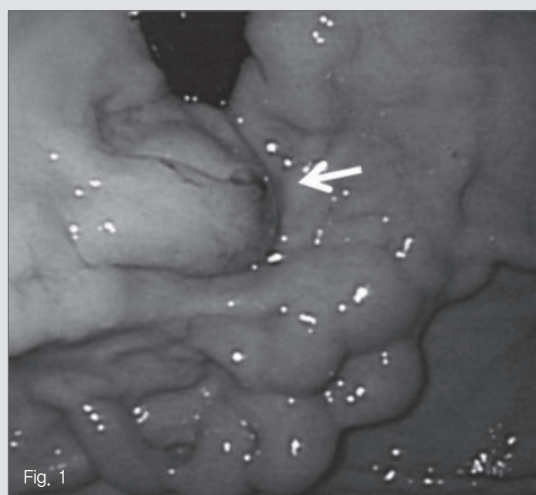


Fig. 1. Endoscopy shows the gastric fundal varices with evidence of recent bleeding (arrow).

Fig. 2. An axial CT image shows gastric fundal varices (arrows) with gastorenal shunt (not shown).

Fig. 3.

A. Venogram shows gastric varices with collateral flow of left inferior phrenic vein (arrows) and reflux to portal vein (arrowheads).

B. Ballon occlusion venography demonstrates the full extent of the gastric varix containing STS-lipiodol mixture after the deflation of occlusion balloon catheter.

Fig. 4.

A. After 6months, an axial CT image shows complete disappearance of gastric fundal varix and newly developed ascites.

B. Endoscopy demonstrates no residual gastric fundal varices and atrophic change of gastric mucosa.

CASE 36

좌측 아래가로막정맥을 통한 BRTO

BRTO (balloon-occluded Retrograde Transvenous Obliteration) via left inferior phrenic vein

정현석¹, 허세범², 이명수², 김호철², 제한준², 정진욱² | 인제대학교 부산 백병원 영상의학과, 서울대학교병원 영상의학과²

● 중심단어

BRTO, inferior phrenic vein

● 증례

66세 / 여자

● 임상소견

B형 간염에 의한 간경화가 있던 환자로 하루 전부터 시작된 토혈을 주소로 응급실에 내원함. 이에 시행한 상부 위장관 내시경상에서 활동성 출혈은 확인되지 않았으나, red color sign이 있는 위정맥류가 확인됨(Fig. 1).

● 진단명

Gastric varices without gastroduodenal shunt

● 영상소견

전산화 단층촬영(CT)에서 간실질의 경화성 변화 및 비장 비대와 소량의 복수 등 문맥 고혈압에 의한 변화도 확인됨. 더불어 위기저 (gastric fundus)에 위정맥류가 확인됨(Fig. 2B). 이 정맥류는 위신 단락 (gastroduodenal shunt)과의 연결성이 미약하나, 좌측 아래가로막정맥 (inferior phrenic vein)을 통한 아래대정맥 (inferior vena cava, IVC)으로 연결이 확인되며, 이것이 정맥류의 주 유출 정맥으로 판단됨(Fig. 2A and 2C). 이에 좌측 아래가로하정맥의 오름 부분(ascending part)까지 balloon catheter를 전진시키고 balloon inflation한 후,

조영제 주입에서 위 정맥류가 모두 확인됨.

● 시술방법 및 재료

우측 속목정맥(internal jugular vein)을 통해 TIPS에 사용되는 9Fr sheath (ring transjugular intrahepatic acces set, cook, Indiana)를 삽입하고, 5Fr angled catheter (Davis, Cook, Indiana)와 0.035" guidewire (hydrophilic guidewire, Terumo, Japan)를 이용하여 아래하정맥에서 좌측 아래가로막정맥으로 역행적으로 선택함. Catheter를 아래가로동맥의 가로부분(transverse part)을 지나 오름 부분까지 진행시킨 후 정맥조영술을 시행하였고, 가로 부분과 오름 부분에서 다수의 겹가지 정맥 배출로가 확인됨(Fig. 3A). 이후 2.4Fr microcatheter (microferret, Cook, Indiana) microguidewire(0.018" Glidewire GT, terumo, Japan)를 통해 위정맥류로 보다 더 접근을 시도하였으나, 접근 경로가 구불구불하여 더 이상 접근은 힘들다고 판단됨. 이에 long stiff guidewire (0.035" Stiff Shaft Lonr Taper Glidewire, Terumo, Japan)를 삽입하고, 이를 통해 6Fr occlusion balloon catheter(Berenstein Occlusion Balloon catheter, Bostonscientific, MA)을 아래가로막정맥의 오름 부분까지 진입에 성공함(Fig. 3B). 조영제와 생리식염수 혼합체를 통한 balloon을 팽창시키고, 정맥 조영술을 시행하였음. 정맥조영술 상 조영제의 역류와 다른 겹가지 정맥 배출로는 확인되지 않으며, 위 정맥류가 조영제로 가득 차고, 유입 정맥까지

조영되는 것이 확인됨(Fig. 3C).

이에 결가지 정맥 배출로에 대한 색전을 목적으로 large size gelatin sponge를 balloon catheter를 통해 우선 주입함. 이어 3% tetradecyl sulfate (Tromboject; Omega Laboratories, Canada) 5vial 10cc와 조영제 10cc 1:1 혼합액을 주입하였고, 구심 혈관이 보일 때까지 주입 지속하여 총20cc 중에서 10cc를 주입함(Fig. 3D).

색전물질 주입 이후 색전 물질의 역류와 회석 정도를 파악하기 위해 5분간 간격으로 1시간 동안 투시 검사를 통해 관찰함. 이를 통해 색전 물질이 위 정맥류 내에 정체되어 있을 확인함. 환자 다음날 오전까지 balloon catheter 팽창 유지한 채로 경과 하였고, 오전 f/u CT상에서 위정맥류 내부에 소량의 색전물 혼합액이 있는 것이 확인되었으며, 지연기까지 위정맥류로의 새로운 조영제 주입은 확인되지 않음(Fig. 4). 이후 환자 다시 혈관 조영실에서 방문하였고, balloon catheter를 통한 역류에서 혈류는 확인되지 않음. 소량의 조영제를 balloon catheter를 통해 주입한 후, balloon을 수축시켰을 때, 소량의 조영제의 역류 또한 확인되지 않아, BRTO의 성공적 시술을 확인하고, balloon catheter 및 sheath를 제거하고 시술 종료함.

● 고찰

위식도 정맥류 출혈은 간경화 및 문맥 고혈압의 중요한 합병증 중 하나이다. 그 중 위정맥류 출혈은 그 빈도가 식도 정맥류에 비해 낮기는 하지만, 그보다 위험성이 보다 크다. 위바닥의 정맥류는 대부분 위신단락을 통해

배출된다. 이에 대해 역행적 접근을 통해 위신 단락을 balloon을 통해 일시적으로 막고, 색전물질을 주입하는 중재적 시술(BRTO)가 소개된 이후, 이를 통한 위정맥류 치료가 많이 이용되고 있다.

그러나 위정맥류 환자에서 위신단락을 가지고 있는 정도는 80~85%로 보고되고 있다. 위신단락이 없는 위정맥류 환자의 경우 다른 경로를 통해 위정맥류가 배출되는데, 이번 케이스와 같은 좌측 아래가로막정맥을 통한 아래하대정맥으로의 배출이 있다. 이외에 심장막정맥(pericardial veins)을 통한 왼팔머리정맥(left brachiocephalic vein)으로 배출되는 경로와 식도결정맥(paraesophageal vein)을 통해 흉정맥계(azygos venous system)으로 배출되는 경로도 보고되고 있다. 이 중 좌측아래가로막정맥을 통한 배출이 가장 많은 빈도로 보고 되고 있으며, 이 경로를 통한 BRTO 시술이 보다 다른 경로에 비해 높은 성공률을 보이고 있다.

BRTO 시술 성공과 관련한 가장 주요한 인자는 balloon catheter를 위정맥류의 최대한 가까이 접근시켜서 결가지를 넘어서는 것이라 하겠다. 위신단락이 없는 환자에 대한 BRTO는 위신단락이 있는 환자에서보다 접근 경로가 길고, 접근 경로상 acute angle등이 빈번하여 기술적으로 어렵다 하겠다. 그리고 우리나라에서는 작은 크기의 balloon catheter가 공급되지 않아 보다 더 제약이 있다. 그렇기 때문에 시술 과정 중 정맥 파열 등의 시술 관련 합병증에 대한 고려도 필요하겠다.

참 고 문 헌

1. Araki T, Hori M, Motosugi U, et al. Can balloon-occluded retrograde transvenous obliteration be performed for gastric varices without gastorenal shunts?, J Vasc Interv Radiol 2010; 21: 663-670.
2. Tanoue S, Kiyosue H, Matsumoto S, et al. Development of a new coaxial balloon catheter system for balloon-occluded retrograde transvenous obliteration (B-RTO), Cardiovasc Interv Radiol 2006; 29: 991-996.
3. Kameda N, Higuchi K, Shiba M, et al. Management of gastric fundal varices without gastro-renal shunt in 15 patients, World J Gastroenterol 2008; 14: 448-453.
4. Gwon DI, Ko GY, Yoon HK, et al. Gastric varices and hepatic encephalopathy: treatment with vascular plug and gelatin sponge-assisted retrograde transvenous obliteration--a primary report, Radiology 2013; 268: 281-287.
5. Patel A, Fischman AM, Saad WE. Balloon-occluded retrograde transvenous obliteration of gastric varices, Am J Roentgenol 2012; 199: 721-729.
6. Kiyosue H, Mori H, Matsumoto S, et al. Transcatheter obliteration of gastric varices. Part 1. Anatomic classification, Radiographics 2003; 23: 911-920.
7. Kiyosue H, Mori H, Matsumoto S, et al. Transcatheter obliteration of gastric varices: Part 2. Strategy and techniques based on hemodynamic features, Radiographics 2003; 23: 921-937.

