

ISSN 2005-9442
www.intervention.or.kr

2013

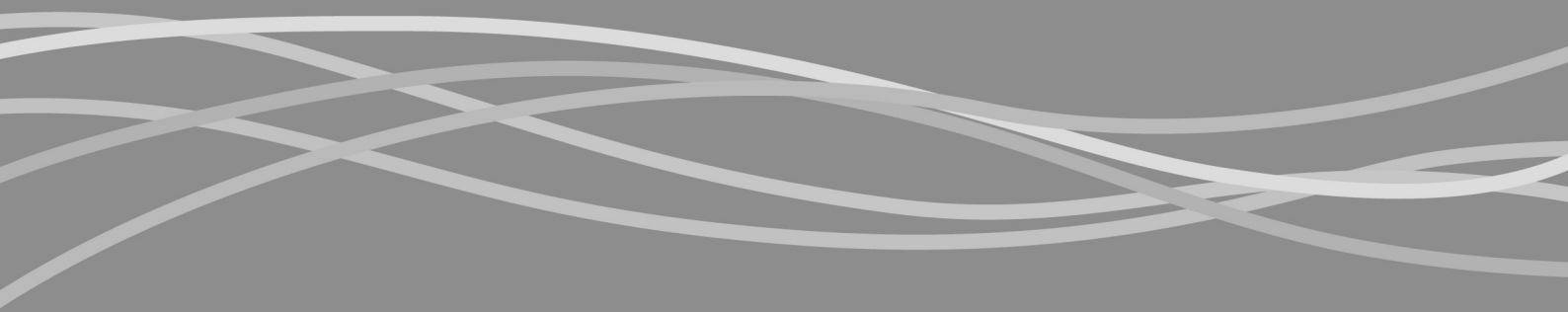
20th

KJIR

Korean Journal of
Interventional Radiology

대한 인터벤션 영상의학회지

[특집] Intervention for trauma patients



intervention

Korean Society of
Interventional Radiology



“Supported by Grant from the BRACCO International Award 2013”

특집(Intervention for trauma patients)

General concept and intervention for extremity trauma	08
Intervention for traumatic abdomind injury	13
Intervention for traumatic pelvic injury	20

- CASE -

Aorta and its branches

스텐트-그라프트 삽입술을 이용한 흉부대동맥류 파열의 치료	28
만성 대동맥 박리 혈관내 치료 EVAR 실패 후 가성내강 및 가성동맥류 색전술	32
두경부 림프종 환자의 방사선 치료 후 발생한 경동맥 협착의 스텐트 삽입술	36
오금동맥 색전 환자에서 기질화된 혈전의 스텐트 보조 기계적 혈전제거술	39
스텐트-그라프트 삽입술을 이용한 내장골동맥 파열 임박 동맥류의 치료	42
좌측 오금동맥 폐쇄에서 stent-graft를 통한 재관류 후 발생한 하지의 급성 동맥 혈전성 폐쇄 : 혈전용해술로 성공한 재관류	46
Stent-graft를 이용한 슬외동정맥류의 혈관내 치료 및 문헌 고찰	52
혈액투석실패를 가진 환자에서 겨드랑이 동맥 파열의 치료로 자가팽창 스텐트 그라프트 삽입술	57
Stent-graft를 이용한 총대퇴동맥 가성동맥류의 치료	60
ViaBahn stent graft를 이용한 쇄골하동맥 가성동맥류 치료	63

Embolotherapy

위장관 출혈 환자에서 소장의 혈관이형성증에 대한 NBCA (N-butyl cyanoacrylate)를 이용한 색전술	67
내시경적 치료가 실패한 대량의 토혈환자에게 있어 NBCA(N-butyl cyano-acrylate)를 사용한 식도동맥 출혈의 초선택적 색전술 치료	71
소아에서 외상 후 과혈류성 지속발기증에 대한 자기혈전색전술	74
급성 담낭염의 내과적 치료 중 발생한 쓸개동맥 가성동맥류의 경도관 동맥 색전술 : 증례 보고	78
단신장 환자에서 외상 후 발생한 신장동맥 거짓동맥류에 대한 색전술 치료	82
요골동맥 가성 동맥류의 Interlock coil을 이용한 색전술	85
체동맥-폐동맥 사이 이상연결의 색전술 치료	89
NBCA를 이용한 의인성 종아리 동정맥 샷길의 혈관내 치료	93
전립선 주변 동정맥류의 치료를 위한 전립선 동맥 색전술	96
원인 불명 위장관 출혈로 나타난 소장 동정맥기형의 색전술	99
비장동맥에 발생한 동맥류의 vascular plug를 이용한 치료	102
신장 동맥의 동맥류에 대한 detachable coil을 이용한 성공적인 혈관내치료	105

Contents

교통사고 후 발생한 부신 출혈의 색전술 치료	108
Variceal bleeding due to portal hypertension	
분리형 코일과 젤폼을 이용한 출혈성 위기저부 정맥류 치료 및 위-신단락 색전술	112
경피경비장접근을 통한 위정맥류 색전술	116
생체간이식 수술을 한 환자에서 발생한 대량 위정맥류출혈의 경피적 NBCA(N-butyl cyanoacrylate) 색전술	119
주간문맥 폐쇄로 인한 공장정맥류 출혈에 대한 간문맥 stent graft 삽입과 공장정맥류의 색전술	122
Kasai수술 후 담관간경화증 환아에서 발생한 제대정맥류로부터 외부출혈의 경피적 NBCA(N-butyl cyanoacrylate) 색전술	126
Portosystemic venous shunt	
원간정맥을 이용한 간내문맥정맥 단락술	129
경목정맥 간내문맥정맥 단락술 (TIPS) 후 유발된 폐고혈압과 난치성 간성 혼수의 치료 :	
Hourglass stent를 이용한 TIPS revision	132
생체간이식 수술을 한 환자에서 목정맥경유간속문맥전신순환지름술 후 발생한 급성 Budd-Chiari 증후군의 혈관내 치료	135
생체 간이식에서 발생하는 Small-for-size 증후군의 예방을 위한 문맥대정맥 단락수술 :	
Vascular plug를 이용한 단락의 색전	138
분리형 미세 코일을 이용한 하대정맥을 통한 선천성 간문맥전신단락 색전술	142
Venous intervention	
투석환자에서의 완전 폐색혈관에 대한 초음파 유도하 혈관성형술	146
고식적 혈관성형술을 실패한 만성신부전 환자에서의 대안적 경정맥 경유 혈관성형술	149
혈액 투석환자에서 발생한 중심정맥 협착에 대한 viabahn stent-graft 삽입 : 2예 보고	153
신장이식 후 발생한 장골대퇴정맥의 아급성 혈전성 폐색에 대한 풍선헌관확장술 및 기계적 혈전제거술	158
쇄골하정맥의 노력혈전증에 대한 혈관성형술	162
Nonvascular intervention	
NBCA(N-butyl-2-cyanoacrylate)를 이용한 기관지담관류의 색전술 치료	166
경피적에탄올주입요법과 경도관동맥화학색전술 후 발생한 난치성 담즙누출 환자에서 NBCA (N-butyl cyanoacrylate)를 이용한 담도절제	169
경피 경간 담관 배액로를 이용한 투시하 경피적 위창냄술	172
폐절제술 뒤 기관지흉막루가 있는 환자에서 회수가능 자기팽창성 피막형 스텐트를 이용한 치료	175
피부경유 담낭관 담석 제거술	179
Miscellaneous	
제 4형 Ehlers-Danlos 증후군의 중재적 시술 경험	181

2013년

대한인터벤션영상의학회지 제20호

특집

Intervention for trauma patients

- 특집-1 General concept and intervention for extremity trauma
- 특집-2 Intervention for traumatic abdominal injury
- 특집-3 Intervention for traumatic pelvic injury

General concept and intervention for extremity trauma

신병석

충남대학교병원 영상의학과

최근 외상환자의 빠르고 적절한 치료에 대한 관심이 높아지고 있으며 응급의료체계에 따른 24시간 전문진료를 위하여 중증외상센터가 운영되기 시작하고 있다. 외상환자에서 혈관손상에 따른 심각한 출혈이 발생하는 경우 손상부위의 발견과 조기의 적절한 치료가 생명을 위협하는 심각한 출혈을 막고 각 장기의 기능을 유지하는데 매우 중요하므로 인터벤션 시술을 통하여 빠른 시간내에 색전술을 시행하는 것이 매우 중요하며 시술시간이 1시간 지연시 사망률이 47%로 증가하는 것으로 알려져 있다.

인터벤션 시술은 외상환자의 22%정도에서 시행되고 있으며 수술적 접근이 어려운 출혈이 있는 환자, 특히 골반출혈에서 매우 유용한 방법이다. 그러나 외상성 손상 환자에서 인터벤션 시술을 통한 치료는 혈액동맥적으로 안정적인 환자에서 시행할 수 있으며 개복 수술을 요하는 동반 손상이 없어야 하고, 환자의 집중관찰이 가능하며, 임상적으로 상태 악화시 즉시 수술을 시행할 수 있는 팀이 있는 조건에서 시행되어야 한다. 인터벤션을 통한 치료는 대부분 출혈에 대하여 혈관색전술을 시행하거나 직경이 큰 혈관의 직접손상에 대하여 스텐트나 스텐트 그라프트(stent graft)를 설치하여 치료하거나 혈중에 대하여 배액관 삽입술을 시행할 수 있다.

외상의 기전에 따라 손상부위와 손상의 정도가 달라진다. 대부분을 차지하는 손상은 Blunt injury로 Car accident, Fall down, Crushing injury 등에 의하여

사지의 관절의 탈골에 의하여서도 인접혈관의 손상을 받을 수 있다.

Penetrating injury는 Stab wound가 대부분으로 손상되는 부위는 Liver, Small bowel injury가 많으며 diaphragm, colon 등이 손상받을 수 있다. 드물게 산탄총에 의한 넓은 범위의 Gun Shot Injury 가 있을 수 있으며 드물게 골절된 뼈가 손상을 입힐 수 있다.

Iatrogenic injury는 수술과 인터벤션 시술과 관련되어 발생할 수 있으며 PTBD 후에 발생하는 간동맥의 손상과 동맥천자부위에 발생하는 가성동맥류가 대표적이며 여러가지 의료기구에 의하여 인접한 장기와 혈관이 손상 받을 수 있다.

■ 손상부위에 따라 다음과 같이 나누어 볼 수 있다.

- Head, Neck and Spine

Cranial fracture, Brain injury, Intracranial hemorrhage, Extracranial hemorrhage
Carotid or Vertebral arterial injury, Cervical vertebrae, Spinal cord injury

- Chest (Thorax), Diaphragm

Lung contusion or laceration,
Tracheoesophageal laceration, Diaphragm
Heart, Thoracic Aorta

- Abdomen

Solid organ (Liver, Spleen, Kidney)

Bowel (Gastroduodenal, Small bowel, Colon)-
Disruption, Contusion
Abdominal aorta and major branches

- Pelvis

Pelvic bone fracture
Laceration of pelvic organ (bladder, uterus, rectum)

- Extremity Dislocation, Fracture, Amputation, Transsection of vessel

- 척추 외상이 동반되거나 의심되는 다발성 손상환자에서는 인터벤션시술이나 CT촬영을 위하여 환자를 옮기는 과정에서 추가적인 척수 손상이 있을 수 있으므로 모든 무의식 상태의 외상환자의 이동시는 견고한 경추 보조기가 필수조건이며 다른 척추 부위가 뒤틀리거나 과도한 움직임이 발생하지 않도록 하는 것이 중요하다. 부적절한 환자 이동시, 특히 상부경추 및 척수 손상의 경우 호흡마비와 신경인성 쇼크가 발생할 수 있어 매우 주의를 요한다.
- 출혈성 외상환자에서는 대량출혈에 따른 속, 조직 저관류에 따라 외상성 혈액응고장애를 일으킬 수 있으며 이러한 외상성 응고병증은 중증응급환자 응급실 내원당시 약 30%에서 나타나기도 한다. 혈액 응고장애는 저체온증, 산증 그리고 수액주입과 대량수혈에 따라 악화되기도 하여 추가적인 출혈을 일으킬 수 있다. 또한 색전술을 통한 인터벤션 시술 후 지혈을 방해할 수도 있으며 시술을 위한 동맥 혈관 천자부위의 이차적인 손상으로 천자부위 가성동맥류 등의 합병증이 발생할 수도 있어 시술 전 후 혈액응고장애의 조절이 중요하다.
- 인터벤션 시술은 일반적으로 혈액동학적으로 안정된 상태에서 주로 시행하며 불안정한 혈액동학을 보이는 경우라도 수술적 접근이 어려운 대량출혈로 인한 경우 인터벤션 시술이 유용할 수 있다. 출혈과 동반된 다른 장기의 손상이 있는 경우는, 복부의 경우 유강장기(위, 소장, 대장)파열, 자유공기(Free air), 횡경막 파열, 복막내 방광 등의 손상이 동반된 경우는 개복술을 통하여 치료하여야 한다.

● Extremity Trauma

사지에 있는 혈관은 비교적 표층에 위치하기 때문에 전체 혈관손상의 약 70%를 차지한다. 사지 손상환자는 그 자체로 치명적인 경우는 드물지만 외상성 뇌손상 다음으로 외상 후 장애의 원인이다. 사지의 외상시는 골절되거나 탈골되는 정형외과적 문제가 대부분이나 골절된 뼈가 혈관에 직접적인 손상을 주거나 관절탈구에 의하여 혈관이 신장되면서 손상을 입거나 (stretch injury) 타박상(contusion)을 주어서 혈관내막과 중막의 파열을 일으키고 혈전을 형성하는 혈관손상을 일으킬 수 있다. 혈관손상시 심각한 출혈과 함께 가성동맥류, 동정맥루, 허혈, 괴저 뿐만 아니라 사지절단과 같은 심각한 후유증이 발생할 수 있다. 또한 동반된 뼈와 신경조직의 손상에 의하여 기능장애를 남길 수 있으며 소아에서는 비대칭적 성장장애를 보이기도 한다. 동맥 손상시 6~8시간 이내에 허혈로 인한 비가역손상(irreversible damage)을 받기 때문에 불필요한 사지절단을 줄이는데 외상을 받은 시점에서부터 얼마나 빨리 적절한 치료를 하는가가 매우 중요하다.

골절이나 탈구가 있는 경우는 먼저 부목(splint)을 시행하거나 정복술(reduction)을 시행하고 신경학적 검사와 함께 반드시 혈관손상에 대한 이학적 검사를 시행하여야 한다. 사지에서 다음과 같은 증상이 있는 경우 혈관 손상을 반드시 고려해보아야 하며 사지외상에서 동맥손상을 시사하는 소견은 다음과 같다.

- 1) Hard sign : 직접적인 혈관의 손상을 시사하는 소견으로 급성 동맥출혈(active arterial pulsatile hemorrhage), 맥박결손(pulse deficit), 쇄소리(audible bruit) 또는 떨림(thrill), 다량의 팽창성 혈종(large amount, expanding hematoma), 사지 허혈(extremity ischemia)을 보이는 경우이다.
- 2) Soft sign : 동맥과 같은 주행경로에 있는 신경의 손상이 있는 경우(adjacent nerve injury), 안정적 인 혈종(stable hematoma), 저혈압이나 심각한 출혈의 증상이 있었던 경우(history of hypotension or bleeding), 혈관과 인접한 부위의 골절(adjacent fracture) 그리고 delayed or decreased capillary refill과 광범위한 연부조직의 손상이 동반되어 있는 경우 혈관손상에 대한 검사를 시행해야 한다.

● Ankle Brachial Index (ABI)

혈관손상이 의심되는 경우 객관적으로 평가할 수 있는 방법으로 Ankle Brachial Index를 제시하고 있다. 검사는 반드시 손상받지 않은 팔과 손상받은 하지에서 확인하여야 한다. 일반적으로 0.9이하이거나 hard sign이 있는 경우는 혈관조영술을 시행하여 손상부위를 확인하여 적절한 처치를 하여야 한다. ABI가 0.9이상으로 유지되는 경우는 보전적치료를 우선으로 하나 슬관절의 Posterior dislocation이나 high velocity gunshot wound가 있는 경우는 혈관조영술로 확인이 필요하다.

사지에서의 혈관 손상의 대부분은 관통상과 둔기와 상에 의한다. 1) 관통상: 칼이나 총에 의한 손상 또는 뼈의 골절에 의하여 혈관의 열창(laceration) 또는 파열(Rupture)이 일어날 수 있다. 칼이나 권총에 의한 저속의 탄환의 경우는 혈관을 직접적으로 통과를 하여야만 손상을 줄 수 있다. 그러나 산탄총의 경우는 매우 많은 손상체에 의하여 넓은 범위가 손상을 입게 되므로 동맥손상을 일으키는율이 46-62%로 매우 높다, 고속의 총알은 관통경로를 따라 커다란 동공을 형성하여 동맥혈관의 손상뿐만 아니라 주변의 근육, 힘줄, 신경의 파열까지도 유발한다. 2) 둔상: 여러 가지에 의하여 혈관 손상을 일으키는데 골절된 뼈가 혈관에 직접적인 손상을 주거나 관절탈구에 의해 혈관이 신장되면서 손상을 입거나(stretch injury) 타박상을 주어서 혈관내막과 중막의 파열을 일으켜 dissection이나 폐색을 일으키고 혈전을 형성하게 된다. 사지의 경우 근위부에 비하여 주변의 연부조직이 적은 원위부가 동맥손상의 위험성이 좀 더 높다.

상지에서 subclavina artery가 직접적인 관통상을 입는 경우가 많으나 clavicular fracture 또는 scapulothoracic dislocation에 의하여도 손상을 받는다. Proximal humerus fracture, anterior shoulder dislocation, open elbow dislocation이나 supracondylar humeral fracture는 axillary or brachial artery의 손상을 많이 동반할 수 있다. 하지에서는 anterior dislocation of femoral head에 의하여 common femoral artery가, fracture of the distal femur, posterior dislocation of knee joint,

displaced tibial plateau fractures에 의하여 무릎관절에 대하여 고정된 부위에 위치한 오금동맥(popliteal artery)는 많이 손상을 받으며 특히 posterior dislocation의 경우 23~43%에서 손상을 입는다. 정상인 사람의 경우 원위부로의 collateral circulation이 거의 없기 때문에 사지의 혈관의 완전 폐색이 발생하는 경우 8시간 이상 경과하게 되면 하지의 절단율이 86% 이상 증가된다. 정강동맥(tibial artery)과 같이 수개의 분지가 있는 경우는 1개의 동맥 손상의 경우 색전물질을 이용한 색전술로 치료를 할 수도 있으나 tibia와 fibula의 복합골절(complex fracture)시에 광범위한 연부조직의 손상이 동반되어 있는 경우가 많아 반드시 동맥손상을 확인하여 수술적 재건술을 통하여 혈류를 회복시켜야 한다. 적절한 치료가 되지 않으면 손상부위가 회복되지 않거나 골절부위의 불유합(nonunion), 또는 사지절단을 해야 하는 경우도 발생할 수가 있어 주의를 요한다.

● 혈관조영술(Angiography)

혈관손상이 의심되는 부위를 모두 검사하기 위해서는 카테터의 위치가 중요하며 잘 알려진 해부학적 변이를 감안하여 손상부위로 가는 혈관이 충분하게 포함될 수 있도록 하여야 한다. 혈관손상이 의심되는 부위에서는 anteroposterior view, lateral view, oblique view가 반드시 포함하여야 한다. 고속혈의 동정맥루(High flow arteriovenous fistula)와 같은 병변이나 혈관밖 유출을 잘 관찰하기 위해서는 early rapid image와 함께 delayed image를 포함하여 반드시 sequential images를 얻어야 한다. 사지의 혈관손상에 대한 혈관 조영술의 특징적인 소견은 내막파열(intimal tear), 혈관경련수축, 혈전증, 동맥폐색, 혈관밖 조영제 유출, 가성동맥류와 동정맥루 등이 보일 수 있다.

동맥내 결손음영은 비폐색성 혈전이거나 내막 손상을 시사하며 내막 피판(intimal flap) 자체가 동맥벽에 붙어있는 얇은 조각(thin strip)이나 방울(globule)모양으로 보이기도 한다. 혈관내경의 감소(Luminal narrowing)는 내막손상의 가능성이 있으나 혈관경련수축, 벽속 혈종(intramural hematoma), 외부에서의

압박(extrinsic compression), 또는 죽상동맥 경화증의 이차소견으로도 보일 수 있다. 동맥 혈관경련수축의 경우 내막손상과 구분이 어려우나 smooth concentric narrowing으로 보이며 특히 소아에서 이러한 경우를 많이 볼 수 있다. 폐색으로 보이는 경우는 외부에서 혈관이 압박을 받고 있거나 동맥자체의 열창이나 내막 파판과 관련된 혈전에 의한 것일 수 있다. 혈류가 매우 느려지는 소견 자체도 중요하며 이는 구획증후군(compartment syndrome)에 의하여 일어날 수 있다.

● 인터벤션 시술 (Interventional Procedure)

사지의 동맥손상에 대하여서는 여전히 수술적 치료가 요구되는 경우가 많으나 점차 색전술과 스텐트나 스텐트 그래프트 삽입술을 이용한 인터벤션 시술이 증가하고 있다. 색전술은 nonessential vascular territory에서의 출혈시 주로 시행되지만 직경이 큰 common femoral artery, superficial femoral artery나 popliteal artery, subclavian artery, brachial artery 와 proximal deep femoral artery 부위에 Rupture, Perforation 등의 손상이 있는 경우는 색전술을 시행할 수 없다. 따라서 관절부위 등의 수술적 접근이 용이한 부위는 수술적 치료를 우선적으로 시행하기 하지만 환자상태가 위중하거나 외과적 수술이 어려운 경우는 스텐트나 스텐트 그래프트를 이용하여 치료를 하게 된다. 최근에는 수술보다 인터벤션 시술시 limb salvage rate이 증가하고 합병증이 적어 점차 수술을 대체하여 시행되는 경우가 많아지고 있다. 스텐트의 경우는 주로 flow limiting dissection시에 사용하며 balloon expanding stent는 rigid하며 사지의 경우 외부 압력이 있을 수 있어 self expanding stent를 사용하여야 한다. 스텐트 그래프트는 큰 혈관에서의 동정맥루나 가성동맥류가 있을 때, 또는 관절부위의 손상시 사용할 수 있다. 그러나 스텐트 그래프트는 분지 혈관(side branch)를 막을 수 있어 주의해야 하며 여의치 않을 경우 스텐트와 색전코일을 같이 사용하기도 한다. 외상환자에서는 antiplatelet agent를 사용하기 어려운 경우가 많아 스텐트삽입 후 thrombotic occlusion, in-stent stenosis, stent

fracture 등이 발생하여 재시술이 필요할 수 있어 지속적인 관찰이 필요하다.

카테터를 통한 동맥의 색전술은 혈관 손상의 유형이나 위치에 따라서 색전물질과 색전범위가 결정된다. 카테터를 통한 색전술의 성공율은 85~100%로 보고되고 있다. 사지의 원위부에 위치한 small peripheral branches의 경우 근위부만을 막아도 충분한 경우가 많지만 풍부한 측부순환을 가진 부위는 손상부위의 원위부와 근위부를 모두 막아야 한다. 특히 동정맥루나 가성동맥류의 경우 혈관의 손상된 부위를 직접 지나서 원위부에서부터 색전코일로 막아서 병변의 양측부위를 모두 막아야 하는데 이는 측부순환을 통한 혈액의 역류로 인한 재출혈을 막기 위함이다. 색전물질은 외상을 받은 부위가 회복되는 동안만 일시적으로 폐색을 유발하는 물질을 사용하며 가장 널리 쓰이는 물질이 젤폼질펀(gelfoam particle)이다. 그러나 정확한 위치의 폐색이 필요한 경우나 역류를 방지하기 위하여서는 영구색전물질인 색전코일, PVA particle 또는 glue (n-butyl cyanoacrylate)를 사용하기도 한다. 또한 정확한 부위에 색전을 시행하기 위해서는 미세도관을 사용하여 손상부위에 접근하는 것이 매우 유용할 뿐만 아니라 혈관경련수축을 최소화하고 원하지 않는 부위가 폐색되는 것을 방지하는데 도움이 된다. 그러나 미세도관도 도달하기 어려운 말초동맥에서 출혈은 액상색전물질인 glue를 iodized oil과 1:3-1:5의 mixture를 주입할 수 있다. 시술 후 좀 더 Proximal portion에서 혈관조영술을 시행하여 측부순환혈관을 통하여 재출혈 가능성을 평가한 후 필요시에 추가적인 색전술을 시행하여야 한다. Radioulnar artery나 tibioperoneal artery에서의 출혈은 한 개의 혈관이 막혀도 측부순환에 의하여 관류가 유지될 수 있어서 색전코일을 이용하여 손상부위만 폐색을 시킬 수 있다. 그러나 사지의 경우 과도한 색전술이나 Nontarget embolization이 되지 않도록 주의하여야 한다.

Occlusion Balloon은 비교적 큰 혈관의 손상시 외과적 수술적 처치가 필요한 경우 수술전에 출혈부위를 일시적으로 폐쇄시켜 추가적인 출혈을 막고 수술시 Bloodless surgical field를 유지시키는데 적절히 사용할 수 있다.

참 고 문 헌

1. Starnes BW, Arthurs ZM. Endovascular management of vascular trauma. *Perspect Vasc Surg Endovasc Ther.* 2006;18(2):114-29.
2. Bauer JR, Ray CE. Transcatheter arterial embolization in the trauma patient: a review. *Semin Intervent Radiol.* 2004;21(1):11-22.
3. Yoo DH, Jae HJ, Kim HC, Chung JW, Park JH. Transcatheter arterial embolization of intramuscular active hemorrhage with N-butyl cyanoacrylate. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2012;35(2):292-8.
4. Cox MW, Whittaker DR, Martinez C, Fox CJ, Feuerstein IM, Gillespie DL. Traumatic pseudoaneurysms of the head and neck: early endovascular intervention. *J Vasc Surg.* 2007;46(6):1227-33.
5. Hershberger RC, Aulivola B, Murphy M, Luchette FA. Endovascular grafts for treatment of traumatic injury to the aortic arch and great vessels. *J Trauma.* 2009;67(3):660-71.
6. Boufi M, Bordon S, Dona B, Hartung O, Sarran A, Nadeau S, et al. Unstable patients with retroperitoneal vascular trauma: an endovascular approach. *Ann Vasc Surg.* 2011;25(3):352-8.
7. Doody O, Given MF, Lyon SM. Extremities--indications and techniques for treatment of extremity vascular injuries. *Injury.* 2008;39(11):1295-303.
8. Piffaretti G, Tozzi M, Lomazzi C, Rivolta N, Caronno R, Laganà D, et al. Endovascular treatment for traumatic injuries of the peripheral arteries following blunt trauma. *Injury.* 2007;38(9):1091-7.
9. Katsanos K, Sabharwal T, Carrell T, Dourado R, Adam A. Peripheral endografts for the treatment of traumatic arterial injuries. *Emerg Radiol.* 2009;16(3):175-84.
10. Curry N, Davis PW. What's new in resuscitation strategies for the patient with multiple trauma? *Injury.* 2012;43(7):1021-8.
11. 김지대. Trauma Intervention. 인터벤션 영상의학 연수 강좌 2012, 100-105
12. 신병석. Interventional radiology in trauma patient. 인터벤션 영상의학 연수강좌 2009, 80-90



Intervention for traumatic abdominal injury

성낙중

분당서울대학교병원 영상의학과

1. Introduction

전체 골반외상 환자의 20%는 활력징후가 불안정한 상태로 병원에 오게 되며 그 중 20%의 환자가 diffuse 또는 pelvic hemorrhage로 사망한다. 그 중 월등히 많은 비율을 차지하는 군이 40대 전후의 남자로 가정이나 사회경제적 책임이 가장 중요한 시기에 골반외상과 동반된 출혈로 사망하는 점으로 보아 산후출혈의 경우처럼 단순한 한 개인의 삶과 죽음의 문제라고 볼 수 없다. 응급실이나 수술실에서 출혈을 막기 위하여 외과계 의사들이 부단한 노력을 하고 있으나 경우에 따라서는 빠르고 효과적 대응이 되지 않아 환자가 사망하는 경우가 비일비재하다. 이에 대한 인터벤션의 역할에 대해 고민해보고자 한다.

2. 골반외상의 진단

골반외상의 유무는 굳이 X-선 검사 등을 하지 않고 physical exam만으로도 알 수 있다. 외적인 출혈이나 명의 상태, 골반의 틀어짐 등을 잘 관찰하면 알 수 있다. 가장 우선적으로 활력징후의 개선을 이룬 뒤 DPA/DPL (Diagnostic peritoneal aspiration/Lavage) 나 FAST (Focused abdominal sonography for trauma)로 빠르게 abdominal injury 동반유무를 판별하고, 최소한의 골반출혈에 대한 조치를 취한 뒤, X-ray나 CT등의 방사선 검사를 하는 것이 일반적인 순서로 되어 있으나, 실제로는 각 병원의 system이나

임상의의 판단에 따라 진단방법이나 치료방법의 순서가 정해진다.

3. 골반외상의 치료

골반외상의 초기 치료에서 가장 중요한 점은 organ injury나 osteoligament injury의 management보다 빠른 혈액학적 안정을 달성하는 것이다. 혈액학적 안정을 위해서 venous hemostasis도 중요하지만 arterial hemostasis가 더욱 중요한데, 골반외상 환자의 10% 정도에서 active arterial bleeding이 있고, persistent hypotension이 있는 환자는 문헌에 따라 57~75% 까지 active arterial bleeding이 있다고 보고되어 있다.

Hemostasis를 일으키는 방법은 크게 두 가지로, pelvic volume을 감소시켜 tamponade effect를 유발하는 방법과, 혈관에 대한 직접적인 조작 방법이 있다.

Pelvic volume을 감소시키는 방법에는 external stabilization과 좀더 invasive한 방법으로 pelvic packing이 있다.

External stabilization 방법의 원리는 sheet wrapping으로 pelvic volume을 감소 시키거나 (Fig. 1), SI joint를 approximation시키는 C-clamp (Fig. 2) 및 external fixator (Fig. 3)를 이용하여 displaced bone을 맞추어 cancellous bone으로부터의 bleeding을 막고, joint reduction을 통하여 pelvic volume을

감소시켜서 pressure가 낮은 venous bleeding과 small arterial bleeding을 막는 것이다. 하지만 active arterial bleeding을 잘 막지는 못하고, 방법에 따라 pinning 또는 fixation하는 부위의 nerve injury나 infection이 발생할 수 있다.

Pelvic packing은 pre-peritoneal packing 방법을 이용하는데 (Fig. 4), peritoneum을 통과하지 않고, symphysis pubis 약간 위쪽으로 6~8cm small skin incision 후 skin과 peritoneum 사이를 sponge나 거즈로 packing하여 pelvic cavity 밖에서 pelvic volume을 감소시키는 방법이다. External stabilization과 같이 venous bleeding과 small arterial bleeding을 감소시킬 수 있다. 이 방법 역시 active arterial bleeding을 막을 수 없고, incision을 가하므로 infection 조장 가능하며, 강제로 pelvic cavity 압력을 높임에 따라 복압이 증가하여 abdominal compartment syndrome (ACS) 같은 complication이 발생할 수 있으며, True pelvis 이외 부분의 bleeding은 control 할 수 없다.

혈관에 직접적인 조작을 가하는 방법에는 surgical ligation과 embolization이 있다.

Surgical exploration and ligation은 incision 자체로 tamponade effect를 없애 오히려 massive bleeding 조장할 수 있으며, 좋지 않은 operation field에 의한 artery접근의 어려움과 pelvic vessels의 복잡한 anastomosis로 인해 성공률이 떨어진다. 역시 open surgery이므로 infection 발생 가능성이 있는 등 다른 방법에 비해 예후가 좋지 않다. 이러한 이유로 현재 abdominal injury가 동반되지 않은 pelvic trauma의 경우에는 내원초기에는 거의 시행하지 않는다. 그 대안으로 Laparotomy가 주로 쓰이는데, hollow viscus injury의 교정이나 intraabdominal hemostasis 및 ACS시의 decompression 목적으로 이용한다. 역시 pelvic hemorrhage만 있는 환자에서 단독으로는 잘 이용하지 않는다.

마지막으로 Percutaneous transarterial embolization 방법에 대해 기술하자면, 다른 방법으로는 잘 control할 수 없는 active arterial bleeding을 85%~100%의 성공율로 hemostasis 일으킬 수 있는

방법이며, 다른 방법에서 동반될 수 있는 infection등의 complication은 거의 발생하지 않는다. Pelvic organ의 ischemia 발생 가능성이나 radiation hazard 등이 문제점으로 고려될 수 있으나, 실제로 complication 발생 가능성은 매우 낮고, risk/benefit을 따져 보았을 때에도 안전하고 효과적인 치료로 생각된다. 현재까지는 active arterial bleeding을 가장 확실하게 control 할 수 있는 modality로 인정되고 있다. 그러나 실제적으로 embolization에 의한 complication보다 더 큰 문제점이 있는데 이는 뒤에서 다시 언급하기로 한다.

4. Angiographic embolization의 방법

Technique적인 면에서는 다른 부위의 embolization과 별다를 것은 없고, introducer, catheter, microcatheter, microwire 및 embolic materials 등은 병태의 상태 및 위치, 시술자의 경험이나 선호도에 따라 결정된다.

Embolization의 방법에 대해서 좀 더 고려할 점은, selective embolization과 non-selective embolization이다.

Permanent embolic material을 이용한 selective embolization은 한 branch의 arterial bleeding을 멈추는데에 있어서는 안전하고 ideal한 방법이지만 위급한 상황에서 hypovolemia에 의한 심한 vasospasm이 있는 경우나 복잡한 anatomy에 의해 bleeding focus에 접근하기가 어려운 경우에 시간을 허비할 수 있다. 결과적으로 bleeding은 막았으나 환자는 이미 돌이킬 수 없는 상태가 될 수도 있는 것이다.

반면 temporary embolic material을 이용한 non-selective embolization은 비록 embolic effect가 떨어지고, 넓은 범위의 embolization에 의한 pelvic organ의 ischemia를 유발할 수도 있지만, 30분 이내의 빠른 embolization이 가능하여, 환자에게 빠른 후속조치를 할 수 있게 해 준다.

굳이 분류하자면, stable patient에서 적은 수의 branch로부터의 bleeding이 있다면, selective embolization하는 것이 좋을 것이고, unstable patient에서 다수의 branch로부터의 bleeding이 있다

면 non-selective embolization하는 것이 좋을 것이다. 하지만 이것마저도 시술의 경험이나 시술 당시의 환자 상태, bleeding의 경향, 후속조치의 종류, 임상과의 communication에 의해 바뀔 수 있으며, 상황에 따라 병합하여 사용할 수도 있고, patientizationheter, microwire절대적인 기준은 없다.

5. Angiographic embolization의 문제점

한 문헌에서 조사한 바에 의하면 대부분의 병원에서 angiographic embolization은 oncall system에 적용되는 경우가 대부분이고, 환자 도착 후 시술에 들어가기까지 최소 1.5시간~5.5시간 이상 소요되었다고 한다. Pelvic trauma 환자는 머리카락 부위 등 다른 부위에도 injury가 있을 가능성이 높는데, angiography를 기다리거나 시술하는 데 걸리는 시간 때문에, laparotomy나 decompressive craniotomy 등의 다른 필수적인 시술이 delay되어 환자의 course가 나빠지는 경우가 많다고 하였다. 실제로 다수의 study에서 angiography를 기다리다가 expire하는 case에 대해서 presentation하였다. Agolini, 등은 환자가 병원에 도착한지 3시간 이내에 embolization한 경우, Balogh, 등은 환자도착 1.5시간 이내에 embolization한 경우 delay embolization한 경우와 비교하여 mortality가 감소된다고 보고하였다. 이러한 점을 고려하면, 한 병원에서 24시간 내내 angiography가 가능한지의 여부 및 얼마나 빨리 embolization이 시작되는지가 골반외상 환자의 outcome에 영향을 끼친다고 할 수 있다.

기술적으로는 역시 radiation hazard나 contrast material에 대한 allergic reaction, shock 등은 빠질 수 없고, 보통 혈관조영술을 하기 전 전신의 trauma 및 bleeding 상태를 확인하기 위해 CT를 찍는 경우가 많은데 이에 따른 조영제의 과다사용에 의한 nephrotoxicity를 들 수 있다. 또한 obesity, hematoma, degloving injury에 의한 introducer 접근경로의 어려움, 혈관의 atherosclerosis, tortuosity, hypovolemia에 의한 전반적인 spasm, femoral or iliac artery의 traumatic dissection and thrombosis로 인한 wire 통과 실패가 있을 수 있다.

시술 후 환자 반응에 따른 문제점으로는 embolization 성공시 BP 상승 등 회복되는 과정중에 감추어져 있던 다른 branch나 small artery에서의 bleeding, massive hemorrhage에 의한 DIC의 진행을 들 수 있다. 또한, 성공적으로 arterial embolization된 환자들이라 하더라도 50% 가량의 mortality rate를 보이며, angiography에서 major arterial bleeding이 없더라도 실제로 blood loss를 원인으로 expire하므로 angiographic arterial embolization 만으로는 모든 환자가 회복되지 않는다. 따라서 artery뿐만 아니라 vein, Fx. site 등의 전체적인 rapid hemostasis 및 다른 부위의 적절한 management가 환자의 survival에 모두 중요하다.

6. 맺음말

현재 우리나라의 각 병원 별 영상의학과 인터벤션의 사 숫자는 매우 부족하고, 근무형태는 전반적으로 열악하여 혼자서 365일 당직을 서는 경우가 비일비재하며, 야간 근무 후 바로 이어서 낮 근무를 지속하는 등 응급 상황에 대한 대비에 있어서 문제가 많은 것이 사실이다.

하지만 골반외상 환자에서 혈관조영술의 중요성은 영상의학 문헌보다도 오히려 외과계 문헌에서 더욱 강조되고 있을 정도로, pelvic trauma에 있어 거의 필수적으로 고려해야하는 modality로 인정받고 있어 그에 대한 책임감이 요구되는 시점이다.

덧붙여 한 가지 주목할 만한 문헌 (Balogh, 등)이 있었는데, pelvic trauma에 대한 institutional practice guidelines를 만들기 전과 만든 후의 환자의 mortality outcome 차이를 비교한 대조연구였다. 결과는 놀랍게도 35% 대 7%로 무려 28%나 mortality 감소를 유발 할 수 있다는 것이었다. 이를 바탕으로 한다면 골반외상 환자의 outcome 향상을 위해서는 각과 및 개인의 임상술기적 개별능력도 중요하겠지만 얼마나 잘 정립된 guideline이 있으며 그에 따른 체계적이고 적극적인 management가 이루어지는가가 더욱 중요하다 할 수 있겠다. 이를 위해서 해당과 간의 긴밀한 협조는 필수적일 것이다.

1. Balogh Z, Caldwell E, Heetveld M, et al: Institutional practice guidelines on management of pelvic fracture-related hemodynamic instability: do they make a difference? *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 58:778-782, 2005
2. Ben-Menachem Y, Coldwell DM, Young J, et al: Hemorrhage associated with pelvic fractures: causes, diagnosis, and emergent management. *American Journal of Roentgenology* 157:1005-1014, 1991
3. Burlew CC, Moore EE, Smith WR, et al: Preperitoneal pelvic packing/external fixation with secondary angioembolization: optimal care for life-threatening hemorrhage from unstable pelvic fractures. *Journal of the American College of Surgeons* 212:628-635, 2011
4. Charbit J, Millet I, Lakhal K, et al: A haemoperitoneum does not indicate active bleeding in the peritoneum in 50% of hypotensive blunt trauma patients: A study of 110 severe trauma patients. *Injury*, 2012
5. Charbit J, Millet I, Martinez O, et al: Does the size of the hemoperitoneum help to discriminate the bleeding source and guide therapeutic decisions in blunt trauma patients with pelvic ring fracture? *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 73:117-125, 2012
6. Cook R, Keating J, Gillespie I: The role of angiography in the management of haemorrhage from major fractures of the pelvis. *Journal of Bone & Joint Surgery, British Volume* 84:178-182, 2002
7. Cothren CC, Osborn PM, Moore EE, et al: Preperitoneal pelvic packing for hemodynamically unstable pelvic fractures: a paradigm shift. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 62:834-842, 2007
8. Dyer GS, Vrahas MS: Review of the pathophysiology and acute management of haemorrhage in pelvic fracture. *Injury* 37:602-613, 2006
9. Eastridge BJ, Starr A, Minei JP, et al: The importance of fracture pattern in guiding therapeutic decision-making in patients with hemorrhagic shock and pelvic ring disruptions. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 53:446-451, 2002
10. Heetveld MJ, Harris I, Schlaphoff G, et al: Guidelines for the management of haemodynamically unstable pelvic fracture patients. *ANZ journal of surgery* 74:520-529, 2004
11. Hofmann A, Hessmann MH: Management of acute hemorrhage in pelvic trauma: an overview. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery* 36:91-99, 2010
12. Karadimas EJ, Nicolson T, Kakagia DD, et al: Angiographic embolisation of pelvic ring injuries. Treatment algorithm and review of the literature. *International orthopaedics* 35:1381-1390, 2011
13. Miller PR, Moore PS, Mansell E, et al: External fixation or arteriogram in bleeding pelvic fracture: initial therapy guided by markers of arterial hemorrhage. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 54:437-443, 2003
14. Suzuki T, Smith WR, Moore EE: Pelvic packing or angiography: competitive or complementary? *Injury* 40:343, 2009
15. Verbeek D, Sugrue M, Balogh Z, et al: Acute management of hemodynamically unstable pelvic trauma patients: time for a change? Multicenter review of recent practice. *World journal of surgery* 32:1874-1882, 2008
16. White CE, Hsu JR, Holcomb JB: Haemodynamically unstable pelvic fractures. *Injury* 40:1023-1030, 2009



Fig. 1



Fig.3

Fig. 1. Sheet wrapping. A longitudinally folded bed sheet wrapped circumferentially around the pelvis, placed between the iliac crests and greater trochanters, and secured anteriorly by clamping. (White et al./ *Injury* 2009;40:1023–1030)

Fig. 2. C-clamp. Two pins, which are connected to a C-shaped external fixator push directly on the dorsal ilium at the level of the sacroiliac joint. Mechanical stability is obtained in the fracture or dislocation of the dorsal pelvis by tightening the two parts of the clamp. (Rommens et al./ *Eur J Trauma Emerg Surg* 2010;36:91–99)

Fig. 3. Anterior-inferior pelvic external fixator. Two pins are drilled from the anterior inferior iliac spine towards the posterior inferior iliac spine and connected with a simple external fixator frame (Rommens et al./ *Eur J Trauma Emerg Surg* 2010;36:91–99)

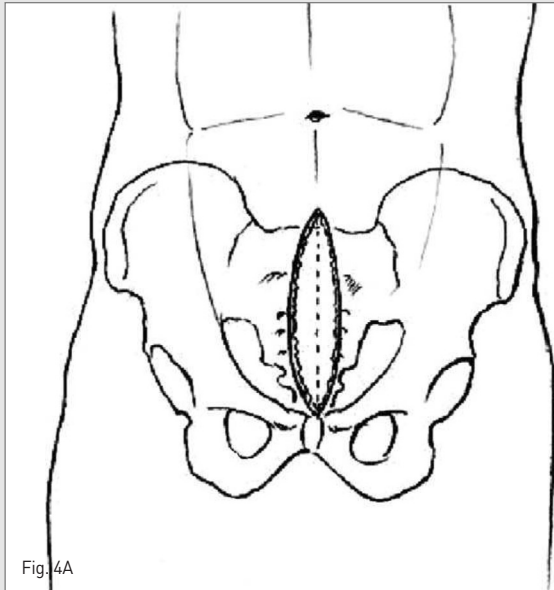


Fig. 4a

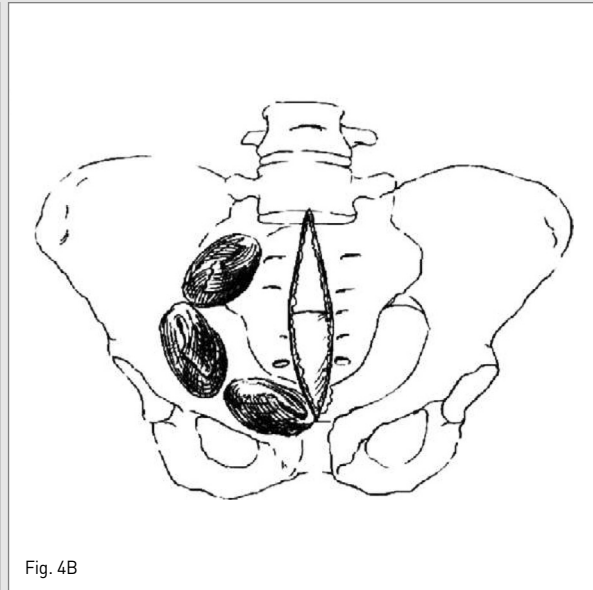


Fig. 4b



Fig. 4c



Fig. 4d

Fig. 4a. Preperitoneal pelvic packing is performed through a 6–8cm midline incision made from the pubic symphysis cephalad, with division of the midline fascia. (White et al./ Injury 2009;40:1023–1030)

Fig. 4b. Three standard surgical laparotomy pads are placed on each side of the bladder, deep within the preperitoneal space. (White et al./ Injury 2009;40:1023–1030)

Fig. 4c. A photograph shows 8cm suprapubic vertical incision is made for pelvic packing. (Suzuki et al./ Injury 2009;40:343–353)

Fig. 4d. Radiograph of pelvis after preperitoneal pelvic packing. ((White et al./ Injury 2009;40:1023–1030)

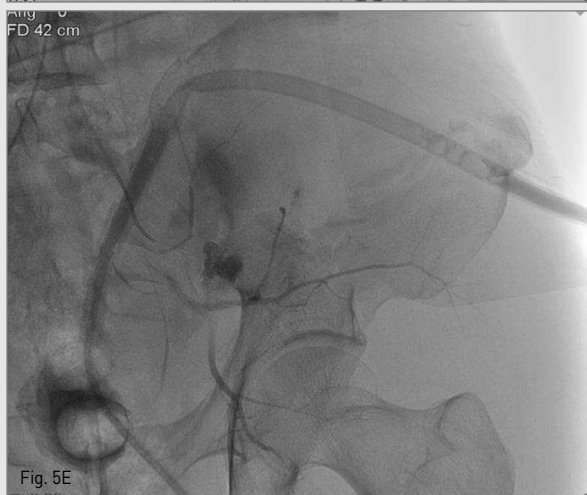
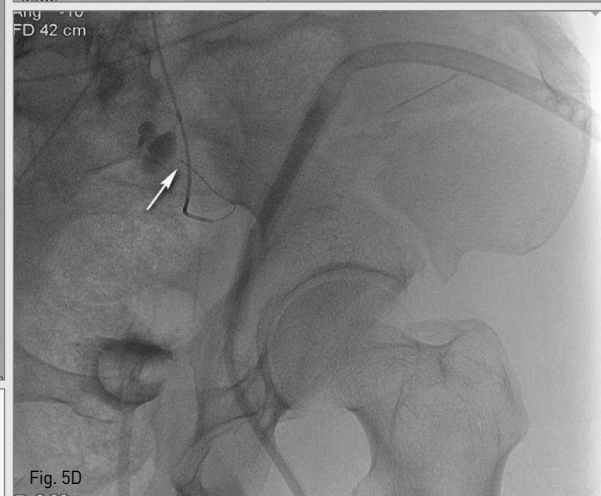
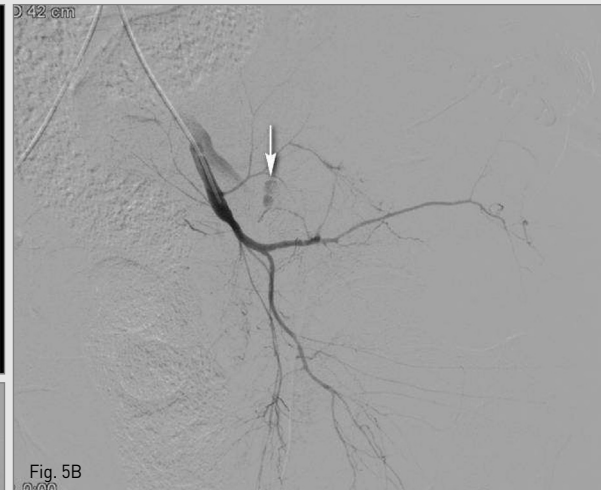


Fig. 5a. A CT image shows extravasation of contrast media posterior to Lt. sacroiliac joint.