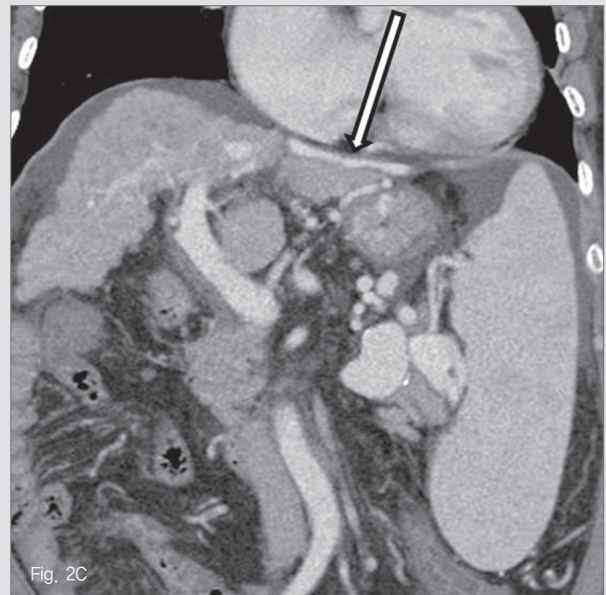
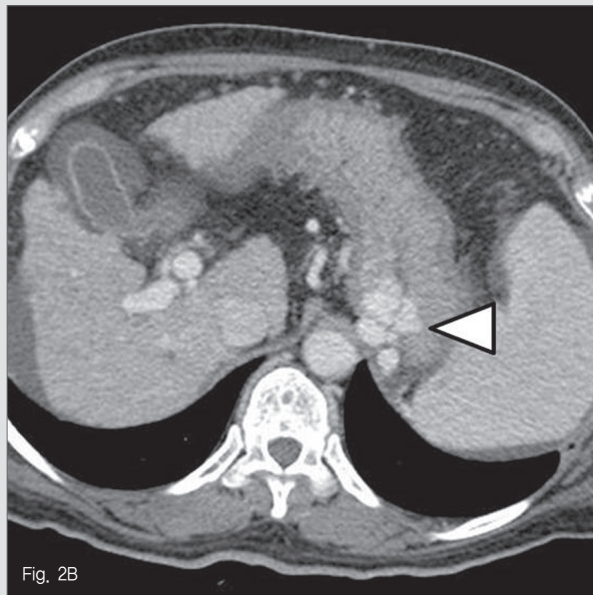
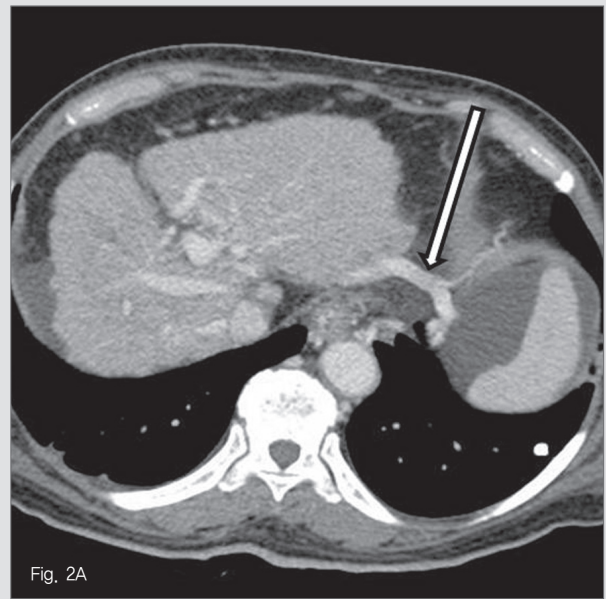
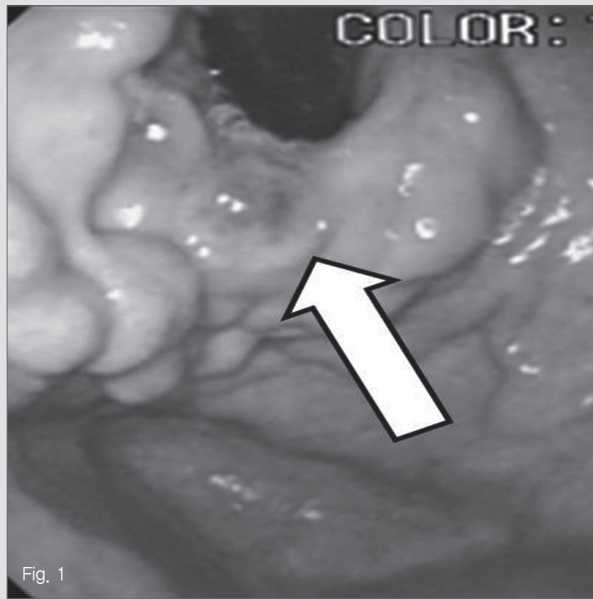


Fig. 1. Endoscopy showed marked dilataion of gastric varices with red color sign (arrow).

Fig. 2. Contrast enhanced CT scan (A~C) showed the gastric fundal varices (arrowhead) and its main drainage vein, which was left inferior phrenic vein (arrow).

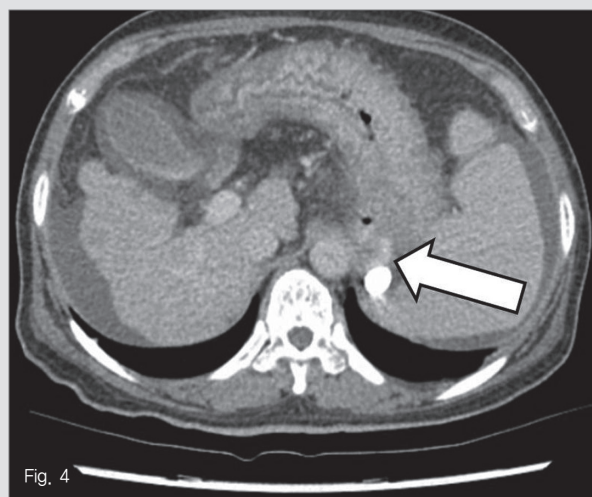
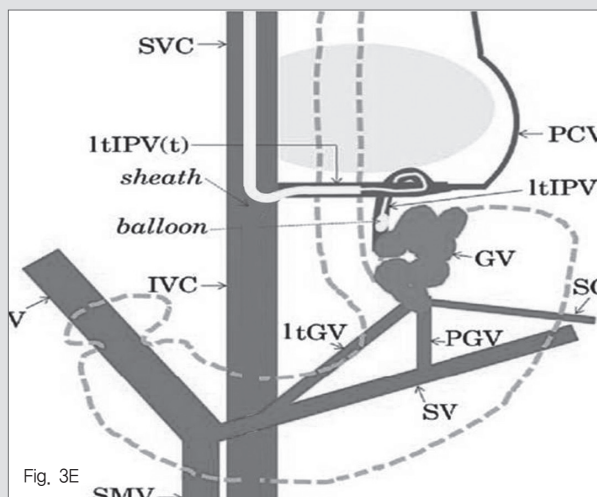
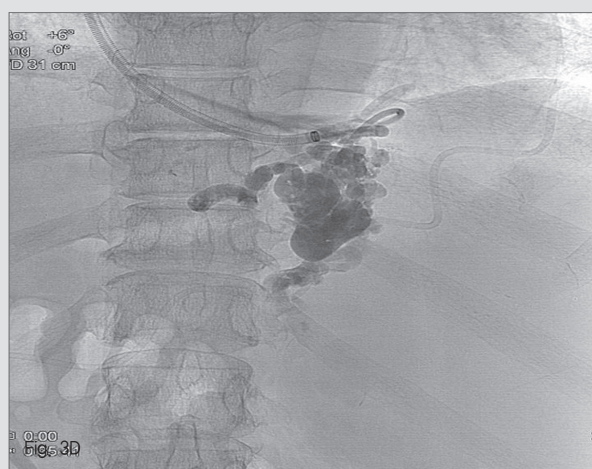
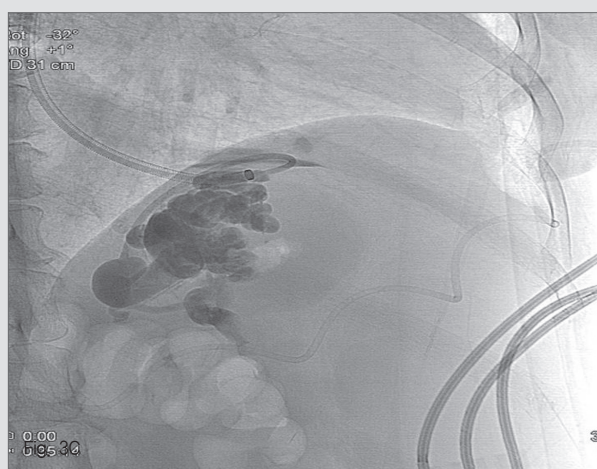
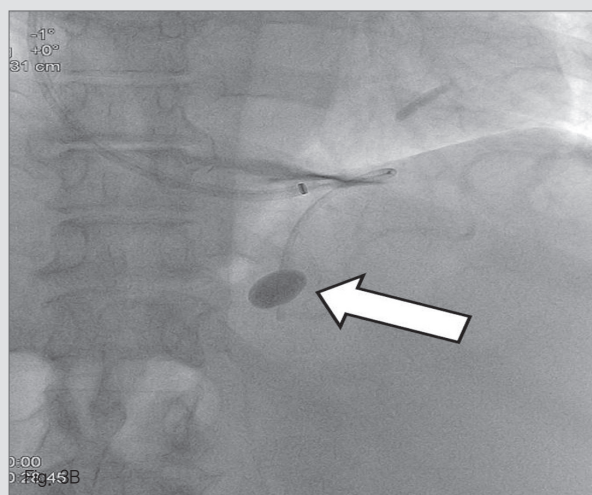
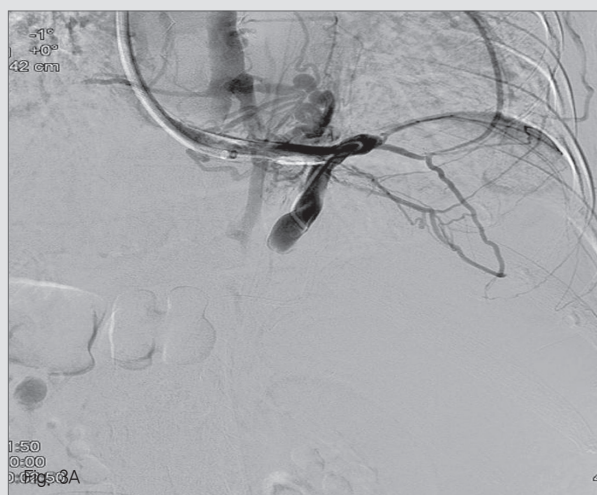


Fig. 3.

- A. Selective venography of the left inferior phrenic vein showed multiple collateral drainage vein, arising from transverse portion.
- B. 6Fr occlusion balloon catheter was advanced to ascending portion of left inferior phrenic vein and occlusion balloon was inflated (arrow).
- C. Venography after occlusion balloon was inflated showed tortuous and dilated varices(RAO 32°)
- D. Gastric varices was embolized using gelfoam and sclerosing agent and contrast mixture.
- E. Anatomic illustration of BRTO in a case of the inferior phrenic vein. GV = gastric varices, IVC = inferior vena cava, LtGV = left gastric vein, LtIPV(a) = ascending part of the left inferior phrenic vein, LtIPV(t) = subphrenic transverse part of the left inferior phrenic vein, PCV = pericardial vein, PGV = posterior gastric vein, PV = portal vein, SGV = short gastric vein, SMV = superior mesenteric vein, SV = splenic vein, SVC = superior vena cava.

Fig. 4. CT scan obtained on day after the procedure, showed complete occlusion of the gastric fundal varices (arrow)

CASE 37

TIPS 시술 후 발생한 간성혼수 치료를 위한 double-waist 스텐트 그라프트 삽입

Double-waist Stent-graft Insertion to Treat Hepatic Encephalopathy developed after TIPS

김경민¹, 조성범², 김윤환² | 연세대학교 세브란스병원 영상의학과¹, 고려대학교 의료원 안암병원 영상의학과²

● 중심단어

transjugular intrahepatic portosystemic shunt(TIPS), hepatic encephalopathy, stent-graft

● 증례

F / 78

● 임상소견

조절되지 않는 흉수를 치료하기 위해 TIPS를 시행하였던 환자로, TIPS 시행후 흉수는 호전되었으나 의식 저하로 응급실에 내원함. 내원 당시 grade 3 (somnia to semistupor)의 간성혼수를 보임. 혈중 암모니아 수치는 197 μ g/dL로 측정됨.

● 진단명

hepatic encephalopathy

● 영상소견

환자는 이전에 조절되지 않는 흉수 치료를 위해 10mm x 65mm stent-graft (S&G)를 이용하여 TIPS를 시행하였고, 당시 pressure gradient는 시술 전 26mmHg에서 8mmHg로 호전되었음. 시술 약 6주 후 간성혼수로 재의뢰되었으며, stent-graft를 지나 시행한 portography에서 shunt는 patent하였음.

● 시술방법 및 재료

1차 재시술 전 간문맥압은 18mmHg, 간정맥압은 11mmHg로 pressure gradient는 7mmHg이었다. 우측 내경정맥 (right internal jugular vein)을 천자하고 8F sheath를 삽입한 후 stent-graft의 중앙부를 nylon으로 suture하여 중앙부의 직경이 6mm가 되도록 사전 주문 제작한 10mm x 40mm stent-graft (S&G)를 이전 graft 내부에 겹쳐 삽입하였다(Fig. 1). 삽입 후 간문맥압은 19mmHg, 간정맥압은 11mmHg로 pressure gradient의 증가가 없었으나, 일단 경과 관찰하기로 하였다. 이후 환자의 의식 상태는 호전이 없었으며 혈중 암모니아 수치도 감소하지 않았다.

이에 1차 재시술 17일 후 2차 재시술을 시행하였다. 역시 우측 내경정맥 (right internal jugular vein)을 천자하고 8F sheath를 삽입한 후 1차 재시술시 삽입하였던 stent-graft 내부를 9mm x 40mm balloon catheter(Boston Scientific, Natick, MA)로 dilatation 시킨 후 stent-graft의 중앙부에 직경이 5mm가 되도록 10mm 간격으로 2곳을 suture한 10mm x 50mm stent-graft (S&G)를 삽입하였다(Fig. 2). 1차 재시술 후 시행한 portography와 비교하여 2차 재시술 후 시행한 portography에서 좌우 간문맥으로의 혈류가 증가된 소견을 확인할 수 있었으며(Fig. 3), 간문맥압 21mmHg, 간정맥압 5mmHg로 pressure gradient가 16mmHg까지 증가되었음을 확인하였다.

● 추적관찰

2차 재시술 후 환자의 간성혼수는 grade 1-2 정도로 호전되었으며, 시술 약 2주후 혈중 암모니아 농도도 정상치까지 감소하였다.

● 고찰

TIPS는 간문맥고혈압(portal hypertension)과 관련된 합병증에 대한 확립된 치료법으로 널리 시행되고 있다. 그러나 TIPS는 간성 혼수와 강한 관련이 있으며 TIPS를 시행한 환자의 3% - 35%에서 간성혼수가 발생하는 것으로 알려져 있다(1). 일반적으로 간성혼수는 내과적 치료로 대부분 호전되나, 내과적 치료로 호전되지 않을 경우에는 shunt를 막거나 줄이는 치료가 행해져야 한다. shunt 내부의 혈류 저항을 증가시켜 portosystemic gradient를 증가시키려는 다양한 노력들이 있었으며, hourglass 형태의 self-expandable 혹은 balloon-expandable stent-graft를 삽입하여 효과적으로 shunt를 감소시키는 방법이 보고되었다(1,2).

본 증례에서도 문헌에서 보고된 바와 같이 stent-graft의 중앙부를 줄라맨 hourglass 형태의 stent-graft를 삽입하였으나 임상 증상의 호전이 없었다. 이전 문헌에서 사용된 stent-graft와 본 증례에서 사용된 stent-graft를 비교해본 바, 문헌에서 사용된 stent-

graft는 waist를 중심으로 내경이 점차 줄어들어 비교적 긴 구간에서 내경의 감소를 보이거나(Fig. 4), 본 증례의 1차 재시술 시 사용된 stent-graft는 그러한 이행부위 없이 줄라맨 부위에만 국소적으로 waist가 생겨 있음을 볼 수 있었다.

관을 흐르는 점성 유체의 유량에 관한 법칙인 Poiseuille's equation ($\Delta P = 8\mu LQ/\pi r^4$)을 보면 pressure gradient는 혈관의 반지름(r)뿐만 아니라 협착 부위의 길이(L)와도 관련이 있음을 알 수 있고, 이에 stent-graft의 2곳을 줄라 맨어 협착 부위의 길이가 길어지게 만든 stent-graft를 이용하여 환자를 효과적으로 치료할 수 있었다.

참 고 문 헌

1. Fanelli F, Salvatori FM, Rabuffi P, et al. Management of Refractory Hepatic Encephalopathy After Insertion of TIPS: Long-Term Results of Shunt Reduction With Hourglass-Shaped Balloon-Expandable Stent-Graft. AJR 2009;193:1696-1702
2. Haskal ZJ, Middlebrook MR. Creation of a Stenotic Stent to Reduce Flow through a Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt. J Vasc Interv Radiol 1994;5:827-830

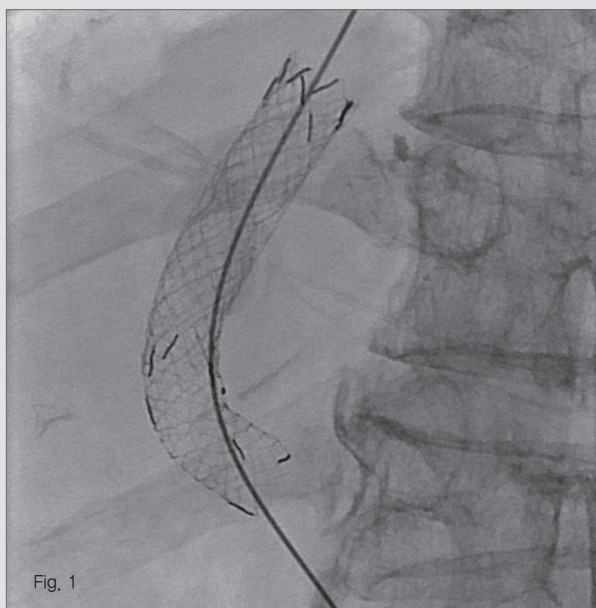


Fig. 1

Fig. 1. 기존 TIPS stent-graft 내부에 중앙부를 6mm로 줄라맨 10mm x 40mm stent-graft를 설치하였다.

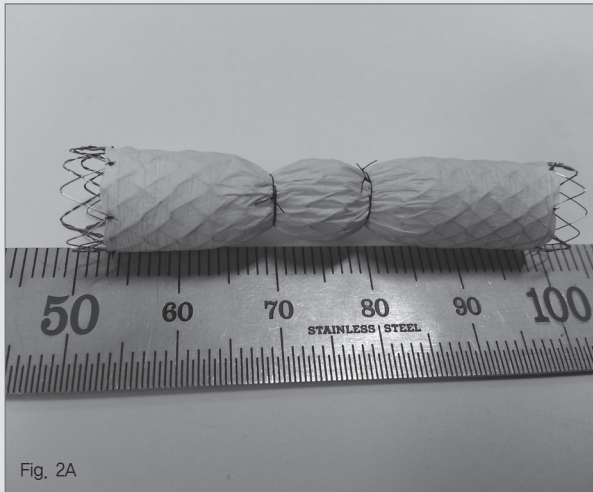


Fig. 2A

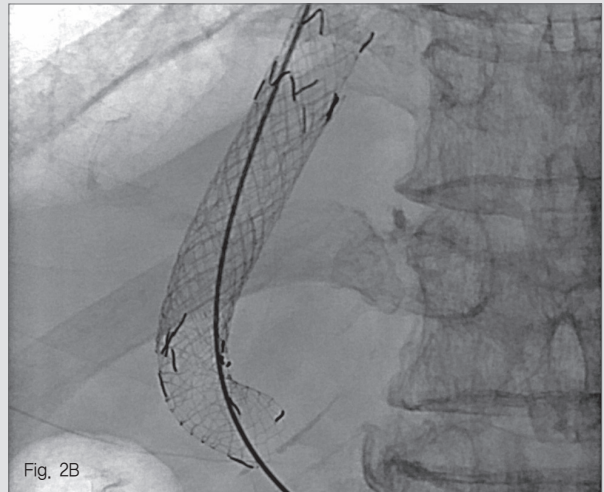


Fig. 2B



Fig. 3A



Fig. 3B

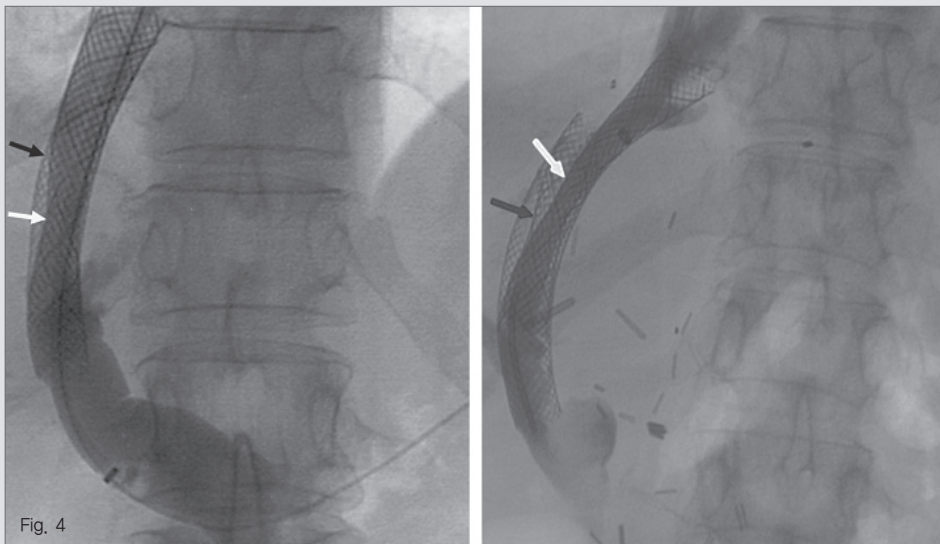


Fig. 4

Fig. 2.

- A. 직경이 5mm가 되도록 10mm 간격으로 2곳을 suture한 10mm x 50mm stent-graft의 실물 사진
- B. 이 stent-graft를 기존 stent-graft 내부에 추가로 삽입하였다.

Fig. 3. 1차 재시술 후 portogram (A)에 비해 1차 재시술 후 portogram (B)에서 좌우 간문맥이 좀더 조영된다(화살표).

Fig. 4. 문헌에서 사용된 stent-graft는 waist를 중심으로 내경이 점차 줄어들어 비교적 긴 구간에서 내경의 감소를 보인다. (J Vasc Interv Radiol 1994;5:827-830)

CASE 38

TIPS와 coil 색전술로 치료한 십이지장 정맥류 출혈

Transjugular Intrahepatic portosystemic shunt & coil embolization in patient with duodenal varix bleeding

백현정, 정여진, 김태언, 이준우, 백승국, 전용배 | 양산부산대학교병원 영상의학과

● 중심단어

Liver cirrhosis, duodenal varix, TIPS, coil embolization

● 증례

54세 / 여자

● 임상소견

갑자기 발생한 혈변으로 본원 내원함. C형 간염과 알코올성 간경화로 치료를 받고 있는 병력이 있음. 내원 당시 검사한 혈액검사상에 Hb 8 g/dL로 확인됨

● 영상소견

내시경검사에서 십이지장에 정맥류(Fig. 1)가 관찰되어 내시경적 지혈술을 시행하려 하였으나, 실패함. 복부 CT에서도 간경화와 동반된 식도, 십이지장에 정맥류가 관찰됨(Fig. 2).