Fig. 5b. Early arterial phase of Lt. internal iliac arteriographic image shows active extravasation (white arrow) on a branch of Lt. superior gluteal artery.

Fig. 5c. Late arterial phase image of Lt. internal iliac arteriography shows multifocal petechial hemorrhages (white arrows) on a territory of Lt. gluteal arteries.

Fig. 5d. A radiograph shows superselective embolization (white arrow) of active arterial bleeding focus with histoacryl.

Fig. 5e. A radiograph shows non-selective embolization of superior and inferior gluteal artery with gelfoam.

Fig. 5f. A CT image obtained 1 week after angiographic embolization shows glue-cast (white arrow) on superselective embolized focus with no evidence of active arterial bleeding.

Intervention for traumatic pelvic injury

김지대
을지대학교병원 영상의학과

응급실로 내원하는 외상환자의 경우 장기손상이나 출혈의 가능성이 높아 정확한 진단과 신속한 치료가 매우 중요하다. 이미 복부전산화단층촬영(CT)이 보편화 되어 정확한 진단을 내릴 수 있게 되었으며 수술적 치료와 함께 인터벤션 시술은 중요한 lifesaving procedure로 자리잡고 있다. 외상에 의한 손상시 복부의 경우 대개 고형장기가 많으며 비장, 간, 신장 등의 순서로 그 빈도가 많다. 그 손상기전에 따라 손상의 양상이 달라지게 되는데 교통사고 등에 의한 blunt trauma가 다수를 차지하며, penetrating trauma(Stab wound, Gunshot) 또는 iatrogenic trauma도 최근 들어 증가하고 있다. 이러한 중증 외상 환자들 중에서 응급실에서 사망하는 환자의 대부분(80%이상)은 48시간 이내에 사망에 이르게 되는데 이중 절반이상이 출혈에 의해 사망하는 것으로 알려져 있다. 이런 출혈환자의 경우 적절한 치료의 선택과 함께 빠른 치료가 필수적이다. 일반적으로는 동반된 손상의 확인 및 치료를 위해서 수술적 치료가 필요하지만 수술 자체가 불가능하거나, 수술이 어려운 경우가 많아 응급실에서의 인터벤션 색전술은 환자를 신속하고 비수술적으로 치료할 수 있는 중요한 치료법이다. 주로 색전술에 의한 출혈치료가 이루어지며 손상기전에 따라, 손상부위에 따라 각각 효과적인 색전물질을 사용하여야 한다. 각각의 organ별 trauma에 대해 살펴보면 다음과 같다.

1. Splenic injury

비장손상은 외상에 의한 고형장기 손상 중에서 가장 흔하며(25%) 혈관으로 구성된 장기이기 때문에 대량출혈로 인한 사망의 원인이 된다. 비장손상에 대한 외과적 비장적출은 다양한 합병증(Overwhelming postsplenectomy sepsis, abscess)을 유발할 수 있기 때문에 출혈로 인한 hemodynamic unstable 환자에서 색전술은 매우 효과적인 치료방법이다. 비장손상이 의심되는 상황에서 CT scan을 시행하게 되고, subcapsular hemorrhage, intraparenchymal hematoma, laceration, fragmentation 또는 autosplenectomy 등이 보이면 진단할 수 있으며 accessory spleen이나 normal cleft등과 혼동될 수 있어 감별이 필요하다.

Hemoperitoneum은 대부분 spleen의 rupture와 동반되지만 capsular tear가 없이도 발생할 수 있으며 perisplenic clot이 보일 때는 sentinel clot이라 하여 visceral injury를 의심하여야 한다. Spleen injury에 대한 AAST classification은 다음과 같다. <표 1>

비장색전술은 출혈 부위와 범위에 따라 selective embolization을 시행하지 않고 main splenic artery에서 색전술을 시행하는데 세 군데 이하의 definite bleeding focus가 확인된 경우에는 selective embolization을 시행하기도 한다. Active bleeding

〈표 1〉

Spleen injury scale (1994 revision)		
Grade*	Injury type	Description of injury
I	Hematoma	Subcapsular, <10% surface area
	Laceration	Capsular tear, <1cm parenchymal depth
II	Hematoma	Subcapsular, 10%-50% surface area; intraparenchymal, <5 cm in diameter
	Laceration	Capsular tear, 1-3cm parenchymal depth that does not involve a trabecular vessel
III	Hematoma	Subcapsular, >50% surface area or expanding; ruptured subcapsular or parenchymal hematoma; intraparenchymal hematoma ≥ 5 cm or expanding
	Laceration	>3 cm parenchymal depth or involving trabecular vessels
IV	Laceration	Laceration involving segmental or hilar vessels producing major devascularization (>25% of spleen)
V	Laceration	Completely shattered spleen
	Vascular	Hilar vascular injury with devascularizes spleen

focus가 없이 vascular disruption이나 intraparenchymal extravasation이 있는 경우에는 main splenic artery만을 색전하여 비장혈압을 감소시켜 지혈효과를 얻기도 한다. 색전술 이후에도 비장은 풍부한 측부순환(dorsal pancreatic artery, left gastropiploic artery and left gastric artery)에 의해 그 기능을 유지할 수 있다. Gelfoam을 일반적으로 많이 사용하지만 경우에 따라서는 NBCA나 coil을 이용할 수 있으며 최근 들어 small diameter를 갖는 stent graft가 proximal splenic artery injury환자에서 splenic flow를 save하는 치료법으로 등장하고 있다. 비장색전술의 가장 흔한 합병증은 늑막삼출(9.5%)이며 그 외에도 splenic abscess(3%)가 발생할 수도 있다.

2. Liver

Blunt trauma환자에서 간 손상은 비장손상에 이어 두 번째로 흔한 장기손상이지만 사망원인으로는 첫 번째이다. 간 손상은 늑골, 척추, 후복벽에 의한 압박으로 발생하며 횡격막을 통해 전달된 우측흉곽에 의한 압력

은 liver dome의 손상을 가져오며 대개 Couinaud segment VI, VII, VIII에 발생한다. Liver injury의 경우 독립적인 손상의 경우는 절반이하이며 동반된 splenic injury(45%), rib fracture(33%), pancreatic injury등과 동반되는 점을 명심하여야 한다. Liver injury는 비장과 유사하게 AAST에 의한 6단계로 나누며 다음과 같다.〈표 2〉

비장손상과 마찬가지로 간손상 역시 다른 장기의 손상과 동반되는데 이는 복부의 blunt injury에 의한 손상에서 흔하다. 간손상은 blunt trauma이외에도 penetrating injury에 의한 경우가 있으며 병원내에서의 각종시술후 발생하는 iatrogenic injury의 경우도 그 빈도가 증가하고 있다. Grade I~III의 경우 hemodynamically stable하다면 일반적으로 NOM(non-operative management)를 시행하지만 Grade IV~V의 경우에는 환자의 상태에 따라 치료방향을 결정해야 하며, active bleeding focus가 보인다면 즉각적으로 인터벤션에 연락하고 응급색전술을 시

〈표 2〉

Liver injury scale (1994 revision)		
Grade*	Type of Injury	Description of injury
I	Hematoma	Subcapsular, <10% surface area
	Laceration	Capsular tear, <1cm parenchymal depth
II	Hematoma	Subcapsular, 10% to 50% surface area: intraparenchymal <10 cm in diameter
	Laceration	Capsular tear 1-3 parenchymal depth, <10 cm in length
III	Hematoma	Subcapsular, >50% surface area of ruptured subcapsular or parenchymal hematoma; intraparenchymal hematoma > 10 cm or expanding
	Laceration	>3 cm parenchymal depth
IV	Laceration	Parenchymal disruption involving 25% to 75% hepatic lobe or 1-3 Couinaud's segments
V	Laceration	Parenchymal disruption involving >75% of hepatic lobe or >3 Couinaud's segments within a single lobe
	Vascular	Juxtahepatic venous injuries; ie, retrohepatic vena cava/central major hepatic veins
VI	Vascular	Hepatic avulsion

행하여야 한다. CT angiography 또는 abdomen CT에서 조영제의 누출, 광범위한 hemoperitoneum, 6cm 이상의 laceration, 3 segment이상의 laceration, porta hepatis를 포함한 손상, hepatic artery pseudoaneurysm, sentinel clot sign등이 보인 경우에는 인터벤션 치료의 적응증이 된다. Active bleeding이 확인되면 지체없이 색전술을 시행하여야 bloody vicious cycle에 빠져 환자가 위험에 빠지는 것을 예방할 수 있다. 비장손상과 마찬가지로 gelfoam, coil등을 이용하여 selective embolization을 시행할 수 있으며 경우에 따라 tissue adhesive인 NBCA를 이용하여거나 hepatic artery injury에서 stent graft를 이용한 치료를 할 수도 있다. Proper hepatic artery를 색전하거나 multiple site의 embolization을 시행하는 경우에는 hepatic necrosis등의 complication이 나타날 수 있지만 환자가 unstable하다면 일단 시행하여야 하며 이후 phrenic artery나 gastric artery등을

통한 collateral flow를 확인하면 합병증을 예측할 수 있다.

3. Kidney

신장손상은 대개 blunt injury나 penetrating injury에 의해 발생하며 특히 stab wound의 경우 70%이상에서 major injury이므로 인터벤션 시술이 필요하다. AAST에 의한 injury severity는 다음과 같다. 〈표 3〉

Grade V의 경우 수술적으로 nephrectomy를 80~90%에서 시행하게 된다. 그러나 Grade III~IV의 경우 실제 nephrectomy의 비율이 10%이하로써 인터벤션 색전술로 비수술적 치료가 도움이 된다고 알려져 있다. 신장손상에서 색전술은 end artery인 신장동맥의 특성상 그 색전 부위의 infarction을 피할 수 없기 때문에 재출혈의 가능성이 있는 absorbable material

〈표 3〉

Grade*	Type of injury	Description of injury
I	Contusion Hematoma	Microscopic or gross hematuria, urologic studies normal Subcapsular, nonexpanding without parenchymal laceration
II	Hematoma	Nonexpanding perirenal hematoma confirmed to renal retroperitoneum
	Laceration	<1.0 cm parenchymal depth of renal cortex without urinary extravagation
III	Laceration	<1.0 cm parenchymal depth of renal cortex without collecting system rupture or urinary extravagation
IV	Laceration	Parenchymal laceration extending through renal cortex, medulla, and collecting system
	Vascular	Main renal artery or vein injury with contained hemorrhage
V	Laceration Vascular	Completely shattered kidney Avulsion of renal hilum which devascularizes kidney

보다는 coil, plug, particle, NBCA등의 permanent embolic material을 사용하는 것이 좋다. Superselective 또는 selective embolization을 시행한다면 잔여 신실질에서 그 기능을 유지할 수 있어 unilateral renal sacrifice를 피할 수 있다.

4. Pancreas

Blunt trauma에 의한 복부손상에서 약 1~5% 정도의 빈도를 보이지만 췌장손상환자의 10~30% 환자가 사망한다는 점에서 췌장손상의 치료는 중요하다고 할 수 있다. 대개 출혈보다는 pancreatic duct injury,

contusion, traumatic pancreatitis의 형태로 나타나며 합병증으로 pseudocyst, abscess, hemorrhage, acute pancreatitis and fistula등이 발생하게 된다. Severe한 복부통증과 백혈구 수 증가, 혈청 내 amylase의 상승으로 확인할 수 있으며 CT촬영에서 pancreatic fracture, 주변의 renal fascia thickening, swelling of pancreas, fluid collection 등으로 진단할 수 있다. 췌장손상에 분류는 다음과 같다.〈표 4〉

이러한 분류는 pancreatic duct의 손상유무 및

〈표 4〉

Pancreas Injury Scale		
Grade*	Type of Injury	Description of Injury
I	Hematoma Laceration	Minor contusion without duct injury Superficial laceration without duct injury
II	Hematoma Laceration	Major contusion without duct injury or tissue loss Major laceration without duct injury or tissue loss
III	Laceration	Distal transection or parenchymal injury with duct injury
IV	Laceration	Proximal ^d transection or parenchymal injury involving ampulla
V	Laceration	Massive disruption of pancreatic head

anatomic location과 관련이 있으며 grade I~II는 NOM(NonOperative Management)으로 치료하지만 III이상의 injury에서는 수술적 절제술과 함께 drainage를 위한 reconstruction을 시행한다. 추후 발생하는 합병증(residual abscess, fistula)에 대해서는 percutaneous procedure를 이용하여 치료할 수 있다. 최근에는 환자가 hemodynamic stable한 상태라면 high grade injury 환자에서도 selective embolization이나 percutaneous drainage등을 통한 치료를 시행하기도 한다.

5. Aorta

Blunt trauma에 의한 aorta의 손상은 blunt trauma에서 두 번째로 흔한 사망요인이며 chest trauma에서 약 15~30%에서 thoracic aortic

injury(TAI)를 동반한다. 또한 85%의 환자들이 병원에 도착하기 전에 사망할 수 있어 조기의 적절한 치료가 필요하다. TAI는 mobile한 aortic arch와 fix된 descending aorta때문에 발생하며 intimal hemorrhage부터 intimal laceration, medial laceration, complete laceration, pseudoaneurysm으로 다양하게 나타나고 일련의 spectrum으로 생각된다. 진단은 CT angiography로 시행할 수 있으며, 수술적 치료를 하더라도 높은 사망률(5~28%)과 paraplegia(14~19%)등의 합병증을 보이기 때문에 조기에 endovascular treatment를 하는 것이 중요하다. Endovascular treatment(TEVR)의 경우 기술적 성공률은 거의 100%이며, 약 4~8%의 사망률을 보이고 6% 이하의 합병증을 보인다. Proximal and distal landing zone이 약 2cm 정도 필요하며 iliac artery

〈표 5〉

Abdominal vascular injury scale	
Grade*	Description of injury
I	Non-named superior mesenteric artery or superior mesenteric vein branches
	Non-named inferior mesenteric artery or inferior mesenteric vein branches
	Phrenic artery or vein
	Lumbar artery or vein
	Gonadal artery or vein
	Ovarian artery or vein
II	Other non-named small arterial or venous structures requiring ligation
	Right, left, or common hepatic artery
	Splenic artery or vein
	Right or left gastric arteries
	Gastroduodenal artery
	Inferior mesenteric artery, or inferior mesenteric vein, trunk
	Primary named branches of mesenteric artery (e.g., ileocolic artery) or mesenteric vein
III	Other names abdominal vessels requiring ligation or repair
	Superior mesenteric vein, trunk
	Renal artery or vein
	Iliac artery or vein
	Hypogastric artery or vein
IV	Vena cava, infrarenal
	Superior mesenteric artery, trunk
	Celiac axis proper
	Vena cava, suprarenal and infrahepatic
V	Aorta, infrarenal
	Portal vein
	Extraparenchymal hepatic vein
	Vena cava, retrohepatic or suprahepatic
	Aorta suprarenal, subdiaphragmatic

가 약 7mm이상이 되어야 시술할 수 있다. Stent graft는 제조사에 따라 그 특성이 다르기 때문에 적절한 device를 고르는 것이 중요하며 대개 10% 정도의 diameter oversize를 하게 된다. Endograft의 collapse, endoleak과 같은 complication이 발생할 수 있다.

Trauma 환자의 출혈에 대한 치료는 조기발견과 적극적인 치료가 환자의 예후를 좌우하기 때문에 영상의학과 의사는 외상환자의 진단에 적극적으로 임할 뿐 아니라 인터벤션 치료에 대해 충분히 숙지하고 적극적으로 recommend 하여야 한다.

2013년

대한인터벤션영상의학회지 제20호

CASE

CASE 01-10	Aorta and its branches
CASE 11-23	Embolotherapy
CASE 24-28	Variceal bleeding due to portal hypertention
CASE 29-33	Portosystemic venous shunt
CASE 34-38	Venous intervention
CASE 39-43	Nonvascular intervention
CASE 44	Miscellaneous



CASE 1

스텐트-그라프트 삽입술을 이용한 흉부대동맥류 파열의 치료

Stent-Graft Insertion for Ruptured Thoracic Aortic Aneurysm

김형욱, 김용태, 임남열, 김재규
전남대학교병원 영상학과

● 중심단어

aortic aneurysm, ruptured, thoracic, stent-graft

● 증례

85세/남자

● 임상소견

전립선암으로 수술을 받은 과거력이 있고 고혈압과 제 2형 당뇨병으로 약물 치료중인 환자로 당일 새벽과 오후에 발생한 두차례의 토혈 및 객혈로 내원하였음.

● 진단명

내림흉부대동맥류 파열

● 영상소견

조영증강후 얻은 흉부 CT에서 내림흉부대동맥의 중간부에 최대 직경이 약 8cm인 방추형 동맥류가 있었다. 동맥류는 불규칙한 모양을 보였으며, 조영제 주입 전 영상에서 높은 음영을 보이는 벽내 혈종을 동반하고, 또한 연결되는 좌측 흉막강내에도 높은 음영을 갖는 혈흉이 동반되어 있었다 (Fig. 1A-D).

● 시술방법 및 재료

양측 총대퇴동맥을 초음파 유도하에 피부경유 천자법으로 접근하였다. 5Fr. sizing catheter를 왼쪽 대퇴

동맥을 통해 대동맥혈에 위치시켰으며, 동시에 오른쪽 총대퇴동맥을 통해 0.035인치의 Glidewire (Terumo Medical Corp., Somers NJ, USA)를 이용하여, head-hunter type의 카테터를 오른흉부대동맥에 위치시켰다. 오른흉부대동맥에 카테터를 위치시키고 얻은 혈관조영영상에서 내림 흉부대동맥에 위치한 방추형의 동맥류가 있었다. 동맥류의 근위부는 왼쪽 빗장밑 동맥으로부터 1.5cm 이상 떨어져 있었으며, 원위부도 복강동맥으로부터 10cm 이상 떨어져 있음을 확인하였다 (Fig. 2A). 오른쪽에 위치해 있는 카테터를 통해 Archer™ super stiff guidewire (Medtronic, Santa Rosa, CA, USA)를 진입 시키고, 이를 통해 36mm x 36mm x 167mm Valiant™ thoracic 스텐트 그라프트 (Medtronic, Santa Rosa, CA, USA)를 진입시켰다. 이후 투시하에 스텐트 그라프트를 왼쪽 빗장밑동맥 원위부의 내림흉부대동맥 내에서 확장시켰다. 이후 오른쪽 천자부위의 스텐트 그라프트 운반기구를 제거한 후 22Fr의 sheath를 진입 시키고, Reliant™ balloon 카테터 (Medtronic, Sunrise, FL, USA)를 이용하여 스텐트 그라프트를 혈관벽에 밀착시켰다.

마지막 혈관조영 영상에서 스텐트 그라프트는 충분히 늘어나 있고 대동맥류는 혈류와 격리된 것을 확인하였다 (Fig. 2B). 지연기 영상에도 endoleak 소견은 관찰되지 않았다. 양측 총대퇴동맥의 천자부위는 각각 오른쪽은 두 개, 왼쪽은 한 개의 매듭을 이용한 지혈기구 Perclose Proglide (Abbott vascular, Redwood

City, CA, USA)를 이용하여 성공적으로 지혈시켰다.

23일 뒤 시행한 조영증강 흉부 CT에서 스텐트 그라프트 삽입술 후 혈전이 형성되어 동맥류가 조영증강되지 않고 있으며 좌측 혈흉의 양이 감소하였다 (Fig. 3A-B).

● 고찰

대동맥류의 25% 정도가 흉부대동맥에 발생하며, 그중 40~50% 정도가 내림흉부대동맥에 발생한다. 대동맥류의 병인은 위치에 따라 다른데, 내림흉부대동맥과 복부대동맥의 대동맥류는 주로 죽경화증의 말기 퇴행기에 발생하는 것으로 알려져 있으며, 이 외에 감염성 대동맥염, 외상 등이 원인이다. 대동맥류는 모양이 따라 방추형과 주머니형으로 나뉘며 흉부대동맥류는 방추형이 많다. 주머니형은 발생빈도는 적으나 주로 오른 흉부대동맥과 대동맥활에 발생하며 방추형에 비해 파열 위험이 높다. 대동맥류의 자연경과는 LaPlace의 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 보고되고 있다. 치료를 받지 않은 흉부대동맥류 환자의 5년 생존율은 13~56%로 보고되며, 파열이 사망원인의 29~68%를 차지한다. 파열을 예측할 수 있는 가장 중요한 척도는 크기이다. 흉부대동맥류의 크기가 직경이 60mm를 넘을 경우 파열의 위험이 의미 있게 증가한다는 보고가 있다.

흉부대동맥류의 고식적 치료로 개흉수술 및 심폐우회술하에 이식편 간치술이 시행되어 왔으며, 수술적 치료의 30일 사망률은 5~15%이며 수술 후 5년, 10년 생존율은 70~79%, 40~49%로 보고되고 있다. 하지만, 응급수술의 경우 사망률이 급격히 높아져 50%에 달한다. 혈관내수술 치료로 stent-graft는 특히 내림흉부대동맥류에서 많이 적용되었다. Stent-graft의 목적은 동맥류주머니의 혈류를 차단하여 주머니내의 압력을 감소시키고 혈전을 유발하여 결과적으로 동맥류의

팽창이나 파열을 방지하는 것이다. Stent-graft 시행 초기에는 수술 고위험군에 한정하여 시술했으나 점차 대상환자군이 넓어지고 있다. 현재까지 각종 문헌에 보고된 내림흉부대동맥류의 stent-graft 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 미국 Stanford 대학의 연구에 따르면 수술 고위험군의 5년 생존율은 78%로 개흉수술의 결과와 비슷하였으나 대상 환자군이 수술 고위험군임을 감안할 때 좋은 결과였고 이후 생존율은 증가하는 추세이다.

본 증례는 파열이 동반된 내림흉부대동맥류를 경피적 스텐트 그라프트 삽입술로 치료한 경우로 추적검사에서 대동맥류는 혈류와 격리되었고 좌측 혈흉의 양이 감소하였으며 endoleak 소견은 관찰되지 않았다.

참 고 문 헌

1. Jonker FH, Verhagen HJ, Lin PH, Heijmen RH, Trimarchi S, Lee WA, Moll FL, Athamneh H, Muhs BE. Outcomes of endovascular repair or ruptured descending thoracic aortic aneurysms. *Circulation* 2010;121(25):2718-23.
2. Delis KT, Gloviczki P, Bjarnason H, Sullivan TM, McKusick MA, Kalra M, Bower TC. Endovascular repair of ruptured saccular aneurysms of the descending thoracic aorta. *J Vasc Interv Radiol*. 2006;17(9):1527-1533.
3. Ishida M, Kato N, Hirano T, Cheng SH, Shimono T, Takeda K. Endovascular stent-graft treatment for thoracic aortic aneurysm: short- to midterm results. *J Vasc Interv Radiol* 2004;15:361-7.
4. Van Herzele I, Vermassen F, Durieux C, Randon C, De Roose J. Endovascular repair of aortic rupture. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2003;26:311-6.
5. Lepore V, Lonn L, Delle M, et al. Treatment of descending thoracic aneurysms by endovascular stent grafting. *J Card Surg* 2003;18:436-443.

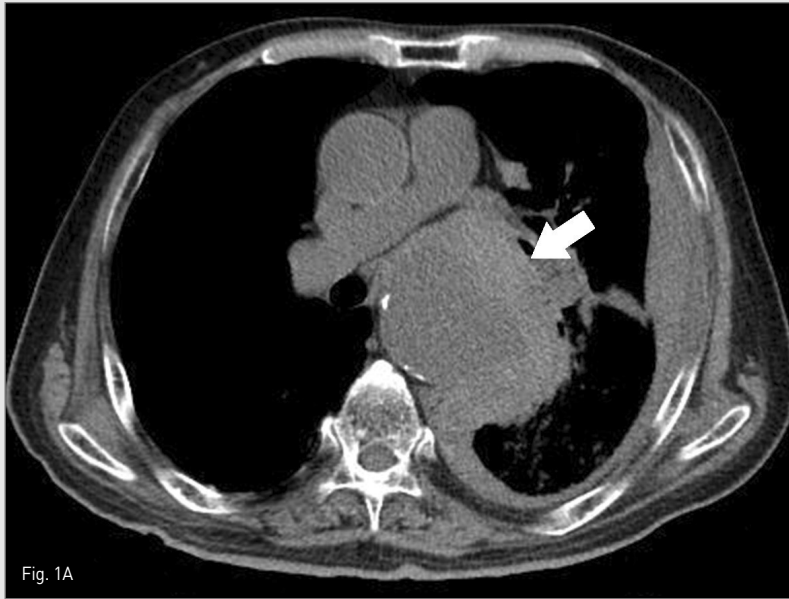


Fig. 1A



Fig. 1B

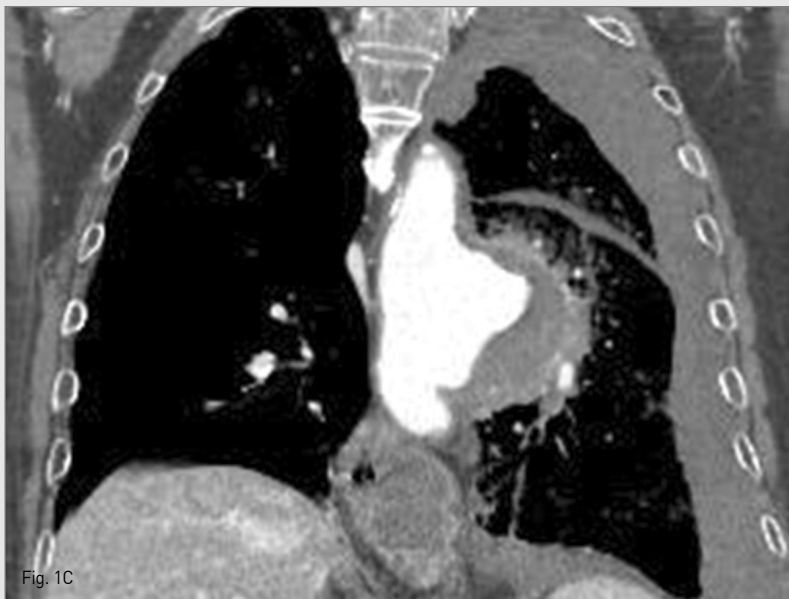


Fig. 1C



Fig. 1D

Fig. 1 A-D.

Pre-enhanced and contrast-enhanced computed tomography images show a thoracic aortic aneurysm with intramural hematoma (arrow) and a hemothorax in the left hemithorax. The maximal diameter was measured about 8cm.



Fig. 2A

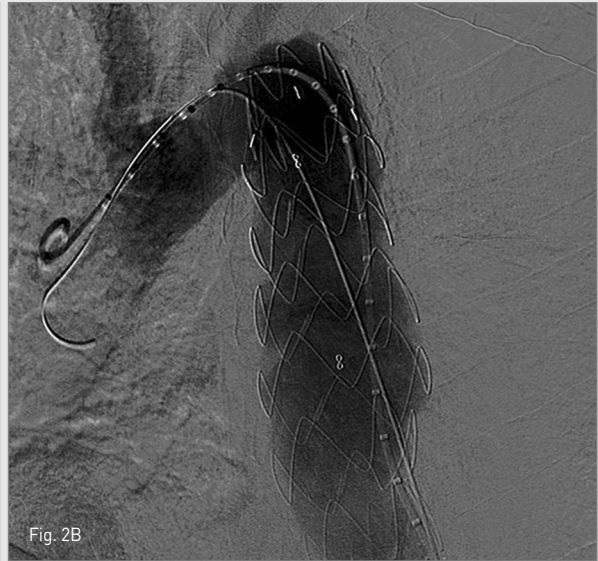


Fig. 2B



Fig. 3A



Fig. 3B

Fig. 2 A. On initial angiogram, origin of the left subclavian artery was more than 1.5 cm proximal to the aneurysm and celiac artery was more than 10 cm distal to the aneurysm.

Fig. 2 B. Postimplantation angiography shows a patent left subclavian artery and exclusion of the aneurysm without leakage into the sac.

Fig. 3 A–B. Follow up contrast-enhanced computed tomography images show the stent-graft is well opposed to the aortic wall and decreased amount of hemothorax in the left hemithorax.



CASE 2

만성 대동맥 박리 혈관내 치료; EVAR 실패 후 가성내강 및 가성동맥류 색전술

Endovascular treatment of chronic aortic dissection; Embolization of false lumen and pseudoaneurysm after failure of EVAR

신기원, 강채훈, 최석진, 조영준, 전제량
인제대학교 부산백병원

● 중심단어

Pseudoaneurysm, false lumen, chronic aortic dissection

● 증례

F/69

● 임상소견

12년 전 Stanford type A aortic dissection으로 Cabrol operation을 시행 받은 과거력이 있는 환자가 1달 전부터 시작된 복부 통증으로 본원 내원 후 촬영한 복부 CT상에서 만성 대동맥 박리로 인한 대동맥 분지부 가성내강에 우측 장골정맥과 단락을 가진 거대 가성동맥류가 발견되었다.

● 진단명

만성 대동맥 박리에 의한 가성내강의 가성 동맥류화

● 영상소견

시술 전 촬영한 CT 혈관 조영술에서 좌측 총경동맥의 박리가 발견되었으며 흉부대동맥 박리의 가성 내강은 완전히 혈전화되어 있었다. 도입부 파열은 우측 신동맥의 기시부에서부터 4.5mm 하방 좌측으로 위치하고 있었으며, 그 가성 내강으로부터 좌측 신동맥이 기시하고 있었다. 도입부 파열은 상방으로는 12번 흉추 높이까지, 하방으로는 대동맥 분지부까지 연장되어 있

었으며, 폭은 15mm, 길이는 상하 모두 53mm로 측정되었다. 또한 분지부 오른쪽으로 56 x 54 x 70mm 크기의 가성 동맥류가 형성되어 우측 총장골정맥과 동정맥단락을 형성하고 있었다. 가성 동맥류와 가성 내강벽을 따라서 조밀한 석회화가 관찰되었다 (Fig. 1).

● 시술방법 및 재료

Chimney 기술과 좌측 내장골동맥으로 sandwich 기술을 조합한 대동맥 스텐트 그래프트 설치술을 계획하고, 우측 총대퇴동맥을 천자하여, 0.035 inch guide wire (Terumo, Tokyo, Japan)와 5 Fr pigtail catheter (Cordis corporation, Miami, USA)를 이용하여 복부대동맥 혈관조영술을 시행하였다. 동맥기 및 정맥기 영상에서 대동맥 박리의 크기와 대동맥 분지부에 우측 총장골 정맥과의 동정맥 단락을 형성한 가성동맥류를 확인하였다. 먼저 Nester coil (Cook, Bloomington, IN, USA)을 이용하여 우측 내장골 동맥을 폐쇄하고, 우측 상완 동맥을 통하여 5mm 직경의 ViaBahn 스텐트 그래프트 (W.L. Gore & Associates, Inc., Arizona, USA)를 우측 신동맥내에 위치시켰다 (Fig. 2A). 다시 좌측 총대퇴동맥을 통하여 스텐트 그래프트의 본체 (Endurant; Medtronic vascular, Galway, Ireland)를 상장간동맥 직하부까지 삽입하여 위치시키고, 천천히 풀어 배치시켰다. 배치시키는 과정에서 우측 다리편의 끝이 개방되지 않는 것을 확인하였고, 선행성 혹은 역행성으로 우측 다리편 선택

을 시도하였으나, 실패하였다 (Fig. 2B). 우측 다리편 선택이 지연되자, 환자가 좌측 다리의 허혈성 통증을 호소하여 이차적 인터벤션 시술은 추후에 하기로 하고, 조속히 좌우 총대퇴동맥간 우회술을 시행하였다.

8일 후 시행한 추적 CT 혈관 조영술에서 우측 신동맥 직하의 도입부 파열에서 여전히 가성내강으로 조영제의 유입이 보이고, 좌측 신장의 부분적인 경색이 관찰되었다. 이에 가성 동맥류를 형성한 가성 내강에 대하여 Interlock coils (Boston scientific, Natick, MA, U.S.A.), Nester coils (Cook, Bloomington, IN, USA), 그리고 histoacryl (B. Braun, Melsungen AG, Germany)와 리피오돌 1:10 혼합액 약 10 cc를 천천히 주입하면서 색전술을 시행하였다 (Fig. 3A). 우측 대퇴정맥을 천자하여 우측 장골정맥과 가성 동맥류와의 동정맥 단락을 통하여 좌측 총장골동맥에 접근하였고 Nester coils (Cook, Bloomington, IN, USA)을 이용하여 이를 폐쇄하였다 (Fig. 3B). 그리고 우측 장골 정맥에 13mm 직경의 ViaBahn 스텐트 그라프트 (W.L. Gore & Associates, Inc., Arizona, USA)를 삽입하여 동정맥 단락을 폐쇄하였다 (Fig. 3C).

17일 후 시행한 추적 CT 혈관 조영술에서 대동맥 스텐트 그라프트의 근위부에 type I endoleak이 보이나, 대부분의 가성 내강과 가성 동맥류에 혈전화가 진행된 것을 확인하였다 (Fig. 4)

● 고찰

대동맥 박리에 대한 혈관내 스텐트 그라프트 삽입술의 궁극적인 치료 목표는 근위부 도입부 파열을 폐쇄하여 가성 내강내의 혈류 유입을 감소시켜 혈전화를 촉진시켜 진성 내강의 확장을 도모하는 것이다.

급성 B형 대동맥 박리에 있어서 혈관내 스텐트 그라프트 삽입술은 이미 그 치료적 효과가 입증된 보고가 많으나, 만성 B형 대동맥 박리의 경우에는 잔존하는 여러 부위의 재도입부 파열을 통해서 가성 내강으로 혈류가 지속적으로 유입되면서 혈전화가 진행되는 것을 방

해하기 때문에 그 치료 효과에 대해서는 여전히 논란의 여지가 있다. 그러나, 최근 많은 연구를 통하여 혈관내 스텐트 그라프트 삽입술이 만성 박리성 대동맥류에 대한 치료에 있어서 잠재적인 이점을 가진다는 주장들이 제시 되고 있고, 수술적 치료에 비하여 재시술률은 높으나 사망률은 유의하게 감소시킨다는 보고가 많다.

만성 대동맥 박리의 가성 내강을 치료하지 않을 경우, 동맥류로 변형되거나 파열의 위험성이 급격히 높아져 치명적인 요소로 작용하게 된다. 이에 대하여 혈관내 스텐트 그라프트 삽입술 이전에 추가적으로 가성 내강에 코일 색전술을 시행하여 혈전형성을 위한 환경을 조성하는 방법이 제시되고 있으며 이것이 단일 스텐트 그라프트 삽입만 시행했을 경우보다 예후가 양호한 것으로 보고 되고 있다. 하지만 이 경우 시술 전에 반드시 원위부의 혈류가 결순환을 통하여 유지될 수 있는지는 확인하는 것이 중요하다.

참 고 문 헌

1. Nienaber CA, Rousseau H, Eggebrecht H, et al. Randomized comparison of strategies for type B aortic dissection: the INvestigation of STent Grafts in Aortic Dissection (INSTEAD) Trial. *Circulation*; 120:2519-2528.
2. Norberto EM, Gutiérrez VM, Taylor J, Vaquero C. Coil embolization of persistent false lumen after stent graft repair of type B aortic dissection. *J Vasc Surg*;54:201-204.
3. Katayama K, Uchida N, Takahashi S, Sueda T. Scheduled re-entry coil embolization before entry coverage of thoracic endovascular stent grafting for aneurysmal chronic type B aortic dissection. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*;15:800-801.
4. Parsa CJ, Williams JB, Bhattacharya SD, et al. Midterm results with thoracic endovascular aortic repair for chronic type B aortic dissection with associated aneurysm. *J Thorac Cardiovasc Surg*;141:322-327.
5. Yeom SK, Lee SH, Chung HH, Shin JS. Endovascular repair of growing chronic type B aortic dissection with a vascular plug. *Acta Radio*;53:648-651.

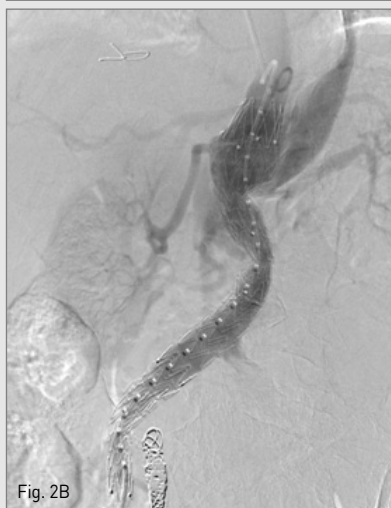
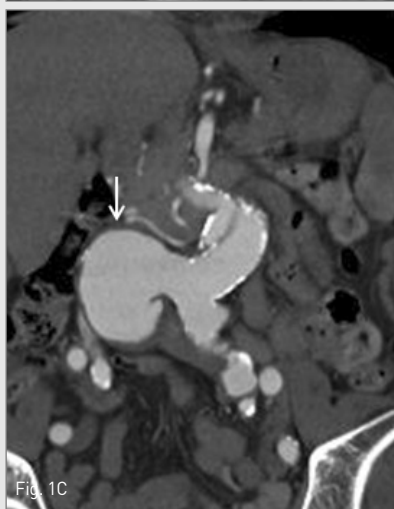


Fig. 1. Coronal (A) CT image shows a large entry tear (Arrow) just below ostium of left renal artery. Axial (B, D) and coronal (C) CT images obtained at aortic bifurcation level show pseudoaneurysmal formation (Arrows in B, C) of false lumen with a small fistula with right common iliac vein (Arrow in D). This pseudoaneurysmal dilatation connected with left common iliac artery.

Fig. 2. Aortogram (A) in first session shows ViaBahn stent graft (Arrow in A) in right renal artery for chimney technique. Unfortunately, contralateral limb was collapsed by dense intimal calcification causing by chronic aortic dissection. We changed our plan to uniliac EVAR with femoro-femoral bypass and tried more collapse of contralateral limb by non-compliant balloon. But, final aortogram (B) in first session shows large type I endoleak at proximal portion of stent graft and still visualization of left iliac artery.

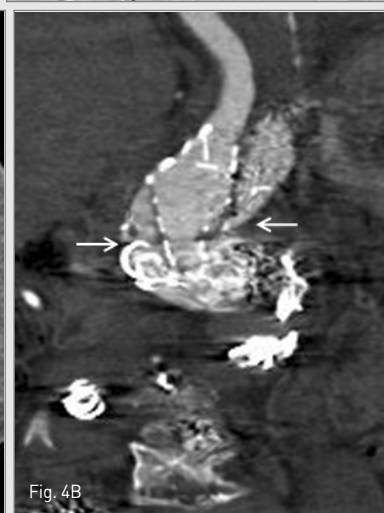
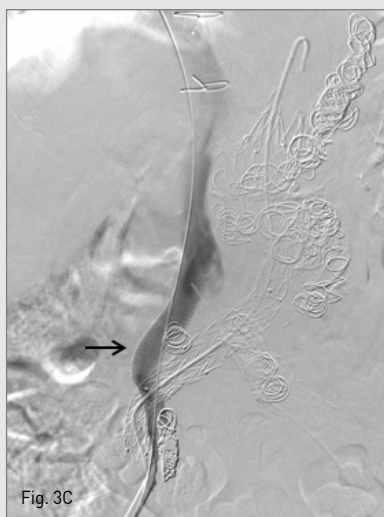
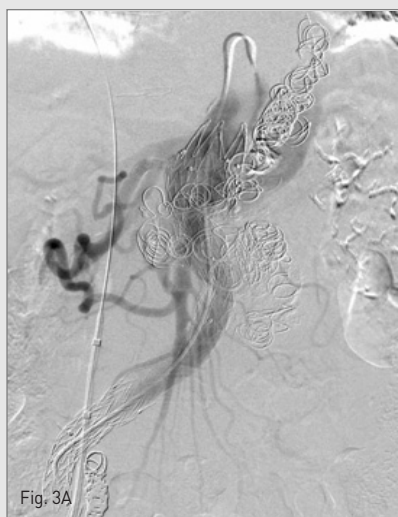


Fig. 3. Aortogram (A) in second session shows a large amount of packed coil in false lumen, but still endoleak was remained. Embolization of left common iliac artery (Arrow in B) to prevent endoleak was performed using coil and histoacryl through transfistular approach (B). Additional occlusion of fistula (C) was performed by placement of ViaBahn stent graft (Arrow in C) to right common iliac vein.

Fig. 4. Axial (A) CT image obtained 17 days after second session shows complete thrombogenesis (Arrow in A) in pseudoaneurysmal formation of false lumen at aortic bifurcation level. But, coronal (B) CT image shows still remained type I endoleak (Arrows in B) at proximal portion of stent graft.



CASE 3

두경부 림프종 환자의 방사선 치료 후 발생한 경동맥 협착의 스텐트 삽입술

Stent placement of carotid artery stenosis complicated with radiation therapy for head
and neck lymphoma

안준형, 김정호, 변성수, 박재형
가천의대 길병원 영상의학과

● 중심단어

Carotid artery stenosis, stent placement, radiationtherapy, head and neck tumor

● 증례

67세/남자

● 임상소견

35년 전 두경부 림프종으로 타병원에서 방사선 치료 받은 병력 있는 자로 내원 3주 전부터 좌안 시력 저하가 있어 좌측 경동맥 협착이 의심됨.

● 진단명

Radiation-induced carotid artery stenosis

● 영상소견

좌측 총경동맥의 원위부에 죽상경화판에 의한 심한 협착이 관찰된다 (Fig. 1). 좌측 총경동맥 분지부의 내경동맥에도 죽상경화판에 의한 심한 협착이 있고 좌측 외경동맥은 막혀있다 (Fig. 2).

● 시술방법 및 재료

좌측 총경동맥에서 원위부 총경동맥에 60% 이상의 협착이 있고 좌측 외경동맥은 막혀 있었다(Fig. 3). 좌측 근위부 내경동맥에 죽상경화판에 의한 50% 이상의 협착이 있었다(Fig. 3). 좌측 내경동맥 조영술에서 대뇌

동맥에 심한 협착이나 폐색은 보이지 않았다. 좌측 내경동맥의 근위부에 색전성 폐색을 막기 위해 Filter Wire EZ(Boston Scientific, Natick, MA, USA)를 삽입하여 설치하였다(Fig. 4). 협착이 있는 좌측 총경동맥과 내경동맥에 9mm-50mm Carotid Wallstent Monorail(Boston Scientific, Natick, MA, USA)를 삽입하였다. Stent를 설치한 부위에 6mm-2cm Ultrasoft ballooncatheter(Boston Scientific, Natick, MA, USA)로 확장을 시행하여 협착이 소실되었다. 스텐트 내부로 혈류는 잘 관찰되며 남아있는 심한협착은 없었다(Fig. 4). 좌측 내경동맥 조영술에서 뇌실질로의 혈류가 잘 관찰되며 색전성 폐색은 보이지 않았다.

● 고찰

증상이 있는 경동맥 협착에 대한 치료로 surgical endarterectomy가 효과적임이 널리 알려져 있다. 유럽과 미국의 carotid endarterectomy trials에서 70% 이상 협착이 있는 경우 뇌 경색을 예방하데 내과적 치료보다 수술적 치료가 우위에 있다고 보고 하였는데 3년간 신체적 장애나 치명적인 뇌경색을 일으키는 유병률은 수술적 치료를 받은 455명 중에서 6.0%인 반면 비수술적 치료를 받은 323명의 환자들은 11%에 이르렀고 통계학적으로 유의한 차라고 보고하고 있다.

최근에는 수술 대신 경동맥 혈관 성형을 통해서 경동맥 협착을 치료하는 여러 문헌들이 보고되고 있고 수술

과 비교할 때 뇌 합병증이 많지 않다고 제시하고 있다. 특히 방사선 치료를 받은 후 발생하는 경동맥 협착의 경우에는 동맥내 여러층들이 서로 adhesion을 형성하여 endarterectomy로 plaque을 제거하는데 어렵기 때문에 혈관성형술이 유용하다고 보고되고 있다. 또한 혈관 성형술만으로는 재협착률이 높다는 결과가 많아 혈관성형술과 함께 스텐트 삽입을 하는 경향이 있다.

본 증례에서는 추가적으로 Filter Wire EZ를 사용하여 시술 중 발생할 수 있는 embolic occlusion을 예방하고자 하였다. 이러한 filter의 사용의 indication에 대한 consensus는 이루어지지 않았지만 Houdart et al.에 따르면 long stenosis가 있어서 색전성 폐색의 위험성이 클 경우에 선택적으로 filter를 사용하였다는 보고가 있다. 두경부 암 환자의 방사선 치료 후 발생하는 경동맥 협착은 방사선 치료 후 수 개월에서 수 십년 뒤에 발생할 수 있기 때문에 CT, MRI, 초음파등을 통해서 경동맥 협착 정도를 주기적으로 관찰하는 것이 필요하며, 협착이 생길 경우 혈관성형술과 스텐트 삽입을 통해서 치료가 가능하겠다.

1. Emmanuel H, Charbel M, René C, Jean-Pierre S, Jean-Jacques M. Carotid stenting for radiation-induced stenoses : A Report of 7 Cases. Stroke 2001;32:118-121
2. Dubec JJ, Munk PL, Tsang V, et al. Carotid artery stenosis in patients who have undergone radiation therapy for head and neck malignancy. Br J Radiol 1998;71:872-875
3. Minerva B, Gerhard S, Peter Z, et al. Long-term changes induced by high-dose irradiation of the head and neck region: Imaging findings. Radiographics 1997;17:5-26
4. Paul HK, Yasha K, Colin P, et al. Outcomes of carotid angioplasty and stenting for radiation-associated stenosis. Am J Neuroradiol 2005;26:1781-1788

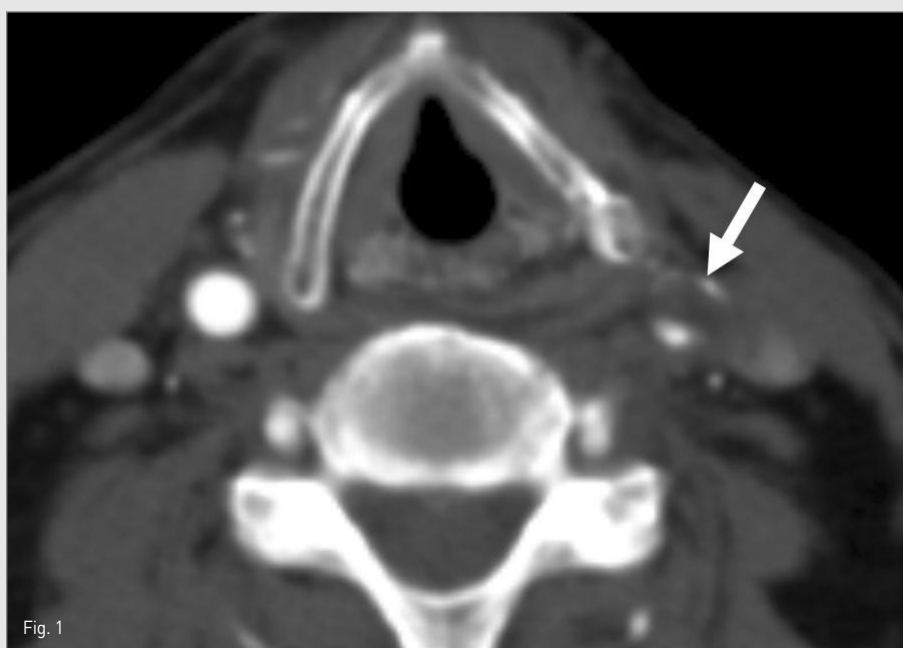


Fig.1. Axial image of contrast-enhanced CT scan shows significant stenosis (>50%) of left distal common carotid artery (arrow) with atherosclerotic plaque.