● 진단명

Liver cirrhosis with duodenal varix bleeding

● 시술방법 및 재료

우측 내경정맥을 천자한후 ring transjugular intrahepatic access set(Cook, Bloomington, IN, USA)내의 9F sheath를 삽입한후 5F catheter를

이용하여 오른쪽 간정맥을 선택하고 혈관조영술을 시행함. 16G transjugular needle을 이용하여 간정맥에서 오른쪽 간문맥까지 진입함. 문맥조영술에서 거대한 식도, 십이지장 정맥류가 보였고(Fig. 3A), 이에 8/40mm 풍선카테터(Mustang, Boston scientific, Natric, MA, USA)를 이용하여 풍선확장술을 시행하였고 이후에 8/50mm Viabahn Stentgraft(Gore, Flagstaff, AZ, USA)를 삽입함. 시술 후 측정된 우심방과 상장간정맥사이의 압력차는 17 mmHg로 유지되어 압력을 더 낮추기 위해 추가적인 풍선확장술을 시행하였으나, 더이상의 압력차의 감소를 이루어 내지 못하여서 추가적으로 10/90mm Niti-S TIPS stentgraft(Taewoong, Seoul, Korea)를 삽입하였으나, 압력차가 14 mmHg이하로 떨어지지 않아서 microcoil(Tornado and Micronester coils, Cook, Bloomington, IN, USA)을 이용한 추가적인 십이지장 정맥류 색전술을 시행함. 이후 시행한 혈관조영술에서 shunt가 잘 유지되어 있고, 십이지장 정맥류가 완화되었음을 확인함(Fig 3B).

약 2개월 후 시행한 복부 CT에서 TIPS 내강이 잘 유지되고 있고, 십이지장 정맥류는 완전히 색전되었음을 확인함(Fig 4).

● 고찰

십이지장 정맥류는 이소성 정맥류의 하나로, 문맥

고혈압 환자에서 드물게 발생한다. 십이지장구부에서 흔히 발생되며, 십이지장 원위부에서는 드물다. 십이지장 정맥류 출혈은 드물고, 적절한 치료 지침이 없는 실정이다. 내시경적 지혈이나 수술적 치료도 도움이 되지만, TIPS와 혈관색전술은 최상의 치료가 될 수 있다. 코일은 가장 선호되는 색전술 재료이고 영구적인 국소 폐색을 유지할 수 있다. 또한, 큰 혈관도 어려움 없이 폐색할 수 있다.

참 고 문 헌

1. Almeida JR, Trevisan L, Guerrazzi F et al. Bleeding Duodenal Varices Successfully Treated with TIPS. Dig Dis Sci. 2006;51:1738-1741.
2. Christidou A, Tzathas C, Khuffash O, Triantaphyllou G. Upper gastrointestinal bleeding due to ectopic varices in a patient with alcoholic cirrhosis. Ann Gastroentol 2003, 16:179-182
3. Helmy A, Al Kahtani K, Al Fadda M. Updates in the pathogenesis, diagnosis and management of ectopic varices. Hepatol Int. 2008;2:322-334

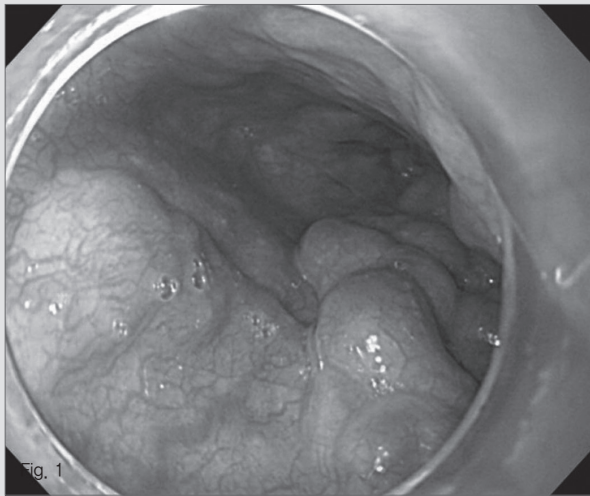


Fig. 1

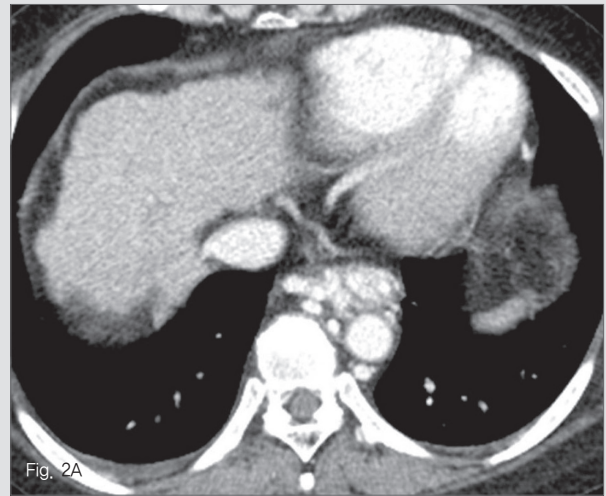


Fig. 2A



Fig. 2B

Fig. 1. Endoscopy shows large duodenal varix.

Fig. 2. Abdominal CT demonstrates esophageal varix(A) and duodenal varix(B). Note duodenal varix protruded into the duodenal lumen(white arrow).

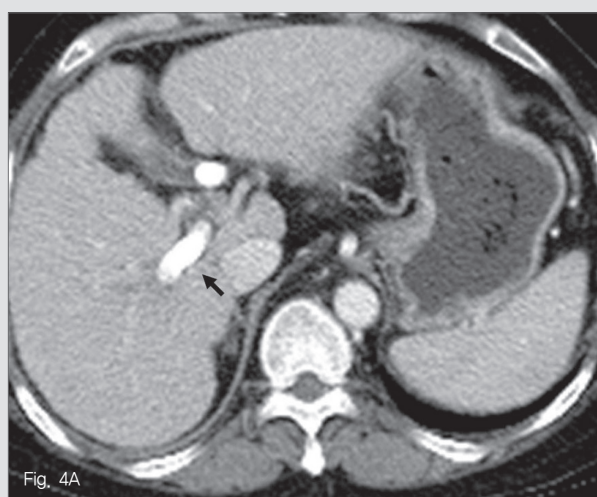


Fig. 3.

A. A Portogram shows huge gastric and duodenal varix.

B. Despite of insertion of two stentgraft in the TIPS tract, pressure gradient between right atrium and superior mesenteric vein was 14mmHg. So, coil embolization was performed additionally. After TIPS and coil embolization of duodenal varix, variceal flow is disappeared.

Fig. 4. Abdominal CT after 2 months after procedure shows patent TIPS stentgraft(A) and disappearance of duodenal varix(B). Note contrast filled stentgraft(arrow) and coils(arrowheads).

CASE 39

PPPD 후 간문맥폐쇄에 의해 발생한 공장 정맥류의 성공적 치료

Successful endovascular treatment of jejunal varix caused by portal vein occlusion after pylorus preserving pancreaticoduodenectomy

현동호, 신성욱, 조성기, 박광보, 박홍석, 주성욱, 도영수, 주인욱 | 성균관대학교 의과대학, 삼성서울병원 영상의학과

● 중심단어

Jejunal varix bleeding, Postoperative portal vein occlusion, Stent placement, bidirectional approach

● 증례

51 / 남자

● 임상소견

6년 전 pancreas head cancer로 pylorus preserving pancreaticoduodenectomy(PPPD) 후chemoradiation therapy를 받았다. 수술 당시 portal vein resection은 시행하지 않았다. 수술 8개월 후부터 수차례 melena 로 내원하여 duodenal ulcer 및 gastric ulcer 로 endoscopic treatment를 받았다. 그 후에도 반복되는melena로 1주에 한 번씩 수혈을 받았다. 최근melena, hematochezia로 내원하여 endoscopy상 proximal efferent loop에 ulcer bleeding으로 내시경적 지혈 술 후 small bowel resection and anastomosis받았다. 이 후 hemoglobin 감소, blood pressure 감소로 시행한endoscopy상 bleeding은 보이지 않아 further evaluation위해 CT를 시행하였다.

● 진단명

Jejunal varix bleeding due to post-operative portal vein occlusion

● 영상소견

시술 전 시행한CT angiography portal phase axial 및 coronal images에서 portal vein, superior mesenteric vein (SMV) 및 splenic vein의 합류부 주변에 low-density의 soft tissue lesion 이 있고 portal vein, SMV, splenic vein이 separation되어 있다. 이로 인해bile duct 주변에는 cavernous transformation된 collateral vesse이, hepaticojejunostomy site의 jejunum에는 jejunal varix가, gastric fundus에 fundal varix 가 있었다 (Fig. 1A 및 1B). CT상 gastrosplenic shunt 및 splenorenal shunt가 없고 main portal vein이 막혀있었다. Endoscopic examination상 gastric varix bleeding을 시사하는 소견은 없어 recurrent melena의 원인은 jejunal varix bleeding으로 판단되었다.

● 시술방법 및 재료

Right portal vein peripheral segment를 22G needle로 puncture 후 7 Fr sheath를 insertion한 다음, portal venogram을 시행해 보았을 때 portal inflow는 전혀 확인되지 않으면서 right and left portal vein 모두가 조영이 되었다.

Antegrade로 guidewire passage를 시도해 보았으나 실패하여 spleen을 direct puncture하기로 하였다. 초음파 유도하에 splenic vein을 puncture해서 splenic vein에 catheter를 넣고 조영제를 주입해 보았을 때 CT와

마찬가지로 splenic vein과 SMV가 만나는 부분부터 complete occlusion이 시작되어 main portal vein이 완전히 막혀 있고 gastric varix와 함께 SMV쪽에서 collateral를 통해 jejunal varix가 형성되어 있었다 (Fig. 2A). Main portal vein 약 2 cm 정도의 short segment가 complete occlusion된 것으로 판단되어 guidewire를 antegrade로 pass해서 넘어간 다음 angiogram을 얻어 SMV및 jejunal varix를 확인하였다.

직경4 mm, 6 mm, 8 mm, 9 mm balloon (Mustang, Boston Scientific Corporation, Natic, MA, USA)을 이용하여 dilatation을 시도하였다. 직경4 mm balloon을 inflation하면서부터 환자가 pain을 호소하여 SMV occlusion과 main portal vein occlusion은 주변 tissue에 심한 fibrosis가 있는 것으로 추정할 수 있었다. 따라서 8 mm balloon이 약 80% 정도 퍼지는 상태에서 직경 9 mm, 길이 8 cm의 self-expandable stent (SMART, Cordis Corporation, Miami Lakes, FL, USA)로 SMV부터 portal vein까지 설치하였고 이후 8 mm balloon을 이용해서 stent를 full distention 시켰다 (Fig. 2B).

이 후 시행한 angiogram에서 SMV를 통해서 들어오는 flow는 portal vein쪽으로 완전히 다시 flow가 재개통되었고 더 이상 jejunal varix쪽으로 들어가는 flow는 보이지 않았다. 그러나 splenic vein이 SMV와 만나는 부분이 처음에 비해서 약간 좁아지는 것으로 판단되어 spleen을 통해 access는 4 Fr sheath를 통해 guidewire를 splenic vein에서 main portal vein쪽으로 넘기고 직경 6 mm balloon으로 splenic vein과 portal vein junction 부분에 대해서 한번 더 balloon dilatation을 시행하였다. T자 모양으로 main portal vein과 splenic vein을 각각 8 mm and 6 mm balloon으로 full dilatation (Fig. 2C)해 준 후 얻은 venogram 상 splenic vein과 SMV 모두 portal vein쪽으로 flow가 완전히 재개통 되어 보였다 (Fig. 2D). SMV와 right portal vein간의 pressure gradient는 3 mmHg 미만으로 의미있게 높지 않았다. Spleen과 liver puncture tract을 coil로 embolization하였다.

● 추적관찰

시술 약 4개월 후 follow-up CT axial 및 coronal images상 portal vein에서 SMV까지 insertion 되어 있는 stent는 confluence portion이 좁아져 보이나 flow는 유지되어 보인다 (Fig. 3A). 이전에 보이던 jejunal varix는 더 이상 보이지 않으나 (Fig 3B) gastric fundal varix는 여전히 남아있다 (Fig 3A).

● 고찰

PPPD후 portal vein stenosis 혹은 occlusion에 의한 portal hypertension은 portal vein resection 및 anastomosis를 한 경우 호발하고 intraoperative radiation therapy (RT)를 받은 경우나 local tumor recurrence에 의해서도 유발된다 (1). Portal hypertension은 시간이 경과함에 따라 다양한 venous collateral pathway들이 발달하는데 coronary vein, posterior gastric vein, omentum이나 mesentery의 small veins, hepatoduodenal ligament주변의 cavernous transformation된 vein들을 예로 들 수 있다 (2,3). 이 중 jejunal varix bleeding은 현재까지 6례정도만 보고될 정도로 드물고 정확한 진단 또한 쉽지 않다 (2,4-6).

PPPD후 생긴 jejunal varix에 의한 gastrointestinal (GI) bleeding증례 보고들에서 증상은 수술 후 9개월 ~ 8년 정도 경과 후에 발생하였고 intraoperative RT나 tumor recurrence가 원인이었다. 본 증례는 수술 후 약 4년 정도 후 부터 jejunal varix가 있었고 post-operative RT의 기왕력이 있었다.

치료의 핵심은 정상portal flow를 재개통함으로써 jejunal varix resolution 을 유도하여 GI bleeding을 control하는 것이다. 그러나 대부분의 경우 수술적 치료는 심한 adhesion과 tumor invasion의 가능성이 있기 때문에 feasible 하지 않다. 1990년대 이후로transhepatic portal vein stenting은 malignant portal vein obstruction, 간 이식 후 생긴PV stenosis or occlusion의 경우에 주로 시행되어왔다. 따라서 percutaneous transhepatic approach가 대안이 될 수 있고portal vein stenting 후 성공적으로 GI bleeding이

control된 증례보고들이 있다. 모든 경우에서 시술과 연관된 complication은 없었으며 14개월 ~ 6년 경과관찰 기간 동안 rebleeding은 없었다. 시술 후 anticoagulation은 3례에서 시행하였다. 본 증례는 시술과 연관된 합병증 없었고 시술 후 anticoagulation은 하지 않았다. 9개월 경과관찰에서 GI bleeding은 없었다.

본 증례에서는 transhepatic approach뿐만 아니라 trans-splenic approach를 통해 obstructive segment에 대한 evaluation, guidewire passage

guidance 및 splenic vein stenosis에 대한 percutaneous treatment를 합병증 없이 시행하였다. 따라서 기존에 보고된 (7) trans-splenic approach에 대한 feasibility 및 safety를 재확인하는 할 수 있었다. 또한 portal vein, SMV, splenic vein이 separation된 경우 trans-splenic approach는 obstruction의 정확한 evaluation을 가능하게 함으로써 시술의 성공 가능성을 높일 수 있을 것으로 사료된다.

참고 문헌

1. Hwang S, Sung KB, Park YH, Jung DH, Lee SG. Portal vein stenting for portal hypertension caused by local recurrence after pancreaticoduodenectomy for periampullary cancer. *J Gastrointest Surg* 2007; 11:333-337.
2. Ota S, Suzuki S, Mitsuoka H, et al. Effect of a portal venous stent for gastrointestinal hemorrhage from jejunal varices caused by portal hypertension after pancreaticoduodenectomy. *J Hepatobiliary Pancreat Surg* 2005; 12:88-92.
3. Yamashita Y, Ryo H, Takasaki K. Clinical study of transient portal vein stenosis induced after pancreatic head resection. *Surg Today* 2004; 34:925-931.
4. Shimizu Y, Yasui K, Fuwa N, Arai Y, Yamao K. Late complication in patients undergoing pancreatic resection with intraoperative radiation therapy: gastrointestinal bleeding with occlusion of the portal system. *J Gastroenterol Hepatol* 2005; 20:1235-1240.
5. Yamazaki S, Kuramoto K, Itoh Y, Watanabe Y, Susa N, Ueda T. Clinical significance of portal venous metallic stent placement in recurrent periampullary cancers. *Hepatogastroenterology* 2005; 52:191-193.
6. Hiraoka K, Kondo S, Ambo Y, et al. Portal venous dilatation and stenting for bleeding jejunal varices: report of two cases. *Surg Today* 2001; 31:1008-1011.
7. Zhu K, Meng X, Zhou B, et al. Percutaneous transsplenic portal vein catheterization: technical procedures, safety, and clinical applications. *J Vasc Interv Radiol* 2013; 24:518-527.

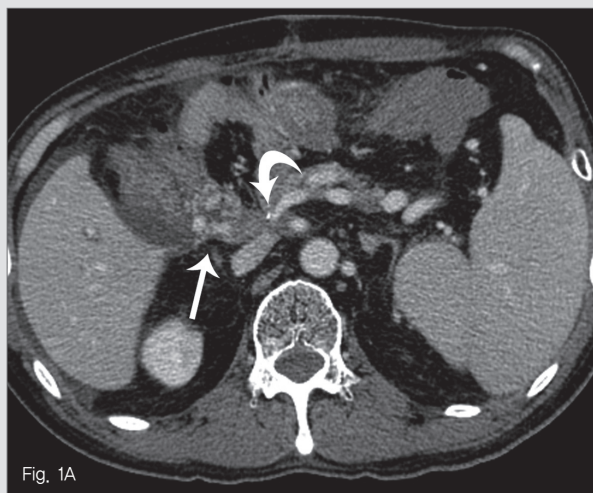


Fig. 1. A 51-year old man underwent CT for recurrent melena that required transfusion. He underwent pylorus preserving pancreaticoduodenectomy due to pancreas head cancer 6 years ago. Axial (A) and coronal (B) images of portal phase abdomen CT show that the portal vein, superior mesenteric vein and splenic vein are separated (curved arrows) around the confluence by low-attenuating soft tissue. Jejunal varix (straight arrow) and gastric fundal varix (arrow head) are developed through collateral veins of the coronary and mesenteric veins.

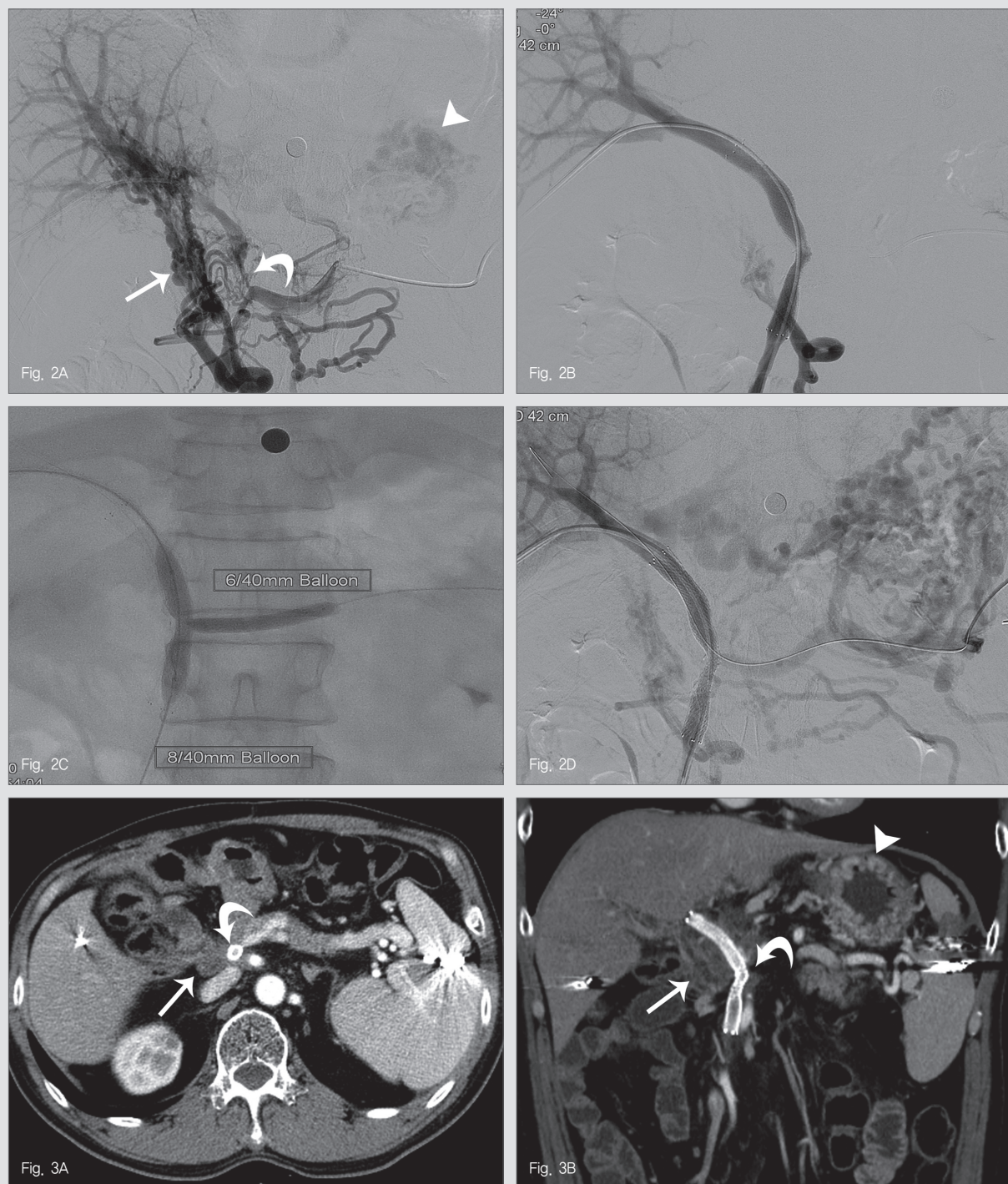


Fig. 2. A 51-year old man underwent endovascular treatment for the control of recurrent gastrointestinal bleeding from jejunal varix caused by portal vein occlusion.

A. Angiogram performed by simultaneous contrast injection through tranhepatic and transsplenic route shows separation of portal confluence (curved arrow), extensive jejunal varix (straight arrow) and gastric fundal varix (arrow head).

B. Angiogram demonstrates contrast flow avidly through the stent to portal vein. Flow through jejunal varix decreases markedly with splenic flow decreased.

C and D. Flow from both superior mesenteric vein (SMV) and splenic vein looks good after simultaneous angioplasty with balloons placed in SMV and splenic vein.

Fig. 3. Follow-up CT was taken 4 months after portal vein stenting. Stent looks patent although focal narrowing is noted at the confluence (curved arrow). Jejunal varix (straight arrow) has disappeared completely while gastric fundal varix still persists (arrow head). Both transhepatic and transsplenic access routes are embolized with coils.

CASE 40

경구 접근을 통한 이중 스텐트 삽입술을 이용한 들창자증후군의 치료

Afferent Loop Syndrome: Treatment by Means of the Peroral Placement of Dual Stents.

김종우, 신지훈, 김진형, 고흥규, 송호영 | 울산대학교 서울아산병원 영상의학과

● 중심단어

Afferent loop syndrome, partially covered dual stents, peroral stent placement

● 증례

59세 / 여자

● 임상소견

2년 전 진행성 위암으로 전체위절제술 (total gastrectomy) 및 루앵Y연결술 (Roux-en-Y anastomosis)을 시행받은 환자로 발열을 주소로 응급실 방문하였다. 전산화단층촬영을 시행하였고 복강내 파종된 다발성 종양 및 전이된 들창자 종양에 의한 들창자증후군 및 이로 인한 담관 확장이 확인되었다.