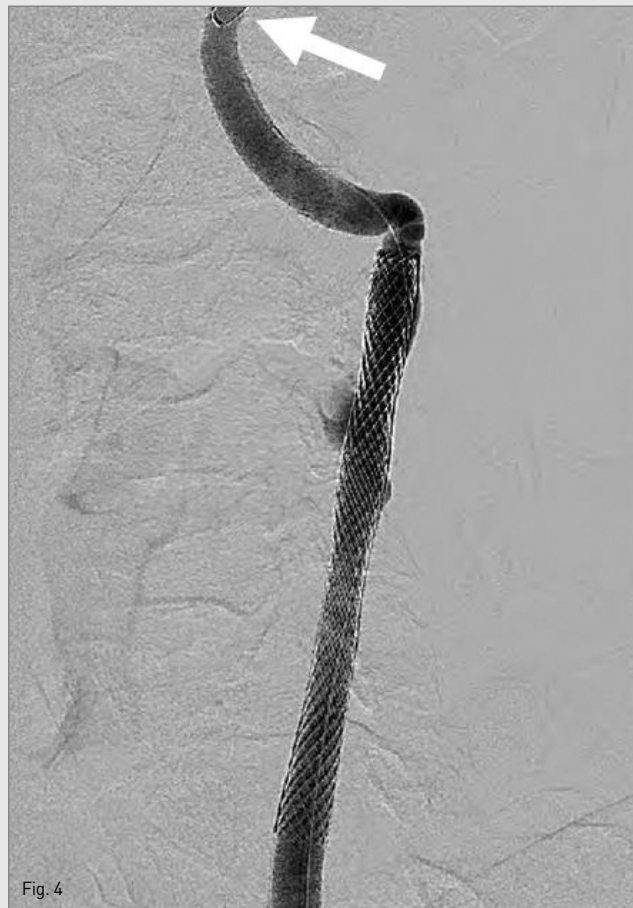
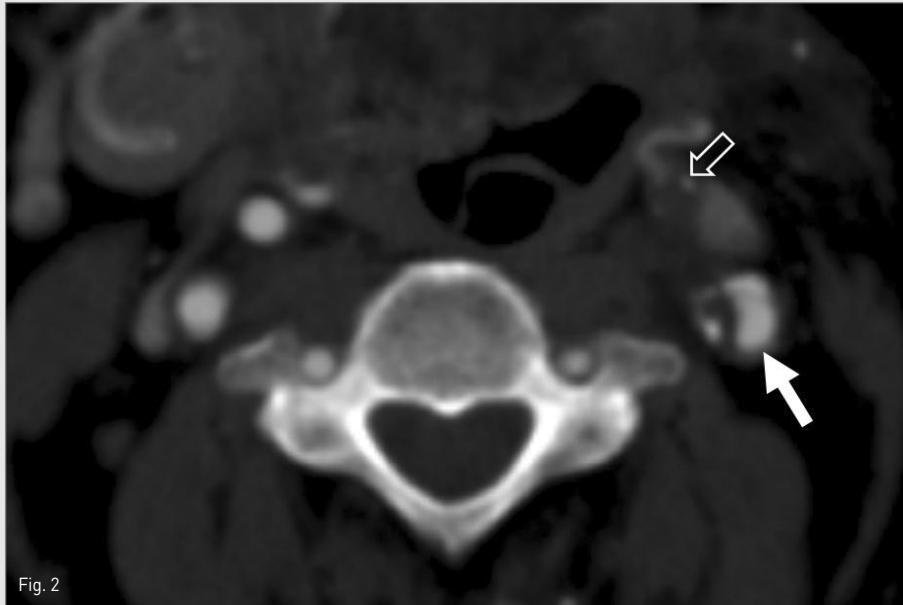


Fig. 2. Axial image of contrast-enhanced CT scan shows significant stenosis of left proximal internal carotid artery (arrow) with eccentric atherosclerotic plaque and occlusion of left external carotid artery (open white arrow).

Fig. 3. Left common carotid arteriogram shows more than 60% narrowing of common carotid artery (white arrow) and more than 50% narrowing of proximal internal carotid artery (arrowhead) at carotid bifurcation area. Occlusion of left external carotid artery (open arrow) is also noted.

Fig. 4. Left common carotid arteriogram shows good patency of vascular stent in carotid artery. Filter Wire EZ (white arrow) is placed at distal to stenotic portion of left internal carotid artery to protect from embolic infarction.



CASE 4

오금동맥 색전 환자에서 기질화된 혈전의 스텐트 보조 기계적 혈전제거술

Stent assisted mechanical thrombectomy of organized thrombus in patient with popliteal artery embolism

김영환

계명대학교 동산의료원 영상의학과

● 중심단어

Embolism, popliteal artery, stent, mechanical thrombectomy

● 증례

61세/ 남자

● 임상소견

급성 좌측 하지 동통과 좌측 엄지발가락 색 변화를 주소로 응급실을 내원함. 좌측 대퇴동맥 급성 혈전증과 오금동맥 색전증으로 진단하여 수술적 혈전제거술을 시행하였으나 fogarty 카테타가 대퇴동맥의 국소적 만성 협착으로 인해 원위부 대퇴동맥까지 진입이 되지 않아 경피적 혈관내 혈전제거술을 위해 혈관조영실로 의뢰됨.

● 진단명

Popliteal artery embolism

● 영상소견

응급실 내원 당시 CT 혈관조영술상 좌측대퇴동맥의 완전폐색과 오금동맥의 색전증에 의한 폐색이 관찰됨 (Fig. 1).

● 시술방법 및 재료

우측 대퇴동맥을 천자하여 6-Fr balkin up sheath (William Cook Europe, Bjaeverskov, Denmark)를 좌측 장골동맥에 위치시킨 후 시행한 혈관 조영술에서 좌측 대퇴동맥 근위부의 국소적 폐색이 관찰되어 스텐트를 설치하였음. 스텐트 설치 후 좌측 대퇴동맥은 개통되었으나 좌측 오금동맥은 색전증에 의한 폐색 소견을 보임 (Fig. 2). 후경골동맥으로 안내천사를 통과시킨 후 5-Fr multi-sideport catheter infusion set (William Cook Europe, Bjaeverskov, Denmark)를 오금동맥에 위치시킨 후 20만 unit 유로키나아제를 30분에 걸쳐 주입하였으며 시간당 10만 unit 유로키나아제로 혈전용해술을 18시간 시행하였음 (Fig. 3). 혈전용해술 후 시행한 혈관 조영술에서 대부분의 혈전은 소실되었으나 약 4mm 직경의 잔존 혈전이 오금동맥에 관찰됨 (Fig. 4). 6-Fr 안내카테타 (Envoy, Cordis, Florida, USA)를 이용하여 흡입 혈전제거술을 시행하였으나 혈전이 딱딱하여 실패하였음. 자가팽창형 스텐트이며 retrieval이 가능한 6 × 30 mm solitaire stent (Ev3, California, USA)를 혈전이 있는 오금동맥에 완전히 배치시킨 후 스텐트를 2.8-Fr 미세도관 (Rebar, Ev3, California, USA)으로 recapture하면서 혈전을 낚아채어 제거하였음 (Fig. 5). 혈전제거술 후 시행한 혈관 조영술에서 오금동맥 내에 혈전은 소실되었으며 (Fig. 6) 제거된 혈전은 기질화된 만성 혈전이었음 (Fig. 7).

● 고찰

오금동맥은 전경골동맥과 경골비골동맥이 분지하는 상방에 위치하고 있어 떠내려온 혈전이 잘 걸리는 부위로 색전증이 호발하는 곳이다. 색전의 원인으로서는 심장 기원이 가장 많으나 대동맥류 혹은 근위부 동맥의 죽상 경화판 등이 있을 수 있다. 오금동맥 색전증은 수술적 제거가 원칙이나, 환자 상태가 수술이 어려운 경우 혹은 본 증례와 같이 근위부 혈관의 만성 협착으로 인해 forgarty 카테타가 진입이 되지 않아 색전을 제거하지 못한 경우 경피적 혈관내 치료를 이용할 수 있다. 전통적인 경피적 혈관내 치료는 카테타를 이용한 혈전용해술이나 출혈의 부작용이 있을 수 있으며 본 증례와 같이 기질화된 만성 혈전의 경우 용해가 되지 않는다. 현재 혈전제거를 위한 다양한 기계적 혈전제거술 기구가 개발되어있으며 혈전용해술에 비해 출혈의 합병증 위험을 뿐만 아니라 빠른 혈관의 재개통을 이룰 수 있는 장점을 가지고 있다. 그러나 원위부 색전이나 용혈, 혈관내막 손상 등을 일으킬 수 있으며 우리나라에는 사용 가능한 기계적 혈전제거술 기구가 제한적이다. Solitaire stent는 retrieval이 가능한 자가 팽창성 니티놀 스텐트로 뇌동맥류의 stent-assisted coiling을 위해 개발되었으며 완전히 deploy한 상태에서도 미세도관을 이용해서 retrieval이 되며 스텐트 분리는

electrical detachment system에 의해 이루어진다. 최근에는 이러한 스텐트의 원리를 이용해서 혈전이 있는 뇌혈관을 스텐트를 이용해 재개통 시킨 후 스텐트를 recapture하여 혈전을 제거하는데 많이 이용되고 있다. 본 증례와 같이 혈전용해술이나 흡입 혈전제거술로 치료가 되지 않는 기질화 된 하지 동맥 색전증에 있어 solitaire stent를 이용한 기계적 혈전제거술은 유용한 방법이라 생각된다.

참 고 문 헌

1. Kim JE, Kim AR, Paek YM, Cho YJ, Lee BH, Hong KS. Safety and efficacy of mechanical thrombectomy with the Solitaire device in large artery occlusion. *Neurol India* 2012;60(4):400-5
2. Cohen JE, Gomori M, Rajz G, et al. Emergent stent-assisted angioplasty of extracranial internal carotid artery and intracranial stent-based thrombectomy in acute tandem occlusive disease: technical consideration. *J Neurointerv Surg* 2012 June (Epub ahead of print)
3. Roth C, Papanagiotou P, Behnke S, et al. Stent-assisted mechanical recanalization for treatment of acute intracerebral artery occlusions. *Stroke* 2010;41(11):2559-67
4. Angle JF, Spinosa DJ, Hagspiel KD, et al. Management of acute lower extremity embolus with use of oasis thrombectomy device and suction embolectomy. *J Vasc Interv Radiol* 2000;11(10):1331-5



Fig. 1



Fig. 2

Fig. 1.
MIP image shows occlusion of left superficial femoral artery and popliteal artery.

Fig. 2.
Left femoral angiography shows embolic occlusion of popliteal artery.

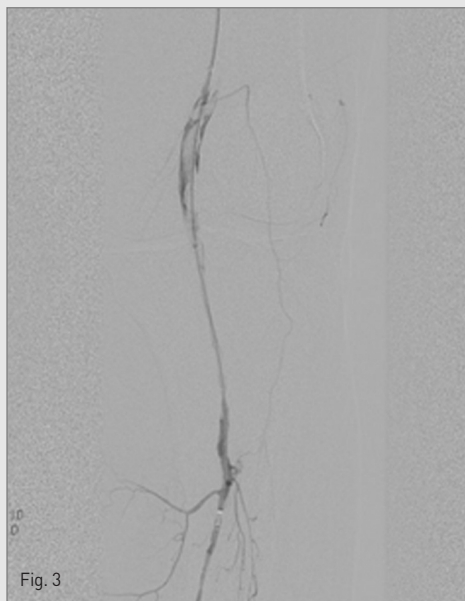


Fig. 3

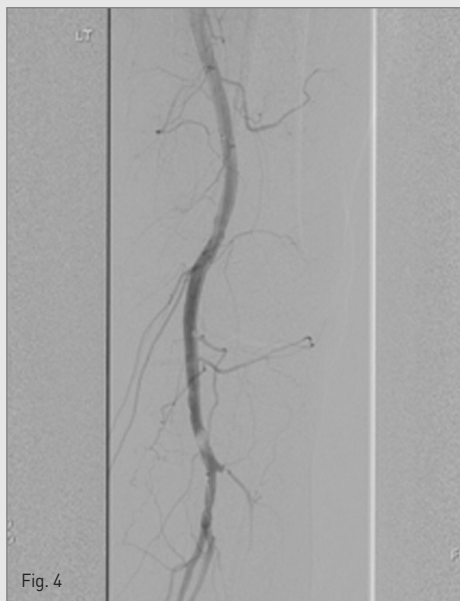


Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6

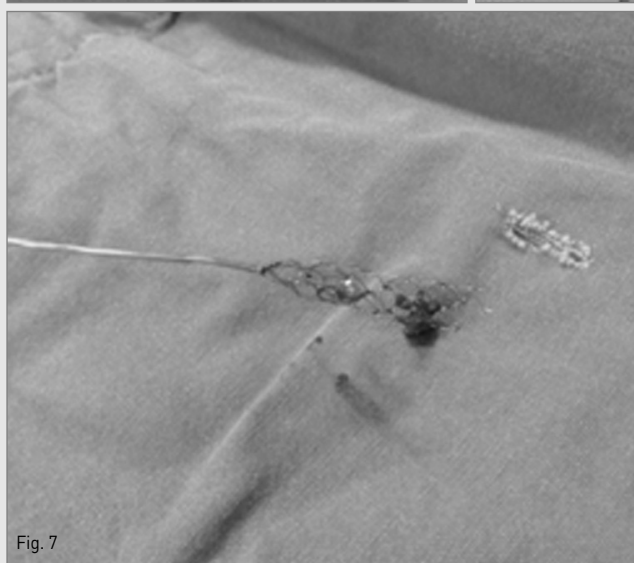


Fig. 7

Fig. 3. 5-Fr multi-sideport catheter was placed in the occluded popliteal artery and a 200,000 unit urokinase was forcefully injected with use of an lcc syringe during 30 minutes.

Fig. 4. Left femoral angiography after overnight urokinase infusion therapy shows improvement of embolic occlusion of the popliteal artery, but a small residual embolus was noted in the distal popliteal artery.

Fig. 5. Embolus was successfully removed with use of a solitaire stent.

Fig. 6. Completion angiography shows recanalization of the occluded left popliteal artery without residual embolus.

Fig. 7. Photograph shows organized thrombus captured in the struts of stent.



CASE 5

스텐트-그라프트 삽입술을 이용한 내장골동맥 파열 임박 동맥류의 치료

Treatment using stent-graft for impending rupture of aneurysm of internal iliac artery

오세린, 조성범, 김경민, 김윤화, 정환훈, 서태석, 이승화
고려대학교 의료원 영상의학과

● 중심단어

Internal iliac artery, aneurysm, stent-graft, impending rupture

● 증례

F/86

● 임상소견

갑작스런 복부 통증

- 내원 당일 자는 도중 발생한 복부 전체의 갑작스런 통증 주소로 응급실 내원함. 울혈성 심부전 및 고혈압 17년 전 진단받고 medication 중임.
- 응급실 내원 당시 생체 징후는 혈압 140/90 mmHg, 심박수 80회, 호흡수 20회였고 최초 Hb 12.9mg/dL 였음. 복부 CT상 우측 내장골 동맥에 5.6cm 크기의 동맥류가 있었음.

● CT 소견

양측 내장골동맥에 오른쪽은 5.6cm, 왼쪽은 2.1cm 크기의 혈전이 있는 동맥류가 있었으며 이중 오른쪽 내장골 동맥의 동맥류 혈전 내부로 조영제가 유출되어 동맥류의 임박 파열(impending rupture) 소견을 보이고 있음(Fig 1).

● 진단명

우측 내장골 동맥의 동맥류 임박 파열

혈관 조영술 소견 : 복부 대동맥 조영술에서 우측 내장골동맥의 근위부에 동맥류가 보이고 있었음. 우측 내장골동맥의 동맥류 내에 catheter를 삽입한 후 조영하였을 때 조영제가 동맥류 혈전 사이를 파고드는 impending rupture sign을 볼 수 있었으며 동맥류의 원위부에서 기시하는 내장골동맥의 분지들을 확인 할 수 있었음(Fig 2).

● 시술방법 및 재료

우측 동맥류가 내장골동맥의 근위부에 위치하고 있어 총장골동맥에 stent-graft를 삽입하여 치료하기로 계획함. 좌측 넓다리동맥에 5Fr sheath를 삽입한 후, 5Fr Davis catheter를 내장골동맥의 동맥류 내로 진입시킨 후 조영하여 원위 분지를 확인하였음. 동맥류와 연결된 원위 분지를 superselection한 후, Interlock coil (Boston Scientific, Natick, MA) 7개 (5mm-15cm 2개, 6mm-20cm 1개, 4mm-15cm 2개, 8mm-20cm 1개, 14mm-20cm 1개), Nester coil (Cook, Bloomington, IN) 4개 (4mm-14cm 3개, 3mm-14cm 1개) 및 3mm-2cm Tornado coil (Cook, Bloomington, IN) 2개를 이용하여 색전하였음(Fig 3). 다음으로 우측 넓다리동맥에 12Fr sheath를 삽입한 후 Amplatz guidewire를 진입시키고 12mm-10cm stent-graft (Contralateral leg endoprosthesis of Excluder, Gore, Flagstaff, AZ)를 총장골동맥에서부터 외장골동맥에 이르는 부위에

삽입하고 molding balloon을 이용하여 graft의 양 끝을 molding하였음(Fig 4a). 이후 복부 대동맥 조영술에서 minimal한 type Ia endoleak 이외의 동맥류로 가는 혈류는 완전히 차단되었음 (Fig4b).

● 추적관찰 소견

시술 3일 뒤 촬영한 혈관 조영 CT에서 동맥류는 exclusion되어 있었으며 endoleak는 더 이상 보이지 않았음(Fig 5). 양측 내장골동맥의 동맥류의 크기는 변화 없었으며, 외장골동맥의 혈류는 원활하였음.

● 고찰

장골동맥에 발생하는 동맥류는 복부에 생기는 동맥류의 2%를 차지할 정도로 흔치 않지만 동맥류 파열 혹은 사망과 관련이 많은 질환이다(1, 2). 대부분의 장골동맥류는 복부 대동맥류와 동반하는 경우가 많으며 장골동맥류만 있을 경우에는 70% 정도가 총장골 동맥에서, 20%는 내장골 동맥, 나머지 10%는 외장골 동맥에서 나타난다(3). 영상 소견에서 혈전 내로 조영제 유출이 있거나 동맥류 벽에 고음영의 초승달 모양의 소견이 있을 경우 동맥류 파열의 가능성이 높으며 환자는 임상적으로 증상이 없는 경우가 많으며 가장 흔하게 호소하는 증상으로는 허리 통증이 있을 수 있다(4, 5). 동맥류의 크기가 3cm 이상이거나 2.6mm/년의 속도 이상으로 크기가 증가할 경우 치료를 필요로 하며 현재 시도할 수 있는 치료는 크게 수술적 치료와 혈관 인터벤션 치료가 있다. 내장골 동맥에 발생하는 동맥류는 골반 깊숙이 자리하고 있기 때문에 혈관 인터벤션 치료가 선호되며 혈관 인터벤션 치료는 색전술이나 스텐트 그라프트 삽입을 할 수 있으며 동맥류의 위치에 따라 치료 방법이 결정된다(6). 스텐트 그라프트를 이용하는 치료는 전신 마취가 필요 없고 출혈과 입원기간이 준다는 장점이 있지만 동맥류의 압력에 따른 증상은 완화되지 않는다는 단점이 있다(7, 8). 스텐트 그라프트 삽입을 한 45명의 환자를 대상으로 2년후 추적 관찰한 연구에

서는 95%에서 스텐트 그라프트 유지되었고 88%는 추가적인 혈관 인터벤션 치료가 필요 없었으며 동맥류 파열은 발생하지 않았다(3). 스텐트 그라프트 삽입이 가능한 위치에 발생하는 동맥류의 경우는 스텐트 그라프트 삽입을 가장 먼저 고려해 볼 수 있다.

참 고 문 헌

1. D. Scheinert, M. Schröder, H. Steinkamp, J. Ludwig and G. Biamino Treatment of Iliac Artery Aneurysms by Percutaneous Implantation of Stent Grafts. *Circulation*. 2000;102[suppl III]:III-253-III-258
2. Jin Wi, MD, Young-Guk Ko, MD, Jung-Sun Kim, MD, Donghoon Choi, MD, Myeong-Ki Hong, MD, Do-Youn Lee, MD, Yangsoo Jang, MD and Won-Heum Shim, MD Endovascular Treatment of Isolated Common Iliac Artery Aneurysms With Short Necks Using Bifurcated Stent-Grafts. *Korean Circ J* 2010;40:343-347
3. J. Michael Bacharach, MD, MPH, and David P. Slovut, MD, PhD State of the Art: Management of Iliac Artery Aneurysmal Disease. *Catheterization and Cardiovascular Interventions* 71:708-714 (2008)
4. Tamer N. Boules, Christopher N. Compton, Stephen F. Stanziale, Maureen K. Sheehan, Ellen D. Dillavou, Navyash Gupta Can Computed Tomography Scan Findings Predict "Impending" Aneurysm Rupture? *VASC ENDOVASCULAR SURG* 2006 40: 41
5. Stephanie A. Schwartz, Mihra S. Taljanovic, Stephen Smyth, Michael J. O'Brien, Lee F. Rogers CT Findings of Rupture, Impending Rupture, and Contained Rupture of Abdominal Aortic Aneurysms. *AJR*:188, January 2007
6. Raman Uberoi, Dimitrios Tsetis, Vivek Shrivastava, Robert Morgan, Anna-Maria Belli Standard of Practice for the Interventional Management of Isolated Iliac Artery Aneurysms. *Cardiovasc Intervent Radiol* (2011) 34:3-13
7. F.P. Dix, M. Titi, H. Al-Khaffaf The Isolated Internal Iliac Artery Aneurysm-A Review. *Eur J Vasc Endovasc Surg* Vol 30, August 2005
8. ERIN H. Murphy, MD, Edward Y. Woo, MD Endovascular management of common and Internal Iliac artery aneurysms. *Endovascular Today* March 2012



Fig. 1 CT 횡단면(axial) (a) 및 관상면(coronal) (b) 영상에서 우측 내장골동맥의 동맥류가 보인다.(화살표) 관상면 재구성 영상에서 동맥류 혈전 내부로의 조영제 유출이 보인다(화살촉).

Fig. 2 (a) 대동맥조영술에서 우측 내장골동맥 근위부 동맥류를 확인할 수 있다(화살표). 좌측 총장골동맥에도 좀더 작은 크기의 동맥류가 보인다(열린 화살표). (b) 우측 내장골동맥의 선택적 혈관조영술에서 동맥류의 원위부에서 기시하는 분지들을 볼 수 있으며, CT 영상과 마찬가지로 동맥류 혈전 내로의 조영제 유출을 확인할 수 있다(화살촉).

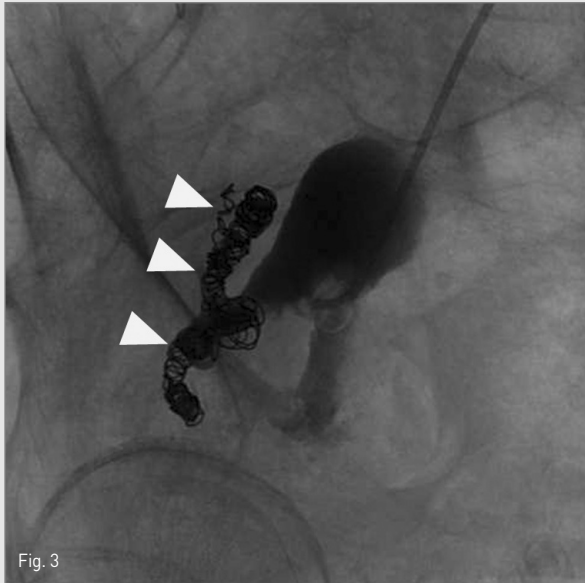


Fig. 3 내장골동맥 분지들을 코일을 이용하여 색전하였다.(화살촉) 시술 도중 혈전 내 조영제 유출이 더 확장된 소견을 보였다.(열린 화살촉)
 Fig. 4 (a) 우측 총장골동맥부터 외장골동맥까지 stent-graft를 삽입하였다. (b) 최종 대동맥조영술에서 minimal한 type Ia endoleak가 보인다(화살표).
 Fig. 5 추적관찰 CT 영상에서 동맥류는 완전히 exclusion 되었으며 endoleak도 보이지 않았다.



CASE 6

좌측 오금동맥 폐쇄에서 stent-graft를 통한 재관류 후 발생한 하지의 급성 동맥 혈전성 폐쇄 : 혈전용해술로 성공한 재관류

Acute thrombotic occlusion of limb artery after Recanalization of popliteal artery with
stent-graft insertion : treated with UK thrombolysis.

김진혁, 류화성, 전용배, 추기석
양산부산대학교병원 영상의학과

● 중심단어

LE PTA, stent, occlusion, UK thrombolysis, SFA, popA.

● 증례

50세/남자

● 임상소견

2013년 1월부터 시작된 우측 발 통증으로 시행한 도플러 초음파에서 우측 오금동맥부터 원위부 쪽으로 혈류 관찰되지 않았음. 좌측에서는 오금동맥과 뒤경골동맥, 발등동맥이 잘 관찰되지 않았음. 10년 전에 중국에서 좌측 대퇴동맥부위 시술 받았음.

● 진단명

Atherosclerosis of arteries of extremities with rest pain

● 영상소견

CTA상 우측 얇은대퇴동맥(Superficial Femoral Artery, SFA)의 중간부터, 뒤경골동맥(posterior tibial artery)의 근위부까지 폐쇄가 관찰되었으며, 전에 시행한 좌측 대퇴동맥·오금동맥 우회술의 폐쇄도 관찰되며, 콩팥동맥하부의 대동맥벽에 혈전도 보인다(Fig 1).

● 시술방법 및 재료

우측 대퇴동맥을 천자하여, 7F sheath를 거치하였음. 이후 sheath를 통해 시행한 혈관조영술에서 우측 얇은대퇴동맥 중간부터 뒤경골동맥 근위부까지 폐쇄가 관찰되었음(Fig 2a, b).

5F Davis catheter(Cook, Bloomington, IN)와 V18 guide wire(Boston Scientific, Natick, MA)을 이용하여 뒤경골동맥을 선택하였고, 이후 5/200mm balloon을 이용하여 오금동맥과 얇은대퇴동맥의 풍선확장술을 시행하였다. 시술후 시행한 혈관조영술에서 얇은대퇴동맥 중간부분부터 원위부까지는 내막박리(intimal dissection)가 보이며(Fig 2c), 슬와동맥(popliteal artery)에서는 파열이 관찰되었다(Fig 2d). 이에 슬와동맥에는 5/150mm Viabahn stent-graft(Gore, Flagstaff, AZ)를 삽입하였고, 얇은 대퇴동맥에는 6/200mm Zilver stent(Cook, Bloomington, IN)를 삽입하였고, 이후 남은 협착에 대해서는 풍선확장술을 시행하였다. 선택된 뒤경골동맥을 2.5/150mm 풍선을 이용하여 확장하였고, 다시 폐쇄된 앞경골동맥을 선택한 이후, 2.5/150mm 풍선을 이용하여 역시 확장하였다. 뒤경골동맥의 근위부에는 내막박리가 관찰되어(Fig 2e) 3/80mm Maris deep stent(MEDTRONIC INVATEC)를 삽입하였다. 이후 시행한 혈관조영술에서 얇은 대퇴동맥에서 발까지 원활한 혈류를 확보하였다.(Fig. 2f, g).

시술 하루 뒤 우측 오금동맥의 맥박이 잘 촉진되지

않아 우측 대퇴동맥을 천자하여, 6F sheath를 거치한 후 sheath를 통해 시행한 혈관조영술에서 우측 얇은대퇴동맥 원위부에서 뒤경골동맥 근위부까지 폐쇄가 다시 관찰되어 (Fig 3a,b,c), multiside hole catheter(Cook, Bloomington, IN)를 삽입하여 이틀에 걸쳐 UK thrombolysis(1,200,000 unit)를 시행하였다.

이후 시행한 혈관조영술에서 얇은대퇴동맥, 오금동맥, 앞경골동맥, 뒤경골동맥의 근위부는 재관류되었으나 뒤경골동맥의 원위부는 폐쇄가 관찰되었고, 비골동맥과 앞경골동맥을 통해 발까지 원활한 혈류 관찰되었다(Fig 3d, e, f).

1개월 후 시행한 CTA에서 비슷한 소견이 보이고(Fig 5a), 신장하부 대동맥 혈전의 모양이 바뀐것으로 보아서, 혈전은 이부위에서 이동한 것으로 생각할 수 있었다.

● 고찰

죽상동맥 경화증은 오금동맥의 협착이나 폐쇄를 일으키는 가장 흔한 원인이다. 오금동맥의 죽상동맥 경화증에서 단일 부위 질환은 간헐적인 절록거림으로 나타나지만, 여러 부위에 질환이 있는 경우 휴지기에도 통증을 느끼며 조직손상을 동반하게 된다. 이학적 검사에서는 질환이 있는 곳이나 그 아래에서 맥박이 감소되거나 소실된 것을 확인할 수 있다. 오금동맥의 협착이나 폐쇄가 발생한 경우 주로 깊은대퇴동맥에서 발생한 측부혈관이 혈류 공급을 담당하게 된다.

대퇴-오금동맥의 폐쇄에서 stent-graft는 long-term patency를 인정받고 있어 점차 수술적 치료에 우선한 치료법이 되어가고 있다. 대퇴오금동맥의 치료

로서 Viabahn stent-graft의 개존성을 장기간 추적한 연구에서, 7mm size의 stent-graft를 사용했을 때 4년 뒤 82%까지 개존성이 유지되는 것을 확인하였다. 수술적 치료와 비교할 시에도, 시술 또는 수술 후 1년 후까지의 성적은 대퇴오금동맥 우회술과 Viabahn stent-graft간에 차이가 없는 것으로 알려져 있다.

본 증례는 Viabahn stent-graft를 이용하여 대퇴오금동맥의 폐쇄를 해결하였으나, 갑작스럽게 급성혈전이 생기고 이러한 혈전을 UK thrombolysis로 치료한 예로, CT angiography를 잘 비교해 본결과 급성혈전의 원인이 대동맥벽에 붙은 혈전의 이동으로 보인다. 시술 전에 이러한 위험성을 잘 인지하지 못한 아쉬움이 있으나, 다행스럽게도 혈전용해술로 성공적으로 제거된 증례이다.

참 고 문 헌

1. Wright LB, Matchett WJ, Cruz CP et al. Popliteal Artery Disease: Diagnosis and Treatment; RadioGraphics 2004; 24:467-479.
2. Saxon RR, Coffman JM, Gooding JM, Ponc DJ. Long-term patency and clinical outcome of the Viabahn stent-graft for femoropopliteal artery obstructions. J Vasc Interv Radiol. 2007;18(11):1341-1349.
3. Kedora J, Hohmann S, Garrett W, Munschaur C, Theune B, Gable D. Randomized comparison of percutaneous Viabahn stent grafts vs prosthetic femoral-popliteal bypass in the treatment of superficial femoral arterial occlusive disease. J Vasc Surg. 2007;45(1):10-16.

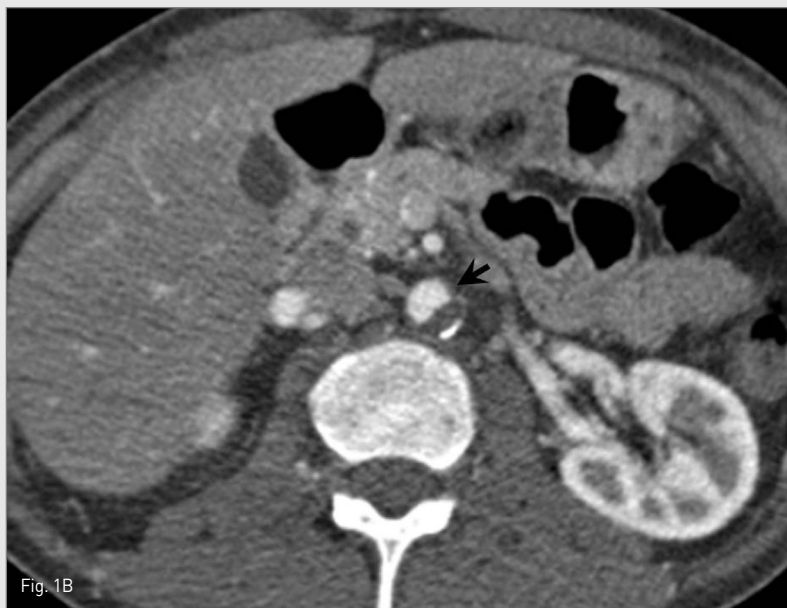


Fig. 1A, MIP image from CT Angiography show occlusion from right mid portion of superficial femoral artery to proximal post. tibial artery. Note occlusion of previous bypass graft.

Fig. 1B, Axial CT angiography shows thrombus in infrarenal aorta (arrow).

Fig. 2, Angiogram shows complete obstruction from mid portion of superficial femoral artery (a) to proximal posterior tibial artery (b). Angiogram after balloon angioplasty shows long segment dissection in superficial femoral artery (c) and rupture of popliteal artery (d). Proximal posterior tibial artery was dissected (e). After stent and Viabahn stentgraft placement in superficial femoral artery, posterior tibial artery, and popliteal artery, Restoration of flow from superficial femoral artery to calf arteries (f,g)



Fig. 2C



Fig. 2D



Fig. 2E



Fig. 2F



Fig. 2G



Fig. 3A



Fig. 3B



Fig. 3C



Fig. 3D

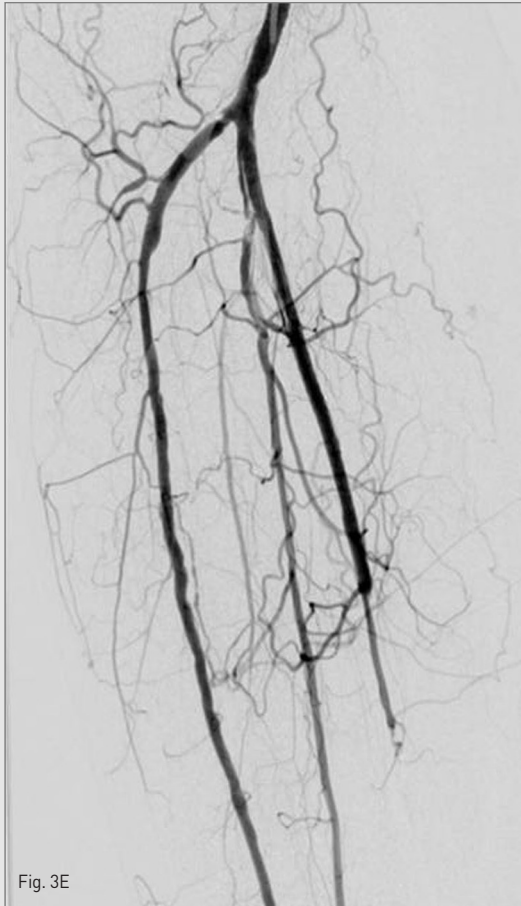


Fig. 3E



Fig. 3F



Fig. 4A



Fig. 4B

Fig. 3. Angiogram 1 day after procedure shows occlusion from superficial femoral artery to infrapopliteal artery(a,b,c) Angiogram after 2 day UK thrombolysis shows restoration of blood flows from SFA to foot(d,e,f)

Fig. 4A. Follow up MIP image after 1 month shows patent stent-graft and stents,

Fig. 4B. Axial CT angiography shows disappearance of thrombus in infrarenal aorta(arrow).



CASE 7

Stent-graft를 이용한 슬와동정맥루의 혈관내 치료 및 문헌 고찰

Stent graft for postsurgical popliteal arteriovenous fistula: CT follow up results

현동호, 박광보, 도영수, 김동익, 임성주, 신재왕, 박홍석, 신성욱, 조성기, 주성욱, 주인욱
성균관대학교 의과대학, 삼성서울병원 영상의학과, 혈관외과

● 중심단어

Popliteal arteriovenous fistula, endovascular treatment, Viabahn stent graft

● 증례

M/32

● 임상소견

우측 후방십자인대 재건술을 시행받고 3개월 경과 후부터 발생한 painless right calf swelling을 주소로 내원하였다.

● 진단명

Popliteal arteriovenous fistula with pseudoaneurysm

● 영상소견

내원 하여 시행한 CT angiography axial image 및 MIP image (Figure 1)에서 right popliteal artery의 posteromedial aspect에 약 4mm 크기의 fistula hole이 있으며 이를 통해 연결된 약 3cm 크기의 pseudoaneurysm이 발견되었다. 인접 superficial 및 deep veins들은 반대편과 비교해 볼 때 dilatation되어 있으며 early opacification이 되고 있었다. Soft tissue thickness도 반대편과 비교해 볼 때 증가되어 있었다. Popliteal arteriovenous fistula with

pseudoaneurysm에 합당한 소견으로 진단하였다.

● 시술방법 및 재료

Right common femoral artery를 초음파 유도하에 antegrade puncture하였으며 guidewire를 SFA쪽으로 넘긴 다음 6 Fr sheath를 insertion하고 4 Fr catheter로 angiogram을 시행하였다. Angiogram 상 popliteal artery P1-P2 segment junction 근방에서 fistula hole이 하나 보이고 있으며 fistula hole을 통해 popliteal artery flow가 popliteal vein으로 direct drain되고 있었다. Catheter tip을 fistula hole의 위치보다 distal segment까지 전진시키고 다시 evaluation해 보았을 때 anterior tibial artery, posterior tibial artery, 및 peroneal artery들은 flow 정상이며 vascular abnormality가 없었다. Right common femoral artery에 suture-mediated closure device (Perclose Proglide, Abbott Vascular, IL, US)를 거치한 후 sheath를 10 Fr로 바꾼 다음, Rosen guidewire를 병변 부위를 cross하여 right anterior tibial artery까지 advance하였다. 직경 9 mm, 길이 5 cm의 Viabahn (Viabahn Endoprosthesis, W.L. Gore, Flagstaff, AZ, US) stent graft를 fistula hole이 stent graft의 중간에 위치하도록 deployment 하였다. 설치 직후 angiography에서 stent graft가 완전히 밀착되지 않아 약간의 leak가 보이고 있어 9 mm 직경의 balloon으로

stent graft를 full expansion 시켰다. Completion angiogram에서 더 이상의 shunt flow는 없음을 확인하였다 (Figure 2). Puncture site는 closure device를 이용하여 지혈하였다. 시술 후 dorsalis pedis artery의 pulse는 intact했다.

시술 1달 follow-up doppler ultrasound에서 stent graft는 patent했으나 popliteal vein에는 thrombus가 형성되어 있었다 (Figure 3A). 시술 3개월 f/u CT angiography에서 popliteal artery에 insertion된 stent graft는 patent했으며 fistula는 소실되었다. Early venous drainage도 시술 전과 비교해 볼 때 호전되었다. 초음파 소견과 동일하게 popliteal vein에만 국한하여 thrombus가 있었다 (Figure 3B, 3C).

환자는 stent graft insertion 후 anticoagulation (rivaroxaban 20 mg, 1회/day)을 유지하고 있다.

● 고찰

Popliteal vessel injury는 total knee replacement, arthroscopic cruciate ligament reconstruction, arthroscopic meniscectomy등의 정형외과 수술, trauma, 혹은 directional atherectomy (1) 등과 연관해서 생길 수 있다. Total knee replacement 후에 popliteal artery injury의 incidence는 보고자 마다 차이가 있으나 0.03 ~ 0.51%로 알려져 있다. Thrombosis가 가장 흔하고, pseudoaneurysm, intra-operative hemorrhage, arteriovenous fistula, embolus, extrinsic compression 순이다. Injury mechanism은 direct 혹은 indirect로 구분될 수 있으며 direct injury에 의해서는 intra-operative hemorrhage, pseudoaneurysm, arteriovenous fistula가 생길 수 있으며 indirect injury는 intimal damage, atheromatous plaque disruption, thrombo-embolic event가 포함된다 (2). Arthroscopic ligament reconstruction과 관련해서는 대부분 anterior cruciate ligament reconstruction 후에 생기며 popliteal artery occlusion, medial inferior geniculate artery 혹은 popliteal artery pseudoaneurysm, popliteal artery thrombus, popliteal arteriovenous fistula 등이 보고되었다. Injury mechanism은 tibia medial side의 periosteum elevation과 drilling에 의한 direct damage가

제시되고 있다. 정확한 incidence는 보고된 바가 없으며 6례 정도만 보고되었다 (3).

가능한 치료 방법은 vein graft를 이용한 수술과 endovascular treatment가 있다. Endovascular treatment는 stent graft insertion, balloon expandable covered stent, coil embolization, AMPLATZER vascular plug insertion등이 보고되어 있다. Endovascular treatment는 수술적 치료에 비해 functional recovery가 빠르며, 재원기간이 짧고, 출혈이 적고, 전신마취가 불필요하다는 장점이 있다. Knee level의 femoropopliteal artery는 elongation, torsion, compression, flexion-extension의 stress force를 반복적으로 받기 때문에 stent graft의 fracture, kinking, migration, 및 occlusion이 생길 수 있다. Viabahn (W.L. Gore & Associates, Flagstaff, AZ, USA) device는 self-expandable nitinol stent에 expanded polytetrafluoroethylene (ePTFE)을 coating한 구조로 flexibility와 strength가 특징으로 다른 stent graft들에 비해 patency가 좋다고 보고되어 있다. Popliteal artery aneurysm치료에 사용한 Viabahn stent graft의 long-term follow-up results는 충분하지 않으나 Garg 등의 보고에 의하면 평균 22 ± 17 개월 follow-up 했을 때 1년 후 primary 및 secondary patency rate는 공히 91.2%였고, 2년 후에는 각각 85.5%와 91.2%였다 (4). Rajasinghe 등은 1년 후 primary patency rate는 93%, secondary patency rate는 100%로 보고했다 (5). 이는 open repair의 성적과 비교해 볼 때 큰 차이가 없다.

Stent graft를 이용한 endovascular treatment의 대표적인 complication은 graft의 occlusion이다. 대부분의 경우 early post-operative period에 생긴다고 하며 postoperative antiplatelet therapy가 치료의 성공을 결정하는 중요 인자로 알려져 있다. Poor distal runoff는 graft thrombosis의 predisposing factor로 알려져 있기 때문에 endovascular repair 시에 충분한 evaluation이 필요하다.

본 증례는 posterior cruciate ligament reconstruction 후에 생긴 popliteal arteriovenous fistula 및 pseudoaneurysm을 Viabahn stent graft로 성공적으로 치료한 증례 보고로 문헌 고찰상 최초의 보고로

판단된다.

참 고 문 헌

1. Pagnotta P, Briguori C, Presbitero P. Arteriovenous fistula complicating directional atherectomy of the popliteal artery. J cardiovasc Med (Hagerstown) 2009;10:798-800
2. Pal A, Clarke JM, Cameron AE. Case series and literature review: popliteal artery injury following total knee replacement. Int J Surg 2010;8:430-435
3. Keçeci B, Küçük L, Biçer EK, Posacioğlu H. Traumatic arteriovenous fistula formation after misplaced femoral tunnel in arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. Eklem Hastalik Cerrahisi. 2012;23:117-120
4. Garg K, Rockman CB, Kim BJ, et al. Outcome of endovascular repair of popliteal artery aneurysm using the Viabahn endoprosthesis. J Vasc Surg 2012;55: 1647-1653
5. Rajasinghe HA, Tzilianis A, Keller T, Schafer J, Urrea S. Endovascular exclusion of popliteal artery aneurysms with expanded polytetrafluoroethylene stent-grafts: early results. Vasc Endovascular Surg 2007;40(6):460-466

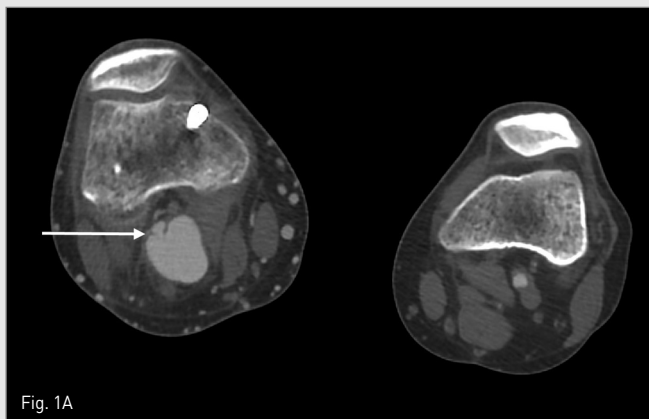


Fig. 1A. Axial image shows a 3cm pseudoaneurysm connected to the popliteal artery via 4mm fistula (arrow) in the right popliteal fossa. Superficial veins are enhanced earlier than usual. Mild diffuse soft tissue edema also is noted.

Fig. 1B. MIP image shows pseudoaneurysm as well as dilated deep and superficial veins, compared with contralateral limb.



Fig. 2A-B. Early arterial phase angiogram shows 3cm pseudoaneurysm in the right popliteal artery and opacification of deep and superficial veins. A wire is seen in the pseudoaneurysm through fistula hole (arrow).

Fig. 2C-D. Viabahn stent graft of 9mm in a diameter and 5cm in length is deployed with the fistula hole in the middle of the graft. A 9mm in a diameter balloon is used for sealing the fistula tightly.