● 진단명

재발된 위암에 의한 들창자증후군 및 담관염

● 영상소견

조영증강 복부전산화단층촬영에서 문합부의 근위부에 전이성 종양 및 복강내 파종된 종양으로 생각되는 병변이 있고 이로 인해 들창자 (afferent loop)가 심하게 늘어나 있고 담낭 및 간내 · 간외 담관의 심한 확장이 동반되어 있다 (Fig. 1). 일주일 후 시행한 상부위장관조영술에서 루앵Y연결 부위로부터 약 6 cm 떨어진 들창자에 심한

협착이 있고 그 근위부의 들창자가 조영되지 않는다 (Fig. 2).

● 시술방법 및 재료

먼저 시술 전에 리도카인 분무기를 이용하여 환자의 인두를 국소 마취하였고, 다른 진정제는 사용하지 않았다. 0.035-inch hydrophilic exchange guidewire (Radiofocus, Terumo)를 이용하여 협착부를 지나 협착부의 원위부까지 도달한 다음 coil catheter (S&G Biotech)를 이 guidewire 따라 삽입하였다. 이후 조영제를 이용해 협착 부위의 길이를 측정하고 (4 cm), radioopaque marker를 환자의 해당 체부에 부착하였다. 이후 exchange guidewire는 260-cm 길이의 superstiff guidewire로 교체한 후 coil catheter는 제거하였다. 마지막으로 이 superstiff guidewire를 따라 직경 18 mm, 길이 6 cm의 이중 스텐트 (Hercules SP pyloric, S&G Biotech)를 삽입하였다 (Fig. 3). 이중 스텐트는 나일론 mesh가 있는 부분 피복 외부 스텐트 (partially covered outer stent with nylon mesh)와 피복이 없는 내부 스텐트 (inner bare stent)로 구성되어 있다. 시술 후 시행한 상부위장관조영술에서 스텐트를 통한 조영제의 흐름은 양호하였고, 특별한 합병증 없어 시술을 종료하였다.

● 추적관찰

스텐트 삽입하고 2주 뒤에 시행한 복부 전산화단층촬영에서 늘어난 들창자 및 담낭·담관은 감압되었다.

● 고찰

들창자증후군 (afferent loop syndrome)은 들창자 (afferent bowel loop)를 만드는 다양한 수술적 과정들과 연관된 상태로 주로 Billroth II 위공장연결술과 관련이 많다. 이는 대개 재발암, 유착, 꼬임 등과 같은 수술후 합병증에 의해 야기된다. 일반적으로 수술적 전환술이 최적 요법이라 알려져 있으나 수술적 치료를 받을 수 없는 환자들에게는 경피적 경관 배액술 (percutaneous tube drainage) 또는 스텐트 삽입술 (stent placement) 등과 같은 고식적 치료법이 이용 되었다. 특히 최근에 이중 스텐트가 소개되어 스텐트 이동 (migration)을 2%까지 낮추었고 들창자 증후군의 치료에까지 적용되었다.

들창자 증후군 치료에 있어 스텐트 삽입술은 경피적 경간 (percutaneous transhepatic route) 또는 경구 (peroral route)와 같은 두 가지 경로로 접근할 수 있는데 이는 환자의 전신 상태, 폐쇄 부위, 수술후 해부학적 변이, 동반된 증후 등을 종합적으로 고려하여 결정하여야 한다.

즉, 폐쇄 부위가 stump에서 멀리 떨어진 원위부

들창자에 있거나, 과도한 복수로 인해 경피적 담즙배액관의 삽입이 불가능할 경우, 담관의 확장이 적고 심한 담관염이 없을 경우에는 경구 스텐트 삽입술이 적용될 수 있다. 반대로 위와 병변과의 거리가 너무 멀고 굴곡이 심해 경구적 접근이 어려울 경우, 늘어난 들창자에 의해 심한 담관염 및 담도 확장이 있을 경우에는 경피적 경간 경로를 통한 스텐트 삽입술을 시행할 수 있다.

참 고 문 헌

1. Han K, Song HY, Kim JH, et al. Afferent loop syndrome: treatment by means of the placement of dual stents. AJR 2012;199:W761-W766.
2. Gwon DI. Percutaneous transhepatic placement of covered, self-expandable nitinol stent for the relief of afferent loop syndrome: report of two cases. J Vasc Interv Radiol 2007;18:157-163.
3. Yoshida H, Mamada Y, Taniai N, et al. Percutaneous transhepatic insertion of metal stents with a double-pigtail catheter in afferent loop obstruction following distal gastrectomy. Hepatogastroenterology 2005;52:680-682.
4. Caldicott DG, Ziprin P, Morgan R. Transhepatic insertion of a metallic stent for the relief of malignant afferent loop obstruction. Cardiovasc Interv Radiol 2000;23:138-140.

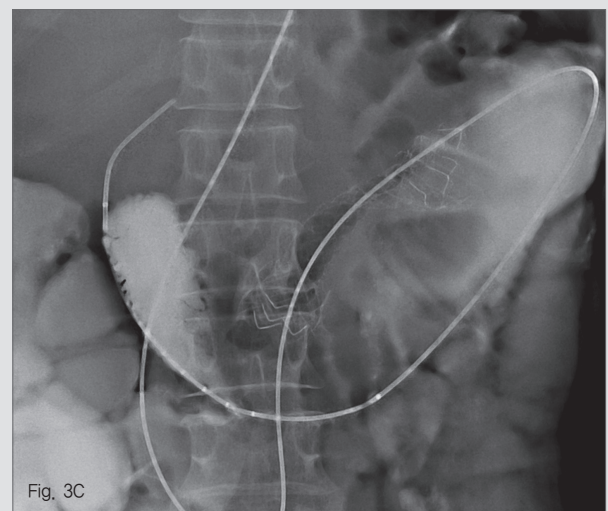
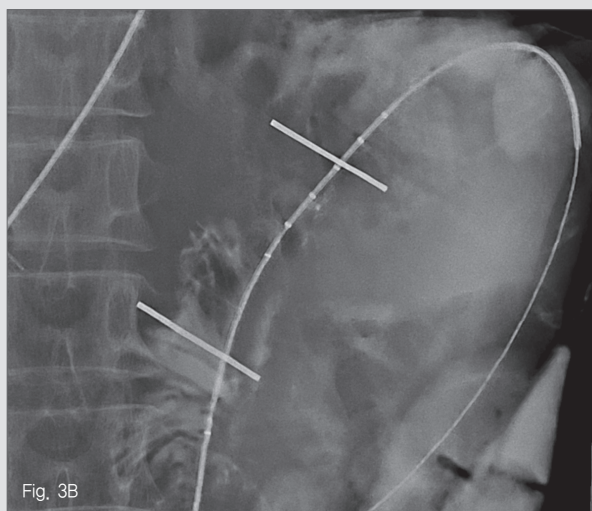
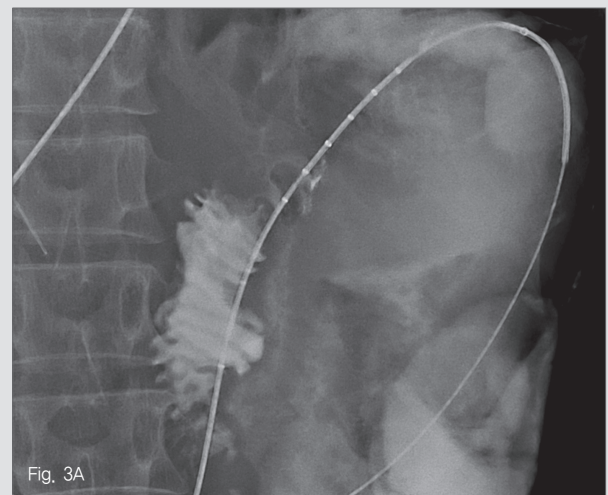
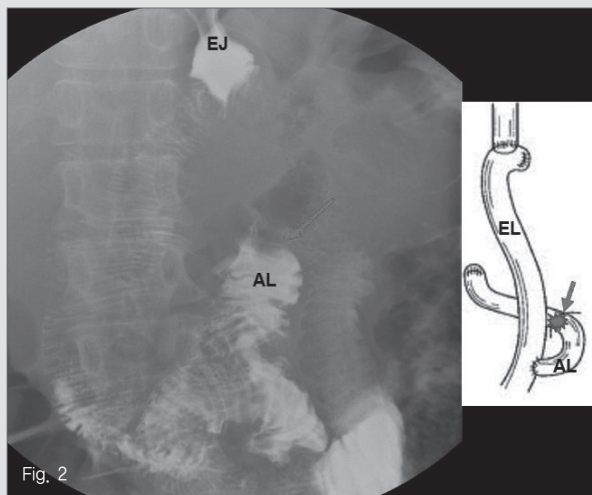
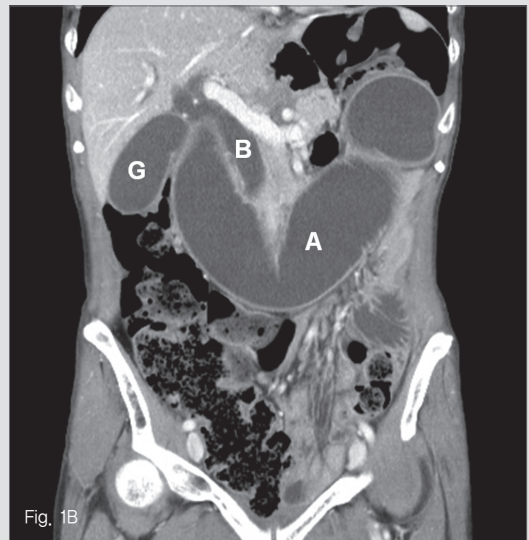
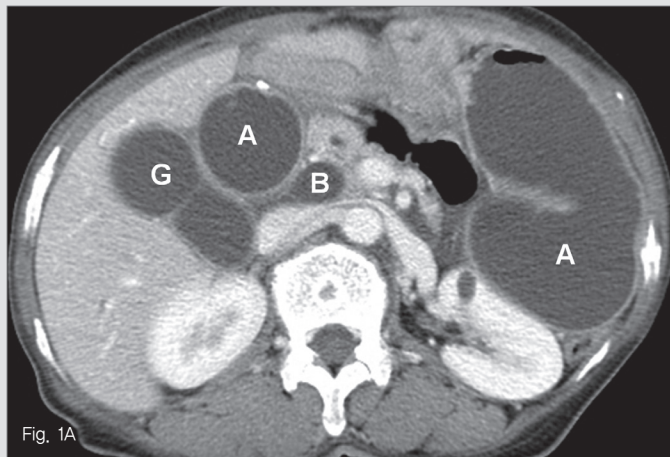


Fig. 1. CT scans show dilation of the afferent bowel loop due to recurrent tumor, causing severe distension of the gallbladder and diffuse dilatation of biliary ducts. (A, afferent loop; B, common bile duct; G, gallbladder)

Fig. 2. Barium study performed before procedure shows segmental stricture (arrow) of the afferent bowel loop about 5 cm proximal to the Roux-en-Y anastomotic site, (EJ, esophagojejunostomy; AL, afferent loop; EL, efferent loop)

Fig. 3. Coil catheter was passed through the afferent loop via peroral route and dual graft stent was inserted into the obstructed area.

CASE 41

악성 식도호흡기루에 대한 인터벤션 치료

Interventional management of malignant esophagorespiratory fistula

박준호, 조영준, 정현석, 전재량 | 인제대학교 부산백병원

● 중심단어

Esophagorespiratory fistula, esophageal stent insertion

● 증례

76세 / 남자

● 임상소견

당뇨병 이외에 특별한 기저질환이 없었던 환자로 서서히 발생한 연하곤란으로 시행한 내시경 소견에서 중부식도 압박을 보이는 종괴가 의심되어 내원하였다. 환자는 흉부 컴퓨터단층촬영 상 우하엽에 폐암이 의심되는 종괴 및 다수의 전이성 종격림프절이 있어 CT 유도하 경흉부 비늘생검을 시행하였고 편평세포암종으로 진단되었다.