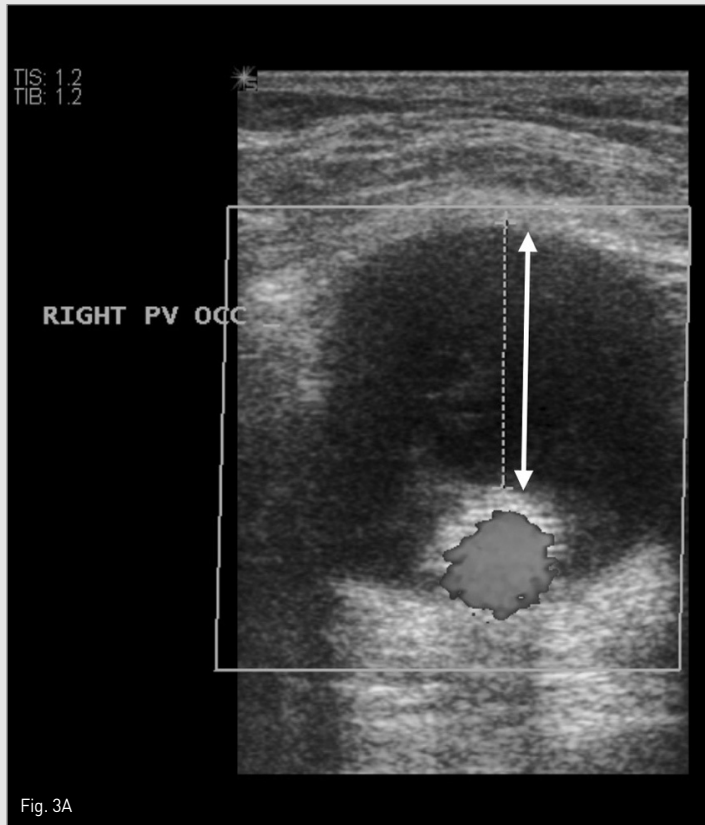


Fig. 3A

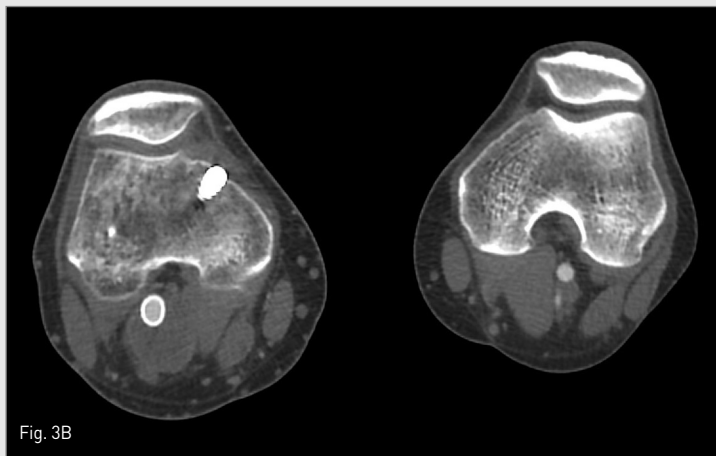


Fig. 2E. Neither pseudoaneurysm nor early venous drainage is seen on the early arterial phase of completion angiogram. Distal runoff is intact. Arrow indicates a sealed off fistula hole.

Fig. 3A. A transverse ultrasound image obtained 1 month later shows patent stent graft and thrombosed pseudoaneurysm and popliteal vein (arrow).

Fig. 3B-C. Axial and MIP images 3 months later show patent stent graft. Deep and superficial veins have gotten back to normal as well as soft tissue edema.



CASE 8

혈액투석샷길을 가진 환자에서 겨드랑이 동맥 파열의 치료로 자가팽창 스텐트 그라프트 삽입술

Self-expandable stent-graft (Viabahn) placement for the treatment of arterial anastomosis site rupture of the axillary artery in arteriovenous fistula rupture.

백경민, 천호종, 이해규, 최병길, 오정석

● 중심단어

Axillary artery

Arteriovenous shunt, surgical

Stent graft

● 증례

56세/여자

● 임상소견

왼쪽 상지에 axillo-Axillary arteriovenous fistula 시행받은 자로 투석 진행하던 중 갑자기 왼팔에 통증과 함께 왼팔 및 왼쪽 앞가슴에 swelling 발생하여 시행한 CT에서 Lt. axillary artery의 rupture와 가성 동맥류 소견이 보임.

● 진단명

Left axillary artery rupture with a huge pseudoaneurysm formation

● 영상소견

흉부 CT에서 왼쪽 axillo-axillary arteriovenous fistula의 axillary artery의 근위부에서 조영제의 혈관외유출로 인한 가성동맥류가 보이고, 이로 인해 전흉벽에 커다란 혈종이 형성된 것이 확인되었다. (Fig. 1-2)

● 시술방법

국소마취 하에 우측 대퇴동맥을 18G Angiocath needle를 이용하여 천자한 후 8 Fr sheath를 삽입하였고, 0.035-inch guidewire와 5 Fr Angled-taper catheter (Cook, Bloomington, USA)를 이용하여 좌측 쇄골하동맥을 선택하여 동맥조영술을 시행하였다. CT에서와 마찬가지로 좌측 겨드랑이동맥에서의 조영제의 혈관 외 유출과 이로 인한 가성동맥류의 형성을 확인하였다. 이후 좌측 위팔동맥으로 0.035-inch stiff-exchange guide-wire를 삽입하였고, 이를 통해 7mm-5cm self-expandable stent-graft (Viabahn, Gore)를 가성 동맥류의 개구부가 충분히 포함되도록 삽입하였다. 시술 후 촬영한 좌측 쇄골하동맥 조영술에서 가성동맥류와 조영제의 혈관 외 유출이 소실된 것을 확인할 수 있었다. (Fig. 3)

● 고찰

흔하지는 않지만 혈액투석에 사용되는 동정맥류의 동맥 접합부위(arterial anastomosis site)에 약 3-5%에서 동맥류나 가성동맥류도 생길 수 있다. 동맥류나 가성동맥류는 이전에 angioplasty를 받은 경우 발생 빈도가 증가하며, 크기가 작은 경우 (<5mm)는 국소적 thrombin 주입을 동반하거나 직접 압박법으로도 치료할 수 있지만, 증상이 있거나 자발적 출혈이 있는 경우, 크기가 매우 빠르게 커지는 경우 긴급한 평가를

요하며 특히 본 증례에서처럼 증상이 있는 경우 surgical 또는 endovascular treatment가 필요하다.

본 증례에서 가성동맥류가 생겼던 겨드랑동맥이 있는 어깨 부위는 사실 외상으로 인한 혈관 합병증은 흔하게 생기는 부위는 아니며 혈관 합병증이 생길 경우 주위의 신경다발을 압박을 해서 팔신경얼기 마비 등의 증상으로 나타날 수 있다. 예전에는 말초에 생긴 가성동맥류의 치료방법은 수술적 치료밖에 없었지만 이런 치료법은 대량 출혈, 주위의 신경혈관구조의 손상, 그리고 수술 후 감염 등 많은 합병증을 동반할 수 있다. 그에 비해 혈관내접근법을 이용한 가성동맥류의 교정은 비용, 환자의 불편, 수술로 인한 이환율을 낮추는 장점을 가지고 있어서 최근 선호되고 있으며 특히 stent-graft를 이용한 방법은 대수술과 전신마취로 인한 이환율 및 입원일수를 낮추는 효과를 가져왔다. Stent-graft를 이용할 경우, 가성동맥류의 개구부를 제외하는 방법으로 치료하게 되는데, 혈관의 접근성과 병소의 위치에 따라 사용여부 및 스텐트의 종류가 결정된다. 본 증례에서와 같이 겨드랑동맥의 경우 움직임이

많은 부위이기 때문에 움직임이나 압박에도 변형되지 않는 self-expandable stent가 적합하다. Viabahn stent graft는 유연한 것이 특징으로, 구불구불한 구조에서도 어렵지 않게 쓸 수 있으며 관절의 움직임에 의한 변형이나 이동에 잘 견딜 수 있다. 본 증례는 겨드랑동맥에 생긴 가성동맥류를 움직임이 많은 어깨관절 부위의 특성을 고려하여 가장 적합한 stent graft를 선택하여 성공적으로 치료한 증례로, 앞으로도 더 다양한 부위에서 Viabahn stent graft를 사용할 수 있지 않을까 기대해 본다.

참 고 문 헌

1. Kumar RM, Sreenivas SR, Sharma R, Mahajan R, Talwar KK. Endovascular Repair of a Traumatic Axillary Artery Pseudoaneurysm. Cardiovasc Intervent Radiol 2009;32:598-600.
2. Rose JF, Lucas LC, Bui TD, Mills JS. Endovascular treatment of ruptured axillary and large internal mammary artery aneurysms in a patient with Marfan syndrome. J Vasc Surg 2011;53:478-82.

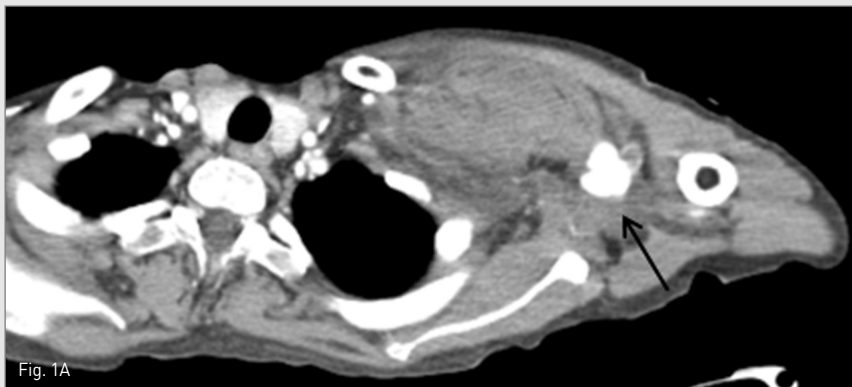


Fig. 1A

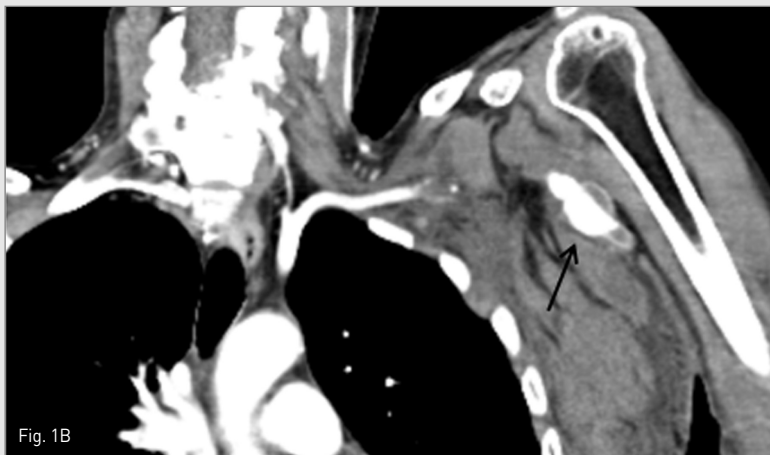


Fig. 1B

Fig. 1. Chest CT shows contrast extravasation from left axillary artery, forming a huge pseudoaneurysm (arrow) and resultant hematoma in the anterior chest wall (arrowheads).

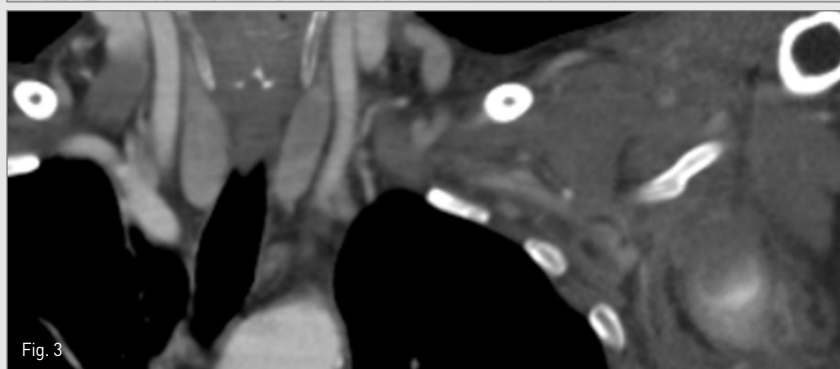
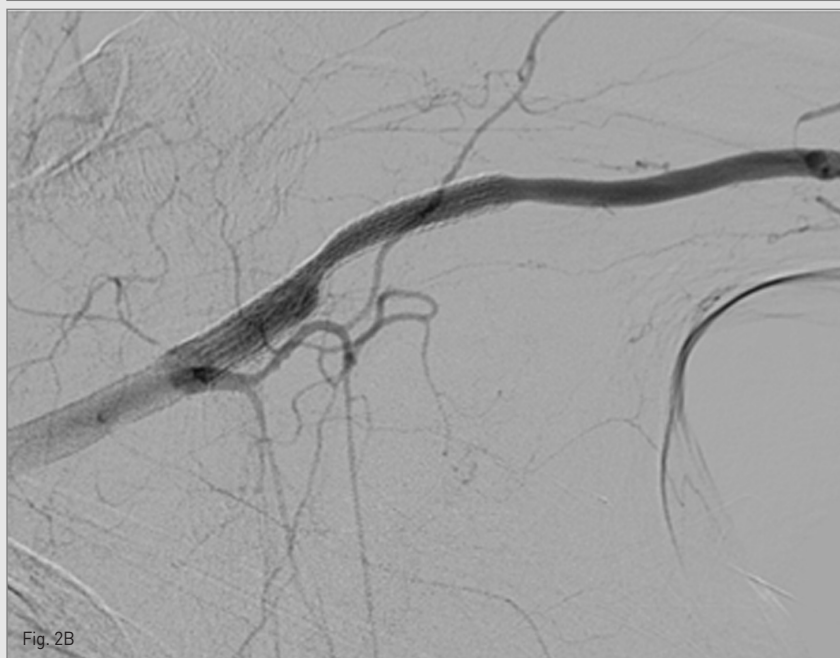


Fig. 2A. Arteriogram obtained through the left subclavian artery shows extravasation (arrow) of contrast material from the left axillary artery, forming a pseudoaneurysm (arrowheads).

Fig. 2B. After the placement of the 7 mm–5 cm stent-graft (Viabahn) in the left axillary artery, flow through the artery is normalized, and contrast extravasation and the pseudoaneurysm is no longer visualized.

Fig. 3. Follow-up chest CT scan after the stent-graft placement shows nonvisualization of the pseudoaneurysm: left anterior chest wall hematoma remains



CASE 9

Stent-graft를 이용한 총대퇴동맥 가성동맥류의 치료

Endovascular Stent Graft Placement for Pseudoaneurysm of Common Femoral Artery

박원홍, 신병석, 엄준영
충남대학교 의과대학 영상의학과

● 중심단어

Femoral artery; Aneurysm, False; Stents

● 증례

62세/남자

● 임상소견

음경암으로 음경과 임파절 절제술을 시행받고 항암 화학요법, 방사선치료 후 추적관찰 중인 환자로 약 8개월 전부터 우측 서혜부 림프절 전이가 있었고, 약 2개월 전에 그 부위에 피부 누공이 발생하였다. 내원 1시간 전부터 우측 서혜부 피부 누공에서 동맥성 출혈이 발생하여 응급실로 내원하였다.

● 진단명

총대퇴동맥 가성동맥류(common femoral artery pseudoaneurysm)

● 영상소견

4개월전 CT상 우측 서혜부 림프절 전이가 있었고(Fig. 1A), CT에서 피부 누공과 조직의 결손이 있으며 내부에 혈종이 있고 우측 총대퇴동맥이 노출되어 있다(Fig. 1B). 동맥조영술에서 우측 총대퇴동맥의 원위부에서 가성동맥류와 조영제의 누출이 확인되었다(Fig. 1C).

● 시술방법 및 재료

좌측 총 대퇴동맥을 천자하여 우측 외장골 동맥조영술을 시행하여 가성동맥류와 출혈 위치를 확인하였다. 우측 총 대퇴동맥의 원위부에서 심부대퇴동맥의 입구 근처에 가성동맥류가 위치하여 심부 대퇴동맥에서의 역류로 인한 재출혈을 막기 위하여 stent-graft에 앞서 우측 심부 대퇴동맥의 기시부를 코일 색전술을 시행하였다. 8F sheath (Balkin, Cook, Bloomington, IN, USA)를 우측 외장 골동맥까지 진입하고 5F catheter를 우측 심부 대퇴동맥 입구까지 진입시킨 후 색전코일 (Nester, Cook, Bloomington, IN, USA) 2개를 이용하여 색전술을 시행하였다(Fig. 1D).

그 다음 직경 8mm, 길이 4cm 크기의 stent-graft (Viabahn, Gore, Flagstaff, AZ)를 우측 총대퇴동맥에 설치하고 직경 8mm 풍선카테터를 이용하여 2기압으로 풍선술을 시행하였다(Fig. 1E). 시술후 혈관조영술에서 출혈부위와 가성동맥류 부위가 충분히 포함되어 조영제 누출이 보이지 않았다(Fig. 1F).

● 고찰

동맥의 손상에 의한 출혈은 염증, 감염, 외상, 수술, 조직검사 등의 시술뿐만 아니라 방사선 치료 등의 매우 다양한 원인에 의해 발생할 수 있다. 이러한 동맥 손상은 주로 가성동맥류 또는 동정맥류의 형태로 나타나며, 대량 출혈을 유발할 수 있기 때문에 발견 즉시 치료를 요구하는 응급상황이다.

동맥 손상은 수술적 방법이나 인터벤션 시술 등의 여러 가지 방법을 통하여 치료할 수 있다. 가성동맥류를 형성한 경우는 코일 등의 다양한 색전물질을 이용하여 동맥류의 전, 후 동맥의 색전술을 시행하게 된다 그러나 큰 직경의 총 대퇴동맥 같은 Axial Artery의 가성동맥류와 출혈이 있는 경우는 색전술은 원위부의 손상을 일으킬 수 있어 시행할 수 없어 수술적 치료를 하거나 본 증례와 같이 Stent graft를 설치하여 치료하여야 한다.

Stent-graft를 이용한 혈관내 시술은 동맥벽의 손상 부위 폐쇄와 혈관의 내강의 개통을 동시에 얻을 수 있어 혈류를 유지하면서 안전하게 동맥 손상을 치료할 수 있는 효과적인 시술이다. 수술에 비하여 덜 침습적인 방법이므로 수술적 치료를 견디기 어려운 전신상태의 환자에게 시행하여 유병률과 사망률을 감소시킬 수 있

다. 또한 시술 후 회복이 빠르기 때문에 일상생활로 빠른 복귀가 가능하며 입원기간도 감소시킬 수 있다.

참 고 문 헌

1. Thalhammer C, Kirchherr AS, Uhlich F, Waigand J, Gross CM. Postcatheterization pseudoaneurysm and arteriovenous fistulas: repair with percutaneous implantation of endovascular covered stents. *Radiology* 2000;214:127-131
2. Saad NE, Saad WE, Davies MG, Waldman DL, Fultz PJ, Rubens DJ. Pseudoaneurysms and the role of minimally invasive techniques in their management. *Radiographics* 2005;25:S173-189
3. Katsanos K, Sabharwal T, Carrell T, Dourado R, Adam A. Peripheral endografts for the treatment of traumatic arterial injuries. *Emerg Radiol* 2009;16:175-184



Fig. 1A. Contrast enhanced axial CT shows an enlarged right inguinal lymphadenopathy (arrow), suggesting metastasis.

Fig. 1B. Contrast enhanced axial CT shows the exposed right common femoral artery and adjacent hematoma in the right inguinal cutaneous fistula.

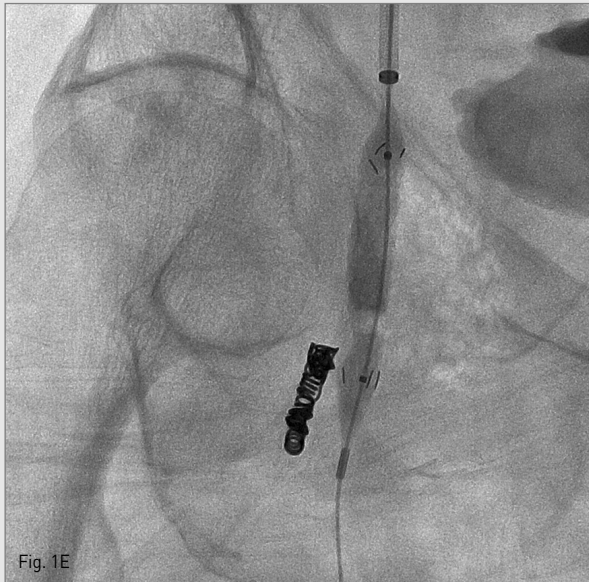
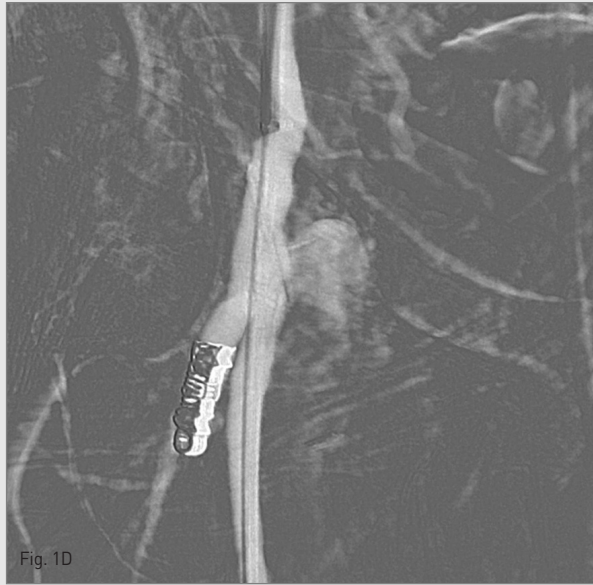


Fig. 1C. Arteriogram shows contrast leakage and a ruptured pseudoaneurysm at distal portion of the right common femoral artery.

Fig. 1D. Embolization using coil at the proximal portion of the deep femoral artery was performed before stent graft placement for prevention of retrograde perfusion.

Fig. 1E. A radiograph shows balloon dilatation after stent-graft placement at the right common femoral artery.

Fig. 1F. Arteriogram after stent-graft placement shows no evidence of contrast leakage.



CASE 10

ViaBahn stent graft를 이용한 쇄골하동맥 가성동맥류 치료

Endovascular repair of subclavian artery pseudoaneurysm using ViaBahn stent graft

박준호, 강채훈, 정해웅, 조영준, 전제량,
인제대학교 부산백병원

● 중심단어

Pseudoaneurysm, stent graft, Embolization

● 증례

38세/F

● 임상소견

기저질환으로 간경화가 있는 환자로 식도정맥류 출혈을 주소로 내원하였으며 내시경적 식도정맥류 결찰술을 시행받고, 우측 속목정맥을 통한 중심 정맥관 삽입술을 시행받았다. 시술 후 우측 목과 어깨에 걸쳐 부종을 동반한 점상 출혈이 발생하여, 촬영한 경부 컴퓨터단층촬영 상 우측 쇄골하동맥에 가성동맥류가 발견되어 의뢰되었다.

● 진단명

우측 쇄골하동맥의 의인성 가성동맥류

● 영상 소견

경부 컴퓨터단층촬영상 약 3cm의 길이를 가진 구불구불(tortuous)한 목(neck)을 가진, 우측 쇄골하동맥에서 기시하는 가성동맥류가 4.5cm x 2.7cm 크기로 관찰되었다(Fig. 1). 우측 척추동맥이 가성동맥류 기시부 바로 옆 좌측에서 기시하는 것이 관찰되었으며, 상대적으로 좌측 척추동맥의 내경이 증가한 것이 확인되

었다. 우측 쇄골하 동맥의 직경은 약 7.3mm로 측정되었다.

● 시술방법 및 재료

우측 총대퇴동맥을 천자하여 0.035 inch guide wire (Terumo, Tokyo, Japan)와 5 Fr pigtail catheter (Cordis corporation, Miami, USA)를 이용하여 시행한 흉부 대동맥조영술상 우측 척추동맥의 기시부의 우측으로 가성동맥류를 확인하였다(Fig. 2A). 우측 쇄골하동맥을 Mustang 풍선 (Boston scientific, Natick, MA, U.S.A.)으로 일시 폐색 후 시행한 좌측 척추동맥의 조영술상, 쇄골하동맥 절취(subclavian steal)와 함께 가성동맥류의 기시부가 우측 척추동맥 기시부와 매우 근접하여 있음을 알 수 있었다(Fig. 2B). 우측 척추동맥을 희생시키지 않기로 계획하고, 우측 쇄골하동맥의 직경 보다는 작으나, 양측 총대퇴동맥을 통한 kissing stent technique을 이용하여 우측 쇄골하동맥과 우측 척추동맥에 각각 5mm x 5cm의 ViaBahn stent graft (W.L. Gore & Associates, Inc., Arizona, USA) 2개를 삽입하고, 동맥벽에 밀착시키기 위해 5mm 직경의 Mustang 풍선 (Boston scientific, Natick, MA, U.S.A.) 2개를 이용하여 kissing 풍선 확장술을 시행하였다.

그러나, 우측 쇄골하동맥에 ballooning 후 시행한 동맥조영술에서 조영제가 스텐트 그라프트의 근위부를

지나 원위부에서 역류하여 가성동맥류가 다시 조영되는 것을 알 수 있었다 (Fig. 3A). 그리하여 우측 상완동맥으로 접근하여 2.6Fr microcatheter Boston scientific, Natick, MA, U.S.A.)를 이용하여 가성동맥류의 목에 interlock coil (Boston scientific, Natick, MA, U.S.A.)을 삽입하였다 (Fig. 3B). 그 후 시행한 대동맥 조영술상 더 이상 가성동맥류가 조영되지 않았고, 시술 후 초음파상 가성동맥류내 완전 혈전화된 것을 확인하였다 (Fig. 4).

● 고찰

중심정맥 도관 설치 중 시술과 관련된 심각한 합병증 발생률은 0.4% - 9.9%에 이르며, 대부분의 중심정맥도관 삽입술 관련 가성동맥류는 쇄골하동맥과 척추동맥의 접합부의 원위부에 잘 생긴다. 가성동맥류와 관련된 합병증들은 종종 예측하기 어렵게 나타나며 높은 사망률을 보일 수 있어 즉각적인 치료를 요한다. 통상 초음파 유도 하 압박, 초음파 유도 하 thrombin 주입 그리고 코일을 이용한 색전술이나 스텐트 그래프트 설치 등의 경피적 혈관내 치료를 먼저 시도하고, 수술적 치료를 해야하는 경우도 있다. 하지만 수술은 쇄골하동맥의 해부학적인 위치를 고려하여 볼 때, 쇄골과 팔신경얼기(brachial plexus)가 근처에 위치하고 이는 신경 및 혈관손상의 위험성 때문에 수술적 치료를 어렵게 한다.

쇄골하동맥의 스텐트 그래프트 삽입술은 상완의 외전운동 동안 갈비빗장공간 (costoclavicular space) 내에서 반복된 스텐트 굴곡운동과 쇄골하 동맥의 박동성 외력으로 스텐트 변형이나 골절 이 생길 수 있는 위험성이 있다. 그리하여 최근에는 피복형 스텐트 그래프트를 많이 사용하게 되었으며 특히 ViaBahn 스텐트 그래프트는 종축 유연성 (longitudinal flexibility)과 형

상 기억력 (shape memory)이 우수하여 물리적 힘에 의한 변형에 저항성이 있는 장점이 있어 자주 사용되고 있다.

쇄골하동맥에 있어 이러한 피복형 스텐트 그래프트는 척추동맥의 폐색 등으로 인하여 소뇌나 후두와의 경색을 일으킬 수 있는 제한점이 있다. Burbridge 등에 의해 처음으로 쇄골하동맥 가성동맥류의 치료로 척추동맥을 희생시키면서 피복형 스텐트 그래프트를 시행되었으며 특별한 신경학적 결손은 없었다. 하지만 가능성이 존재하므로 그 이후로 Assali 등에 의해서는 비피복형 자가팽창형 스텐트와 가성 대동맥류내 코일 색전술을 같이 사용하는 방법이 제안되었으며, Aalami 등에 의해 색전술 대신 하이브리드 수술도 제안되었다.

하지만 현실적으로 위험성이 전혀 없다는 보고는 없으며, 저자들은 우측 척추동맥과 인접한 쇄골하동맥 기원의 가성동맥류에 대해 ViaBahn 스텐트 그래프트를 kissing 설치술을 이용하여 척추동맥을 희생시키지 않고 가성동맥류를 치료하였다.

참 고 문 헌

1. Bukhari HA, Saadia R, Hardy BW. Urgent endovascular stenting of subclavian artery pseudoaneurysm caused by seatbelt injury. *Can J Surg*;50:303-304.
2. Akgün S, Civelek A, Baltacioglu F, Ekici G. Successful endovascular repair of a subclavian artery pseudoaneurysm. *Nephrol Dial Transplant*; 14:2219-2221.
3. DuBose JJ, Rajani R, Gilani R, et al. Endovascular management of axillo-subclavian arterial injury: a review of published experience. *Injury*;43:1785-1792.
4. G.F. Xu, D.C. Suh, H.W. Pyun, et al. Covered Stent Application of a Repeatedly Regrowing Iatrogenic Subclavian Artery Pseudoaneurysm at the Origin of the Vertebral Artery. *Interv Neuroradiol*;13:185-189.

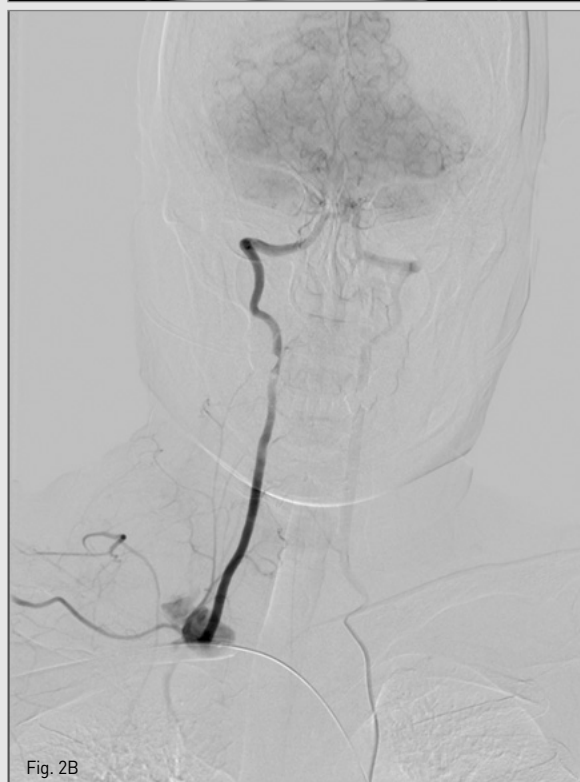


Fig. 1. Coronal CT images (A,B) show a pseudoaneurysm (Star mark in A) with long, wide, tortuous neck (Arrow in B) arising from the right subclavian artery.

Fig. 2. Initial thoracic aortogram (A) shows a pseudoaneurysm arising from the right subclavian artery. Left vertebral angiogram (B) after temporary occlusion of right subclavian artery by balloon shows steal phenomenon with contrast leak to pseudoaneurysm via right vertebral artery. It seems the distant of origin of right vertebral artery and pseudoaneurysm is very close.

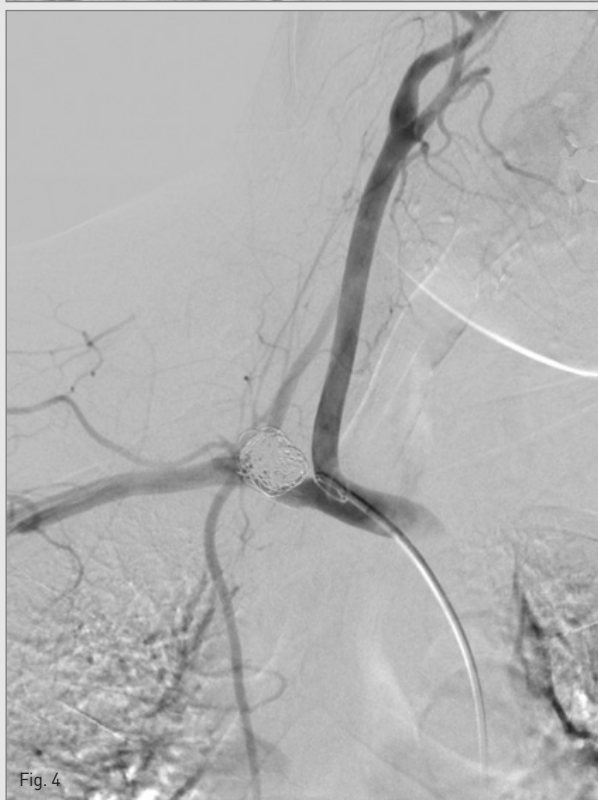
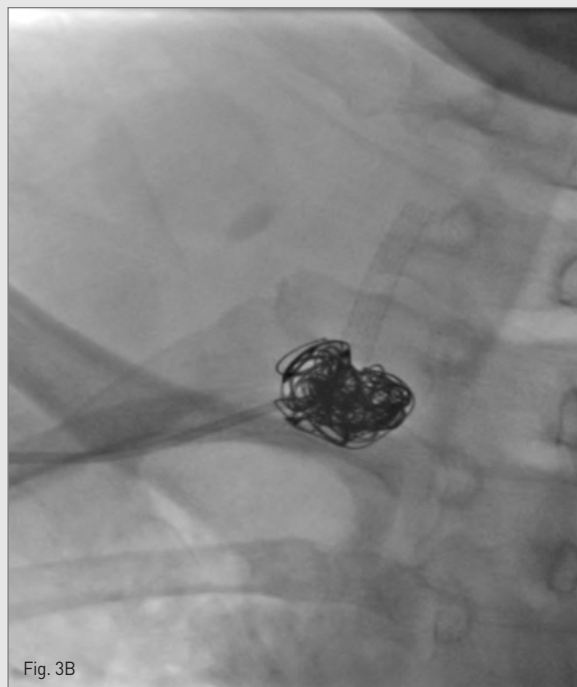


Fig. 3. Right upper extremity angiogram (A) after kissing stent graft placement with balloon dilatation, shows still visualization of pseudoaneurysm. So, we performed coil embolization of pseudoaneurysmal neck through right brachial artery (B).

Fig. 4. Complete thoracic aortogram shows non-visualization of pseudoaneurysm with good patency of both stent grafts in right subclavian artery and right vertebral artery.



CASE 11

위장관 출혈 환자에서 소장의 혈관이형성증에 대한 n-butyl-2-cyanoacrylate를 이용한 색전술

Embolization with n-butyl-2-cyanoacrylate for small bowel angiodysplasia in a patient with gastrointestinal bleeding

이명수, 김효철, 제한준, 정진욱
서울대학교병원 영상의학과

● 중심단어

Angiodysplasia, embolization, gastrointestinal bleeding

● 증례

76세/남

● 임상소견

C형간염바이러스로 인한 간경변(Child-Pugh class A) 및 간암이 있는 환자로 이전에 경피적에탄올주입치료와 경동맥화학색전술치료를 받은 과거력이 있었다. 3개월전 혈변을 주소로 내원하여 상부위장관내시경, 대장내시경 및 적혈구 스캔을 시행하였으나 출혈의 원인을 찾지 못하고 농축적혈구 수혈 후 퇴원한 적이 있었다. 환자는 이를 간 두 차례의 흑색변을 주소로 타병원을 경유하여 응급실에 내원하였고, 혈색소 수치는 8.5g/dL이었고, 혈소판 수치는 61000/um, prothrombin time international normalized ratio는 1.20이었다. 내원 후 시행한 상부위장관내시경에서는 출혈의 증거가 없는 1등급의 식도정맥류 외의 이상소견은 발견되지 않았고, 대장내시경에서는 말단부 회장 및 상행대장에 검은 색의 혈변이 차 있었으나 관찰 가능한 부위의 점막에는 이상소견이 없어 소장 기원의 출혈이 의심되는 소견이었다.

환자는 금식을 유지하면서 혈색소 수치를 추적 검사

하였으며, 신체징후는 입원 후 9일동안 4차례 각 2팩의 농축적혈구를 수혈받았으나 반복적으로 혈색소 수치가 떨어지는 상태였다. 입원 치료기간 동안 추가적인 혈변이나 흑색변은 없었으며 활력징후는 안정적인 상태였다.

● 진단명

Small bowel bleeding due to angiodysplasia

● 영상소견

전산화 단층촬영의 동맥기 영상에서 근위부 공장에 국소적으로 조영증강되는 병변이 있다 (Fig. 1A), 다른 부위와 달리 이 부위에서 유출되는 장간막정맥 분지 내에 조영제가 차 있는 모습이 보여, 혈관이형성증이 의심되었다 (Fig. 1B). 소장 내강으로의 조영제 유출은 보이지 않았다.

● 시술방법 및 재료

우측 총대퇴동맥을 천자하여 5Fr 혈관초를 삽입하고, 5Fr 혈관 조영용 카테터(C1, Cook, Bloomington, IN, USA)를 이용하여 상장간막동맥 조영술을 시행하였다. 근위부 공장으로 향하는 동맥 분지와 연결되는 상장간막정맥 분지의 조기 조영 및 확장 소견을 확인하여 혈관이형성증으로 진단할 수 있었다. 이어 2.0Fr 미세카테터(Progreat Alpha, Terumo, Tokyo, Japan)

및 미세유도철사(Glidewire GT, Terumo, Tokyo, Japan)를 이용하여 동정맥 단락이 있는 분지의 말단부까지 도달한 뒤, n-butyl-2-cyanoacrylate(NBCA; Histoacryl, B.Braun, Melsungen, Germany)와 요오드화 오일(Lipiodol Ultra-Fluide, Guerbet, Paris, France)의 1:3 혼합액을 주사하여 병변에 대한 색전술을 시행하였다. 색전술 후 추적 시행한 상장간막동맥 조영술에서 치료한 부위에서 동정맥 단락의 소견은 더 이상 관찰되지 않았으며, 다른 혈관병변은 관찰되지 않았다.

● 고찰

위장관계의 혈관이형성증은 동정맥기형, 혈관확장증 등으로도 일컬어지고 전신성, 혹은 선천성 질환과 흔히 연관되어 있는 모세혈관확장증과는 구분되는 질환이다. 흔히 60세 이상의 노년층의 환자에서 진단되며, 유병율은 0-3% 정도로 생각하고 있으며, 말기신질환, von Willebrand's disease, 대동맥협착증 등의 질환을 가진 환자에서 높은 유병율을 가진다. 병변은 위장관 내 어디에나 위치할 수 있으며 대장에서 가장 흔히 발견되고 약 50%의 환자에서 다수의 병변이 존재한다(1).

혈관이형성증은 병리학적으로 얇은 벽을 가지는 확장된 혈관으로 구성되어 있으며, 벽은 혈관내피세포만으로 구성되거나 적은 양의 평활근이 존재하고 가장 특징적인 소견은 확장된 사행성의 점막하 정맥이다. 또한 작은 동정맥 교통이 존재하며 이는 전모세혈관 조임근의 부전으로 인한 것으로 생각된다. 큰 혈관이형성증에서는 동정맥단락이 존재할 수 있으며, 동맥 또한 확장될 수 있다. 혈관이형성증의 발생기전으로는 저등급의 정맥 폐쇄, 증강된 혈관형성인자, 혈소판 기능부전 등으로 설명하고 있다(1, 2).

임상적으로 혈관이형성증은 다른 이유로 시행된 내시경 검사에서 발견되거나, 출혈 증상을 일으켜 진단될 수 있는데, 출혈을 일으키는 경우에는 반복적이고 만성적으로 나타나는 경향이 있다. 위장관 출혈 환자의 약 5% 정도에서 상부위장관내시경이나 대장내시경에서 출혈의 원인이 발견되지 않는데, 이러한 경우의 약 75%에서 그 원인 병변은 소장으로 진단되고 약 30-

40%가 혈관이형성증이 원인일 것으로 예상된다. 내시경적으로 특징적인 중심부 혈관으로부터 가지치는 모양의 방사상 양상을 보이는 적색의 평편한 병변을 보일 경우 진단이 가능하며, 전산화 단층촬영 혈관조영술의 진단적 정확도는 70%-100%로 보고되고 있으며 특징적인 영상소견은 본 증례와 같이 위장관벽 내의 혈관 조영 및 유출 정맥의 조기 조영증강이 관찰되며, 보다 드물게 유입 동맥의 확장이 관찰될 수 있다(3).

혈관이형성증의 치료법으로는 내시경적 지혈술, 수술적 절제술, 혈관내 치료법 및 약물치료 등이 있다. 최근 비정맥류 위장관 출혈이 있는 환자에 있어서 혈관내 접근법을 통한 색전술이 치료법으로 흔히 이용되고 있으며, 급성 동맥성 출혈이 있는 환자 뿐 아니라 가성동맥류, 종양 조영증강 등 병변이 색전술의 적응증으로 여겨지고 있다. 혈관이형성증은 급성 동맥성 출혈과는 달리 만성의 반복적인 저등급의 출혈을 일으키는 경향이 있어 임상적인 양상에 차이가 있으나 동맥을 통한 혈관내 접근법을 통해 치료할 수 있는 질환이다. 그러나 위장관 출혈이 없는 환자에게서도 우연히 발견될 수 있는 병변임을 고려하면, 혈관이형성증이 발견된 모든 환자를 치료할 필요는 없으며, 위장관 출혈이 있는 환자, 특히 만성적이고 반복적인 양상의 출혈이 있는 환자의 경우에는 혈관이형성증이 그 원인 가능성이 높은 것으로 생각하여 치료를 진행하여야 할 것이다. 혈관내 접근법을 통한 색전술은 상부위장관에서는 풍부한 측부순환의 존재로 안전한 것으로 알려져 있으나 이 질환에 흔히 영향받는 하부위장관에서는 측부순환이 상대적으로 부족하여 장허혈 등의 위험성이 큰 것으로 알려져 있다. 그러나 최근의 미세도관 및 미세유도철사를 이용한 초선택적 기법을 이용하면 비교적 안전하게 동맥 병변에 대하여 색전술을 시행할 수 있다(2). Jae 등은 동물 모델에서 NBCA를 이용한 색전술을 시행하였을 때 3개 이하의 직행혈관을 색전하였을 때는 장허혈이 그보다 많은 직행혈관을 색전하였을 때 보다 경미하였다고 보고하였고(4), 맹장의 혈관이형성증에 대해 코일을 이용한 색전술을 시행한 후 장허혈을 시사하는 영상 및 임상소견을 보이는 경우에도 보존적 치료로 환자가 회복할 수 있었다는 보고도 있다(5). 본 증례에서는 다른 위장관 출혈의 원인을 찾지 못한 상태에서 발견된

소장의 혈관이형성증에 대한 색전술을 시행하였으며, 임상적으로 계속되었던 출혈이 멈춘 것으로 판단되어

시술 후 4일째 퇴원할 수 있어 성공적인 치료의 증례로 생각할 수 있다.

참 고 문 헌

1. Foutch PG. Angiodysplasia of the gastrointestinal tract. The American journal of gastroenterology. 1993;88(6): 807-18.
2. Nguyen N, Croser D, Madigan D, Abu-Sneineh A, Bartholomeusz D, Schoeman M. Embolotherapy for small bowel angiodysplasia. Gastrointestinal endoscopy. 2003;58(5):797-800.
3. Junquera F, Quiroga S, Saperas E, et al. Accuracy of helical computed tomographic angiography for the diagnosis of colonic angiodysplasia. Gastroenterology. 2000;119(2):293-9.
4. Jae HJ, Chung JW, Kim HC, et al. Experimental study on acute ischemic small bowel changes induced by superselective embolization of superior mesenteric artery branches with N-butyl cyanoacrylate. Journal of vascular and interventional radiology : JVIR. 2008;19(5):755-63.
5. Suh SW, Choi YS, Kim H, Kim BG. Small bowel ischemia after angiographic embolization for angiodysplasia of lower gastrointestinal tract: the case for conservative management. Clinics and research in hepatology and gastroenterology. 2011;35(12):819-22.



Fig. 1A



Fig. 1B

Fig. 1. On arterial phase images of computed tomography, there was focal curvilinear enhancement within the wall of proximal jejunum (A, arrow), and engorgement and early enhancement of the draining vein was associated (B, arrows). From these finding and clinical picture, possibility of small bowel angiodysplasia was suggested.

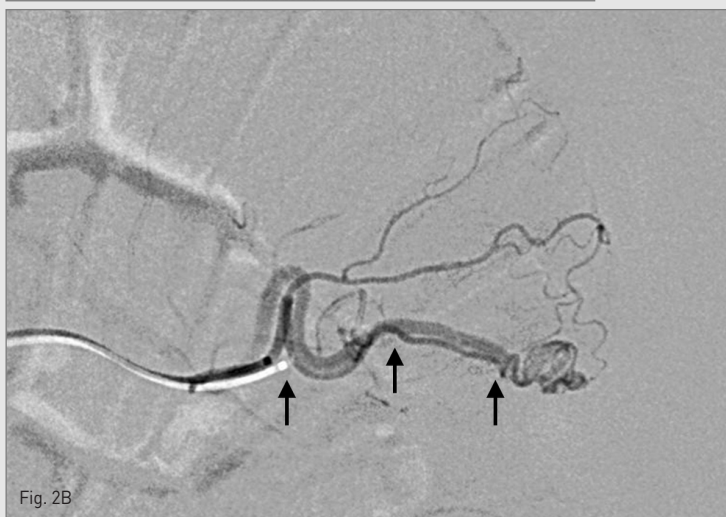
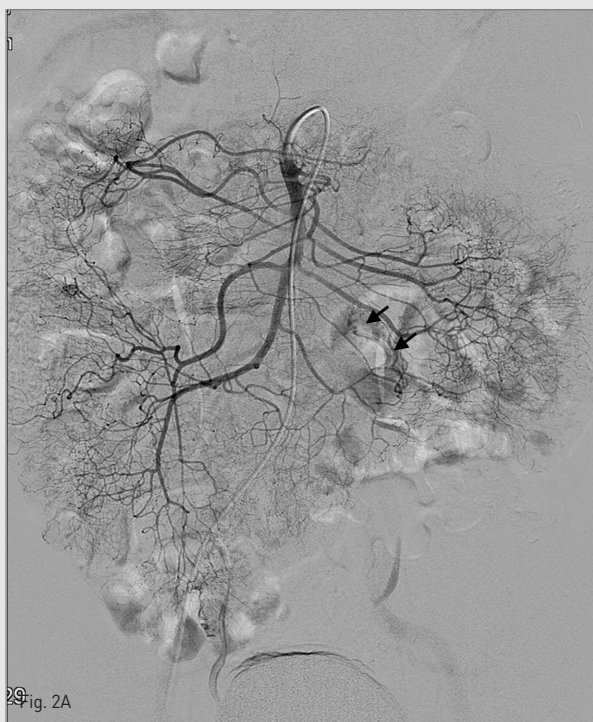


Fig. 2. On superior mesenteric arteriography, an early draining, engorged vein was identified (A, arrows), which confirms the diagnosis of angiodysplasia. After superselection of the supplying branch of superior mesenteric artery, a single culprit branch could be localized (B, arrows). After advance of the microcatheter to the branch (C, arrow), embolization was performed with mixture of n-butyl-2-cyanoacrylate and iodized oil in 1:3 ratio.



CASE 12

내시경적 치료가 실패한 대량의 토혈환자에게 있어 NBCA(N-Butyl Cyano-Acrylate)를 사용한 식도동맥 출혈의 초선택적 색전술 치료

Superselective Transcatheter Arterial Embolization of the esophageal artery using N-Butyl Cyano-Acrylate after endoscopic treatment failure in a patient with massive hematemesis

김성진, 조영준, 전재량, 강채훈
인제대학교 부산백병원 영상의학과

● 중심단어

Esophagus, gastrointestinal hemorrhage, embolization, therapeutic

● 증례

63세/여자

● 임상소견

지주막하출혈로 치료 받고 있던 환자로, 내원 당일 대량의 출혈이 Levin tube로 나와 응급 내시경적 지혈을 시도 하였지만 실패하였음. 당시 환자의 혈압은 130/80mmHg, 맥박수 130회/분, 혈색소 10g/dL 이었음.

● 진단명

Esophageal ulcer bleeding

● 영상소견

흉부 CT에서 하부식도에 조영제의 급성출혈을 시사하는 혈관외유출이 있었으며 주변으로 혈종이 관찰되었다(Fig. 1).

● 시술방법 및 재료

우측 총대퇴동맥을 천자하여 5F sheath(Terumo, Tokyo, Japan)를 삽입하고, 5Fr pigtail catheter

(Terumo, Tokyo, Japan)을 사용하여 혈관조영술을 시행 하였으나 특별한 이상 소견 보이지 않았고 이어 RH catheter(Cook, Bloomington, IN, USA)를 사용하여 좌위동맥(left gastric artery)에서 혈관조영술을 시행했으나 이상 소견 보이지 않았고, 그 후 흉부대동맥에서 식도출혈부위 부근에 위치하는 식도동맥(esophageal artery)을 찾았으며 이후 시행한 식도동맥 혈관조영술에서 조영제의 혈관외유출이 보였다. 카테터 내부로 2.0Fr 미세도관((Progreat; Terumo, Tokyo, Japan)을 삽입하였고 혈관조영술을 재시행하여 혈관 외유출을 확인하고 (Fig. 2) NBCA (Histoacryl; B. Braun, Melsungen, Germany)와 Lipiodol (Andre Guerbet, Aulnay-Sous-Bois, France) 25% 혼합액을 주입하여 색전술을 시행하였고 시술 후 혈관조영술에서 더 이상의 조영제 누출은 보이지 않았다(Fig. 3). 환자는 며칠 후 내시경을 시행하였고 하부식도에 궤양이 있었으며 출혈은 호전되었다.

● 고찰

식도동맥에서의 직접적인 출혈은 식도정맥류로 인한 출혈에 비해 드문 경우로써 전통적으로 내시경적 치료가 주된 치료방법이지만 내시경적인 치료가 실패했을 때나 환자의 상태가 매우 위중하여 내시경을 시행할 수 없을 때에도 카테터를 사용하여 초선택적 치료를 할 수 있다. 카테터를 사용한 초선택적 색전술에 관하여는 다

양한 색전물질을 사용하여 치료에 성공한 사례가 드물게 보고되어 있다.

식도의 혈액공급에 대해 살펴보면, 식도는 해부학적으로 위치에 따라 세 부분으로 나눌 수 있는데, 경부식도(cervical esophagus), 흉부식도(thoracic esophagus), 복부식도(abdominal esophagus)로 나뉜다. 경부식도는 윤상인두근(cricopharyngeus muscle)에서 흉골상절흔(suprasternal notch)까지를 말하며, 흉부식도는 흉골상절흔부터 횡경막까지, 그리고 복부식도는 횡경막에서 위, 식도경계까지를 말한다.

경부식도의 혈액공급은 주로 아래갑상선동맥(inferior thyroid artery)에서 받으며, 흉부식도는 기관지동맥(bronchial artery)과 식도동맥(esophageal artery)에서 받으며, 복부식도는 좌횡경막동맥(left phrenic artery)과 좌위동맥(left gastric artery)의 오름가지(ascending branch)에서 이루어지며 각각은 서로 문합(anastomosis)을 이룬다. 식도동맥은 보통 2-5개로 이루어져 있으며 대동맥의 앞부분에서 기시하여 비스듬히 식도를 향해 내려가는 주행을 보인다.

위에서 언급한 동맥 외에도 식도에 혈액공급을 할 수 있는 동맥으로는 식도의 위치에 따라 경부 식도의 경우 쇄골하동맥(subclavian artery), 최하갑상선동맥(lowest thyroid artery), 총경동맥(common carotid artery), 혹은 상갑상선동맥(superior thyroid artery)가 있으며 흉부 식도의 경우 셋째 혹은 넷째 늑간동맥이 있으며 복부 식도의 경우 좌간동맥(left hepatic

artery), 비장동맥 혹은 짧은위동맥(short gastric artery) 등이 있을 수 있는데 인터벤션을 시행하는 의사는 이런 점에 대해 숙지하고 있어야 하겠다.

색전물질에 관해서 본 사례의 경우 NBCA를 사용했는데 일반적으로 NBCA는 매우 구불구불한 동맥에 유용하게 사용할 수 있으며 식도동맥과 같이 많은 문합을 가지는 동맥에서 원위부까지 색전을 할 수 있어 효율적인 색전물질 이라고 판단되며 코일을 사용하여 근위부만을 색전 하는 경우 겹순환을 통한 재출혈이나 시술의 실패의 가능성이 좀 더 높을 것으로 사료된다. 게다가 응고장애가 있는 환자에게 NBCA를 사용한 색전술은 일반적으로 높은 시술 성공률을 가지는 점도 또 하나의 장점이다.

참 고 문 헌

1. Standring S. Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice. 39th ed. New York, NY: Churchill Livingstone Elsevier. 2005;986-987
2. Park JH, Kim HC, Chung JW, et al. Transcatheter Arterial Embolization of Arterial Esophageal Bleeding with the Use of N-Butyl Cyanoacrylate. Korean J Radiol 2009;10:361-365
3. Carsen GM, Casarella WJ, Spiegel RM. Transcatheter embolization for treatment of Mallory-Weiss tears of the esophagogastric junction. Radiology 1978;128:309-313
4. Vogten JM, Overtom TT, Lely RJ, et al. Superselective Coil Embolization of Arterial Esophageal Hemorrhage. J Vasc Interv Radiol 2007;18:771-773



Fig. 1A



Fig. 2

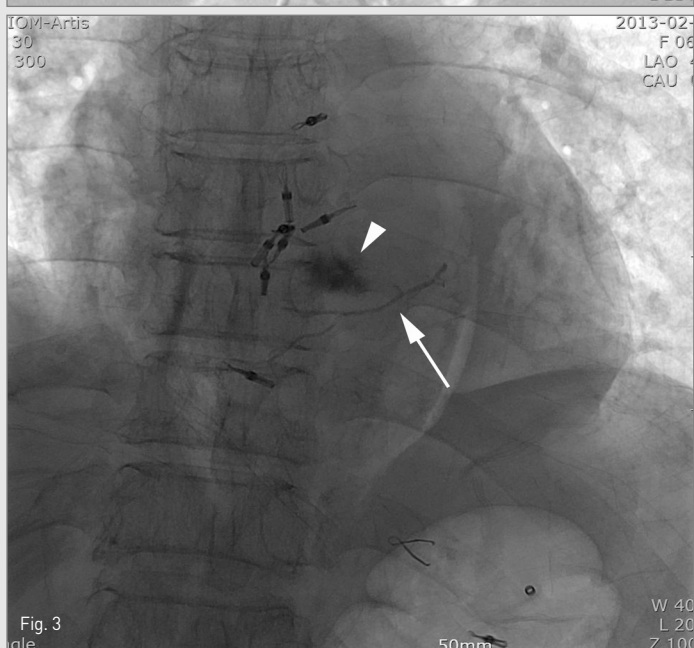


Fig. 3

Fig. 1. Arterial phase CT image demonstrates contrast material extravasation in the distal esophagus (arrow) that increases in the portal-venous phase CT image

Fig. 2. Selective angiography of esophageal artery (arrow) arising from descending thoracic aorta shows extravasated contrast media (arrowhead) in distal esophagus

Fig. 3. Chest radiography obtained after embolization shows N-butyl cyanoacrylate and Lipiodol mixture in esophageal artery (arrow) and in lumen of esophagus (arrowhead).



CASE 13

소아에서 외상 후 과혈류성 지속발기증에 대한 자가혈전색전술

A case of post-traumatic high-flow type priapism in child treated with autologous blood clot embolization

지한범, 김만득

연세대학교 신촌 세브란스병원 영상의학과

● 중심단어

지속발기증 (Priapism), 동맥해면체루 (Arteriocavernosal fistula), 자가혈전색전술 (Autologous blood clot embolization)

● 증례

13세, 남자

● 임상소견

특이 과거력 없는 13세 남환으로 철봉에서 떨어지면서 회음부(perineum)를 부딪힌 이후 혈뇨로 내원하였다. 도뇨관 유치(foley catheter indwelling) 시도하였으나 실패하였고, 소변이 나오지 않아 시행한 역행성 요로 조영술(Retrograde urethrogram)(Fig. 1)에서 요로 파열(urethral rupture)이 관찰되어 방광루(cystostomy)를 형성하였다. 지속발기증(priapism) 소견을 보여 CT(Fig. 2) 및 도플러 초음파(Fig. 3)를 시행하였고 양측 음경 동맥해면체루(arteriocavernosal fistula)가 관찰되었다.

● 진단명

외상 후 과혈류성 지속발기증(Post-traumatic high-flow type priapism)

● 영상소견

역행성 요로 조영술(Retrograde urethrogram)에서

조영제가 구부요도(bulbous urethra)주위로 새어나가는 소견이 보였다(Fig. 1).

지속발기증(priapism)이 있어 CT를 촬영하였고 구부요도(bulbous urethra)부위의 양쪽 음경해면체에 사선모양으로 연결되는 선 모양의 낮은 감쇄 병변이 보여 양측 음경해면체의 파열(bilateral corpus cavernosal rupture)을 의심하였다(Fig. 2).

도플러 초음파검사를 시행하였을 때, 요도해면체(corpus spongiosum)와 양측 음경해면체(corpus cavernosum)에 혈종(hematoma) 및 음경 동맥해면체루(arteriocavernosal fistula)가 구부요도(bulbous urethra)부위에서 관찰되었다(Fig. 3A, B).

● 시술방법 및 재료

초음파 유도하에 미세천자기구 (Micro Vascular Access Device: Cook, Bloomington, USA)를 이용, 우측 대퇴 동맥을 천자하여 0.035in" hydrophilic guidewire를 대동맥에 위치시켰다. 4.0F Yashiro catheter 카테터(Terumo, Tokyo, Japan)를 삽입하여 시행한 혈관촬영에서 좌측 (Fig. 4A-C) 및 우측 (Fig. 4D-F) 내음부동맥(internal pudendal artery)의 가지에서 음경 동맥해면체루(arteriocavernosal fistula)와 가성동맥류(pseudoaneurysm)가 확인되었다. Microcatheter를 이용하여 양측 내음부동맥의 동맥루를 supersélection 한 뒤, 자가혈전색전술(autologous blood clot embolization) 및 젤폼 입자(gelfoam par-

ticle)를 이용하여 색전술을 시행하였다. 시술 후 시행한 혈관조영술에서 양측 내음부동맥에서의 혈관 외로의 조영제 유출이 사라진 것을 확인하였다.

시술 후 환자는 특이 합병증 없었고 지속발기증이 호전되었으며, 3일 후 시행한 도플러 초음파검사(Fig. 5)에서 음경 동맥해면체루의 감소된 혈류가 확인되었다.

● 고찰

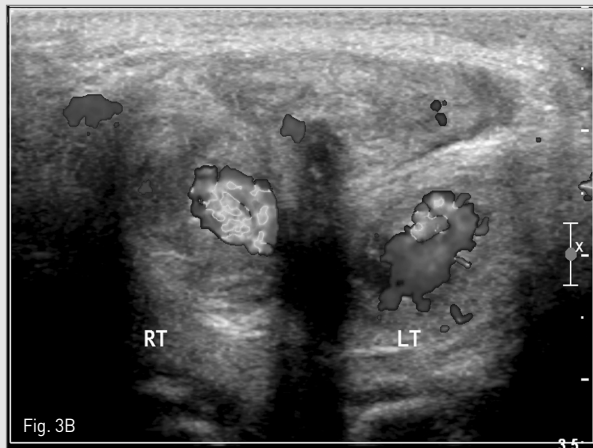
지속발기증(Priapism)은 음경의 발기가 성적인 자극과 관계없이 4시간 이상 지속되는 상태로, 허혈성(ischemic type)과 비허혈성(non-ischemic type)으로 나뉘지는데, 허혈성은 비허혈성에 비하여 더 흔하며 음경 정맥에서 나가는 혈류의 부적절함(inadequate venous outflow)으로 인해 산소화된 혈액이 음경해면체로 진입하지 못하여 생기는 저혈류성(low-flow type)이고, 비허혈성은 주로 외상에 의해 음경해면체동맥이 파열되어 생기는 과혈류성(high-flow type)이다. [1, 2] 도플러 초음파는 과혈류성 지속발기증에서 음경해면체동맥의 파열에 의한 동맥해면체루의 진단에 비침습적이며 정확한 검사이고, 혈관조영술 이후에 동맥루의 크기가 감소하는 것을 추적 관찰하기에도 용이하다. 과혈류성 지속발기증에 대한 치료 방법은 색전술, 외과적 결찰, 외부압박법, 경과관찰 등 다양한데, 그 중 선택적 동맥색전술이 가장 많이 행해지고 있다. [3-5] 이전의 연구에서 선택적 자가혈전 동맥색전술이 외상 후 과혈류성 지속발기증이 있는 소아의 치료에 유용하며 장기간 추적관찰에서 발기부전을 일으키지 않는 것으로 보고되었으며[4, 5] 젤폼을 이용한 색전술에서도 성공적이고 안전한 결과가 보고되어[6, 7] 이번 환자의 치료에 자가혈전 색전술 및 젤폼을 이용한 추가 색전술이 시행되었다. 자가혈전은 다음과 같은 이유에서 과혈류성 지속발기증의 색전물질로 적절한 것으로 생각된다. 첫째, 추가적인 비용이 없이 사용할 수 있는 색전물질이다. 둘째, 이물반응(foreign body reaction)의 위험이 적다. 셋째, 일시적인 색전물질로 해면

체 동맥의 재개통(recanalization)이 가능하게 하여 이후의 정상 발기를 가능하게 한다. 넷째, 목표로 하지 않았던 색전술에 대한 혈전용해 및 반복적인 색전술이 가능하다.

외상에 의한 과혈류성 지속발기증은 흔하지 않은 질환이지만 이전의 연구에서 도플러 초음파의 진단적 유용성과 자가혈전 색전술(Autologous blood clot embolization)의 효과 및 안전성이 알려져 있다. 이번 증례의 환자에서도 이에 준한 진단 및 치료가 행하여졌으며 이후의 도플러 초음파 추적검사에서 동맥해면체루의 감소가 관찰되었다. 이후의 임상적 추적관찰을 통해 정상 발기능이 유지되는지 확인이 필요하겠다.

참 고 문 헌

1. Mazza MB, Chong ST, Knoepp U, Hoff C. Post-traumatic penile pseudoaneurysm causing high-flow priapism. *Emerg Radiol* 2012; 19:181-183
2. Nabinger GB, Burtet LM, Lucena IR, Neto BS, Berger M, Rosito TE. Child non-ischemic priapism, a conservative approach: Case report and updated review. *Journal of Pediatric Urology* 2013; 9: e99-e101
3. Bertolotto M, Quaia E, Mucelli FP, Ciampalini S, Forgács B, Gattuccio I. Color Doppler Imaging of Posttraumatic Priapism before and after Selective Embolization. *RadioGraphics* 2003; 23:495-503
4. Crummy AB, Ishizuka J, Madsen PO. Posttraumatic Priapism: Successful Treatment with Autologous Clot Embolization. *AJR* 1979; 133:329-330.
5. Cantasdemir M, Gulsen F, Solak S, Numan F. Posttraumatic high-flow priapism in children treated with autologous blood clot embolization: long-term results and review of the literature. *Pediatr Radiol* 2011; 41:627-632.
6. Pieri S, Agresti P, La Pera G, et al. Post-traumatic high flow priapism percutaneously treated with transcatheter embolisation. *Radiol Med* 2005;110:370.
7. Poey C, Guy F, Rabia N, et al. Non traumatic high flow priapism: arterial embolization treatment. *J Radiol* 2006;87:115.



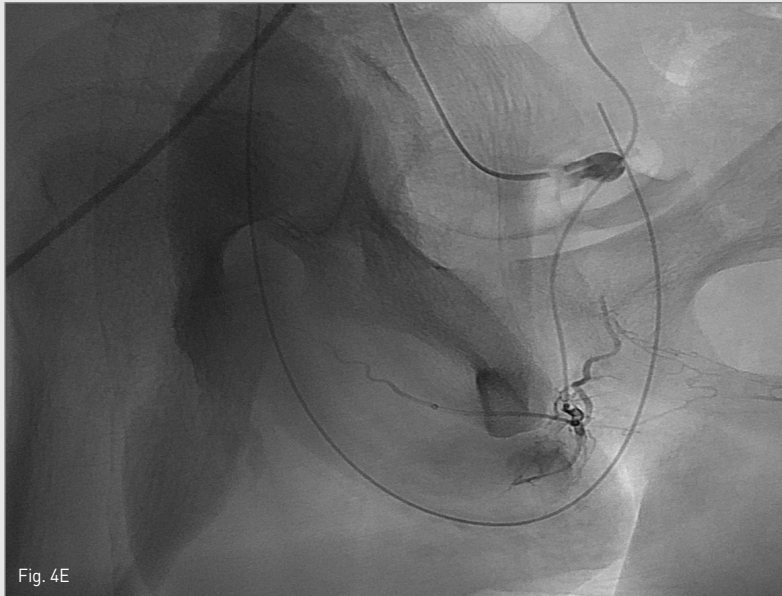


Fig. 4E

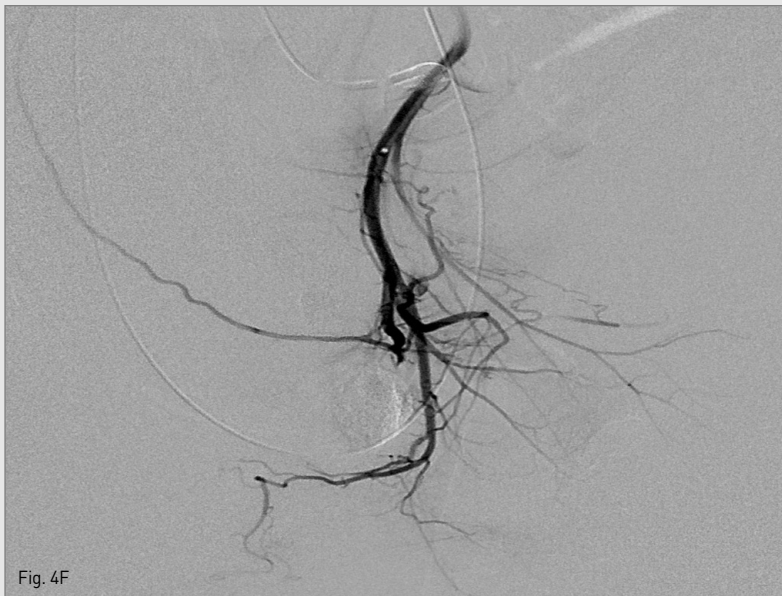


Fig. 4F

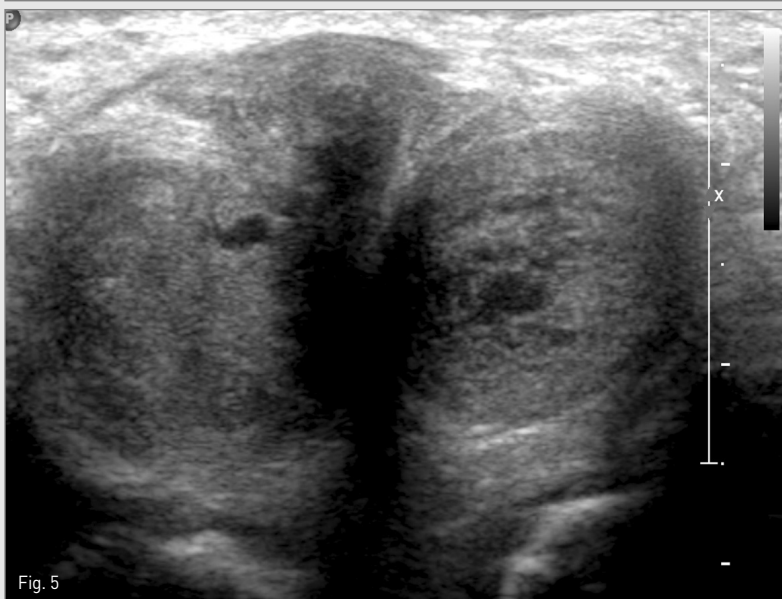


Fig. 5

Fig. 1. Retrograde urethrogram after trauma shows a large amount of contrast material extravasation around bulbous urethra without flow into the prostatic urethra or bladder.

Fig. 2. Axial image with contrast-enhanced CT scan following cystostomy demonstrates linear low density lesion penetrating both corpus cavernosum at the bulbous urethral level of proximal penis.

Fig. 3. Axial image with gray-scale (A) and color Doppler (B) US demonstrates bilateral cavernous hematomas with feeding cavernosal arteries at the bulbous urethral level of proximal penis.

Fig. 4. Angiograms of left (A-C) and right (D-F) pudendal arteries show extravasation of contrast material (A, D), suggesting pseudoaneurysms at the base of the both corpus cavernosa. Angiograms obtained after successful embolization (C, F) show occlusion of the fistula.

Fig. 5. Axial US scan obtained 3 days after embolization shows that the echo-texture of the corpora cavernosa is inhomogeneous and decreased in size, compared to previously detected cavernous hematoma.



CASE 14

급성 담낭염의 내과적 치료 중 발생한 쓸개동맥 가성동맥류의 경도관 동맥 색전술: 증례 보고

Transcatheter Arterial Embolization of Cystic Artery Pseudoaneurysm in patient with Acute Cholecystitis during Medical Treatment: Case Report

손영준

원광대학병원 영상의학과

● 중심단어

Cystic artery; Aneurysm, false; Gallbladder

● 증례

92세/남자

● 임상소견

외부 병원에서 급성담낭염 및 급성 췌장염으로 내과적 치료 중 증상 및 혈액 검사 소견이 악화되어 내원함. 시행한 CT 상 출혈성 담낭염 및 담낭 내 가성동맥류에 의한 출혈 소견이 관찰되었으나 고령 및 전신 상태 저하로 인해 수술이 불가능하여 치료 의뢰됨.

● 진단명

Pseudoaneurysm of cystic artery in the gallbladder

● 영상소견

내원 전 외부병원에서 시행한 조영 전 CT 상 고음영의 담석 여러 개가 보였으며 (Fig 1A), 문맥기 영상에서 담낭의 팽창 및 담낭 벽의 비후, 담낭 주위의 염증 소견이 관찰되었다 (Fig 1B). 또한 췌장의 비후 및 췌장 주위 염증 소견을 동반하여, 급성 담낭염과 급성 췌장염으로 진단되었다. 환자는 약물적 치료만 시행하였으며 증상 및 혈액 소견이 악화되어 증상 발생 18일 만에 전원되었다. 조영 전 CT 영상에서 담낭 내부에는 이전

CT에서 보이지 않던 고밀도 음영이 관찰되고 있었으며 (Fig 2A), 조영 증강 동맥기 영상에서 담낭 내에 1.5cm 크기의 강하게 조영 증강되는 결절이 보여 가성동맥류와 동반된 출혈성 담낭염으로 치료 의뢰되었다 (Fig 2B).

● 시술 방법 및 재료

오른쪽 대퇴동맥을 천자하여 5F sheath(Cook, Blomington, USA)를 삽입하였다. 5F Yashiro catheter(Cook, Blomington, USA)를 이용하여 시행한 간동맥 조영술 상 우측 간 동맥에서 기시하는 쓸개동맥의 분지에서 가성동맥류가 관찰되었다 (Fig 3A). 2.2F 미세도관(Stride, Asahi Intecc, Aichi, Japan)과 0.014 inch guidewire (Streaming, Asahi Intecc, Aichi, Japan)를 이용하여 쓸개동맥의 가성동맥류 내로 선택적인 진입에 성공하였다(Fig 3B). 안정적으로 미세도관이 진입되었기 때문에 코일을 이용한 색전이 가능할 것으로 보여 20cm부터 2.3cm까지 다양한 길이의 코일(Interlock coil, Boston Scientific, Natick, USA) 10개를 이용하여 색전을 시행하였다. 색전 시행 중 코일의 탄성에 의해 가성동맥류의 크기가 점차 커지는 양상을 보여 촘촘히 채우지 않고 Gelfoam을 이용하여 남아있는 부분을 채웠다(Fig 3C). 이 후 미세도관을 이용하여 시행한 쓸개동맥 조영술 상 가성동맥류의 목부분에서 조영제가 쓸개 내로 내려가는 것이 관찰되어 1개의 코일로 경부 및 영양동맥(feeding

artery)를 추가적으로 색전하였다. 이 후 시행한 간동맥 혈관조영술 상 가성 동맥류 내의 혈류는 사라졌으며 쓸개동맥의 혈류는 잘 유지되는 것을 확인하였다(Fig 3D).

다음날 담낭염에 의한 우상복부 통증이 심해져 경피적 담낭루 설치술을 시행하였다(Fig 4). 초음파 유도하에 22G Chiba needle을 이용하여 담낭을 조심스럽게 천자하였으며, 가성 동맥류를 피해 8F 돼지꼬리형 도관을 삽입하였다.

시술 7일 후 담낭 조영술 및 초음파 추적검사를 시행하였다. 담낭 조영술 상 담낭과 담낭관, 하부 총담관(distal CBD)에서 충만결손이 관찰되었으며(Fig 5A), 색조 초음파 상 담낭 벽의 혈류는 잘 유지되고 있었으며(Fig 5B), 담낭 내의 가성동맥류에는 혈류가 관찰되지 않았다(Fig 5C).

● 고찰

담낭염에 합병된 가성동맥류는 보기 드문 질환이다. 명확한 기전은 알려지지 않았으나, 담석에 의한 자극이나 담낭 자체의 염증에 의해 동맥 주변에 염증이 파급되면 동맥 벽의 괴사로 인해 국소적으로 벽이 약해져서 발생하는 것으로 추정된다. 그러나 염증의 파급으로 동맥 내 혈전이 생기기 때문에 담낭염의 발병률에 비해 가성동맥류는 매우 드물게 보고되었다.

쓸개 동맥 가성동맥류의 일차적 치료원칙은 담낭절제술과 함께 쓸개 동맥을 결찰 하는 것이다. 하지만 수술적 치료가 불가능한 경우 쓸개동맥 색전술 및 경피적 담낭루설치술을 하게된다. 색전술은 병변의 해부학적 위치, 모양, 개수에 따라 코일, N-butyl-2-cyanoacrylate(Histoacryl), gelfoam 이 나 PVA(polyvinyl alcohol) particle 등을 사용할 수 있다. 코일은 대표적인 색전 물질로 안정적으로 가성동맥류 내에 미세도관이 선택된 경우 유용하게 사용할 수 있다. 쓸개 동맥이 미세도관으로 선택하였으나 가성동맥류까지 선택되지 않는 경우 코일을 사용하여 쓸개 동맥을 색전할 수 있으나 측부 혈류가 발달해 치료를 실패하거나, 쓸개의 괴사가 발생하여 결국 수술적 치료가

필요하게 된다. 일부 쓸개 동맥을 색전한 경우에도 괴사가 발생하지 않아 담낭절제술을 시행하지 않고도 성공적으로 치료하였다는 보고가 있으나, 시술 전 괴사의 발생을 예측할 수 있는 방법은 아직까지 알려지지 않았다. 따라서 이러한 경우 코일 보다는 액상형 색전물질인 Histoacryl이 유용하다. 쓸개 동맥 자체가 미세도관으로 선택되지 않는 경우 코일 등을 이용하여 동맥과 연결된 우측 간동맥 자체를 색전할 수 있으나, 문맥혈류가 부족한 경우 간의 허혈성 손상과 함께 담도 협착이 발생할 수 있다. 또한 측부혈류에 의해 가성동맥류가 완전히 색전되지 않는 경우도 생긴다.

결론적으로 수술이 불가능한 환자에서 쓸개 동맥의 가성동맥류가 CT나 초음파 등에서 발견된 경우 경우에 따라 여러가지 색전 물질을 이용한 경도관 동맥색전술을 시행하는 것이 유용할 것으로 예상된다.

참 고 문 헌

1. Mullen R, Suttie SA, Bhat R, Evgenikos N, Yalamarthy S, McBride KD. Microcoil embolization of mycotic cystic artery pseudoaneurysm: a viable option in high-risk patients. Cardiovasc Intervent Radiol 2009;32:1275-1279
2. 이형욱, 김영환, 이영환. 무담석성 담낭염에서 생긴 쓸개동맥 가성동맥류의 경도관 동맥 색전술: 증례 보고. 대한영상의학회지 2011;64:329-332
3. Madanur MA, Battula N, Sethi H, Deshpande R, Heaton N, Rela M. Pseudoaneurysm following laparoscopic cholecystectomy. Hepaticobiliary Pancreat Dis Int 2007;6:294-298
4. Leung JL, Kan WK, Cheng SC. Mycotic cystic artery pseudoaneurysm successfully treated with transcatheter arterial embolization. Hong Kong Med J 2010;16:156-157
5. Lee JW, Kim MY, Kim YJ, Suh CH. CT of acute lower GI bleeding in chronic cholecystitis: concomitant pseudoaneurysm of cystic artery and cholecystocolonic fistula. Clin Radiol 2006;61:634-636
6. Degadillo X, Berner T, de Perrot M et al (1999) Successful treatment of a pseudoaneurysm of the cystic artery with microcoil embolisation. J Vasc Interv Radiol 10(6):782-792

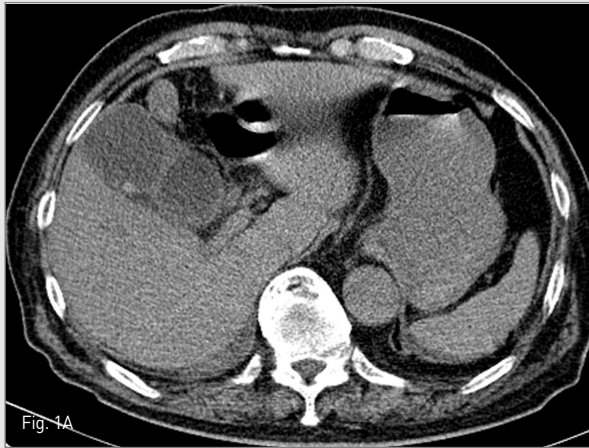


Fig. 1A

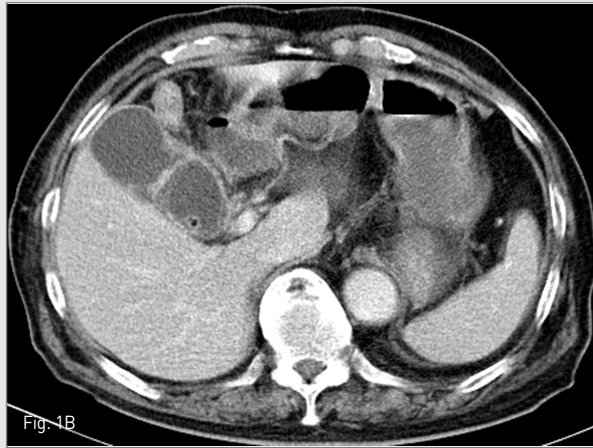


Fig. 1B



Fig. 2A



Fig. 2B



Fig. 3A



Fig. 3B



Fig. 3C



Fig. 3D



- Fig. 1. Initial CT scan (from local hospital) of 92 years old man with acute cholecystitis and acute pancreatitis
- Precontrast CT scan shows multiple gallbladder(GB) stones
 - Distension of GB with enhancing and thickening the wall, and pericholecystic fatty infiltration on portal-phase CT scan. Note, there is no pseudoaneurysm or hematoma.
- Fig. 2. Follow up CT scan after 18 days for evaluation of aggravated symptoms and laboratory findings.
- Precontrast CT scan shows high density hematoma in GB lumen
 - Highly enhancing vascular structure at GB lumen on arterial phase.
- Fig. 3. Transcatheter arterial embolization of same patient.
- Digital subtraction arteriography of celiac artery shows pseudoaneurysm at branch of cystic artery arising from right hepatic artery
 - Cystic artery angiography obtained after the microcatheter positioning into the pseudoaneurysm.
 - Cystic artery angiography after coil embolization. Note, there is extravasation of contrast media into GB lumen from neck of pseudoaneurysm.
 - Hepatic arteriography shows well-embolized state of pseudoaneurysm.
- Fig. 4. Percutaneous cholecystostomy performed at 1day after embolization. There is irregular filling defect, probably due to hematoma.
- Fig. 5. Follow-up cholecystography and ultrasonography after 7days.
- Multiple hematoma collection at GB lumen, cystic duct and distal CBD
 - Color doppler ultrasonography shows patent vascular flow at GB wall
 - Echogenic coiled pseudoaneurysm shows no vascular flow.



CASE 15

단신장 환자에서 외상 후 발생한 신장동맥 거짓동맥류에 대한 색전술 치료

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

고병호, 김정호, 변성수, 박재형
가천의대 길병원 영상의학과

● 중심단어

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

● 증례

65세/남자

● 임상소견

과거력상 선천성 신장 기형으로 좌측 신장 절제술 받은 환자로 추락사고 후 가슴통증 및 호흡곤란을 주소로 응급실에 내원하였다. 내원 당시 초기혈압이 70/40mmHg, 혈색소 8.4g/dL로 생체징후가 불안정하며 이학적 검사상 늑골 골절 및 혈흉이 있었으나 CT에서 활동성 출혈의 증거는 없었다. 이후 중환자실에서 상태 호전되며 경과 관찰하던 중 입원 12일째 호흡곤란 및 복부 팽만감 호소하여 시행한 복부 CT에서 우측 신장 출혈이 보여 응급수술 시행하였으나 재출혈 의심되어 색전술이 의뢰되었다.

● 진단명

Traumatic renal arterial bleeding

● 영상소견

내원 당시 시행한 CT에서 우측 흉곽기종 및 피하기종이 관찰되며 우측 단신장 주위에 출혈을 포함한 특이사항 보이지 않았다(Fig. 1). 입원 12일째 시행한 CT에

서 우측 신장 주위로 많은 양의 혈종이 있었으며 중극(midpole) 부위에 현성 출혈로 판단되는 조영제 유출이 보였다(Fig. 2).

● 시술방법 및 재료

우측 대퇴동맥 천자 후 5 Fr cobra catheter를 삽입하여 우측 신장동맥, 우측 늑간 동맥, 내장골 동맥의 출혈 유무를 확인하였다. 우측 신장동맥의 앞아래구역동맥(anterior inferior segmental artery)에 1cm 크기의 거짓동맥류(pseudoaneurysm)가 조영되었다(Fig. 3). 거짓동맥류 부위를 미세도관으로 초선택하여 혈액의 누출을 확인하였다(Fig. 4). 2개의 platinum microcoils (Tornado; Cook, Bloomington, U.S.A.)를 사용하여 앞아래구역동맥(anterior inferior segmental artery)에 색전술을 시행하였으며 거짓동맥류 부위 및 주변 혈관에 혈액의 누출이 없음을 확인하였다(Fig. 5). 시술 후 2일 후 시행한 CT에서 조영제로 차 있는 신장이 보였고 주변으로 조영제의 누출은 보이지 않았다(Fig. 6). 환자는 추가적인 출혈없이 보존적 치료 후 퇴원하였고 시술 3개월 후 시행한 혈액검사상 BUN 10.5 mg/dl, Cr 1.2 mg/dl로 신장 기능은 합병증 없이 정상적으로 회복되었다.

● 고찰

사고 후에 발생하는 지연성 신장 출혈은 생명을 위협할 수 있는 위험한 합병증이다. 관통상에 비해 둔상에

의한 신장 거짓동맥류는 드물기는 하지만 지연성 신장 출혈을 일으킬 수 있는 원인 중에 하나다. 신장 동맥류를 진단할 수 있는 영상의학적 방법은 여러 가지가 있지만 그 중 CT angiography 및 신동맥 조영술이 대표적이다. 선택적 신동맥 색전술의 장점은 신동맥 조영술로 신장의 현성 출혈을 진단할 수 있고 신동맥 이외의 출혈도 확인할 수 있고 진단과 동시에 치료를 할 수 있으며 수술 및 마취를 피할 수 있고 신적출술을 피함으로써 신장을 보존할 수 있다는 것이다.

거짓동맥류에 대한 치료는 개복술과 색전술을 시행할 수 있다. 색전술은 출혈의 원인이 되는 거짓동맥류에 대한 혈관을 정밀 선택하여 시행하며 수술에 비해 덜 침습적이며 신장기능을 최대한으로 보존할 수 있는 장점이 있다. 신경(renal pedicle) 손상이 있거나 지속적 요누출, 심한 파편상이 있는 신손상의 경우에는 수술적 치료적 치료가 필요하지만 그렇지 않은 경우 색전술을 고려할 수 있다고 알려져 있다. 그러나 최근 중증 신손상에서도 신장을 보존하기 위해 신 색전술을 이용한 치료방법이 보고되었으며, 근래에 와서는 과거의 개복술을 선택적 동맥 색전술이 대체하고 있다.

McAninch와 Santucci는 신손상 후에 보존적 치료를 하는 경우에 3주 이내에 지연출혈이 발생할 수 있으며, 이것을 색전술로 치료할 수 있다고 하였으며 Somani 등과 Dinkel 등은 신손상 등급 V인 파열된 신손상 치료에도 신적출을 대신하여 신동맥 색전술이 가능하다고 하였다.

본 환자의 경우 내원 당시에는 신장출혈이 없었으나 입원 12일째 지연성 우측 신출혈이 발생하였으며 수술 이후 재출혈이 있었던 상황이었고 특히 우측 신장만 있는 단신장인 상태였다. 이미 수술로 지혈 및 교정한 상태였고 우측 신장을 최대한 기능 보전을 하면서 출혈을 막아야 하는 상황에서 색전술의 성공은 환자의 생명에 중대한 영향을 주는 중요한 시술이었다고 생각된다.

참 고 문 헌

1. Lee DG, Lee SJ. Delayed hemorrhage from a pseudoaneurysm after blunt renal trauma. *Int J Urol* 2005;12:909-11.
2. Lee RS, Porter JR. Traumatic renal artery pseudoaneurysm: diagnosis and management techniques. *J Trauma* 2003;55:972-978.
3. Matthews LA, Smith EM, Spirnak JP. Nonoperative treatment of major blunt renal lacerations with urinary extravasation. *J Urol* 1997;157:2056-2058.
4. McAninch JW, Santucci RA. Renal and ureteral trauma. *Campbell-Walsh urology*. 9th ed. Philadelphia:Saunders 2007;1274-1292.
5. Miller DC, Forauer A, Faerber GJ. Successful angioembolization of renal artery pseudoaneurysms after blunt abdominal trauma. *Urology* 2002;59:444-446.
6. Santucci RA, Wessells H, Bartsch G, et al. Evaluation and management of renal injuries: consensus statement of the renal trauma subcommittee. *BJU Int* 2004; 93:937-954.



Fig. 1. Initial contrast-enhanced CT demonstrated chest wall emphysema, subcutaneous emphysema and solitary kidney without hematoma or active arterial bleeding.



Fig. 2

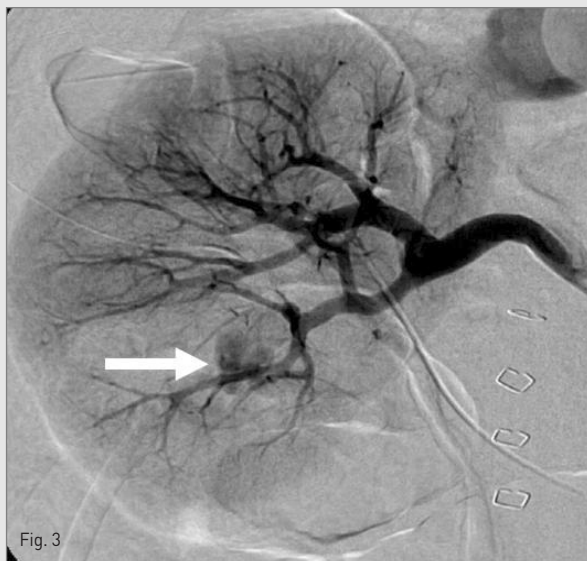


Fig. 3



Fig. 4

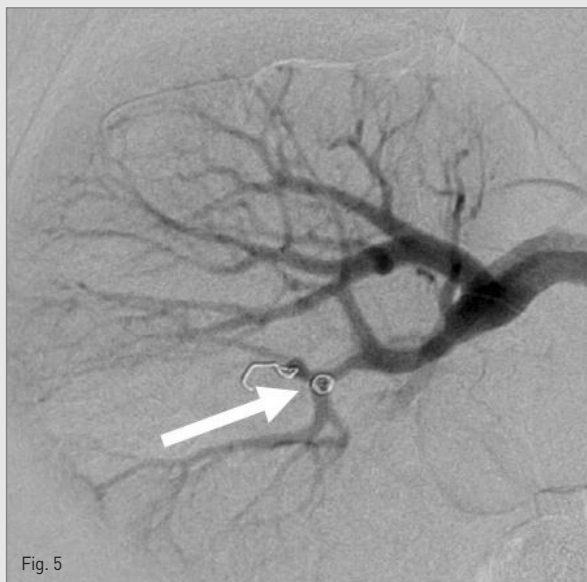


Fig. 5



Fig. 6

Fig. 2. Contrast-enhanced CT on 12 days after admission showed a distinctly abnormal leakage of contrast (arrow) within the mid portion of right kidney and a large amount of perirenal hematoma.

Fig. 3. Right renal arteriogram confirmed the presence of a small pseudoaneurysm (arrow) supplied by anterior inferior segmental artery of the right kidney.

Fig. 4. Selective renal angiography demonstrated contrast extravasation (arrow) from the pseudoaneurysm.

Fig. 5. Postprocedural angiogram demonstrated no further contrast extravasation from the bleeding artery after embolization using two microcoils (arrow).

Fig. 6. Pre contrast CT on 2 days after angiographic embolization showed right renal parenchyma filled with contrast media.



CASE 16

요골동맥 가성 동맥류의 Interlock coil을 이용한 색전술

Embolization of radial artery pseudoaneurysm using Interlock IDC occlusion system coil

정보영, 권재현, 한윤희
동국대학교 일산병원 영상의학과

● 중심단어

Radial artery pseudoaneurysm, coil embolization

● 증례

58세 남자

● 임상소견

58세 남자 환자가 3개월 전부터 왼쪽 손목에 2cm 크기의 박동성 종괴가 만져져 내원하였다. 환자는 내원 1년전 교통 사고로 발생한 슬개건염에 대하여 입원 치료를 받았으며 당시 3회 가량 요골동맥 채혈을 시행 받은 과거력이 있었다. 초음파 검사상 요골동맥과 요골 사이에 가성 동맥류가 발견되었으며 4개월 후 시행한 추적 초음파 검사에서 가성 동맥류의 크기가 증가하였다.

● 진단명

왼쪽 요골동맥 가성 동맥류

● 영상소견

초음파 검사상 요골동맥과 요골 사이에 1.0 x 0.4 x 4.0 cm의 가성 동맥류가 발견되었으며 내부는 중간 에코의 혈전으로 차있었다 (Fig. 1). 4개월 후 시행한 추적 초음파 검사상 가성 동맥류의 축방향 직경이 증가하여 왼쪽 요골동맥 가성 동맥류에 대한 코일 색전술을

시행하기로 결정하였다. 코일 색전술 전 시행한 CT 동맥 조영술에서 왼쪽 요골동맥과 요골 사이의 가성 동맥류와 내부의 혈전, 그리고 정상 관류의 왼쪽 요골동맥과 척골동맥을 확인하였다 (Fig. 2).

● 시술방법 및 재료

초음파 유도 하에 우측 대퇴동맥을 천자하여 5Fr Accu-Sheath Introducer System을 삽입하고 0.016-inch Fathom Steerable guidewire와 100cm 길이의 5Fr Head Hunter catheter를 왼쪽 상완동맥 원위부에 위치시킨 후 동맥 조영술을 시행하여 정상 관류의 왼쪽 요골동맥과 척골동맥 및 손가락 동맥을 확인하였다 (Fig. 3). 150cm 길이의 2.3Fr Prowler Select Plus micro-catheter(Codman, Raynham, USA)를 왼쪽 요골동맥 가성 동맥류의 원위부에 위치시키고 Interlock IDC Occlusion System coil(Boston, Cork, Ireland)을 이용하여 가성동맥류의 원위부부터 가성동맥류, 가성동맥류 근위부 순으로 코일 색전술을 시행하였다 (Fig. 4). 총 8개의 코일(4mm x 8cm, 4mm x 15cm, 5mm x 15cm, 5mm x 15cm, 5mm x 15cm, 6mm x 20cm, 5mm x 15cm, 6mm x 10cm, 5mm x 8cm)을 이용하여 색전하였으며 색전술 후 시행한 동맥 조영술에서 왼쪽 요골동맥 가성 동맥류가 완전히 폐색되고 측부 순환에 의해 손의 혈류가 보존된 것을 확인하였다 (Fig. 5).

● 고찰

요골동맥의 가상 동맥류는 매우 드물며 동맥 천자가 가장 많은 원인을 차지한다. 그 외에도 동맥 우회로 이식술의 문합부 누출, 감염, 정맥 주사 약물 중독, 동맥 벽의 직접적인 손상에 의해 발생할 수 있으며 항응고 또는 항혈소판 치료가 가장 큰 위험 요인이 된다. 주로 요골동맥 시술 수 일 내 박동성의 증상을 호소하며 통증이나 손의 허혈성 증상을 동반할 수도 있다.

도플러 초음파로 동맥과 가상 동맥류 사이의 communicating channel을 확인함으로써 진단할 수 있으며 가상 동맥류의 특징적인 color swirling flow와 'to-and-fro' spectral waveform 소견을 관찰할 수 있다.

치료에는 초음파 유도 압박, 초음파 유도 트롬빈 주입, 코일 색전술, 스텐트 색전술, 수술 등이 있다. 가상 동맥류의 treatment of choice는 초음파 유도 압박법으로 대퇴 동맥 가상 동맥류에 대한 초음파 유도 압박의 성공률은 70-100%까지 보고되고 있다. 그러나 압박 시간이 길어질수록 환자가 통증을 느끼고 항응고 치료를 시행 중인 경우 62-73%까지 성공률이 감소한다는 단점이 있다. 최근 가상 동맥류의 치료로 초음파 유도 트롬빈 주입법의 성공 사례들이 보고되고 있다. 대퇴 동맥 가상 동맥류의 초음파 유도 트롬빈 주입법의 성공은 셀 수 없이 보고되었으나 살 외 부위의 가상 동맥류에 대한 증례 보고는 제한적이며 Lennox 등은 상완 동맥 초음파 유도 트롬빈 주입 후 손의 급성 허혈이 발생하여 혈전 제거술을 시행한 10개월 환자의 증례를 보고한 바 있다.