2주 후 환자는 기침, 가래 및 연하곤란이 심해짐을 호소하였고 추가로 시행한 흉부 컴퓨터 단층촬영에서 괴사된 악성림프절과 식도와의 연결성이 의심되었다. 이후 시행한 식도 조영검사로 식도호흡기루를 진단되었으며, 내시경을 통한 스텐트를 거치하려 하였으나 내시경이 통과하지 못하여 인터벤션 치료가 의뢰되었다.

● 진단명

식도호흡기루 (esophagorespiratory fistula)

● 영상 소견

흉부 컴퓨터단층촬영상 약 4cm 크기의 폐암과 다수의 전이성 종격림프절이 관찰되었으며 이중 기관 분기부하 림프절에는 괴사와 함께 식도와의 연결성이 의심되었다 (Fig. 1).

식도조영상에서 조영제가 기관 분기부하 림프절의 괴사된 공동으로 누출되었으며 또한 기관지와 엽기관지로 조영제가 누출되었다 (Fig. 2).

● 시술방법 및 재료

0.035 inch guide wire (Terumo, Tokyo, Japan)를 이용하여 식도 협착이 있는 부위를 통과한 후 5Fr Cobra catheter (Cook, Bloomington, IN, USA)를 이용하여 시행한 식도조영검사를 통하여 협착 구간과 누공의 위치를 확인하였다 (Fig. 3). 그 후 피부에 방사선 비투과성의 막대를 사용하여 협착구간을 표시한 후 0.035-inch long stiff wire (Amplatz, Boston Scientific, Natick, MA, USA)으로 wire를 교체 후 18mm x 7cm retrieval covered stent (S & G biotech, Seoul, Korea)를 설치하였다. 스텐트 설치 직후 시행한 식도 조영검사에서는 시술 중 남아 있던 조영제로 인해 누공에 대한 정확한 평가가 어려워 일주일 후 식도 조영검사를 재시행 하였고, 식도 누공은 보이지 않았으며 협착은 호전되었다 (Fig. 4), 이후 환자는 별다른 합병증 없이 일반식의 섭취가 가능해졌다.

● 고찰

식도호흡기루는 식도와 호흡기계 사이에 생기는 비정상적인 교통을 의미하며 대부분 식도암 또는 폐암으로 인해 생기는 치명적인 합병증이다. 식도호흡기루는 종양의 직접 침범이나 방사선요법, 레이저 치료, 항암 약물요법, 그리고 이전에 삽입하였던 스텐트에 의한 압박괴사로 인한 식도파열로 발생할 수 있다.

고식적 우회로 수술은 술 후 사망률이 높게 보고되어 있으며 술 후 재협착이 문제가 되어 왔으며 경정맥 영양요법이나 위루술은 영양 공급은 가능하나 침에 의한 흡인은 해결하지 못하므로 근본적인 치료라고 하기 어렵다. 그에 반해 식도 스텐트 삽입은 생존기간 동안 환자의 영양수준을 유지할 수 있도록 시술 후 단시간 내에 환자의 영양 섭취를 가능하게 해주며 수술적 우회술과 달리 전신마취가 필요 없고, 흡인에 의한 합병증을 예방할 수 있게 해주어 중요한 치료 방법으로 이용되고 있다.

식도 스텐트 삽입술의 절대적인 금기증은 없으나 혈액응고 장애가 있는 환자, 시술 후 스텐트에 의한 기도 폐쇄의 우려가 있는 환자, 암의 진행 정도가 말기에 해당되어 남은 생존 기간이 매우 짧은 환자, 소장 폐쇄가 동반된 환자, 패혈증이 있는 환자 등이 해당되며 또한 상부 식도 괄약근에서 2cm 미만에 스텐트를 삽입해야 할 경우엔 약으로 조절이 불가능한 통증을 환자가 호소할 수 있고 최근 3-6주 내에 방사선 치료를 받은 환자의

경우에는 스텐트 삽입 술 후 식도 파열의 위험성이 있기 때문에 주의가 필요하다.

스텐트 삽입 후 누공을 막지 못하였거나, 누공의 재개통으로 인한 흡인성 폐렴이 환자의 예후에 치명적일 수 있기 때문에 경과관찰이 매우 중요하다. 흡인을 막기 위해 스텐트 삽입 후 식도 조영술은 반드시 시행해야 하고 누공이 관찰되지 않을 시 유동식부터 천천히 식사를 진행해야 한다.

참 고 문 헌

1. Shin JH, Song HY, Ko GY, Lim JO, Yoon HK, Sung KB. Esophagorespiratory fistula: long-term results of palliative treatment with covered expandable metallic stents in 61 patients. *Radiology* 2004;232:252-259
2. Murthy S, Gonzalez-Stawinski GV, Rozas MS, Gildea TR, Dumot JA. Palliation of malignant aerodigestive fistulae with self-expanding metallic stents. *Dis Esophagus* 2007;20:386-389.
3. Song HY, Do YS, Han YM, et al. Covered, expandable esophageal metallic stent tubes: experience in 119 patients. *Radiology* 1994;193:689-695
4. Kim ES, Jeon SW, Park SY, et al. Comparison of double-layered and covered Niti-S stents for palliation of malignant dysphagia. *J Gastroenterol Hepatol* 2009;24:114-119
5. Katsanos K, Sabharwal T, Adam A. Stenting of the upper gastrointestinal tract: current status. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2010;33:690-705

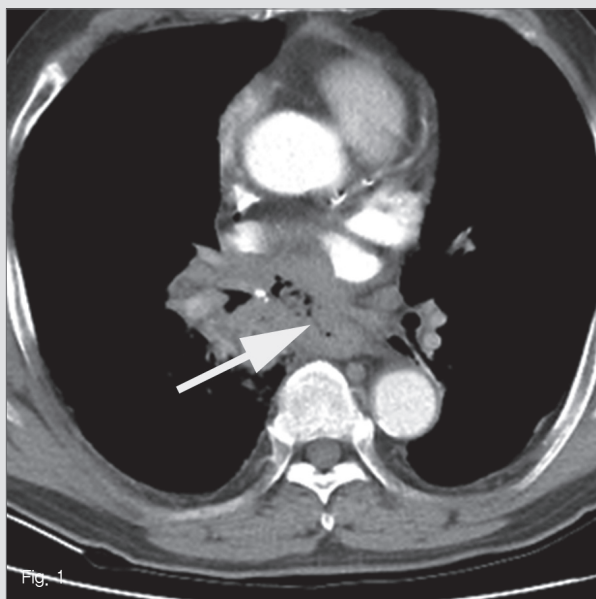


Fig. 1

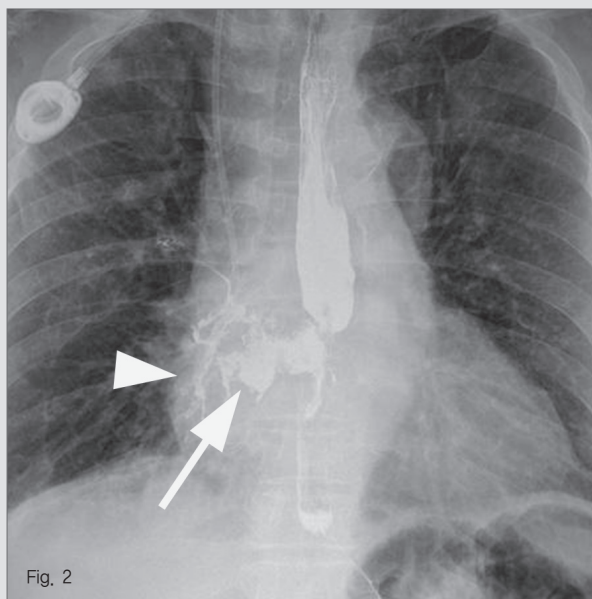


Fig. 2

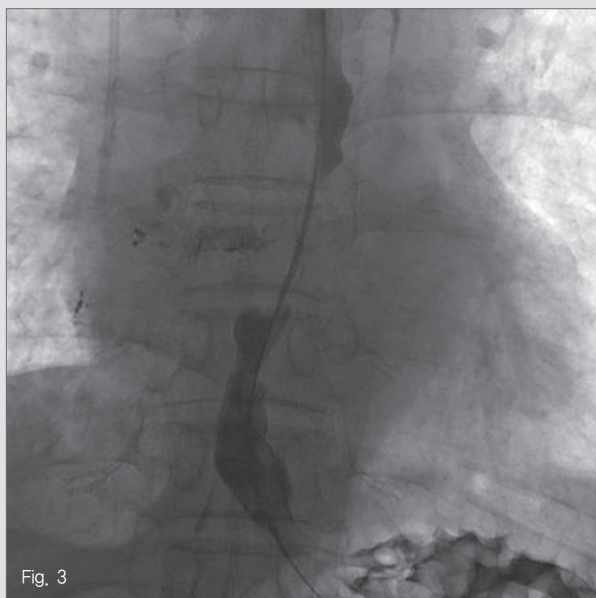


Fig. 3

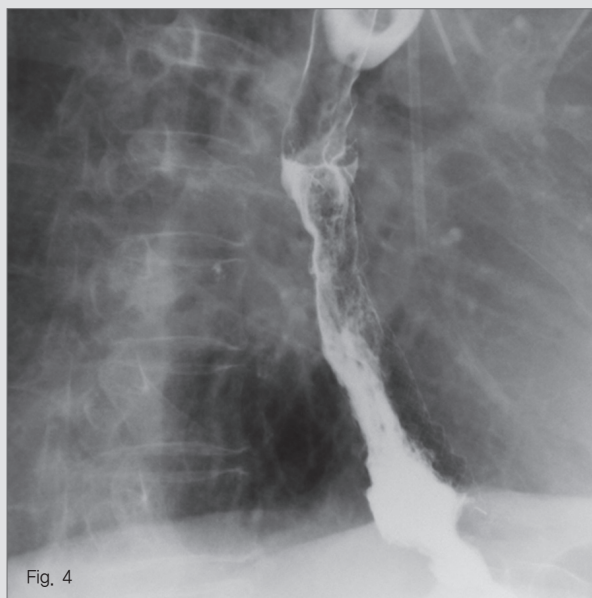


Fig. 4

Fig. 1. An Axial enhancement CT image shows suspicious communication (white arrow) between the esophagus and subcarinal lymph node.

Fig. 2. Barium esophagogram obtained before stent placement reveals esophagorespiratory fistula; white arrow: necrotic lymph node; arrow tip: the right lower lobar bronchus.

Fig. 3. Esophagogram obtained before stent placement shows a severe stenosis and fistula in the mid esophagus.

Fig. 4. Barium radiograph of esophagus obtained 7 days after stent placement shows that esophagorespiratory fistula was sealed and stent was patent.

CASE 42

흉막강내 tube foreign body의 제거

Removal of tube foreign body from the pleural space

엄준영, 신병석 | 충남대병원 영상의학과

● 증례

80세 / 남자

● 임상소견

환자는 결핵성 흉막염(TB pleurisy) 진단 받고 항결핵제 복용 중으로 반복적인 흉강천자에도 흉수 조절이 되지 않아 영상의학과 혈관조영실에서 우측 흉막강 내에 8.5 Fr tube를 삽입하였다.

3일 후 병동에서 배액관을 통하여 효과적인 배액이 되지 않는다고 흉수의 감소로 생각하여 배액관을 제거하던 중, 잘려진 catheter의 일부가 흉막강 안으로 유입되어 외부에서는 보이지 않게 된 상태로 혈관조영실로 연락되었다.