본 증례의 경우 가상 동맥류 내에 혈전이 차 있어서 추적 관찰 할 경우 크기가 줄어들 것을 기대 하였으나 크기가 점점 커져서 치료가 필요하였다. 초음파에서 가상 동맥류와 요골동맥 사이의 communicating channel을 확인 할 수 없었고 가상 동맥류의 길이가 4cm으로 불규칙한 모양을 보여서 초음파 탐촉자를 이용한 압박법은 불가능하였으며 가상 동맥류 내에 이미 혈전이 가득 차있어 트롬빈 주입법을 시행하기에도 적절하지

않아 코일 색전술을 시행하기로 하였다. 색전술시 코일이 원위부로 이동하여 손가락 혈관을 막아서 허혈이 발생할 위험이 있어서 non-target embolization 위험을 줄이기 위해 Interlock IDC Occlusion System coil (Boston, Cork, Ireland)을 이용하였다. Interlock coil은 코일과 pusher 사이에 'interlocking mechanical arm'을 가지고 있어 deployment할 때 코일의 final placement 전에 retraction 할 수 있기 때문에 정확한 위치에 coil을 deploy할 수 있는 장점이 있다. 본 증례에서는 가상동맥류 원위부 요골 동맥을 Interlock IDC coil을 사용하여 색전술을 시행하였고 정확한 위치에 coil을 deploy하여서 non-target embolization을 피할 수 있었다. 본 증례와 같이 정확한 위치에 coil을 deploy해야 하는 경우 Interlock IDC coil을 이용한다면 coil 이동에 의한 non-target embolization을 피하면서 색전술을 시행 할 수 있을 것으로 생각된다. 현재까지 요골동맥 가상 동맥류의 Interlock IDC coil 색전술에 대한 증례가 보고된 바 없으며 따라서 본 증례의 의미가 더욱 크다고 할 수 있겠다.

참 고 문 헌

1. Abi Rafeh N, Torbey E, Khoueiry G, Geha F, Malpeso JV. Radial artery pseudoaneurysm after coronary angioplasty. J Vasc Access. 2012;13:133-4
2. Bhat T, Teli S, Bhat H, et al. Access-site complications and their management during transradial cardiac catheterization. Expert Rev Cardiovasc Ther. 2012;10:627-34.
3. Gaertner WB, Santilli SM, Reil TD. Radial artery pseudoaneurysm in the intensive care unit. Ann Vasc Surg. 2010;24:554.
4. Herold J, Brucks S, Boenigk H, Said SM, Braun-Dullaeus RC. Ultrasound guided thrombin injection of pseudoaneurysm of the radial artery after percutaneous coronary intervention. Vasa. 2011;40:78-81.
5. Thuong G, Van Ha, M.D. Use of the Interlock Fibered IDC Occlusion System in Clinical Practice Semin Intervent Radiol. 2008;25:3-10.

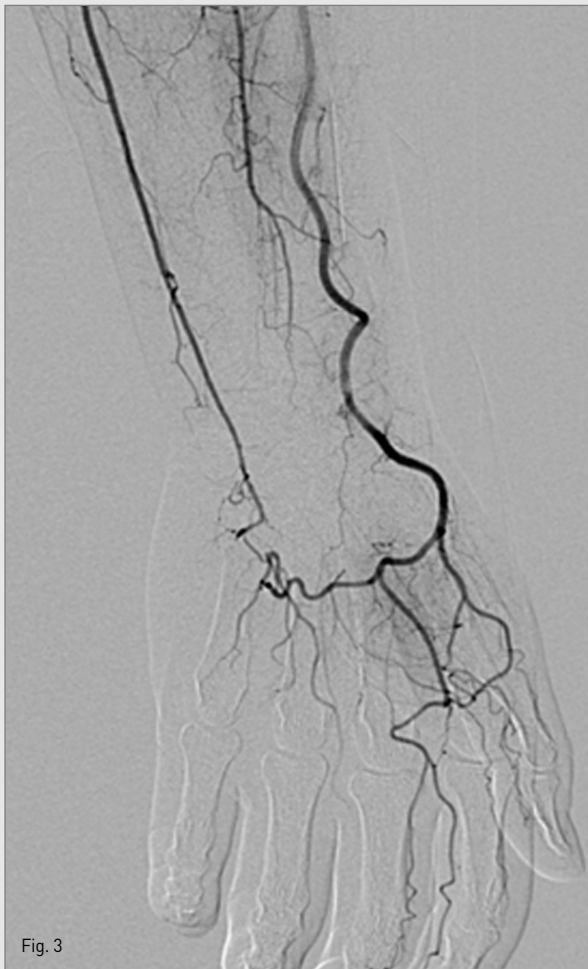
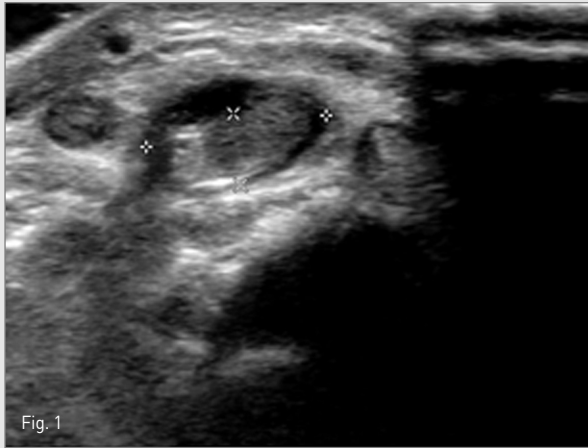


Fig. 1. Doppler ultrasonographic axial image shows a 1.0 x 0.4 x 4.0cm pseudoaneurysm between left radial artery and left distal radius bone, and intermediate echoic thrombus is detected within the pseudoaneurysm.

Fig. 2. CT angiogram of the left wrist shows tortuous but patent radial artery and a 1.0 x 3.0cm pseudoaneurysm with thrombus formation surrounding left radial artery.

Fig. 3. Digital subtraction angiogram shows intact blood flow through left radial, ulnar, superficial and deep palmar arch and digital arteries.

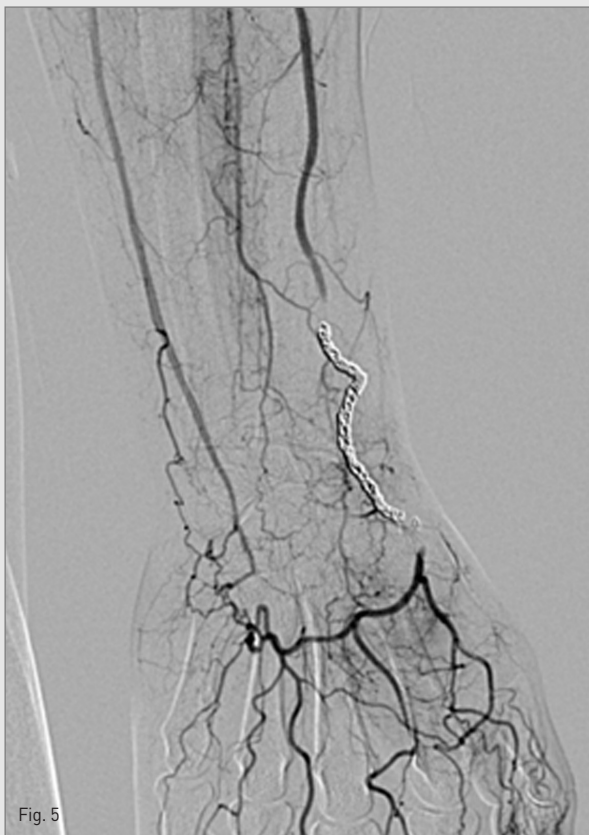


Fig. 4A, B. Coils were deployed distal (A) to proximal (B) to the pseudoaneurysm by Interlock IDC Occlusion System (Boston, Cork, Ireland).

Fig. 5. Digital subtraction angiogram after coil embolization shows no opacification distal portion of left radial artery and well preserved blood flow of left palmar arch and digital arteries via collateral vessels.



CASE 17

체동맥-폐동맥 사이 이상연결의 색전술 치료

Embolization for a Systemic Artery to Pulmonary Artery Malformation

허세범, 제한준, 이명수, 김효철, 정진욱
서울대학교병원 영상의학과

● 중심단어

systemic artery to pulmonary artery malformation, fistula

● 증례

52세/여자

● 임상소견

외부 병원에서 건강검진을 위해 시행한 전산화단층촬영(CT)에서 폐의 좌하엽에서 이상한 혈관성 병변이 발견되어 본원에서 CT혈관조영술을 추가적으로 시행하였음.

● 진단명

Systemic artery-pulmonary artery malformation

● 영상소견

전산화 단층촬영(CT)에서 좌상폐의 설상엽에 동맥기에 동맥과 같은 정도로 조영증강되는 동맥류성 병변이 있으며, 굵어져 있는 좌상폐동맥의 분지, 양측 내유동맥(left internal mammary artery), 좌측 8번 갈비뼈사이동맥(intercoastal artery), 좌측 아래횡경막동맥(inferior phrenic artery)과 연결이 보임(Fig 1). 각각의 체동맥에 대한 선택적 동맥 조영술에서 CT 소

견에 부합하는 위치의 병변으로 향하는 구불구불한 동맥 원위분지가 확인되며, 특히 주 공급동맥인 좌측 내유동맥 조영술에서는 설상엽의 폐동맥 분지를 통해 좌측 주폐동맥까지 조영제가 역류하는 소견이 보임(Fig 2a-d).

● 시술방법 및 재료

우측 총대퇴정맥을 통해 6Fr Arrow sheath를 삽입하고 4Fr angled catheter (Davis, Cook, Indiana)를 이용하여 좌측 주폐동맥을 선택한 후 pigtail catheter를 이용하여 폐동맥조영술을 시행하였으나 설상엽의 폐동맥 분지는 조영되지 않음(Fig 3a). 이는 체동맥-폐동맥 간 연결을 통해 혈류의 방향이 역전되어서 생긴 현상으로 판단됨. 이에 RAO 45도에서 좌측 내유동맥 조영술 DSA 영상에서 설상엽 폐동맥의 분지가 보이는 시기의 영상을 Smart roadmap 기능 (Allura Xper, Philips Medical, Netherland)을 이용하여 투시영상에 중첩(overlay)시킨 후 주폐동맥에 위치한 유도철사(0.035" hydrophilic guidewire, Terumo, Tokyo, Japan)와 Davis catheter를 조작하여 설상엽 폐동맥 분지를 선택하는데 성공하였음(Fig 3b). 이후 동맥 malformation을 다수의 detachable coil (018" Interlock detachable coil 3mmx6cm, 3mmx12cm, 4mmx8cm, 5mmx8cm, 6mmx10cm, Boston Scientific, Natick, Massachusetts)과 microcoil

(018" Micronester 4mmx14cm, 7mmx14cm)을 이용하여 접근 가능한 가장 먼 유입부에서부터 동맥류성 변화를 보이는 부위까지 색전술을 시행하였음 (Fig 4). 이후 양측 내유동맥의 분지를 각각 2.0Fr Progreat microcatheter (Terumo)을 이용하여 초선택한 후 n-butyl cyanoacrylate 0.5cc와 Lipiodol (Guerbet, France) 2.5cc의 혼합물을 이용하여 색전술을 시행하였음 (Fig 5a-b). 좌측 8번째 갈비뼈사이동맥과 좌측 아래 횡경막동맥은 기시부의 급격한 각도 변화로 microcatheter가 진입되지 않아서 polyvinyl alcohol particle (Contour 45-150 μ m, Boston scientific)을 이용하여 색전술을 시행하였음 (Fig 5c-d). 시술 3개월 후 추적관찰을 위해서 흉부촬영에서 해당위치에 coil과 Lipiodol이 변화없이 안정적으로 보이고 있음.

● 고찰

체동맥과 폐동맥 사이의 이상 연결은 폐실질이 파괴되는 폐결핵 또는 기관지확장증에 동반된 단락(shunt)의 형태로 나타난다. 본 증례에서와 같이 거시적인 크기의 동맥간 직접 연결은 매우 드물다. 그 원인은 선천적 또는 흉막-폐의 감염증 등으로 추정하고 있다. 이러한 병변이 발견되었을 때 시행하는 목적은 폐동맥 고혈압 및 심부전의 발생을 방지하고 동맥류의 파열에 의한 출혈을 예방하는 것이다. 기존에는 주로 해당 엽을 절제하는 수술적 치료가 이루어졌으나, 최근 혈관내 인터벤션 치료가 발달하면서 체동맥 및 폐동맥 색전술을 이용하여 성공적으로 치료한 증례들이 보고되고 있다.

폐동정맥기형은 폐동맥과 폐정맥 사이의 직접적인 연결이 있는 것으로 폐동정맥기형의 70%는 heredi-

tary hemorrhagic telangiectasia (Osler-Weber-Rendu증후군)와 관련이 있다. 폐동정맥 기형에 체동맥이 혈류를 공급하는 기전은 정확히 알려진 바가 없으나, 수술이나 경피적 치료에 대한 반응으로 생길 수도 있고, 폐나 흉막의 염증이나 감염에 의한 휴유증일 수도 있다. 본 증례는 체동맥과 폐동맥 사이의 이상 연결만 보이고, 폐정맥과의 연결이 없어서 폐동정맥기형과는 구분이 된다.

참 고 문 헌

1. Serdar Geyik, Kivilcim Yavuz, Frederick S. Keller. Unusual Systemic Artery to Pulmonary Artery Malformation Without Evidence of Systemic Disease, Cardiovasc Intervent Radiol 2006; 29: 897-901
2. Sagara K, Miyazono N, Inoue H, Ueno K, Nishida H, Nakajo M. Recanalization after coil embolotherapy of pulmonary arteriovenous malformations. AJR Am J Roentgenol 1998; 170: 727-730
3. Laffey KJ, Thomashow B, Jaretzki A, Martin EC. Systemic supply to a pulmonary arteriovenous malformation: A relative contraindication to surgery. AJR Am J Roentgenol 1985; 145: 720-722
4. Wispelaere JF, Trigaux JP, Weynants P, Delos M, Coene BD. Systemic supply to a pulmonary arteriovenous malformation: Potential explanation for recurrence. Cardiovasc Intervent Radiol 1996; 19: 285-287
5. Lee DW, White RI, Egglin TK, et al. Embolotherapy of large pulmonary arteriovenous malformations: Long-term results. Ann Thorac Surg 1997; 64: 930-940
6. Mager JJ, Oortoom TTC, Blauw H, Lammers JWJ, Westermann CJJ. Embolotherapy of pulmonary arteriovenous malformations: Long-term results in 112 patients. J Vasc Interv Radiol 2004; 15: 451-456

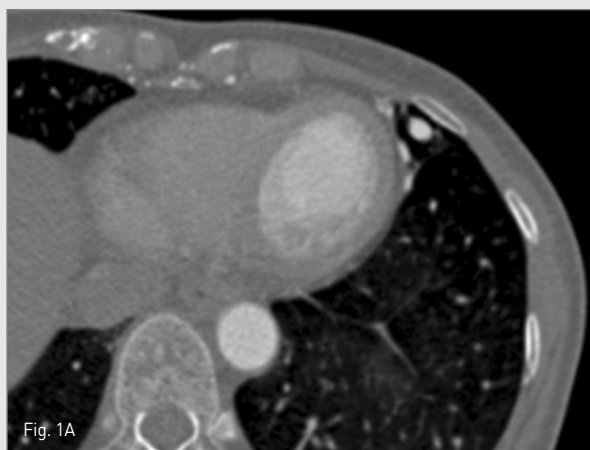


Fig. 1A

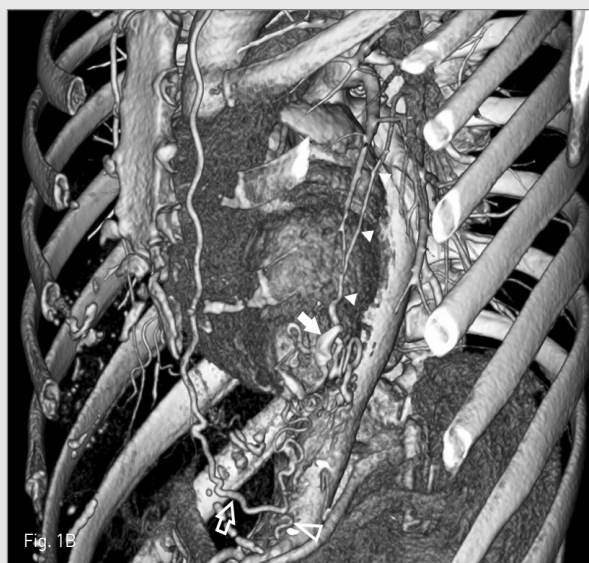


Fig. 1B



Fig. 2



Fig. 3

Fig. 1. (A) A CT scan shows a pulmonary arterial aneurysm connected to multiple systemic arteries including both internal mammary arteries, left 8th intercostal artery and left inferior phrenic artery.

(B) A volume-rendering reformat CT image shows a malformed pulmonary artery (arrow) and lingular pulmonary artery (arrowheads), which is connected to multiple systemic arteries including left internal mammary artery (open arrow) and left inferior phrenic artery (open arrowhead).

Fig. 2. Selective angiographies for (A) right internal mammary artery, (B) left internal mammary artery, (C) left inferior phrenic artery, and (D) left 8th intercostal artery showed the fistulous connection to the malformed pulmonary artery (arrow) which is draining into lingular pulmonary artery (arrowheads).

Fig. 3. (A) The systemic artery to pulmonary artery malformation was not visualized in the left pulmonary arteriography due to the reversed flow direction. (B) A roadmap of the digital subtraction angiography performed at left internal mammary artery (open arrow) was overlaid on screen to guide the catheter and wire into lingular pulmonary artery (arrowheads) and the malformed pulmonary artery (arrow).

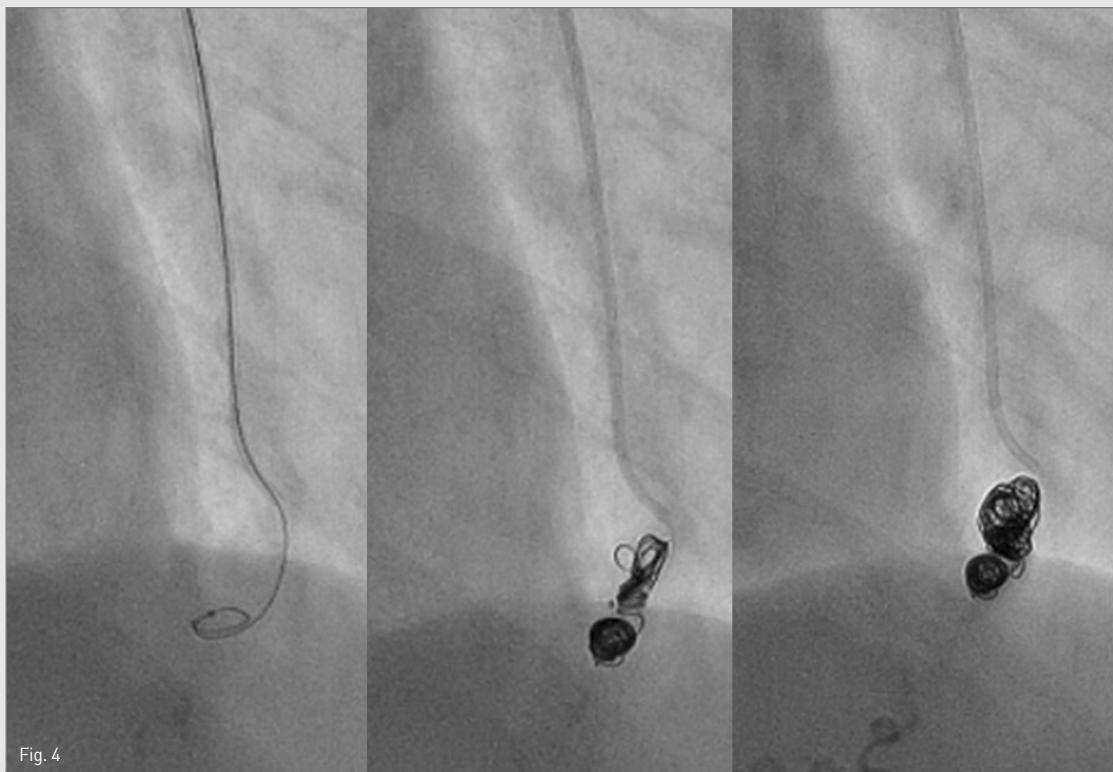


Fig. 4

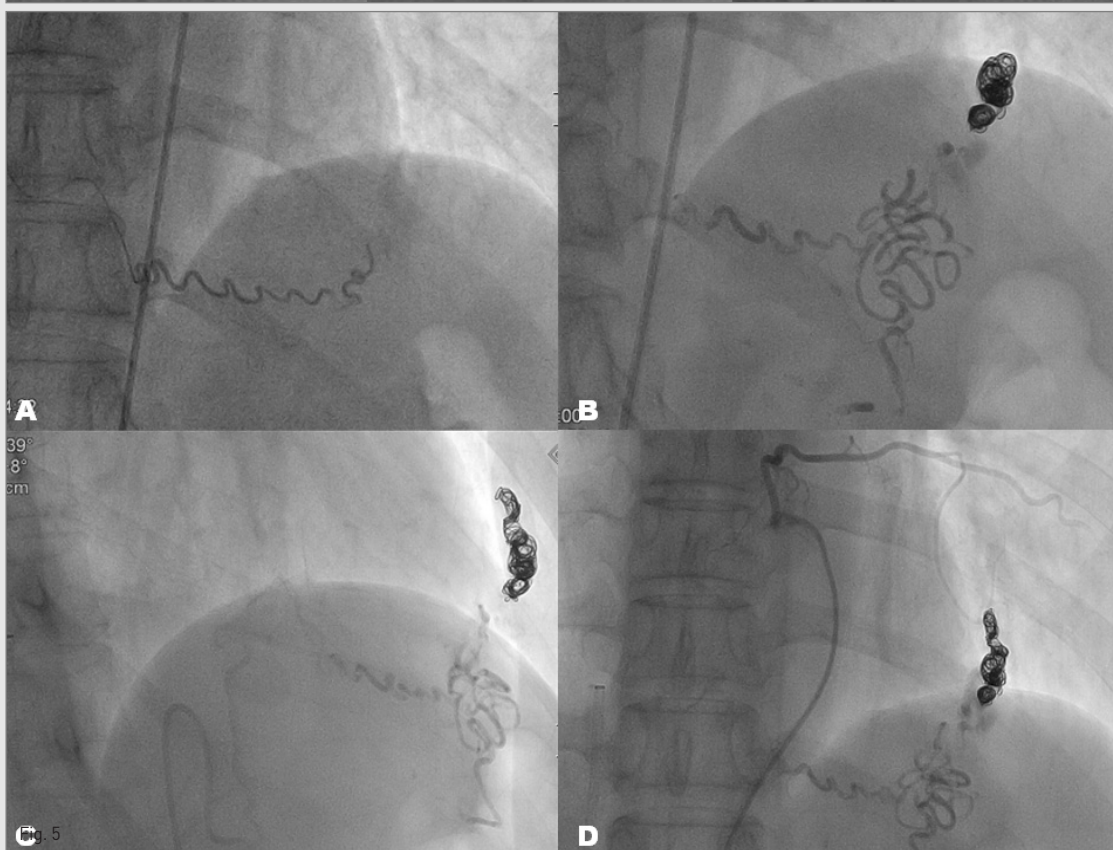


Fig. 4. Multiple microcoils were placed to obliterate the aneurysmal space and to retard the systemic arterial flow into the pulmonary artery.

Fig. 5. Selective embolizations for (A) right internal mammary artery, (B) left internal mammary artery, (C) left inferior phrenic artery, and (D) left 8th intercostal artery were performed to occlude systemic arterial inflow into the malformation.



CASE 18

NBCA를 이용한 의인성 종아리 동정맥 샷길의 혈관내 치료

Iatrogenic peroneal arteriovenous fistula: endovascular treatment with NBCA

박수영, 김정호, 변성수, 박재형
가천의대 길병원 영상의학과

● 중심단어

Endovascular treatment, NBCA, iatrogenic arteriovenous fistula

● 증례

56세/여자

● 임상소견

내원 8개월 전에 왼쪽 무릎연골파열로 타 병원에서 관절내시경 수술을 받았다. 수술 이후 지속적으로 무릎 아래 부위에 부종이 생겼고, 걸을 때 장딴지가 터질 듯한 느낌을 받았다.

● 진단명

Iatrogenic left peroneal arteriovenous fistula

● 영상소견

CT 혈관조영술에서 피하 부종은 저명치 않았으나 왼쪽 깊은 정맥들이 동맥기에 조영 증강되는 것이 확인되어 동정맥 샷길을 의심하였다(Fig. 1).

● 시술방법 및 재료

왼쪽 온대퇴동맥 (common femoral artery) 를 초음파 유도 하에 천자하여 5Fr sheath를 삽입하였다. 고식적 혈관조영술 (conventional angiography)에서

종아리 동맥과 정맥 (peroneal artery and vein) 사이에 크기가 작은 많은 샷길들을 통한 교통이 확인되었다 (Fig. 2). 선택 가능한 두 군데의 샷길을 2.0Fr micro-catheter (Progreat, Terumo, Tokyo, Japan) 로 초선택하여 (Fig. 3A), N-butyl-2-cyanoacrylate (Histoacryl; TissueSeal, Ann Arbor, Michigan, US) 과 Lipiodol을 1:2 의 비율로 섞은 용액으로 색전술을 시행하였다 (Fig. 3B). 색전술 후 혈관조영술에서 샷길을 통한 교통이 의미있게 감소하였다.

시술 뒤 환자의 증상은 호전되었고 특별한 합병증 없이 퇴원하였다. 3개월 뒤 시행한 CT 혈관조영술에서 동맥기에 이전에 조영되던 심부 정맥들은 더 이상 조영되지 않았다 (Fig. 4).

● 고찰

동정맥 샷길은, 관통상 (penetrating injury) 에 의해 주로 생기는 드문 혈관 질환이다. 또한, 수술이나 생검, 고식적 혈관조영술, 정맥 카테타법 등에 의한 의인성으로 발생하기도 한다. 증상이 없는 작은 동정맥 샷길은 혈전에 의해 자연적으로 폐쇄되는 것이 대부분이므로 경과 관찰을 하지만, 증상이 있는 동정맥 샷길은 대부분 진행하고, 자연적인 폐쇄는 거의 일어나지 않기 때문에 치료가 필요하다. 치료하지 않으면, 동맥 허혈 (arterial ischemia), 정맥 고혈압 (venous hypertension), 동맥류 (aneurysm) 뿐 아니라, 자발성 세균

성 심내막염 (spontaneous bacterial endocarditis), 사지 과성장 (limb overgrowth) 등도 발생할 수 있다.

증상이 있는 동정맥 샷길에 대한 치료법은 수술적인 치료가 표준이지만, 전신 마취가 불가하거나 외상성 반흔이 심할 경우는, 위치에 따라 초음파 유도 압박 (ultrasound-guided compression) 이나 혈관내 치료

도 시도할 수 있다.

혈관내 치료법으로는 covered stent implantation 과 색전술이 사용된다. 샷길을 시각화할 수 있고, 충분한 길이가 확보된다면, N-butyl-cyanoacrylate (NBCA) 이나 코일 (coil) 을 사용한 색전술을 대안으로 생각할 수 있겠다.

참 고 문 헌

1. Cary SS, Jaime T. Spontaneous arteriovenous fistulas of the lower extremities: angiographic demonstration in five patients with peripheral vascular disease. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2000;23:318-321
2. Said SAM, El Gamal MIH, Van Der Werf T. Coronary arteriovenous fistulas: collective review and management of six new cases-changing etiology, presentation and treatment strategy. *Clin Cardiol* 1997;20:748-752
3. Barbaros EC, Ilkay A, Bora P, Musturay K, Saruhan C. Iatrogenic femoral arteriovenous fistula: endovascular treatment with covered stent implantation and 4-year follow-up. *Diagn Interv Radiol* 2006;12:50-52
4. Toursarkissian B, Allen BT, Petrinc D et al. Spontaneous closure of selected iatrogenic pseudoaneurysms and arteriovenous fistulae. *J Vasc Surg.* 1997;25:803
5. Kelm M, Perings SM, Jax T et al. Incidence and clinical outcome of iatrogenic femoral arteriovenous fistulas: implications for risk stratification and treatment. *J Am Coll Cardiol.* 2002;40:291
6. Riles TS. *Vascular surgery.* Saunders, Philadelphia, 1989;1004-1073
7. Stigall KE, Dorsey JS. Late complications of traumatic arteriovenous fistula. Case report and overview. *Am Surg* 1989; 55:180-183
8. Graham AJ, Barros D^oØSa AAB. Missed arteriovenous fistulae and false aneurysms in penetrating lower limb trauma: relearning old lessons. *Injury* 1991;22:179-182
9. Waigand J, Uhlich F, Gross CM, Thalhammer C, Dietz R. Percutaneous treatment of pseudoaneurysms and arteriovenous fistulas after invasive vascular procedures. *Catheter Cardiovasc Interv.* 1999;47:157
10. Lemaire JM, Dondelinger RF. Percutaneous coil embolization of iatrogenic femoral arteriovenous fistula or pseudo-aneurysm. *Eur J Radiol.* 1994;18:96



Fig. 1. Volume rendering image of CT angiography shows early enhancement of deep veins of left lower extremity from middle segment of peroneal vein at arterial phase. Suspected fistular tract is marked with arrow.



Fig. 2. Conventional angiography of left popliteal artery demonstrates multiple fistular tracts between left peroneal artery and vein.

Fig. 3A-B. After superselecting the major fistular tracts (A), embolization using NBCA (B) is performed.

Fig. 4. Volume rendering image of CT angiography 3 months after embolization shows no residual fistula.



CASE 19

전립선 주변 동정맥루의 치료를 위한 전립선 동맥 색전술

Prostate artery embolization for periprostatic arteriovenous fistula

김승섭, 김만득, 원종윤, 박성일, 이도연
연세 대학교 신촌 세브란스 병원 영상의학과

● 중심단어

전립선 동맥 색전술, 전립선 주변 동정맥루

● 증례

51세, 남자

● 임상소견

내과적 특이 과거력 없는 51세 남자 환자로, 등산을 하다 골리 회음부 쪽을 부딪힌 이후 한 달쯤 후부터 시작된 부부 관계 시 혈정액(hemospermia) 및 발기 후 혈뇨 증상으로 내원함. PSA 수치는 3.04로 정상 범주였고, 전립선 조직 생검 상 악성 종양의 증거는 없었다.

● 진단명

전립선 주변 동정맥루

● 영상소견

내원하여 시행한 CT, MRI 검사 상 전립선 내 특이 소견 없었고, 경직장 전립선 초음파 검사(TRUS) 상 전립선 내에는 특이 소견 없었으나 전립선 주변부, 우측 뒤쪽 부위에 약 1cm 크기의 혈류의 유입(빨강색)/유출(파란색) 신호가 뒤섞인 채 증가되어 있는 국소 병변이 관찰되었다 (Fig. 1A).

● 시술방법 및 재료:

전립선 동정맥루(arteriovenous fistula) 혹은 동정

맥기형(arteriovenous malformation) 의심 하에 혈관 조영술을 시행하였다. 우측 대퇴 동맥을 통하여 5F catheter를 이용한 대동맥 혈관조영술 상 우측 전립선 동맥(prostatic artery)에서 동정맥루 소견 관찰되어 마이크로 카테타 (Renegade, Boston Scientific) 를 이용하여 초선택 한 뒤 Tornado coil 2개 (3mm x 2mm, 4mm x 2mm)를 이용하여 색전술을 시행하였고 Glue (2 : 1)를 사용하여 추가 색전술을 시행하였다 (Fig 2).

시술 후 4일째부터 증상 재발하여 다시 혈관조영술을 시행하였다. 기존에 색전술을 시행했던 우측 전립선 동맥은 잘 막혀 있었으나, 하장간막동맥(inferior mesenteric artery)에서 전립선 주변 동정맥루(periprostaticarteriovenous fistula)로 연결되는 누공이 관찰되어 동정맥루의 정맥쪽으로 마이크로 카테타를 진입시킨 뒤, 2 : 1 lipiodol : NBCA 색전술을 시행하였다 (Fig. 3). 시술 후 환자는 특이 합병증 없이 증상이 소실 되었고, 한 달 후 시행한 경직장 전립선 초음파 검사 상 이전에 관찰되었던 도플러 신호는 더 이상 관찰되지 않았다.

● 고찰

발기 후 혈뇨 증상은 혈정액 증상과는 완전히 다른 증상이다. 혈정액은 흔한 비뇨기과적 증상이고 대개 양성 경과를 보이며 간혹 자연 치유 되기도 하는 반면 [1], 발기 후 혈뇨 증상은 매우 드물게 보고 되고 있고

적절한 치료 없이 증상이 자연 소실 되는 경우는 보고되어 있지 않다 [1-5]. 대부분의 저자들에 따르면 이 증상을 일으키는 기저 질병은 요도 혈관종으로 되어 있다 [1-4]. 그러나 Hong 등은 우측 전립선 동맥에서 기시하는 동정맥기형에 의하여 발기 후 혈뇨 증상을 보였던 1개의 증례를 보고하였다 [5]. Hong 등은 경직장 초음파 검사에서 전립선 주변에서 약 1cm 크기로 확장된 혈관을 관찰하였고, 그 부위에서 혈류의 유입이 바로 유출로 이어지는 도플러 신호를 관찰함으로써 전립선 주변 동정맥 기형을 의심하였으며, 혈관조영술을 시행하여 최종 진단을 내릴 수 있었다. 3mm에서 3cm 크기의 steel coil을 이용하여 색전술을 시행하였고, 그 후 환자의 증상은 특이 합병증 없이 완전히 소실 되었으며 경직장 초음파 검사 소견 또한 정상화 되었다.

우리가 보고하는 증례 또한 CT, MRI, 전립선 조직 생검, PSA 검사 등은 모두 정상 소견이었으나, 경직장 초음파 검사 상 전립선 주변(우측, 뒤쪽)에 약 1cm 크기의 혈류의 유입/유출 신호가 뒤섞인 채 증가되어 있는 도플러 신호를 보였던 병변이 관찰되었고, 혈관조영술 상 우측 전립선 동맥에서 기시하는 동정맥루가 최종 진단 되었다. 그러나 우리의 증례에서는 색전술 시행 4일 후에 하장간막동맥에서 전립선 주변 동정맥루로 연결되는 누공이 새로이 보이면서 증상이 재발하였고, 이 누공에까지 색전술을 시행함으로써 환자의 증상이 소실 되었다. 시술 후 환자는 특이 합병증 없이 퇴원했고, 한 달 후 시

행했던 경직장 초음파 검사 상 이전에 관찰되던 도플러 신호 증가 병변은 더 이상 관찰되지 않았다.

본 증례는 발기 후 혈뇨 증상의 기저 질병으로 요도 혈관종 뿐 아니라 비록 드물지만 전립선 주변 동정맥루 혹은 동정맥기형 또한 있을 수 있고 특히 회음부를 부딪힌 과거력이 있는 경우 더욱 그 가능성이 높아질 수 있음을 시사한다. 전립선 주변 동정맥루 혹은 동정맥기형이 있을 경우, 경직장 초음파 검사 상 혈류의 유입/유출 신호가 뒤섞인 채 증가되어 있는 소견을 보이는 국소 병변이 전립선 주변에서 관찰될 수 있고, 혈관조영술로 최종 진단을 내림과 동시에 색전술을 시행함으로써 치료 또한 함께 할 수 있다.

참 고 문 헌

1. Cattolica EV. Massive hemospermia: a new etiology and simplified treatment. J Urol 1982;128:151-152
2. Redman JF, Young JW III. Massive post-ejaculation hematuria. Urology 1987;30:73
3. Hayashi T, Igarashi K, Sekine H. Urethral hemangioma: case report. J Urol 1997;158:539-540
4. Furuya S, Ogura H, Tanaka Y, et al. Hemangioma of the prostatic urethra: hemospermia and massive postejaculation hematuria with clot formation. Int J Urol 1997;4:524-526
5. Hong SJ, Park DW, Kim MJ, et al. Transrectal color Doppler ultrasonography for postejaculation hematuria. Abdom Imaging 1996;21:551-553

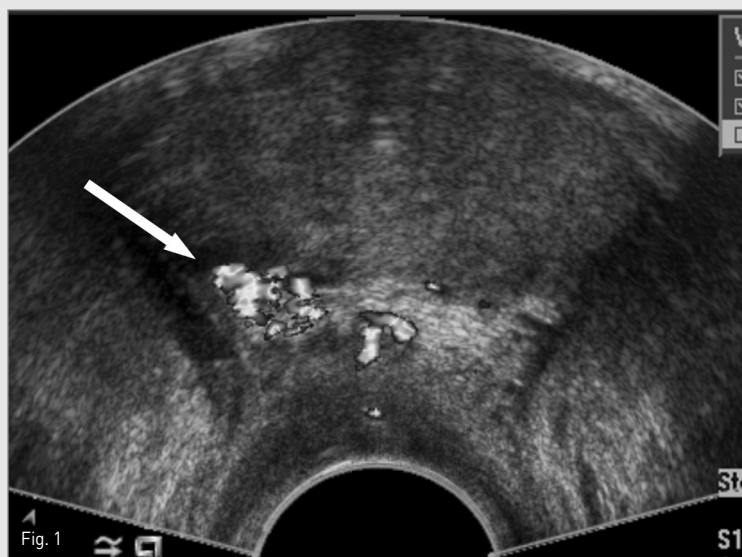


Fig. 1. A 52-year-old male with periprostatic arteriovenous fistula.

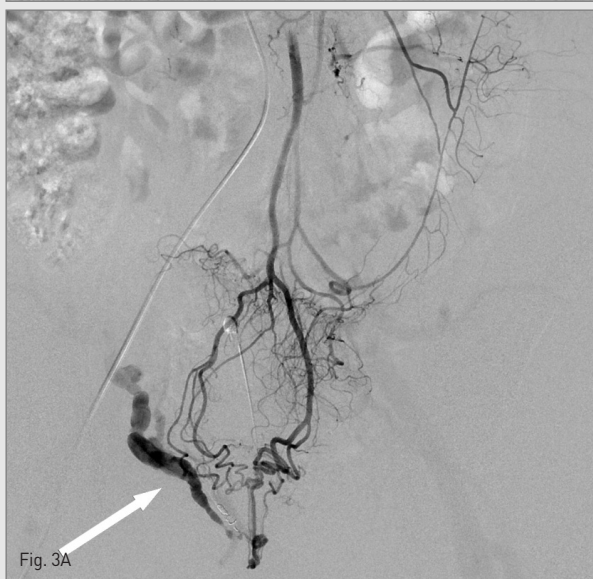
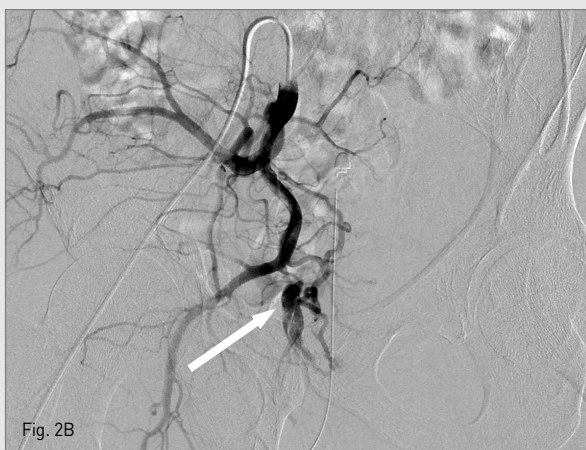


Fig. 2A. Transrectal ultrasonography shows about 1cm sized focal area with increased Doppler signal in the right posterior periprostatic region. Doppler signals are intermixed with the inflow of blood (signified by red) and the outflow of blood (pictured in blue).

Fig. 2B. Aortography shows arteriovenous fistula (arrow) in the right prostatic artery.

Fig. 2C. Selective angiography of right iliac artery and prostatic artery shows arteriovenous fistula (arrow) more clearly.

Fig. 2D. After embolization of right prostatic artery with coils and glue, arteriovenous fistula is no longer demonstrated.

Fig. 3A. Repeated aortogram shows newly appearing patent fistula between inferior mesenteric artery and periprostatic arteriovenous fistula.

Fig. 3B. After embolization of distal branch of inferior mesenteric artery, arteriovenous fistula is no longer demonstrated.



CASE 20

원인 불명 위장관 출혈로 나타난 소장 동정맥기형의 색전술

Embolotherapy of small bowel AVM presented with obscure GI bleeding

정민주, 김정호, 변성수, 박재형
가천의대 길병원 영상의학과

● 중심단어

Arteriovenous malformation, small intestine, obscure GI bleeding, embolization

● 증례

46세/남자

● 임상소견

5개월 전부터 반복되는 혈변으로 치료 받던 환자로 내원 1일전부터 대량의 혈변과 흑색변으로 응급실 내원하였다. 내원 당시 혈압 140/80 mmHg, 맥박수 104회/분, 혈색소 3.9 g/dL였다. 위내시경 및 대장경 검사에서 출혈 병소 찾지 못하여 CT 시행하였다.

● 진단명

Small bowel arteriovenous malformation

● 영상소견

조영증강 CT에서 공장 원위부 혹은 회장 근위부로 생각되는 소장에 조영제 유출이 보였다(Fig. 1A). 삼차원재구성CT에서 동정맥기형으로 생각되는 구조물이 보였다(Fig. 1B). 명확한 현성 출혈은 보이지 않으나 환자의 병력으로 미루어 소장의 동정맥 기형이 반복적인 위장관 출혈의 원인이 되었을 것으로 판단하였다.

● 시술방법 및 재료

우측 총대퇴동맥을 천자한 후 5Fr sheath를 삽입하였다. 5Fr RH 카테터(Cook, Bloomington, U.S.A.)를 사용하여 상장간막동맥 조영술을 시행하였다. 조영사진에서 하부공장에 비정상적인 혈관구조물이 있고 동맥기에 정맥으로 흐르는 혈류가 관찰되어 동정맥 기형으로 판단하였다(Fig. 2A). 동정맥기형의 유입동맥을 미세카테터(Progreat; Terumo, Tokyo, Japan)를 이용하여 초선택한 후 Gelfoam sponge(Pharmacia and Upjohn, Kalamazoo, MI)와 1개의 microcoil(Vortex; Boston Scientific, Cork, Ireland)을 사용하여 색전술을 시행하였다. 동맥 조영술 시행 후 남아있는 stain이 없음을 확인하였다(Fig. 2B). 시술 후 환자는 특별한 불편을 호소하지 않았다. 1개월 후 혈색소는 8.1g/dL로 증가하였고 더 이상 장출혈은 보이지 않았다.

● 고찰

동정맥기형은 다양한 종류의 급, 만성 위장관 출혈을 일으키는 원인으로 알려져 있으며 빈혈의 원인이 되기도 한다. 최근에는 방사선적 중재적 시술 및 내시경 검사 기술의 발달로 위장관 출혈의 원인으로 동정맥 기형의 발견빈도가 늘어나고 있다. 동정맥 기형의 호발부위는 맹장과 우측 결장에 77.5%로 빈도가 가장 높으며 공장 10.5%, 회장 5.5%, 십이지장 2.3%, 위장 1.4%,

직장 0.9%, 식도와 충수돌기가 0.5% 순이다.

동정맥 기형의 유용한 진단방법은 혈관 조영술과 내시경 검사이다. 혈관조영술의 중요한 소견은 동맥 조영 시기에 확장되며 굵고 울퉁불퉁한 영양동맥, 불규칙적이며 밀집된 미세 동정맥 구조물과 병변 주변 장간막층으로 혈관외유출, 점막하정맥층의 부분적인 폐쇄로 인해 조기 배출되는 정맥군들이 보인다. 위장관 출혈의 원인이 소장인 경우에는 캡슐 내시경이 유용하며 많은 병원에서 first line test로 이용하고 있다. 다만, 병변의 관찰만 가능하고 송기나 체액을 흡인할 수 없고, 생검이 치료가 불가능한 점, 일부에서는 캡슐이 소장을 통과하기 전에 배터리가 방전되어 전 소장을 관찰할 수 없는 기술적인 문제 등이 있다.

증상 없이 우연히 발견된 동정맥기형은 지속적 경과 관찰 및 추적검사로 충분하지만 반복적이거나 만성적인 대량 출혈이 있는 경우는 적극적인 치료가 필요하다. 동정맥기형은 과거에는 부분 절제술을 시행하였으나 추적 검사 중 재발하거나 수술 전보다 악화되는 경

우가 대부분이었다. 최근 색전물질, 도관을 이용한 전달기법의 발달로 색전술이 동정맥기형의 일차 치료법으로 정착하게 되었다.

안전하게 색전술을 시행하려면 선택적 혈관조영술을 시행하여 유입동맥, 핵, 유출정맥을 자세히 검사하고, 미세도관을 가능한 한 핵 가까이 삽입하여 색전술을 시행하거나 핵을 비늘로 직접 천자하여 색전술을 시행해야 하며, 색전물질을 주입할 때 정상 혈관으로 역류되지 않도록 주의 해야 한다.

참 고 문 헌

1. 박재형, 강원준, 강준원 등. 심장혈관 영상의학. 2nd ed. 일조각 2013:567~568
2. 신영국, 정진태, 권정석, 성명준, 이한일, 조창호. 대량출혈을 동반한 하행결장의 동정맥기형 1예. 대한소화기내시경학회지 2007;35:351-354
3. Amaro R, Barkin JS. Diagnostic and therapeutic options in obscure gastrointestinal blood loss. Curr Gastroenterol Rep 2000:395-398



Fig. 1A



Fig. 1B



Fig. 2A



Fig. 2B

Fig. 1A. Contrast-enhanced CT demonstrated that contrast leakage (arrow) is seen at the distal jejunum.

Fig. 1B. Volume rendering CT image demonstrated complex vascular structure (arrow) with early venous drainage at the distal jejunum.

Fig. 2A. SMA arteriogram showed dense vascular stain (nidus) at distal jejunum with early venous drainage on arterial phase.

Fig. 2B. Completion SMA arteriogram demonstrated no residual stain.



CASE 21

우연히 발견된 비장동맥 동맥류: 플러그를 이용한 혈관내 치료

Embolization of incidentally found splenic artery aneurysm using Amplatzer Vascular plug IV.

김성원, 권재현, 한윤희
동국대학교 일산병원 영상의학과

● 중심단어

Splenic artery aneurysm, embolization, vascular plug

● 증례

70세/여자

● 임상소견

1주일간 지속되는 설사를 주소로 내원한 환자로 염증성 설사 진단 하에 시행한 CT에서 우연히 발견된 비장문 근처의 동맥류.

● 진단명

Splenic artery aneurysm in hilum of spleen.

● 영상소견

CT상 비장의 hilum의 위치에 2.5 x 2 cm 크기의 타원형의 mass like lesion이 관찰되었고

splenic artery와 연결되고 splenic artery와 동일한 조영증강을 보여 동맥류로 추정되었으며 rim calcification이 동반되어 있었음 (Fig.1). 정확한 해부구조를 보기 위해 시행한 CT angiography에서 비장의 hilum의 근처 splenic artery 원위부에 동맥류가 관찰되었고 동맥류로부터 두 개의 큰 branching vessels이 기시하고 있었다 (Fig.2).

● 시술방법 및 재료

우대퇴동맥을 천자하여 6F renal guiding sheath (Ansel, Cook, Bloomington, USA)로 시행한 동맥조영술에서 비장의 hilum 근처에 있는 2.2x2.0cm 크기의 비장동맥류 및 동맥류의 바닥으로부터 기시되는 두 개의 branching vessels을 확인하였다 (Fig.3). 비장동맥류를 색전술하기로 결정하였고 색전술은 두 개의 branching vessel 근위부와, 동맥류, 동맥류 근위부의 비장동맥을 막기로 하였다. 먼저 두 개의 branching vessels을 5F Head Hunter catheter (Ansel, Cook, Bloomington, USA)를 이용하여 선택하였고 각각 vascular Plug IV (Amplatzer Vascular plug type IV, St. Jude Medical, St. Paul, USA), 5mm diameter와 6mm diameter 를 이용하여 동맥류에 최대한 근접하여 Depoly하였다 (Fig.4). 이후 Aneurysm의 sac을 Interlock coils (Boston Scientific, Cork, Ireland) (14mmx30cm size, #3)과 MicroNester coils (Cook, Bloomington, USA) (#6)를 이용하여 색전하였으며 마지막으로 proximal supplying splenic artery 을 Interlock coils (Boston Scientific, Cork, Ireland) (#4)을 이용하여 색전하였다. 색전 후 시행한 비장동맥 혈관촬영술에서 동맥류의 근위부, 원위부, 동맥류 주머니의 조영증강 소실을 확인 후 시술을 종료하였다. (Fig.6) 1개월 후 시행한 CT에서 동맥류는 조영증강되지 않았고 비장은 조영증강이 잘되어 우회혈관을 통해 혈류가 잘 유지됨을 알 수 있었다 (Fig.6).

● 고찰

비장동맥류는 복부장기의 가장 흔한 동맥류로 0.8%의 유병률을 보인다. 비장동맥류는 다산여성에게서 호발하는데 이것은 복압의 증가, 임신 시 호르몬의 변화와 혈 역학의 변화에 의해 혈관내피의 과증식과 분열이 발생하기 때문이다. 또한 간경화에 의한 간문맥압 상승과 연관성도 있는 것으로 알려져 있다. 대부분 증상이 없으나 27%의 환자에게 복통이 동반되기도 한다. 본 증례에서처럼 Arteriosclerosis가 흔하게 동반되어 있는데 이는 동맥류의 원인이라기보다는 동맥류에 의해 발생하는 것으로 알려져 있다. 대부분 2cm 미만으로 증상이 없는 경우 치료가 필요하지 않다. 그러나 비장동맥류의 파열은 사망률이 높기 때문에 복통 등의 증상을 유발하거나 동맥류의 크기가 2.5cm 이상이거나 임신부 또는 가임기 여성에게서 발견된 경우, 간문맥고혈압, 간이식시 치료의 적응증이 된다.

비장동맥류는 고전적으로 수술적 치료를 통해 이루어져 왔으나 상대적으로 mortality와 morbidity가 낮은 transcatheter embolization, covered stent-graft, injection of coils, thrombin등의 다양한 중재적 기법을 이용하여 비장동맥류를 치료할 수 있다. 중재적 치료에 있어서 중요한 점은 위, 대망, 그리고 이자로부터의 collateral vessels을 잘 보존하여 동맥류를 색전하는 것이다. 본 증례는 무증상 환자에서 2cm이상의 동맥류로 파열의 위험성 증가에 대비하여 색전술을 시행한 경우로 동맥류에서 직접 기시하는 두 개의 큰

branching vessels이 동반되어 있었다. 2개의 branching vessels, aneurysmal sac, Proximal artery를 색전하는 것이 치료의 주요 관점이다. 특히 색전후 비장경색을 막기 위해서는 collateral vessels을 보존해야 하므로 비장동맥에서 기시하는 두 개의 혈관을 막을 때 가능한 동맥류에 가까이, 비장 hilum에서는 멀리 막는 것이 필요했다. 두 개의 branching vessel은 vascular plug를 aneurysm에 최대한 근접하여 위치시킴으로써 비장동맥의 collateral 혈류의 패쇄 없이 치료를 할 수 있었고 비장의 경색 없이 동맥류를 색전할 수 있었다.

참고문헌

1. Kenningham R, Hershman MJ, McWilliams RG, Campbell F. Incidental splenic artery aneurysm, J R Soc Med. 2002; 95(9): 460-461.
2. ABADA HT, CAPASSO P, GOLZARIAN J. Endovascular options for splenic artery aneurysms. Endovascular Today 2012; 53-55.
3. Madoff DC, Denys A, Wallace MJ, et al. Splenic Arterial Interventions: Anatomy, Indications, Technical Considerations, and Potential Complications. RadioGraphics 2005; 25:S191-S211
4. Agrawal GA, Johnson PT, Fishman EK. Splenic Artery Aneurysms and Pseudoaneurysms: Clinical Distinctions and CT Appearances, AJR 2007; 188: 992-999.



Fig. 1. The axial CT image shows 2.5cm sized aneurysm (white arrow) with calcification in the splenic artery at the hilum of spleen.



Fig. 2



Fig. 3

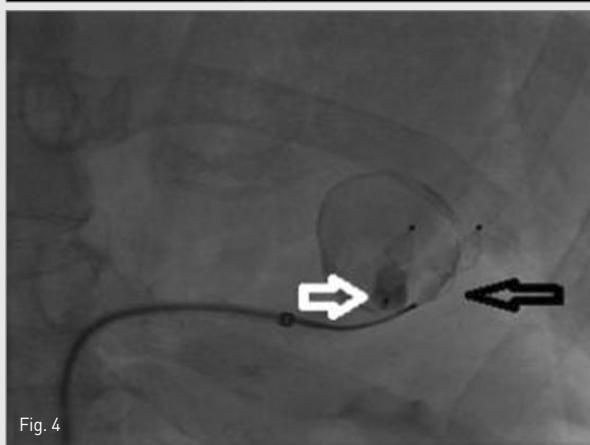


Fig. 4

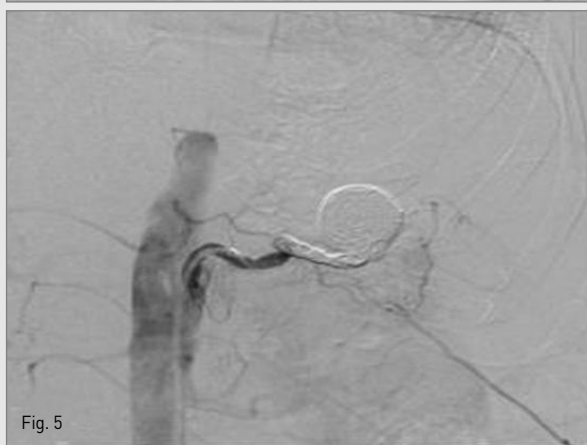


Fig. 5

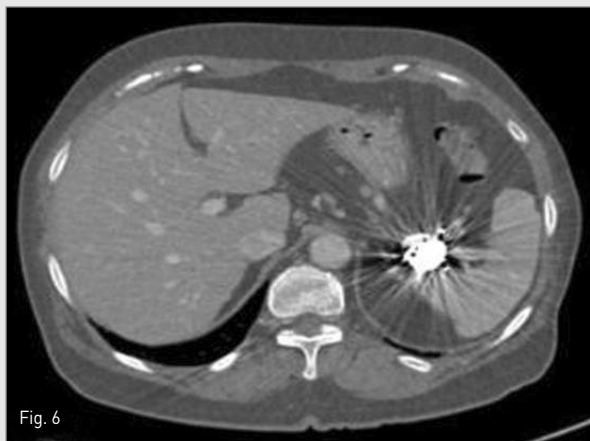


Fig. 6

Fig. 2. 3D reconstruction CT image shows 2.2x2.0cm sized splenic artery aneurysm in which two large branching vessels (white arrows) are originating from the base of the aneurysm.

Fig. 3. 6Fr renal guiding sheath insertion in splenic artery, and subsequent angiography. 2.2x2.0cm sized splenic artery aneurysm adjacent to spleen hilum and two large branching vessels are originating from the base of the aneurysm.

Fig. 4. Spot image shows two Amplatzer Vascular plug type IV (5mm diameter: black arrow, 6mm diameter: white arrow) deployed at two large branching vessels originating from splenic artery aneurysm base, respectively.

Fig. 5. Post embolization splenic artery angiography shows no contrast filling of splenic artery aneurysm. Proximal and distal splenic artery to the aneurysm embolized by microcoils and vascular plugs also shows no contrast filling.

Fig. 6. Follow up CT image one month after embolization of splenic artery aneurysm shows homogeneous enhancement of the spleen without infarction.



CASE 22

신장 동맥의 동맥류에 대한 detachable coil을 이용한 성공적인 혈관내치료

Successful endovascular treatment of aneurysm of renal artery by detachable coil

인하의대 영상의학과¹, 혈관외과²
홍진호¹, 전용선¹, 조순구¹, 홍기천²

● 중심단어

Renal artery, Aneurysm, Detachable coil, embolization

● 증례

77세/남자

● 임상소견

우연하게 발견된 우측 신장동맥의 동맥류를 주소로 내원하였다. 과거력상 5년전에 미세혈뇨가 있었으나 추가검사는 시행하지 않았다.

● 진단명

우측 신장동맥의 하부분절이 기시하는 부위의 2cm 크기의 동맥류.

● 영상소견

전산화단층 혈관촬영술에서 우측 신장동맥의 하부분절에 기시하는 부위의 2cm 크기의 동맥류가 확인되었다 (Fig 1-2).

● 시술방법 및 재료

오른 총넙다리동맥을 천자하여 5 Fr 크기의 도관을 삽입하였다. Cobra catheter (C2, Cook, Bjaeverskov, Denmark)를 이용하여 우측신장동맥을

선택하여 시행한 혈관조영술에서 신장동맥의 하부분절 동맥의 이분절이 시작되는 위치에서 조영제가 차는 원형 모양의 동맥류가 관찰됨. 6-Fr 크기의 long sheath로 교체하고, 6-Fr 안내카테터(RDC, Cordis, Warren, NJ, USA)를 우측 신장동맥에 위치시켰다. 0.014 inch 미세 유도철사를 이용하여 동맥류의 하부분절동맥을 선택하였으며(Fig 3). 그 후 풍선카테터 도움(balloon assisted)에 의한 동맥류의 미세코일 색전을 시행하려 하였으나 풍선카테터의 풍선확장이 여의치 않았음. 미세카테터를 동맥류의 내강에 위치시키고 platinum detachable 미세코일 (Interlock IDC, Boston Scientific, USA) 14mm x 30cm, 14mm x 20cm, 12mm x 30cm, 12mm x 20cm 들을 이용하여 동맥류 색전을 시행함 (Fig 4)

그 후 시행한 혈관조영술에서 동맥류는 코일로 색전되었고, 신장 동맥의 혈류는 이상없음을 확인하였다.(Fig 5)

● 고찰

신장동맥에 생긴 동맥류는 약 0.3%에서 0.7%정도의 발생률을 보인다고 알려져 있다. 환자에게 고혈압이나 섬유근성증식증이 있을 경우에는 최대 9.2%까지 발생하는 것으로 보고되고 있다.[1] 대부분의 경우 증상이 없어서 우연히 발견되는 경우가 많으나 고혈압, 혈뇨, 복통, 신장기능저하 등의 증상이 있을 수 있다. 또한 드

물긴 하지만 신장경색, 혈전증, 신장동맥박리 등의 합병증이 있을 수 있으며 동맥류 파열의 가능성이 있다.[1]

신장동맥에 동맥류가 있는 경우 증상이 있는 경우 또는 2cm 이상의 크기를 보이는 경우, 연속적인 혈관촬영술시 크기가 증가하거나 동정맥루 또는 신장동맥박리가 동반된 경우 치료의 적응증이 된다. 가임 여성이 임신 시 파열의 위험성이 증가하여 가임 여성에게서 발견 시 또한 치료의 적응증이 된다.[2]

신장동맥의 동맥류는 주로 분기점에서 발생하며 신장실질내 동맥류 또는 복합종류의 동맥류에 대하여 수술적 치료는 힘들며, 비교적 높은 질병률과 사망률을 보여 점차 혈관내 치료를 이용하고 있다.[3-5]

신장동맥의 동맥류에 대한 혈관내 치료는 수술적 치료보다 덜 침습적이며 안전하고 효과적으로 치료할 수 있는 방법이다. 또한 기존의 혈관내 치료의 기술적 발달과 동시에 재료의 발달을 통하여 기존의 뇌혈관내시술에서 주로 쓰였던 detachable coil을 이용 시 수술적인 치료보다 좀더 안전하게 신장동맥의 동맥류에 대한 완전한 폐색을 기대할 수 있다.[6]

참 고 문 헌

1. Lumsden AB, Salam TA, Walton KG. Renal artery aneurysm: a report of 28 cases. *Cardiovasc Surg.* 1996;4(2):185-189.
2. Noshier JL, Chung J, Brevetti LS, Graham AM, Siegel RL. Visceral and renal artery aneurysms: a pictorial essay on endovascular therapy. *Radiographics.* 2006;26:1687-704;
3. Luis Carlos Mendes de Brito, João de Toledo Martins, Eliane Passos, Amanda Jardim dos Santos, Rodrigo Assad Diniz da Gama, Gabriela Ximenes Furlani. Endovascular treatment of a renal artery aneurysm by embolization and aneurism neck remodeling technique: case report. *J Vasc Bras.* 2011;10):181-184.
4. Damascelli B, Bartorelli AL, Ticha V, Trabattoni D, Lanocita R. Large renal artery aneurysm treated with Guglielmi detachable coils: procedural and 4-year follow-up results. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2008 ;31 Suppl 2:S88-91.
5. Malacrida G, Dalainas I, Medda M, Nano G, Inglese L.. Endovascular treatment of a renal artery branchaneurysm. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2007;30:118-120.
6. Klein GE, Szolar DH, Breinl E, Raith J, Schreyer HH. Endovascular treatment of renal artery aneurysm with conventional non-detachable microcoils and Guglielmi detachable coils. *Br J Urol.* 1997;79:852-860.



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

Fig. 1. Abdominal CT shows aneurysm of right lower segmental renal artery.

Fig. 2. 3-D reconstructed angiography show wide neck of aneurysm of lower segmental renal artery

Fig. 3. Selection of right lower segmental artery of aneurysm by microcatheter.

Fig. 4. Embolization of aneurysm by multiple detachable microcoils.

Fig. 5. Completion angiography shows coil embolization of aneurysm and no disturbance of renal arterial flow.



CASE 23

교통사고 후 발생한 부신 출혈의 색전술 치료

Embolotherapy of adrenal hemorrhage due to traffic accident

김유연, 조성범, 김경민, 김윤환, 정환훈, 서태석, 이승화
고려대학교의료원 영상의학과

● 중심단어

hemorrhage, adrenal artery, NBCA, embolization

● 증례

F/58

● 임상소견

교통사고 후 발생한 다발성 골절, 출혈 및 의식저하.

특이병력 및 수술력 없는 환자로 보행자 교통사고 후 발생한 의식 저하를 주소로 내원함. 내원 당시 이학적 검사상 생체 징후는 혈압 120/80mmHg, 심박수 80회, 호흡수 18회였고 최초 Hb 13.8mg/dL이었으며 의식은 반혼수상태였음.

복부 전산화단층촬영영상에서 간, 비장, 소장 및 대장 등 복강 내 장기 및 신장에는 이상소견이 관찰되지 않았으나 소량의 혈복강 및 다량의 후복막강 혈종이 관찰되었고 우측 부신의 모양이 잘 그려지지 않으며 아래쪽으로 조영제가 유출되는 소견이 관찰되었음.

15분 간격으로 생체 징후를 관찰하였고 내원 1시간 후 혈압이 64/48mmHg으로 측정되어 승압제를 사용하여 혈압을 100/60mmHg 전후로 유지하였음. 지속적으로 Hb 감소 소견을 보여 내원 15시간 후 7.4 mg/dL까지 감소하였음.

● 진단명

복부 둔상 후 발생한 부신 출혈

● CT 소견

우측 부신의 모양이 잘 그려지지 않고 아래쪽으로 조영제 유출이 관찰되며 동측의 신장 주위 공간을 따라 혈종이 관찰됨 (Fig 1). 5시간 뒤 추적검사로 촬영한 복부 전산화단층촬영에서 혈종의 양은 상당량 증가하였음.

● 혈관조영술 소견

우측 신장동맥 조영술에서 우측 아래부신동맥에서 기시하는 가성동맥류(pseudoaneurysm)가 관찰되었으나 선택적 혈관조영술을 시행하지 못하였음 (Fig 2).

대동맥에서 기시하는 우측 중간부신동맥의 선택적 혈관조영술에서 가성동맥류가 관찰되었음.

● 시술 방법 및 재료

좌총대퇴동맥을 통해 5F sheath를 삽입하였다. 이후 5F RH catheter를 이용해 우신장동맥 조영술을 시행하였으며 우측 신피막동맥(renal capsular artery)에서 기시하는 아래부신동맥으로부터 가성동맥류가 관찰되었다. 이에 신피막동맥의 superselection을 시도하였으나 실패하였다. 이에 pigtail catheter를 이용하여 복부대동맥조영술을 시행하였으며 우측 중간부신동맥으로부터 기원하는 가성동맥류를 확인하였다. 이후

2.0F microcatheter (Progreat, Terumo, Tokyo)를 이용하여 우측 중간부신동맥을 superselection 한 후 NBCA(Histoacryl, B.Braun, Germany)와 lipiodol 1:3 혼합물을 사용하여 색전술을 시행하였다. 이후 선택적 우측 중간 부신동맥조영술 및 대동맥 조영술에서 조영제 유출이 없는 것을 확인하고 시술을 종료하였다.

● 추적관찰소견

이후 환자는 수혈 후 Hb 11.2까지 상승하였고 그 후 Hb 저하는 보이지 않았으며, 복부둘레 증가소견 또한 관찰되지 않았다.

● 고찰

부신에는 하부횡격동맥(inferior phrenic artery)에서 분지하는 위부신동맥(superior adrenal artery), 대동맥에서 분지하는 중간부신동맥(middle adrenal artery), 그리고 신동맥(renal artery)에서 분지하는 아래부신동맥(inferior adrenal artery)이 분포한다(1,2).

Dutta등이 시행한 68명을 대상으로 한 사람의 부신동맥 해부학적 변이 연구에서 우측 위부신동맥은 모두 하부횡격동맥에서 분지하였으나, 좌측 위부신동맥은 약 25%가 다른 동맥에서 기시하였으며 그중 2/3은 복부대동맥, 1/3은 비장동맥에서 기시하였다(3). 중간부신동맥의 경우 우측은 약 18%가 복부대동맥이 아닌 accessory renal artery에서 기시하였고 29%에서는 중간부신동맥을 찾을 수 없었다. 좌측에서는 94%가 복부대동맥에서 6%만이 accessory renal artery에서 기시하였다(3). 우측 아래부신동맥의 18%는 gonadal artery에서, 6%는 복부대동맥에서 기시하였고, 좌측의 경우 6%가 gonadal artery에서 기시하였으며 35%에서는 좌측 아래부신동맥을 보이지 않았다(3).

이와 같이 세 동맥에서 복합적으로 혈액 공급을 받기 때문에 부신 손상의 경우 출혈량이 심할 수 있다(1,4).

부신 손상은 심한 외상을 받은 환자들에게서 주로 다른 내장장기의 손상과 동반되어 발견되며 복강 내 단독 부신손상은 아주 드물다(5,6). 부신 손상의 원인은 복부 둔상이 81.4%로 가장 흔하며 그 중 교통사고가 48.8%로 가장 빈도가 높다(5,7).

외상에 의한 부신손상은 척추와 간 등 부신 주변 구조물의 직접적인 압박과 하대정맥의 압박에 따른 이차

적 부신정맥내압의 상승 및 부신 소혈관들의 전단손상에 의한다고 알려져 있다. (3) 부신손상은 우측에서 보다 흔히 발생하는데 이는 우측 부신정맥이 좌측에 비해 짧고 하대정맥과 직접 연결되어 하대정맥의 압력이 보다 직접적으로 전달될 수 있으며 우측 부신은 척추와 간 사이에 위치하여 압박 손상을 받을 가능성이 높기 때문이다(1,4).

본 예에서도 교통사고로 인한 복부 둔상 이후 우측 부신이 손상을 받았으며 위와 같은 기전을 통해 발생하였을 것으로 생각한다.

일반적으로 부신 출혈은 수술적 치료 혹은 보존적 치료가 행해져 왔으며 인터벤션을 통한 색전술을 시행한 경우는 드물었다(8,9). 본 증례는 동반된 복부 장기 손상 없이 생명을 위협하는 출혈이 발생한 일측성 부신출혈에서 인터벤션을 통한 성공적인 치료가 이루어진 사례로, 일측성 부신손상에서 수술적 치료를 대신하여 혈관조영술 및 색전술의 효용성을 제시하고 있다.

참 고 문 헌

1. Murphy BJ, Casillas J, Yrizarry JM. Traumatic adrenal hemorrhage: radiologic findings. *Radiology* 1988; 169:701-703.
2. MERKLIN RJ. Arterial supply of the suprarenal gland, *Anat Rec* 2005; 144:359-371.
3. S.dutta. Suprarenal gland-arterial supply: an embryological basis and applied importance. *Romanian Journal of Morphology and Embryology* 2010; 51:137-140.
4. Gomez RG, McAninch JW, Carroll PR. Adrenal gland trauma: diagnosis and management. *J Trauma* 1993; 35:870-874
5. Stawicki SP, Hoey BA, Grossman MD, Anderson HL 3rd, Reed JF 3rd. Adrenal gland trauma is associated with high injury severity and mortality. *Curr Surg* 2003; 60:431-436
6. Chon WH, Park SW, Lee SD. Isolated Adrenal Injury after Blunt Abdominal Trauma without Visceral Organ Injury. *Korean J Urol* 2008; 49:1155-1157.
7. Seivitt S. Post-traumatic adrenal apoplexy. *J Clin Pathol* 1955; 8:185-194.
8. You JS, Chung SP, Park YS, Chung HS, Lee HS, Yu JS. Isolated adrenal hemorrhage after minor blunt trauma. *Am J Emerg Med* 2007; 25:984.
9. Hiroshi U, Kazuyoshi J, Shuichi K. Subacute adrenal hemorrhage by blunt abdominal contusion. *Journal of Shiga University of Medical Science* 2008; 21:1-3.



Fig. 1A



Fig. 1B

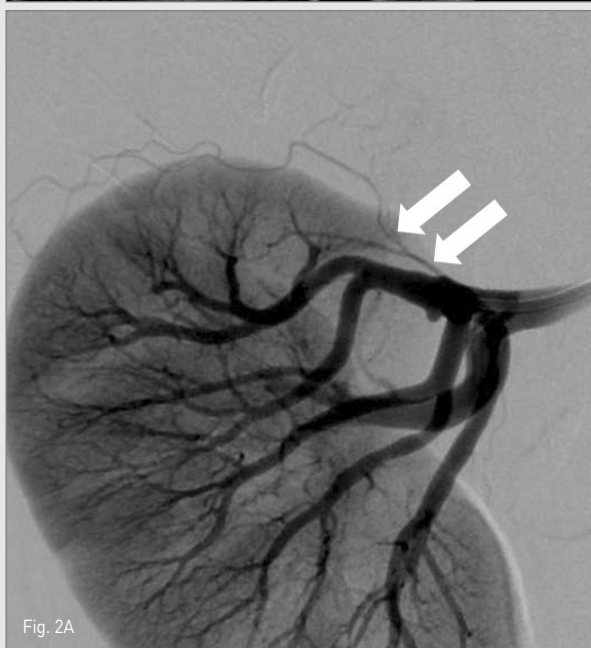


Fig. 2A

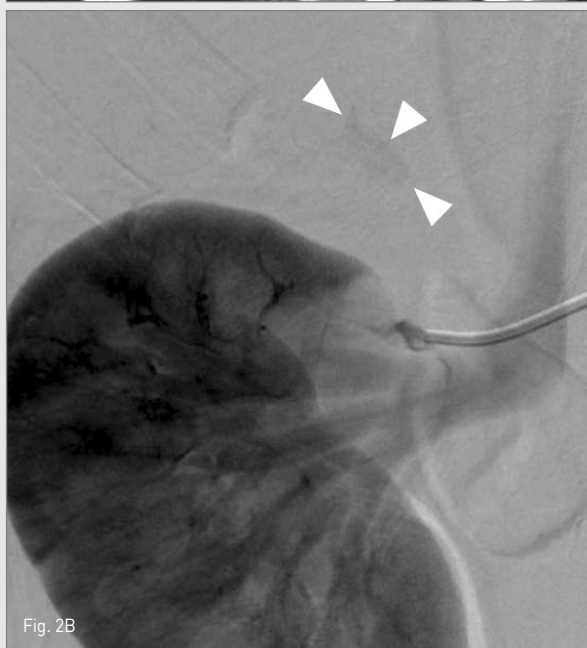


Fig. 2B

Fig. 1 CT scan상 우측 부신의 윤곽이 잘 그려지지 않고 혈종 내부에 조영제가 유출 소견이 보인다(화살촉).

Fig. 2 우측 신동맥조영술상 신피막동맥으로부터 기시하는 부신분지로부터 조영제 유출이 보였으나(화살표), 신피막동맥의 초선택이 불가능하였다.

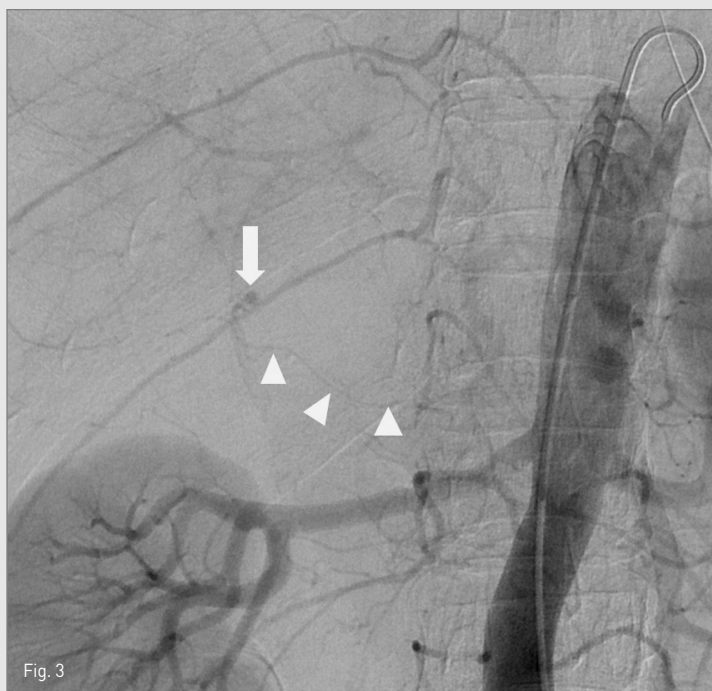


Fig. 3

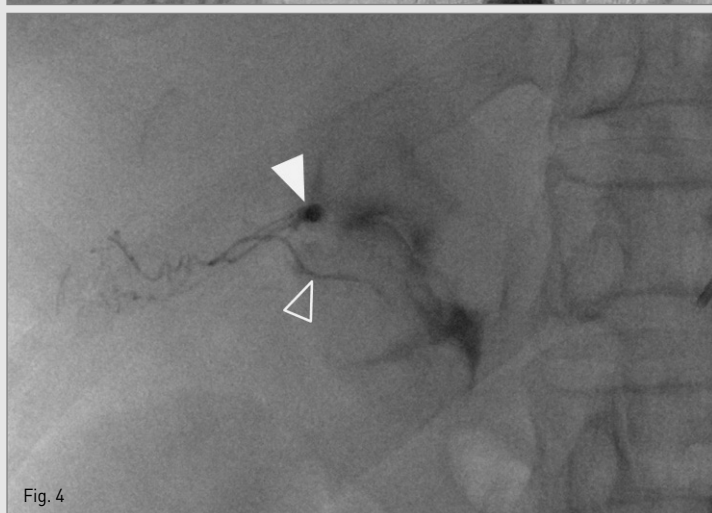


Fig. 4

Fig. 3 복부대동맥조영술상 대동맥에서 바로 기시하는 우측 중간부신동맥이 보였으며(화살촉), 그 끝부분에 가성동맥류가 확인되었다(화살표).

Fig. 4 우측 중간부신동맥을 microcatheter로 선택하여 NBCA와 lipiodol 혼합물을 이용하여 색전하였다. 중간부신동맥의 원위부(열린 화살촉)와 가성동맥류(화살촉) 내에 NBCA와 lipiodol 혼합물이 차 있는 것이 보인다.



CASE 24

분리형 코일과 젤폼을 이용한 출혈성 위기저부 정맥류 치료 및 위-신단락 색전술

Successful bleeding control of gastric fundal varices and obliteration of gastro-renal shunt using detachable coils and gelfoam pledgets

김태환, 양희철, 송영근

국민건강보험공단 일산병원 영상의학과

● 중심단어

Gastric varices, gastro-renal shunt, embolization

● 증례

52/남

● 임상소견

알코올성 간경변 환자로 하루 전부터 발생한 흑색변 및 토혈을 주소로 내원하였으며,

응급으로 시행한 상부 위장 내시경 검사에서 출혈을 동반한 위기저부 정맥류가 있었음 (Fig. 1). 환자는 혈액역학적 불안정 상태로 위장관내 출혈량이 많아 내시경적 치료가 어려운 상황으로 응급 중재적 시술이 의뢰됨.

● 진단명

Bleeding gastric fundal varices / alcoholic liver cirrhosis

● 영상소견

시술 전 시행한 복부 CT 영상에서 위 기저부에 우세하게 분포하고 있는 정맥류가 있었음. 위기저부 정맥류의 유입정맥은 후위정맥(posterior gastric vein)이, 유출 정맥으로는 위-신단락 (gastro-renal shunt, GR shunt)을 형성하고 있었음. CT에서 확인 가능한

다른 유입/출 정맥은 없었음. CT 영상으로 측정된 GR shunt의 최대 구경은 약 2.4-cm이었으며 동반된 shunt 모양의 marked tortousity가 있었음 (Fig. 2).

● 시술방법 및 재료

초음파 유도 하 right internal jugular vein을 천자한 후 7-Fr renal access sheath (ANSL-2, Cook, Bloomington, IN) 삽입한 후 5-Fr Cobra catheter (Cook) 및 0.035" wire (Radifocus, Terumo, Tokyo, Japan)를 이용하여 left renal vein과 gastro-renal shunt를 selection하였음. GR shunt selection 후 얻은 shuntogram에서 shunt의 최대 구경은 약 18 mm로 측정되었음. Shunt 자체를 vascular plug로 occlusion 시킨 후 gelfoam pledgets으로 gastric varices를 filling 시킬 계획을 갖고, vascular plug deploy를 위해 7-Fr renal access sheath를 advance하려 하였으나, shunt angle을 따라 7-Fr 구경의 sheath를 advance하기가 어려웠음. 시술 당시 available한 구경의 detachable balloon과 sclerosing agents가 준비되지 않아, femoral vein approach 후 동일한 방법으로 vascular plug deploy를 계획하였으나, 이 역시 shunt angle과 shunt tortousity로 guiding sheath advance가 어려운 상황이었음 (여러 차례 다양한 방법으로 guiding sheath advance를 시도하였으나 모두 성공적이지 않았음). 환자 혈액역학 불안정상태로 우선 다른 방법으로 shunt occlusion을

진행하기로 결정하고, right FV으로 삽입되어 GR shunt 기시부에 위치한 5-Fr Simons-2 (Cook)를 통해 2.8-Fr microcatheter (Renegade Hi-flo, Boston scientific, Natick, MA)를 shunt내의 좁아진 부분에 위치시킴. 이후 microcatheter를 통하여 총 14개의 detachable coil (Interlock)을 사용하여 shunt에 coil embolization을 시행함. Shunt를 통한 flow가 없어진 것을 확인한 후 right IJV을 통해 삽입된 4-Fr catheter를 통하여 gelfoam pledgets을 주입하여 varices filling 시킴. 약 70% 정도 gelfoam을 이용하여 varices를 filling시킨 시점에서부터 intra-shunt pressure의 상승 때문으로 생각되는 shunt를 통한 조영제의 미미한 유출이 있었으며 더 이상 gelfoam을 주입하지는 않았음 (Fig. 3). 환자 혈액학적으로 안정화되는 상태가 확인되어 percutaneous transhepatic approach등과 같은 추가적인 시술은 경과를 본 후 결정하기로 하고 시술을 종료함.

시술 5일 후 시행한 복부 CT영상에서 shunt 자체에 시행된 coil embolization과 entire gastric varices를 따라 thrombosis가 형성되었음 (Fig. 4).

● 고찰

간경화를 포함한 만성 간질환 환자에서 나타나는 간문맥압 항진증을 동반한 다양한 형태의 위-식도 정맥류의 치료에 있어 현재 여러가지 내시경적, 경피혈관적 치료 방법들이 효과적으로 사용되고 있다. 급성 출혈을 동반한 위 기저부 정맥류의 경우 내시경적 치료가 어려운 경우가 많고, 이러한 임상 상황에서 BRTO 또는 PTO (percutaneous transhepatic obliteration of gastric varices) 등과 같은 경피혈관적 치료법이 유용하게 사용될 수 있다. 기존 ethanolamine oleate를 이용한 BRTO등과 같은 고식적 치료법을 포함하여 최근 여러가지 다양한 sclerosing agents가 소개되고 있으며, vascular plug과 gelfoam을 이용

한 GR shunt occlusion과 varices thrombosis를 유도한 치료법이 제안되고 있다. 금번 증례에서처럼 gastro-renal shunt의 구경이 상당히 크면서 해부학적으로 여러 도구들이 접근하기 어려운 challenging anatomy를 갖고 있는 경우, 먼저 detachable coils을 이용한 shunt occlusion 후 gelfoam을 통한 gastric varices 자체의 thrombosis 형성을 유도하는 방법을 시도해 볼 수 있겠다. 다만 varices 자체를 gelfoam filling 시키는 과정에서 확인되었던 intra-shunt pressure의 증가 및 이와 연관된 것으로 생각되는 coil embolization된 shunt를 통하여 미미한 양의 조영제 유출이 있어 충분한 양의 gelfoam을 주입하기는 제한된다는 점이 있었다.

참고문헌

1. Wael E.A. Saad, Minhaj S. Khaja, et al. Balloon-occluded retrograde transvenous obliteration of gastric varices: conception, evolution, and history. Tech Vasc Interventional Rad 15:160-164
2. Saher S. Sabri, Wael E.A. Saad. Balloon-occluded retrograde transvenous obliteration (BRTO): Technique and Intraprocedural imaging. Semin Intervent Radiol 2011;28:303-313
3. Teruhisa Ninoi, Norifumi Nishida, et al. Balloon-occluded retrograde transvenous obliteration of gastric varices with gastorenal shunt: Long-term follow-up in 78 patients. AJR 2005;184:1340-1346
4. Sun Young Choi, Jong Yun Won, et al. Foam sclerotherapy using polidocanol for balloon-occluded retrograde transvenous obliteration (BRTO). Eur Radiol 2011;21:122-129
5. Hiro Kiyosue, Hiromu Mori, et al. Transcatheter obliteration of gastric varices. Part 2. Strategy and Techniques based on hemodynamic features. Radiographics 2003;23:921-937
6. Stephen Caldwell. Gastric varices: Is there a role for endoscopic cyanoacrylates, or are we entering the BRTO era? Am J Gastroenterol 2012;107:1784-1790



Fig. 1A

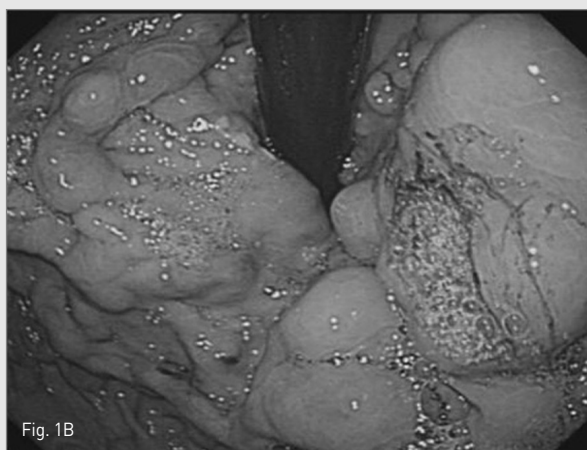


Fig. 1B



Fig. 2A



Fig. 2B

Fig. 1. marked aneurysmal dilatation of gastric varices with active bleeding was noted at the initial endoscopy.

Fig. 2. pre-procedural CT scans showed the massive gastro-renal shunt with gastric fundal varices.

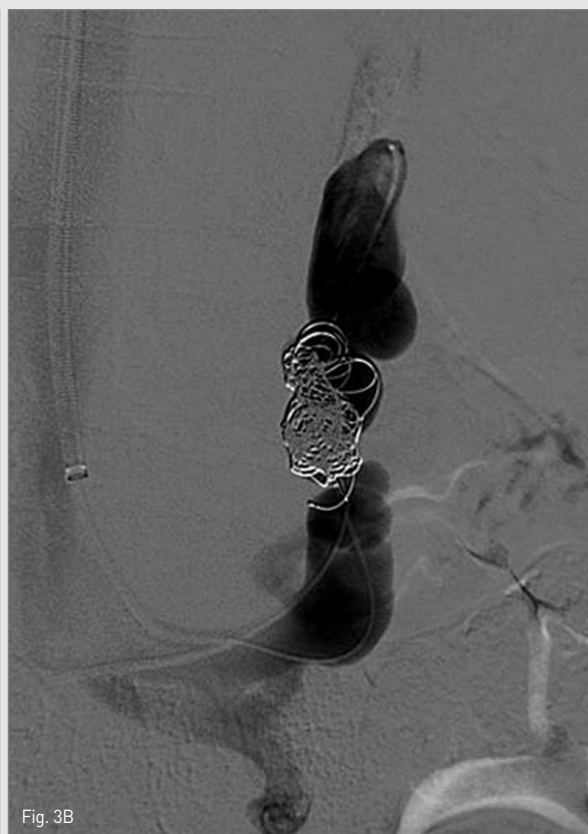
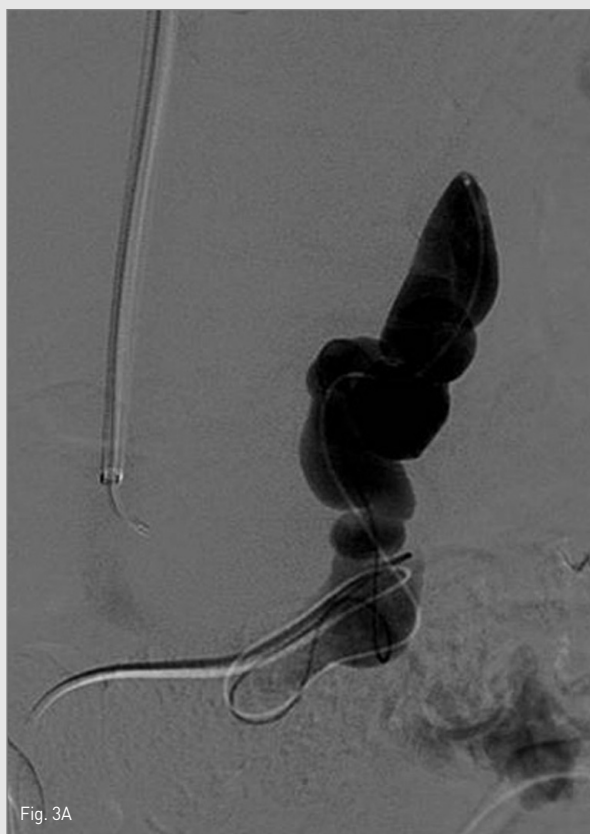


Fig. 3. Interlock detachable coil embolization was done to massive GR shunt followed by gelfoam filling to gastric varices.
 Fig. 4. At the follow up CT scan after 5 days of procedure, total thrombosis of gastric fundal varices was confirmed.



CASE 25

경피경비장 접근을 통한 위정맥류 색전술

Gastric varix embolization through percutaneous transsplenic approach

추희호, 허세범, 김효철, 제한준, 정진욱
서울대학교병원영상의학과

● 중심단어

Percutaneous transsplenic approach, gastric varix, embolization

● 증례

61세/남자

● 임상소견

B형 간염 바이러스로 인한 간경화로 추적관찰 중이던 환자가 하루 전부터 시작된 melena로 응급실 방문하여 전산화단층촬영을 시행하였고 위정맥류출혈이 의심되었다.

● 진단명

Gastric varix bleeding

● 영상소견

조영증강 복부전산화단층촬영에서 위기저부의 정맥류가 보이지만, 간내부의 문맥은 보이지 않고, 주문맥도 막혀있음 (Fig 1).

● 시술방법 및 재료

초음파유도하에 chiba needle을 이용하여 percutaneous transsplenic approach로 비장정맥을 천자하고 5Fr sheath를 삽입하였다 (Fig 2a). 4Fr Davis catheter & terumo guide wire를 이용하여 후위장정

맥을 선택하고 시행한 혈관조영술상 구불구불하게 늘어나 있는 위정맥류가 조영되었고, 조영제는 gastrotrenal shunt를 통하여 하대정맥으로 배출되고 있었다 (Fig 2b). 이에 위정맥류를 interlock coil 14mmx30cm, nester coil 14cmx10mm (x4), glue와 lipiodol 1:2 mixture (x3) & 1:3 mixture (x2)를 이용하여 색전술을 시행하였다 (Fig 2c). 색전술후 시행한 비장정맥조영술상 위정맥류는 막히고 조영제는 gastrotrenal shunt를 통하여 하대정맥으로 배출됨을 확인하였다 (Fig 2d). 이후 비장정맥과 percutaneous transsplenic tract을 standard coil 5cmx3mm (x2)와 glue와 lipiodol 1:2 mixture를 이용하여 색전술을 하고 시술을 종료하였다 (Fig 2e). 시술 하루뒤 시행한 조영증강 복부전산화단층촬영에서 위기저부 정맥류가 완전히 폐색됨을 확인하였다 (Fig 3).

● 고찰

위정맥류출혈은 만성간질환환자의 morbidity & mortality의 주요원인으로, 위정맥류출혈이 발생할 경우 사망률이 25%~55%에 이르는 것으로 알려져있다. 위정맥류출혈은 내시경적지혈술과 경경정맥간내문맥정맥단락술 (TIPS), 경피경간색전술, Balloon-occluded retrograde transvenous obliteration (BRTO), 경피경비장색전술과 같은 다양한 경도관혈관내접근법을 이용하여 치료를 할 수 있다. 고식적인 경도관혈관내접근법으로 경경정맥간내문맥정맥단락술

(TIPS)와 경피경간접근법이 흔히 이용되지만, 간내문맥의 쇠약, 주문맥의 혈전 또는 폐쇄, 간주변공간의 복수와 혈종 등의 상황에서는 이러한 경도관혈관내치료법의 사용이 불가능하다. 또한 BRTO의 경우 위정맥류와 소통하는 위공팔회로가 존재해야만 시술이 가능하다.

문맥체계로의 또 다른 접근법으로 경피경비장 접근법이 있다. 경피경비장 접근법은 문맥체계로 곧장 통하는 길로서 문맥의 분지나 다양한 정맥류로 통하는 길을 제공한다. 하지만 심하게 구불구불한 비장정맥의 경우, 도관의 조작이 힘들 수 있다. 또한 비장은 과혈관성 장기로 시술과 관련된 출혈의 가능성이 있는데, 특히 문맥고혈압, 비장비대, 저혈소판증에서는 출혈의 위험이 높아 유의해야 한다. 최근에는 다양한 색전물질의 개발과 기법의 발전으로 비교적 안전하게 경도관혈관내치료법으로 이용되고 있다. 그러므로, 고식적인 경피경간접근법과 경정맥정맥간내문맥정맥단락술이 불가능하거나 어려운 경우에 안전하고 효과적으로 경피경비장접근법을 이용하여 치료할 수 있다.

본 증례에서는 간문맥이 완전히 막혀서 문맥혈류가 gastroduodenal shunt로 배출되고 있었으므로 TIPS나 경피경간색전술이 불가능하였다. 또한 Gastroduodenal

shunt를 통하여 BRTO를 시행할 경우 문맥혈류가 배출될 경로가 없어지므로 심한 문맥고혈압이 발생할 것으로 판단되었다. 따라서, 위정맥류만 치료하기 위해 경피경비장접근으로 위정맥류만 색전하였다.

참 고 문 헌

1. 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. *CardiovascIntervent Radiol.* 2012;35:1388-1395
2. Harald B, Eva-Doreen P, Thomas B et al. Transsplenic endovascular therapy of portal vein stenosis and subsequent complete portal vein thrombosis in a 2-year-old child. *J VascIntervRadiol.* 2010;21:1760-1764
3. David JT, Ffrcsi JR, Mervin HD et al. Percutaneous transsplenic access in the management of bleeding varices from chronic portal vein thrombosis. *J VascIntervRadiol.* 2007;18:1571-1575
4. Gong GQ, Wang XL, Wang JH et al. Percutaneous transsplenic embolization of esophageal and gastroduodenal varices in 18 patients. *World J Gastroenterol.* 2001;7:880-883



Fig. 1. Contrast enhanced CT scan of the abdomen demonstrates that the gastric fundal varices, (arrow), non-visualization of the intrahepatic portal vein and main portal vein occlusion.

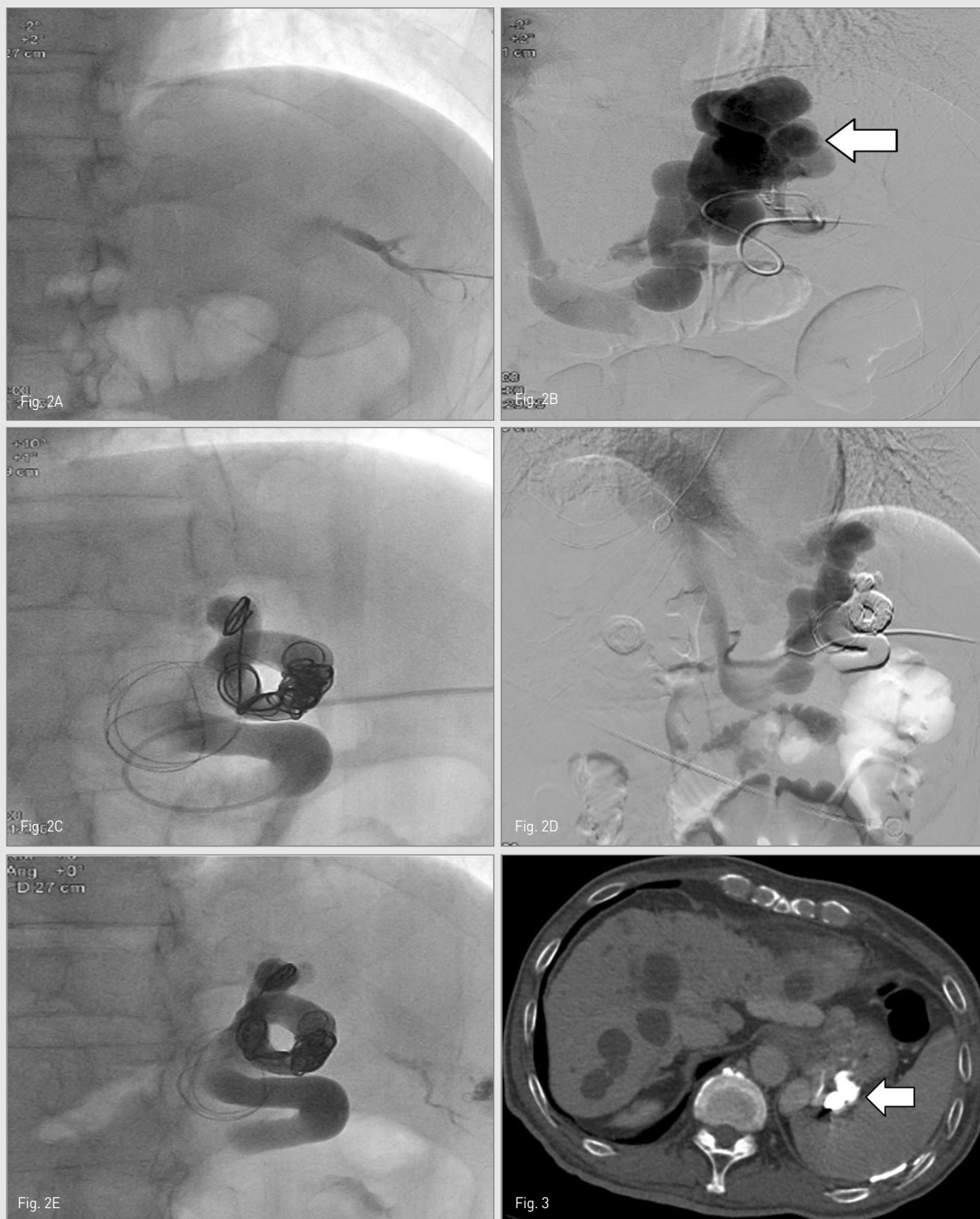


Fig. 2a. Under ultrasonic and fluoroscopic guidance perihilar splenic vein puncture was performed.