● 진단명

Foreign body in pleural space

● 영상소견

Fluoroscopy에서 잘려진 catheter가 우측 흉막강내에 위치하고 있음.

● 시술방법 및 재료

이전에 흉막강내 카테터가 삽입되었던 puncture site으로 0.016' microwire만을 삽입하여 잘려진 8.5 Fr 카테터 안으로 통과시킨후, coaxial technique 을

사용하여 3mm balloon 을 잘려진 catheter loop 안으로 삽입하여 balloon 을 inflation 시켜서 catheter 를 capture 하여 제거하려고 하였다. 하지만 3mm balloon 을 삽입하려 제거하려고 시도하였을 때, 3mm balloon 에 의해 거치하는 힘만으로도 잘려진 8.5 Fr catheter 가 흉수 안으로 밀려 들어갔다. 안정적인 위치에서 불안정적인 위치로의 잘려진 5Fr catheter 가 이동하여 3mm balloon 을 이용한 방법을 더 이상 사용할수 없었다. 그래서 3mm balloon 을 제거한 후, 0.016' microwire 를 따라 9Fr sheath 를 삽입한 뒤, 이 sheath의 내부와 microwire 의 외부로 snare 를 삽입하여 잘려진 8.5Fr catheter 를 capture 하였다. 9Fr sheath 의 내부로 snare 에 의해 capture 된 잘려진 8.5Fr catheter 를 넣어 고정하여 체외로 제거하였다. 그 후 오른 흉막강에 새로운 8.5 Fr 카테터를 삽입하였다.

● 고찰

흉막강내 카테터 삽입은 혈흉, 기흉, 흉수, 농흉 등이 있을 때 시행한다. 시술 후 합병증 발생은 흔하지 않으나 카테터가 어떠한 이유로든지 분리된 경우, 우측 심방 천공, 카테터가 대혈관을 encirclement 하는 경우, vagus nerve의 irritation으로 급사하는 경우들도 보고되었다.

흉막강내 foreign body 원인으로는 의인성과 외상성인 경우가 흔하고 이를 제거하기 위해서 thoracotomy, video-assisted thoracoscopy, direct pleuroscopy,

simple incision 등의 방법이 사용되었다. 본 증례에서처럼 fluoroscopy에서 잘 보이고 wire를 통해서 access 가능한 위치에 있다면 수술적인 방법 뿐만 아니라

경피적 인터벤션을 통한 제거도 고려해보아야 할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Chan L, Reilly KM, Henderson C, Kahn F, Saluzzo RF. Complication rates of tube thoracostomy. *Am J Emerg Med* 1997; 15:368-370
2. Weissberg D, Weissberg-Kasav D. Foreign bodies in pleura and chest wall. *Ann Thorac Surg* 2008; 86:958-961.
3. Marsico GA, Almeida AL, Azevedo DE, Venturini GC, Azevedo AE, Marsivco PS. Video-assisted thoracoscopic removal of foreign bodies from the pleural cavity. *J Bras Pneumol* 2008; 34:241-244.

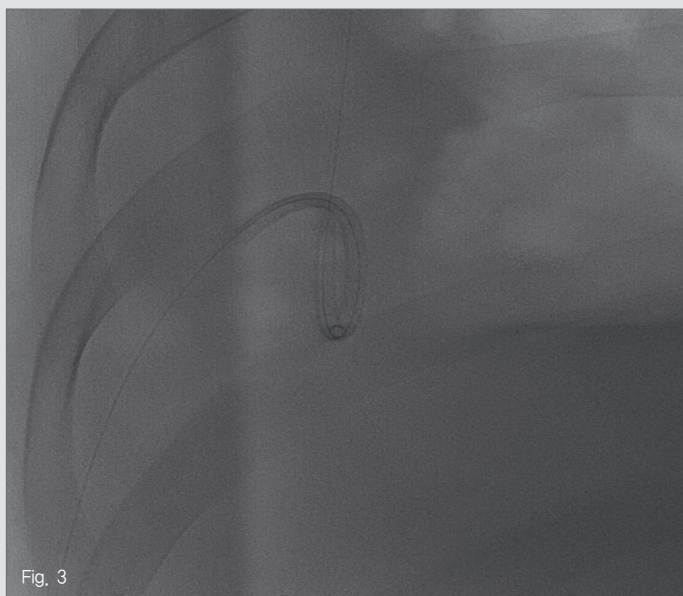
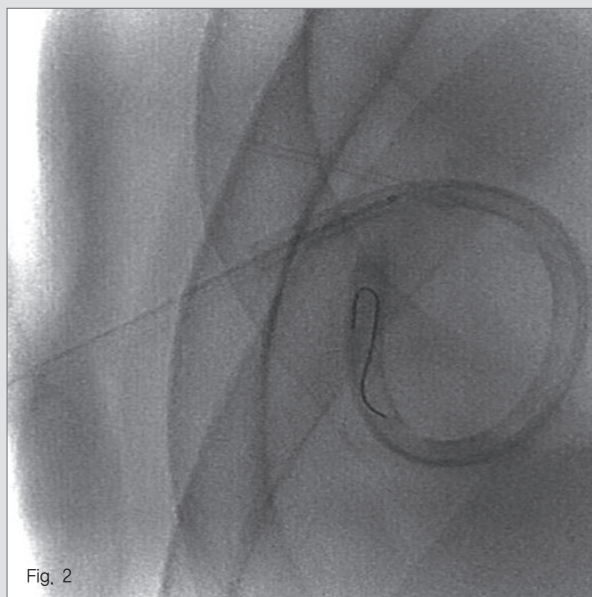
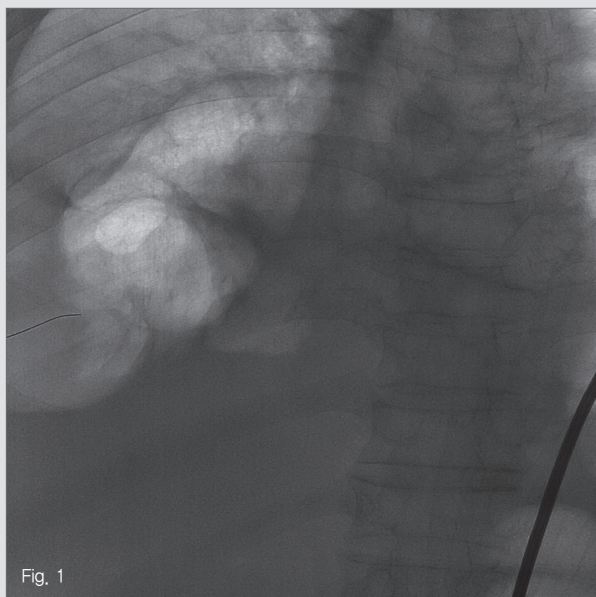


Fig. 1. cutting catheter in right pleural space

Fig. 2. microwire in cutting catheter

Fig. 3. migration of cutting catheter due to 3 mm balloon

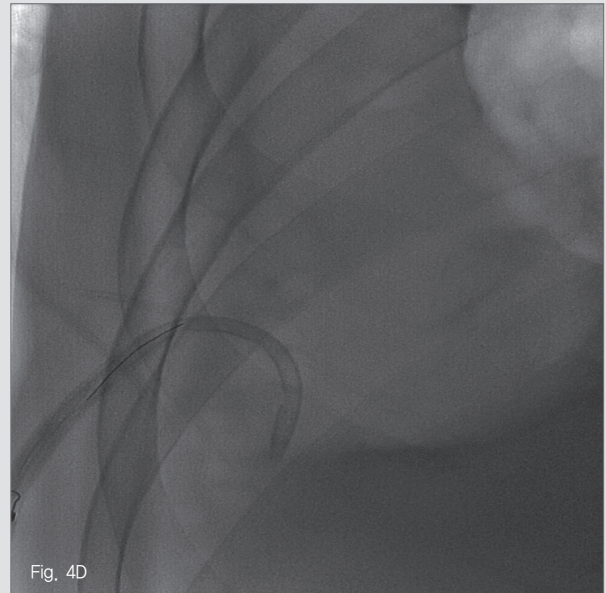
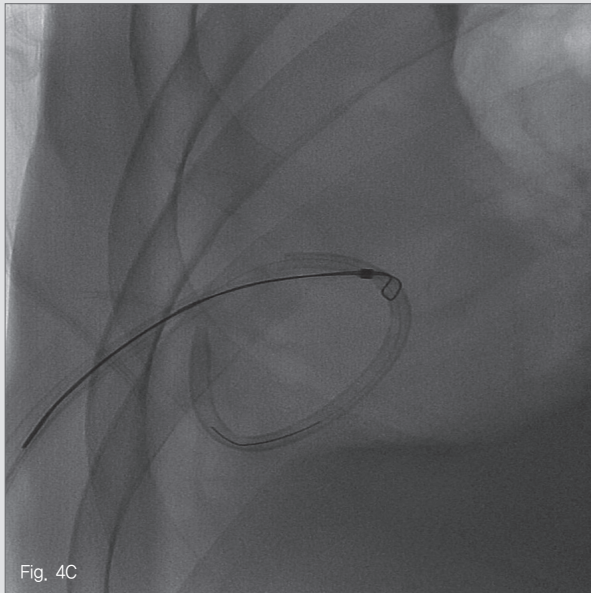
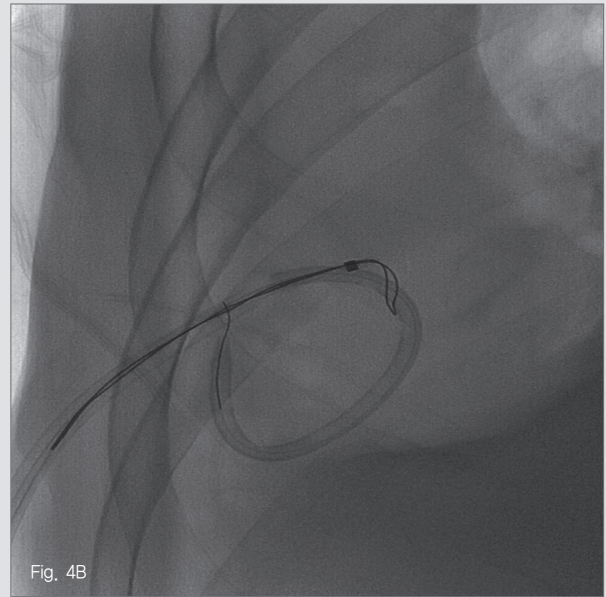
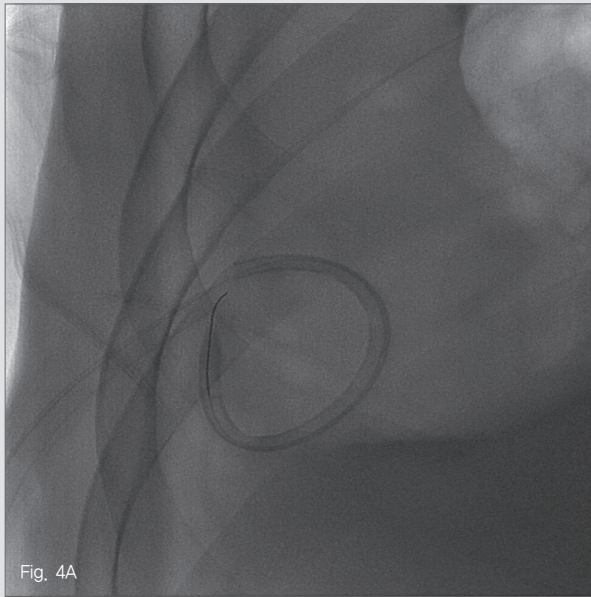


Fig. 4. cutting catheter was captured by snare coaxial technique with 9Fr sheath.