Fig. 2b. Initial venography of the posterior gastric vein demonstrates the tortuous and dilated varices (arrow) and drainage into the inferior vena cava through gastroduodenal shunt, S=Gastroduodenal shunt, R=Renal vein, V=Inferior vena cava.

Fig. 2c. Gastric varices was embolized using multiple coils and mixture of glue and lipiodol.

Fig. 2d. Splenic venography, after embolization of the gastric varices, shows near total occlusion of the gastric varices and contrast medium drainage into the gastroduodenal shunt.

Fig. 2e. Percutaneous transsplenic tract was embolized by glue & lipiodol mixture.

Fig. 3. CT scan obtained one day after the procedure, shows complete occlusion of the gastric fundal varices (arrow).



CASE 26

생체간이식 수술을 한 환자에서 발생한 대량 위정맥류출혈의 경피적 N-butyl cyanoacrylate 색전술

Percutaneous N-butyl cyanoacrylate embolization for massive gastric variceal bleeding in patient with living donor liver transplantation

김영환

계명의학대 동산의료원 영상의학과

● 중심단어

Living donor liver transplantation, gastric varix, bleeding, N-butyl cyanoacrylate

● 증례

59세/ 여자

● 임상소견

생체간이식 수술 후 간 기능검사는 정상이나 추적 내시경에서 위정맥류의 호전이 보이지 않았음. 수술 6개월 후 갑자기 대량의 토혈 (2000cc가량)을 주소로 응급실을 내원하였으며 당시 수축기 혈압은 60mmHg이었고 심박수는 125회였음. 응급내시경으로 위정맥류출혈을 확인하였으나 다량의 출혈로 인해 지혈에 실패함.

● 진단명

Gastric variceal bleeding after living donor liver transplantation

● 영상소견

생체간이식 수술 4개월 후 시행한 복부 CT에서 위정맥류와 위신단락 (gastrorenal shunt) 소견이 관찰됨 (Fig. 1A, 1B). 간내, 간외 문맥은 정상이며 간정맥도 개통되어 있음. 대량의 토혈로 응급실 내원 당시 시행한 내시경검사상 활동성 출혈 (active bleeding)이 관

찰됨 (Fig. 2).

● 시술방법 및 재료

초음파 유도 하에 우측 문맥 분지를 천자하여 시행한 문맥조영술상 후위정맥 (posterior gastric vein)과 좌위정맥 (left gastric vein)을 통해 위정맥류가 관찰됨 (Fig. 3). 선택적 후위정맥조영술상 위정맥류 파열에 의해 위장으로 조영제 일출 (contrast extravasation) 소견이 관찰됨 (Fig. 4). N-butyl cyanoacrylate (histoacryl, B.Braun, Melsungen, Germany)와 lipiodol (Guerbet, Aulnay-sous-Bois, France)을 1:5 비율로 혼합하여 위정맥류와 위신단락까지 색전 하였으며 후위정맥과 좌위정맥도 histoacryl로 색전 하였음. 색전술 후 시행한 문맥조영술상 위정맥류는 관찰되지 않으며 hepatofugal flow도 소실되었고 간내 문맥 혈류도 원할함 (Fig. 5). 5-Fr 카테타를 간외 문맥에 위치시킨 후 측정된 문맥압은 11 mmHg로 임상적으로 의미있는 문맥고혈압은 없었음. 경피경간 천자 경로는 1:2 비율의 histoacryl과 lipiodol 혼합액으로 성공적으로 색전 하였음. 시술 후 출혈은 바로 멈추었으며 추적 내시경에서도 위정맥류출혈의 소견은 관찰되지 않았음.

● 고찰

위정맥류출혈의 중재적 치료법에는 percutaneous

transhepatic varix obliteration (PTVO), transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS), balloon occluded retrograde transvenous obliteration (BRTO) 등이 알려져 있다. PTVO는 문맥고혈압을 감압시키지 못하기 때문에 재발이 잦아 TIPS의 보편화 이후 시술 빈도가 줄어들고 있으며 위정맥류의 치료에는 주로 TIPS와 BRTO가 많이 시행되고 있다. 그러나 생체간이식을 받은 환자의 경우 TIPS시술이 기술적으로 어려우며 시술 후 간 괴사, 간정맥혈전증, 간성뇌병증의 발생 가능성이 있어 주의하여야 한다. BRTO의 경우 위신단락을 가진 생체간이식환자의 위정맥류출혈의 치료에 있어 TIPS에 비해 안전하게 시행할 수 있으며 위신단락을 막아줌으로써 간내 문맥 혈류를 증가시킬 수 있는 장점이 있다. 그러나 대량의 위정맥류출혈시 위신단락을 풍선카테타로 막을 경우 위정맥류파열을 조장할 뿐만 아니라, 출혈된 위정맥류의 경화효과를 얻기 위해서는 시간이 필요하다는 문제점이 있어 대량의 활동성 위정맥류출혈에 있어서는 시술에 어려움이 있다. 최근 histoacryl을 이용한 내시경 혹은 경피적 색전술을 통해 위정맥류출혈에 대한 즉각적인 지혈효과를 얻었다는 보고들이 발표되고 있으며 재발률 등 장기 효과에 대한 보다 많은 연구가 필요하겠지만 정맥류자체를 histoacryl로 완전히 채운다면 재발률을

낮출 수 있을 것으로 생각된다. 또한 본 증례와 같이 생체간이식후 문맥고혈압이 교정된 상태에서는 경피적 histoacryl 색전술만으로도 효과적인 장기 결과를 이룰 수 있을 것으로 생각된다. 결론적으로 본 증례는 TIPS와 BRTO시술이 용이하지 않은 생체간이식환자에서 내시경으로 조절되지 않는 급성 대량 위정맥류출혈에 있어 histoacryl을 이용한 경피적 위정맥류 색전술은 대안 치료로 유용하다는 것을 보여준다.

참 고 문 헌

1. Lim YS. Practical approach to endoscopic management for bleeding gastric varices.. Korean J Radiol 2012;13:40-44
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(6):526-533
3. Park KS, Kim YH, Choi JS, et al. Therapeutic Efficacy of the Balloon Occluded Transvenous Obliteration in Patients with Gastric Varix Bleeding. Korean J Gastroenterol. 2006;47:370-378



Fig. 1A



Fig. 1B

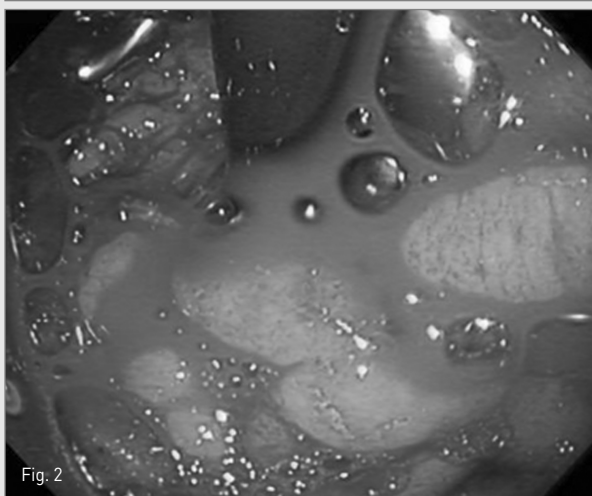


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

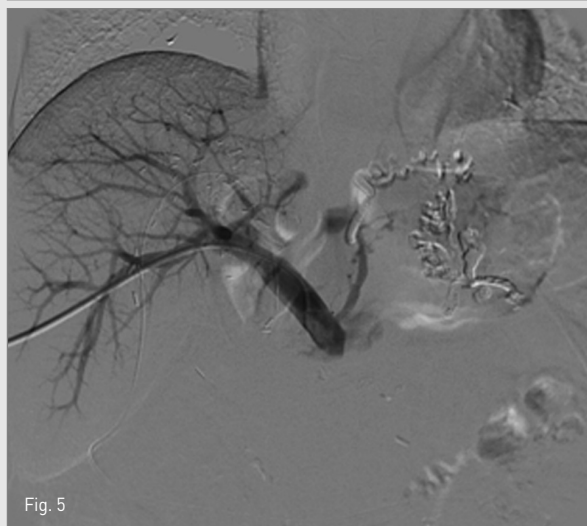


Fig. 5

Fig. 1. A–B, CT scans obtained 4 months after living donor liver transplantation show gastric varices and gastrorenal shunt.

Fig. 2. Endoscopy shows active gastric variceal bleeding. Endoscopic variceal ligation was failed due to massive bleeding.

Fig. 3. Percutaneous transhepatic portogram shows hepatofugal flow with gastric varices formed by posterior gastric vein and left gastric vein.

Fig. 4. Selective posterior gastric venography shows contrast extravasation into the stomach due to rupture of gastric varices.

Fig. 5. Portogram after N-butyl cyanoacrylate embolization of posterior gastric vein, left gastric vein and gastric varices shows disappearance of variceal flow and increased intrahepatic portal flow.



CASE 27

주간문맥 폐쇄로 인한 공장정맥류 출혈에 대한 간문맥 stent graft 삽입과 공장정맥류의 색전술

Portal vein stent-graft insertion and varix embolization for jejunalvarix bleeding due to main portal vein occlusion

추희호, 허세범, 김효철, 제한준, 정진욱
서울대학교병원 영상의학과

● 중심단어

portal vein, stent-graft, jejunalvarix, embolization

● 증례

65세/여자

● 임상소견

췌관 팽대부암으로 2011년 4월 21일 유문보존췌십이지장절제술을 시행 받고 총간동맥 가성동맥류로 색전술을 시행한 과거력이 있음. 복부불편감과 구토 설사가 발생하여 시행한 전산화 단층촬영에서 주간문맥의 폐색과 간-공장 문합부위에 정맥류 출혈이 의심되었다.

● 진단명

Jejunalvarix bleeding

● 영상소견

조영증강 복부 전산화단층촬영에서 간-공장 문합부위에 공장정맥류가 확인되었고 주문맥은 폐색으로 인해 관찰되지 않았다 (Fig 1).

● 시술방법 및 재료

초음파 유도하에 chiba needle을 이용하여 percutaneous transhepatic approach를 통해 우측간문맥을 천자하여 8Fr sheath를 삽입하였다. 좁아져 있는

주간문맥을 Kumpe catheter, micro catheter & wire를 이용하여 통과하는데 성공하였다. 환자는 이전에 수술 후 발생한 총간동맥의 가성동맥류에 대해 coil 색전술을 시행받았었다 (Fig 2a). 상장간막정맥에서 시행한 혈관조영술상 주간문맥은 폐쇄되어 있고 상장간막정맥에서 분지하는 공장 정맥류가 확인되었다 (Fig 2b).

주간문맥의 협착에 대해서 3mmx15cm, 5mmx4cm balloon catheter를 이용하여 순차적으로 혈관성형술을 시행하였다. 주간문맥에 풍선성형술을 하고 시행한 비장정맥 혈관조영술상, 주간문맥의 협착과 공장정맥류가 여전히 남아있었다 (Fig 2c). 이에 Viabahn 8mmx5cm stent-graft를 거치하고 stent-graft 내부를 8mmx4cm balloon catheter를 이용하여 혈관성형술을 시행하였다. 이후 시행한 비장정맥 혈관조영술에서 stent-graft 내부로의 혈류 및 비장정맥의 배수, 좌측간문맥으로의 혈류가 모두 원활함을 확인하였다 (Fig 2d). 그러나, 상장간막정맥과 주간문맥 합류 부위에 국소적인 협착이 관찰되었고 여전히 공장 정맥류가 확인되었다 (Fig 2e). 이에 Kumpe catheter, microcatheter를 이용하여 상장간막정맥으로부터 분지하는 공장 정맥류를 선택한 후, glue와 lipiodol 1:5 mixture를 이용하여 색전술을 시행하였다 (Fig 2f). 색전술 후 시행한 문맥조영술상 주간문맥에 거치된 stent-graft와 상장간막정맥 합류 부위에 협착이 남아있어 Zilver 8mmx4cm stent를 거치한 후

8mmx5cm balloon catheter를 이용하여 혈관성형술을 시행하였다. 이후 Kumpe catheter를 이용하여 상장간막정맥에서 시행한 문맥조영술상 공장 정맥류는 대부분 폐색되었고 주간문맥에 거치된 stent-graft를 통한 혈류가 원활함을 확인하였다 (Fig 2g).. 우측간문맥과 percutaneous transhepatic tract을 glue와 lipiodol 1:1 mixture를 이용하여 색전술을 하고 시술을 종료하였다.

● 고찰

후천적 간문맥 협착 또는 폐색은 간이식수술 후에 가장 흔히 발생한다. 간이식수술과 관련 없는 후천적 간문맥 협착의 원인으로는 췌장염, 간담체종양의 간문맥 침범, 수술 합병증 등이 있다. 후천적 간문맥 협착 후 이차적인 영향으로 간문맥고혈압이 발생할 수 있고, 이로 인해 정맥류가 식도, 위, 십이지장, 소장 에 발생할 수 있다. 이렇게 발생한 정맥류가 위장관 출혈을 일으켜 사망에 이를 수 있고, 문맥고혈압은 반복적인 복수의 발생으로 환자의 삶의 질을 저하시키는 요인이 되기도 한다.

후천적 간문맥 협착 또는 폐색에 대한 혈관내 치료법으로 stent 삽입과 혈관성형술을 시행할 수 있고, 동시에 동반된 정맥류에 대해서는 색전술을 시행할 수 있다. 이러한 혈관중재술은 시술관련 합병증의 발생률이 낮아 안전하게 시행할 수 있다. 또한 다른 치료법의 선택이 없는 환자에서 완화목적으로도 안전하게 시행할 수 있고, 시술 후 문맥고혈압으로 인한 증상들을 효과적으로 조절할 수 있는 치료방법이다.

본 증례에서는 주문맥이 long segmental occlusion의 소견을 보이며, CT에서 주문맥이 obliteration되어 있어 과도한 혈관성형술을 시행할 경우 혈관의 파열될 위험이 있을 것으로 판단하였다. 따라서 5mm balloon을 사용하여 주문맥을 약간 확장한 후 stent-graft를 삽입하였다. 주문맥의 길이(상장간막정맥과 비장정맥의 합류부 지점부터 좌-우 간문맥의 분기점까지의 길이)가 5cm으로 측정되어 5cm길이의 Viabahn stent-graft를 사용하였다.

참 고 문 헌

1. Woodrum DA, Bjarnason H, Andrews JC. Portal vein venoplasty and stent placement in the nontransplant population. *J VascIntervRadiol*. 2009;20(5):593-9
2. Shan H, Xiao XS, Huang MS, Ouyang Q, Jiang ZB. Portal venous stent placement for treatment of portal hypertension caused by benign main portal vein stenosis. *World J Gastroenterol*. 2005 Jun 7;11(21):3315-8.
3. Novellas S, Denys A, Bize P, Brunner P, Motamedi JP, Gugenheim J, Caroli FX, Chevallier P. Palliative portal vein stent placement in malignant and symptomatic extrinsic portal vein stenosis or occlusion. *CardiovascIntervRadiol*. 2009 May;32(3):462-70
4. Yamakado K, Nakatsuka A, Tanaka N, Fujii A, Isaji S, Kwarada Y, Takeda K. Portal venous stent placement in patients with pancreatic and biliary neoplasms invading portal veins and causing portal hypertension: initial experience. *Radiology*. 2001 Jul;220(1):150-6.
5. Lee JY, Song SY, Kim J, Koh BH, Kim Y, Jeong WK, Kim MY. Percutaneous transsplenic embolization of jejunalvarices in a patient with liver cirrhosis: a case report. *Abdom Imaging*. 2013 Feb;38(1):52-5



Fig. 1

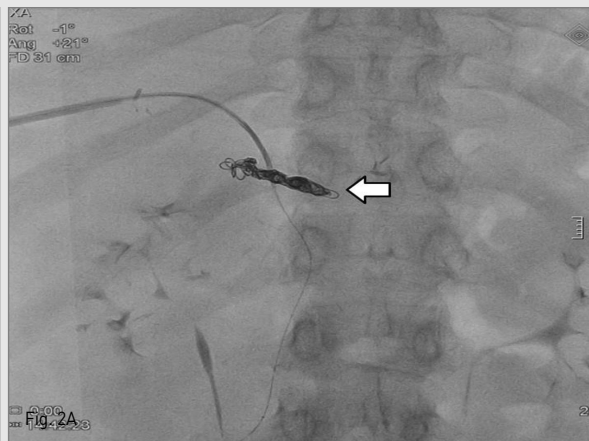


Fig. 2A



Fig. 2B

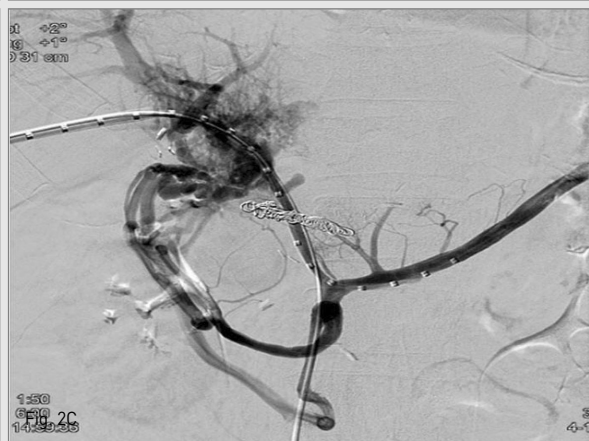


Fig. 2C



Fig. 2D



Fig. 2E

Fig. 1. Contrast enhanced CT scan of abdomen demonstrates jejunalvarix in hepaticojejunostomy site (arrows) and non-visualization of the main portal vein,

Fig. 2A. After the portal vein puncture under ultrasonic and fluoroscopic guidance, successful navigation of the occluded main portal vein was achieved using microcatheter & wire. She had undergone coil embolization (arrow) of the common hepatic artery due to pseudoaneurysm at the stump of gastroduodenal artery,

Fig. 2B. Superior mesenteric venography shows total occlusion of the main portal vein (arrow) and extensive jejunalvarix (arrowheads),

Fig. 2C. Splenic venography, after 5mm-size balloon angioplasty for occluded main portal vein, demonstrates residual narrowing of the main portal vein with still remained jejunalvarix,

Fig. 2D. Splenic venography after stent-graft placement shows patent main PV stent-graft with well drainage of the splenic vein and good blood flow through the left portal vein,

Fig. 2E. Superior mesenteric venography after stent-graft placement shows patent main PV but, residual focal stenosis at confluent of SMV and MPV (arrow). Extensive jejunalvarix was also noted,



Fig. 2F. Selective angiography of the jejunal vein shows extensive jejunal varix. Jejunal varix embolization was performed using glue & lipiodol 1:5 mixture.

Fig. 2G. Final Superior mesenteric venography, after bare stent insertion for residual stenosis at confluent of SMV and MPV (arrow), demonstrates widely patent MPV stent and complete occlusion of the jejunal varix without residual contrast filling within the varices.



CASE 28

Kasai수술 후 담관간경화증 환자에서 발생한 제대정맥류로부터 외부출혈의 경피적 N-butyl cyanoacrylate 색전술

Percutaneous N-butyl cyanoacrylate embolization of external hemorrhage from umbilical varix in child with biliary cirrhosis after Kasai operation

김영환

계명대의대 동산의료원 영상의학과

● 중심단어

Hemorrhage, umbilical varix, N-butyl cyanoacrylate

● 증례

11세/ 남자

● 임상소견

담도 폐쇄증으로 Kasai 수술을 받은 후 담관간경화증으로 추적 관찰 중 제대부위에 출혈이 있어 내원함. 수기 지혈 시도하였으나 복압 상승 시 지속적으로 재출혈하여 의뢰됨.

● 진단명

External hemorrhage from umbilical varix

● 영상소견

초음파 검사에서 간경화소견, 비장비대와 복벽에 확장된 혈관구조물이 발견됨. 복부 CT상 문맥고혈압에 의한 소견으로 좌문맥과 연결된 제대정맥이 관찰되며 복벽에 확장된 제대정맥류가 보임. 제대정맥류는 천복벽정맥 (superficial epigastric vein)을 통해 체정맥으로 배출되고 있음 (Fig. 1A, 1B).

● 시술방법 및 재료

초음파 유도 하에 제대정맥을 피부경유 천자하여 5-

Fr 카테타를 위치시킨 후 시행한 제대정맥 조영술상 제대정맥류의 파열이 관찰되며 유출정맥인 천복벽정맥이 관찰됨 (Fig. 2). N-butyl cyanoacrylate (histoacryl, B.Braun, Melsungen, Germany)와 lipiodol (Guerbet, Aulnay-sous-Bois, France)을 1:3 비율로 혼합하여 제대정맥류와 제대정맥을 색전하였으며 (Fig. 3), 경피경복막 천자 경로는 1:2 비율의 histoacryl과 lipiodol 혼합액으로 성공적으로 색전하였음 (Fig. 4). 시술 직 후 수기지혈 없이 제대정맥류로부터의 외부 출혈은 멈추었으며 1일 후 시행한 precontrast CT에서 제대정맥류와 제대정맥, 그리고 경피경복막 천자경로는 histoacryl로 충만되어 있음 (Fig. 5A, 5B). 2개월 추적 관찰 중 재출혈은 없으며 간기능의 악화소견도 관찰되지 않음.

● 고찰

문맥압 고혈압에 의한 이소성 정맥류 출혈의 중재적 치료법에는 percutaneous varix embolization (PVO), transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS), balloon occluded retrograde transvenous obliteration (BRTO)등이 알려져 있다. 제대정맥류 파열에 의한 외부 출혈은 이소성 정맥류 출혈 중에서도 드물게 발생하며 문맥압 고혈압에 의해 제대정맥이 재개통되어 좌문맥 혈류가 제대부위 복벽으로 흘러 들어와 발생한다. 제대정맥류 파열의 치료에는 제대정맥 결찰술 (umbilical vein ligation), 제대정맥

의 복강경 클립 (laparoscopic clipping), 제대정맥 색전술, TIPS 등이 보고되고 있다. 제대정맥 절찰술, 제대정맥 복강경 클립, 그리고 코일을 이용한 제대정맥 색전술은 재발의 빈도가 높은 단점이 있어 사용에 제한이 있어 제대정맥 색전술을 동반한 TIPS시술이 많이 보고되고 있다. 그러나 간경화가 심한 환자의 경우 TIPS 시술 후 간기능이 악화되고 간성뇌병증이 올 수 있는 문제점이 있다. 특히 본 증례에서와 같이 소아 환자의 경우 TIPS 시술이 기술적으로 어려우며 TIPS 시술 후에도 간과 문맥 등이 자랄 수 있어 적절한 직경의 단락을 선택하기가 쉽지 않다. 최근에는 foam sclerosant를 이용한 경피적 경화치료 (sclerotherapy)를 통해 제대외부 출혈을 성공적으로 치료하였고 간이식수술전까지 재출혈이 없었다고 보고하고 있다. Histoacryl은 영구색전물질로 최근 각광을 받고 있으며, histoacryl을 이용한 내시경 혹은 경피적 색전술을 통해 위정맥류출혈에 대한 즉각적인 지혈효과를 얻었으며 추적 관찰결과 낮은 재출혈을 보고하고 있다. 본 증례의 경우에도 경피적으로 제대정맥을 천자하여 제대정맥류와 제대정맥을 histoacryl로 색전하였으며 2개월 추적 관찰 결과 재출혈의 소견이 보이지 않았고 시술 후 간기능의 악화도 없었다. 또한 시술 후 복막출혈의 합병증을 막기 위

해 경피천자경로를 histoacryl로 색전하였으며 시술과 관련된 합병증은 없었다. 결론적으로 TIPS시술이 용이하지 않는 소아 환자의 제대정맥류에 의한 출혈에 있어 histoacryl을 이용한 경피적 제대정맥류 색전술은 대안 치료로 유용하다고 생각된다.

참 고 문 헌

1. Assis DN, Pollak J, Schilsky ML, Emre S. Successful treatment of a bleeding umbilical varix by percutaneous umbilical vein embolization with sclerotherapy. *J Clin Gastroenterol* 2012;46:115-8
2. Lim YS. Practical approach to endoscopic management for bleeding gastric varices.. *Korean J Radiol* 2012;13:40-44 3. Roth C, Papanagiotou P, Behnke S, et al. Stent-assisted mechanical recanalization for treatment of acute intracerebral artery occlusions. *Stroke* 2010;41(11):2559-67
3. Zachariah SK, Krishnankutty SL, Raja N. Laparoscopic management of massive spontaneous haemorrhage from the umbilical varix due to recanalization of the paraumbilical vein in a patient with 'Child's Class A' liver cirrhosis. *J Minim Access Surg* 2012;8(2):54-6
4. Hassoun Z, Pomier-Layrargues G, Lafortune M, et al. Umbilical hemorrhage from a cutaneous varix treated by transjugular intrahepatic portosystemic shunt(TIPS). *Am J Gastroenterol* 2000;95(8):2190-40

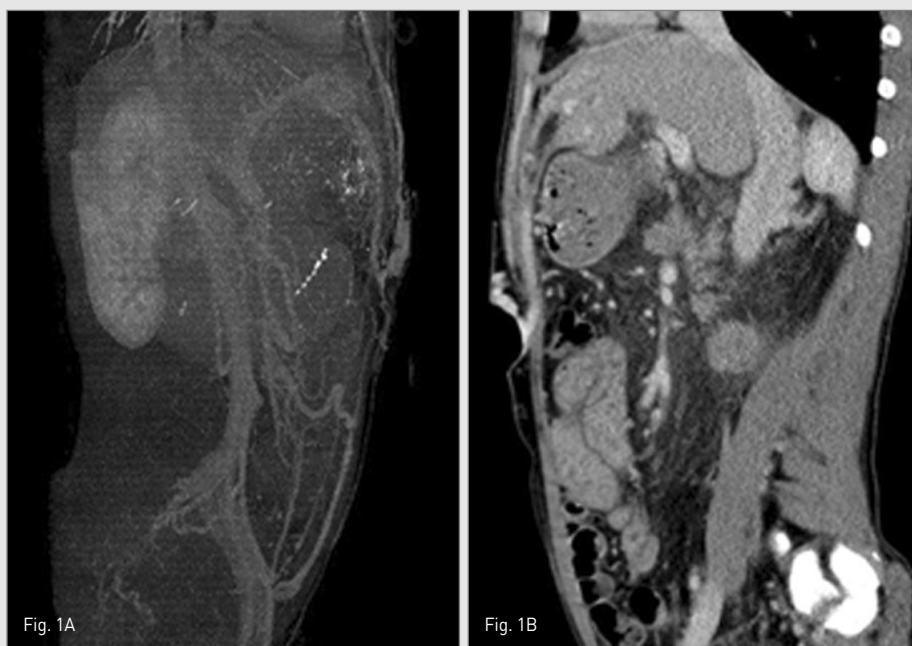


Fig. 1. A-B. MIP image and sagittal view of CT scan show recanalized umbilical vein supplying umbilical varix in the abdominal wall. The umbilical varix drains into the superficial epigastric vein.

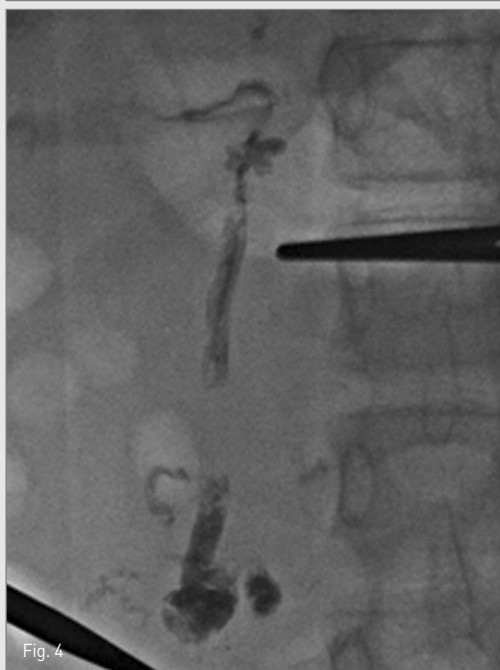
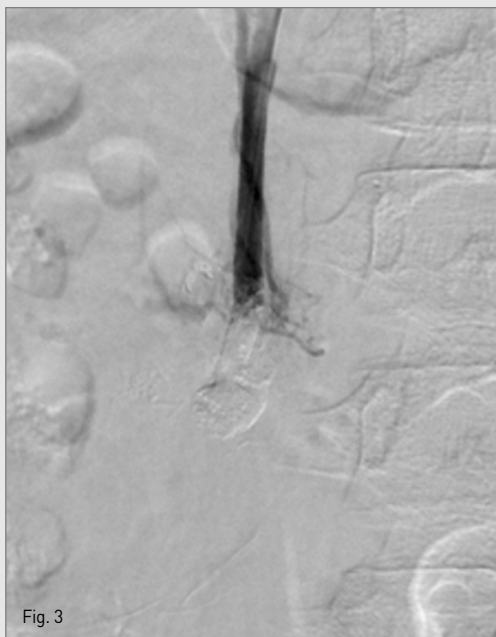
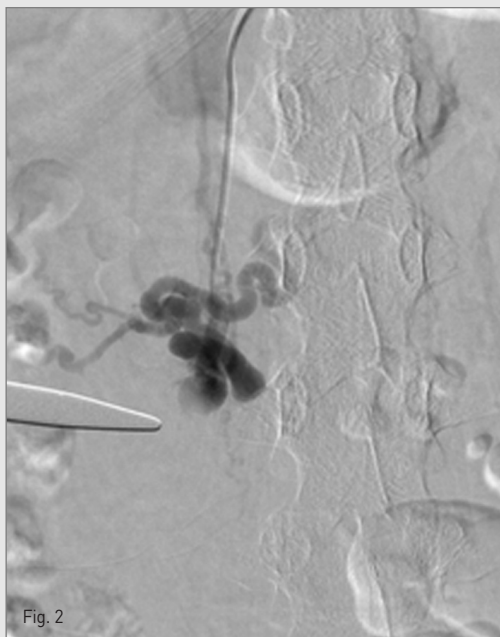


Fig. 2. Umbilical venogram shows round umbilical varix with multiple draining veins

Fig. 3. Umbilical venogram after histoacryl embolization shows complete occlusion of the umbilical varix,

Fig. 4. Umbilical varix, umbilical vein and puncture tract are filled with histoacryl.

Fig. 5. A-B. Precontrast CT scans obtained 1 day after histoacryl embolization show compact uptake of histoacryl in the puncture tract and umbilical varix.



CASE 29

원간정맥을 이용한 간내문맥정맥 단락술

Placement of transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS) via the left hepatic vein

홍지현, 이해규, 오정석, 최병길, 천호종
가톨릭대학교 서울성모병원 영상의학과

● 중심단어

TIPS, Left hepatic vein

● 증례

57 세/여자

● 임상소견

2년전 HCC type B with lung metastasis 진단받고 1-9th transhepatic arterial chemoembolization (TACE), 1-7th High dose Chemotherapy, Radiofrequency ablation(RFA) 시행 받았으며, 점차 진행되는 복수로 입원하였다.

진단명 : HCC type B with lung metastasis.

● 영상 소견

Liver의 Segment 7에 lipiodol uptake된 HCC가 보이고, right hepatic lobe의 atropic change와 right portal vein의 narrowing이 보인다(Fig.1).

● 시술 방법

오른쪽 내정정맥을 천자한 후 9 Fr sheath를 삽입하였다. 5 Fr cobra catheter (Cook, Bloomington, USA)를 이용하여 원간정맥을 selection하였다. Venography 시행하였고 원간정맥에 이상 소견 없었는 것 확인 하였다(Fig. 2). 원간정맥의 중간부위에서

Colapinto needle의 tip을 posterior aspect로 향하게 한 후 원간정맥을 천자하였다(Fig. 3). 0.035-inch wire를 삽입하고 5F catheter를 상장간정맥에 위치한 후 portal venography를 시행하였다. 이때 측정된 portosystemic pressure gradient 는 19 mmHg 이었다. 8 mm-4 cm balloon (synergy, Boston Scientific, USA)을 이용하여 tract을 확장한 후 tractogram을 시행하여, contrast leakage가 없음을 확인하였다.

10 mm-5 cm self expandable stent (niti-s vascular stent, Taewoong, Korea)를 삽입한 후 mm-4 cm balloon (synergy, Boston Scientific, USA)을 이용하여 stent내부를 확장시켰다. 그 후 측정된 portosystemic pressure gradient는 8mmHg로 감소하였다. Portography를 시행하여 간내문맥 단락의 flow 가 유지됨을 확인하고 시술을 종료하였다(Fig. 4).

● 고찰

Right side shunt가 이미 존재하는 환자에서 원간정맥에서 원간정맥으로 시행된 TIPS는 종종 보고된 적이 있다. TIPS에서 오른간정맥을 이용하는 이유는 직경이 크고 오른간정맥과 가장 가까이 있고 일정하게 문맥의 상후방에 위치하므로 오른간정맥에서 전하방을 향해 천자하면 문맥 천자를 쉽게 할 수 있기 때문이다. 술후

조기 shunt 폐쇄의 원인인 급성 혈전 형성을 예방하기 위해서 간내 천자 경로는 가급적 직선이고 짧은 것이 좋다. 이에 대부분의 경우 오른간정맥 혹은 중간간정맥에서 간문맥으로 접근하게 되고 이 경우 성공률은 93% 이상이다.

간혹 왼간정맥을 통해 접근이 필요한 경우가 있는데, 이 중 한 가지가 오른간정맥 혹은 중간간정맥이 비전형적 경로를 보이는 경우이다. 오른간정맥과 중간간정맥에 혈전이 있는 Budd-Chiari syndrome 환자 역시 그러하다. 간문맥의 bifurcation 혹은 오른쪽 분지에 혈전이 있는 경우도 오른간정맥 혹은 중간간정맥으로의 접근이 어렵다. 마지막으로 간우엽절제술을 시행받은 환자 역시 왼간정맥으로의 접근이 불가피하다. 한 randomized controlled trial은 우간정맥을 이용한 간내문맥정맥 단락술과 왼간정맥을 이용한 간내문맥정맥 단락술을 비교하였는데, 왼간정맥을 이용한 간내문맥정맥 단락술에서 간성 혼수 발생 비율이 현저히 낮았으며, 재출혈이나 reintervention, 복수의 호전에는 두

방법에서 차이가 없었고 생존율도 동일했다.

이번 증례는 왼간정맥을 이용한 간내문맥정맥 단락술의 기술적, 임상적으로 성공 사례를 보여주고 있고, 오른간정맥 혹은 중간간정맥의 접근이 어려울 때는 왼간정맥을 통한 간내문맥정맥 단락술의 유용성과 안전성을 보여준다.

참고문헌

1. Hidajat N, Kreuschner M, Röttgen R, et al. Placement of transjugular intrahepatic portosystemic shunt via the left hepatic vein under sonographic guidance in a patient with right hemihepatectomy. *Acta Radiol.* 2003 Jul;44(4):363-5.
2. Lei Chen, Tianli Xiao, Wensheng Chen, et al. Outcomes of transjugular intrahepatic portosystemic shunt through the left branch vs. the right branch of the portal vein in advanced cirrhosis: a randomized trial. *Liver International.* 2009 August;29(7):1101-1109.



Fig. 1

Fig. 1. Portal phase of contrast enhanced CT scan shows atrophic change of the right hepatic lobe and narrowing of the right portal vein (arrow). Lipidol laden HCC mass is seen near the right portal vein.

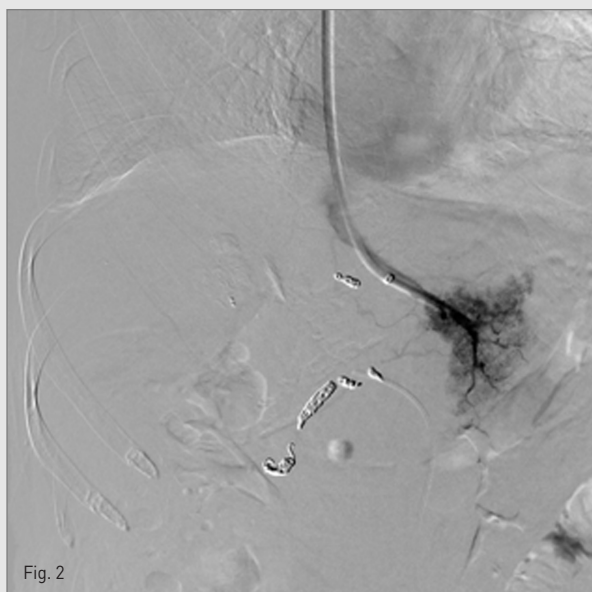


Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

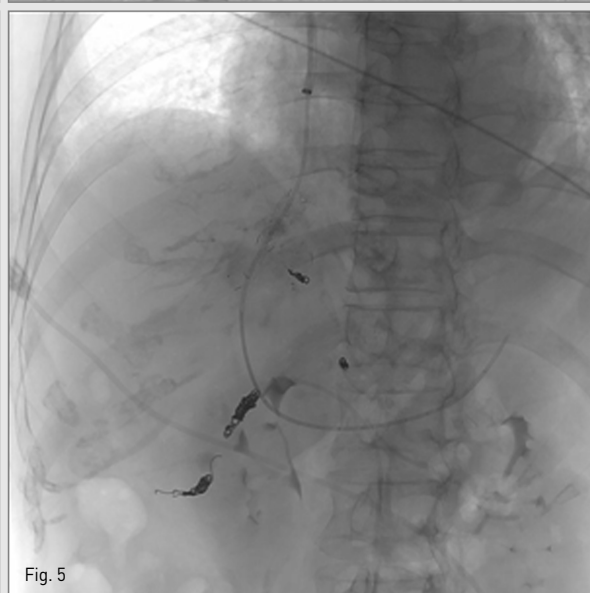


Fig. 5

Fig. 2. Left hepatic venography shows no abnormality.

Fig. 3. Portal venography after puncture of the left portal vein using the Colapinto needle as posterior direction.

Fig. 4. Portography after shunt tract dilation between left portal vein and left hepatic vein.

Fig. 5. Self-expandable stent deployment. Well positioned stent is seen.



CASE 30

경목정맥 간내문맥정맥 단락술(TIPS) 후 유발된 폐고혈압과 난치성 간성 혼수의 치료: Hourglass stent를 이용한 TIPS revision

TIPS-related Impaired Cardiac Function and Refractory Hepatic Encephalopathy: Revision with hour-glass shaped covered stent within a preexisting TIPS stent.

이슬기, 이해규, 오정석, 최병길, 천호종
가톨릭대학교 서울성모병원 영상의학과

● 중심단어

TIPS, Pulmonary hypertension, Hepatic encephalopathy,

● 증례

52세/남자

● 임상소견

4년 전 식도정맥류 출혈과 동반된 알코올성 간경변증 진단받고 응급 내시경적 식도 정맥류 결찰술 시행받고 지내던 중, 1년 전 위정맥류 출혈 있어 위내시경 하 histoacryl injection하였고 그 후 경목정맥 간내문맥정맥 단락술(이하 TIPS) 시행함. TIPS시행 후 우심장 용적과부하로 인해 운동성호흡곤란 발생하고 어지러움 등의 간성 혼수 증상이 내과적 치료로 조절되지 않아 TIPS 교정술을 시행하기로 결정함.

● 진단명

Liver cirrhosis(A) with esophagogastric varix bleeding Pulmonary hypertension, Hepatic Encephalopathy

● 영상 소견

TIPS시행 45일 후 호흡곤란으로 시행한 computed tomography에서 이전에는 보이지 않던 우심장이 확장되어 있어 우심장 기능이상이 의심되었음.

Echocardiogram시행하였으며 그 결과 확장된 우심방과 우심실 및 감소된 우심실 수축능이 확인되어서 TIPS revision을 계획함.

● 시술방법 및 재료

초음파 유도 하에 오른목정맥을 천자하고 9 Fr sheath를 삽입함. 5 Fr cobra catheter (Cook, Bloomington, USA)를 이용하여 TIPS tract를 선택한 후 지라정맥조영술과 원위정맥조영술을 시행함. 원위정맥은 모두 간신 우회로를 통해 배출되고 있으며, 식도정맥류는 조영되지 않음. 문맥간정맥 압력차이는 3mmHg이었으며 우심방의 압력은 9 mmHg, 폐동맥압은 32 mmHg이었음. 이전에 삽입된 10 mm-7 cm stent graft (S&G graft stent, Gyenggi-do, Korea) 내에 중간 부위가 6 mm인 절구형의 10 mm-5 cm stent-graft(S&G graft stent, Gyenggi-do, Korea)를 tract내에 설치하여 tract의 minimal diameter를 6mm로 감소시킴 (Fig. 1A). 이 때 시행한 문맥조영술에서 문맥이 약간 더 보임(Fig 1B). 시술 이후에 문맥간정맥 압력차이는 8mmHg이었으며 우심방의 압력은 4mm Hg, 폐동맥압은 30mmHg이었음.

시술 후 2개월 뒤, 다시 호흡곤란을 호소하여 추가적으로 TIPS tract을 좁혀주기로 계획하였다. 10mm 7cm stent-graft(S&G graft stent, Gyenggi-do, Korea)내에 1 cc syringe를 넣은 후 중간부위를 suture하여 3 mm로 내경을 감소시킴 (Fig. 2A). 이를

이전에 삽입된 절구형 stent내에 설치하여 tract의 minimal diameter를 3mm로 감소시킴. (Fig 2B). 시술 전 폐동맥압은 30 mmHg 이었고, 시술 후는 28 mmHg이었음. 환자는 이후 호흡곤란 증세는 약간 호전되었으나 폐동맥압 증가는 유지되어 일차적 폐동맥 고혈압에 대한 검사를 하기로 하였다.

● 고찰

간경변증 환자는 문맥압의 비정상적인 상승과 문맥 전신 결순환 형성에 의해 문맥고혈압이 흔히 유발된다. 문맥고혈압에 따르는 합병증으로 위(식도정류맥 출혈, 복수 등) 중에 정맥류 출혈은 목정맥경유간속문맥전신 순환지름술(TIPS, Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt)등을 통한 인터벤션 치료가 필요한 합병증이다. 특히 위정맥류 출혈의 경우는 내시경으로 접근하기 어려워 인터벤션 치료가 많이 행해지고 있다.

TIPS후 드물지만 간성혼수의 악화나 우심장에 과부하(overloading)로 인한 우심부전, 폐동맥 고혈압 등이 생길 수 있다. 이럴 경우 TIPS revision이 필요하다. TIPS 교정술로는 크게 shunt reduction과 occlusion이 시행될 수 있다. Shunt occlusion에는 coils, caval filters 또는 balloon등을 이용할 수 있으나 mesenteric infarction등의 치명적인 혈역학적 후유증을 유발할 수 있기 때문에 요즘에는 시행되지 않는다. Shunt reduction의 방법으로 본 증례에서는 중간부위가 잘록한 hourglass 형태의 stent를 이용하였는데 첫

번째 revision에서는 가운데가 6 mm로 잘록한게 만들어진 상품화된 stent를 이용하였고, 두 번째에서는 stent의 중간을 더욱 좁힐 필요가 있어 hand-tied suture로 묶어 3 mm의 잘록한 가운데 구역을 만들어 주는 방법을 이용하였다. 결과적으로 두 차례의 TIPS revision을 시행하여 tract size를 단계적으로 6mm 및 3mm감소시켰다.

TIPS는 문맥압을 낮춤으로써 난치성 정맥류 출혈을 치료하는 방법으로, 수술 조건이 안되는 간경변증 환자에게 시행할 수 있다. 성공적인 TIPS 후에 정맥류 출혈은 호전되지만 다른 합병증이 발생할 수 있고 그로 인해 환자 상태가 급격히 악화될 수 있다. 그러므로 TIPS를 시행하기 전 합병증 유발 가능성에 대해 철저히 평가하여 TIPS 시행여부가 고려되어야 한다.

참 고 문 헌

1. 인터벤션영상의학 (일조각)
2. Soon Koo Baik, Young J u Kim. 경경정맥 간내 정맥문맥 단락술이 간경변증의 전신 혈역학에 미치는 영향. 대한 소화기학회지 2001;37:21-25
3. A.R. Owen, A.J. Stanley. The transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS). Clinical Radiology 2009; 64:, 664-674
4. David C. Madoff, Michael J. Wallace. TIPS-related Hepatic Encephalopathy: Management Options with Novel Endovascular Techniques. RadioGraphics 2004; 24:21-37

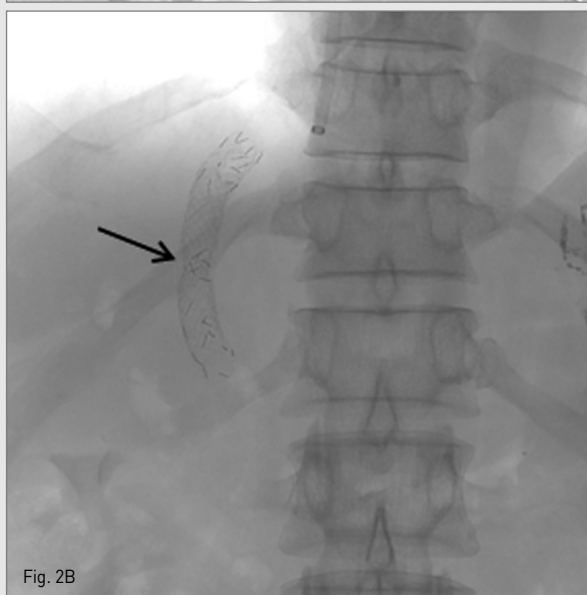
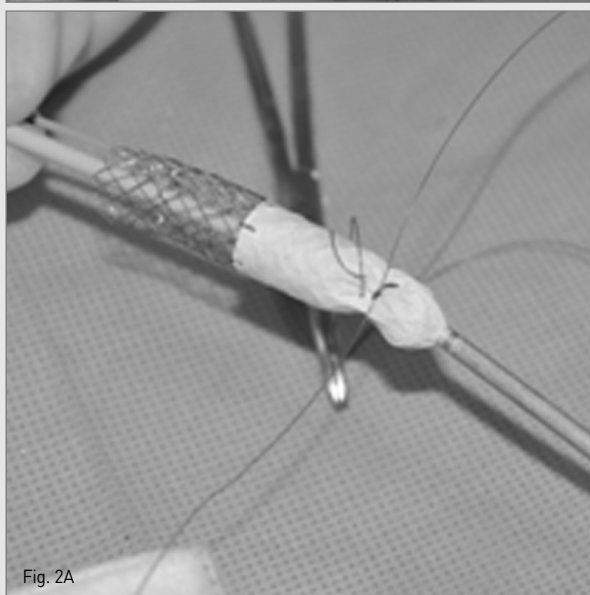
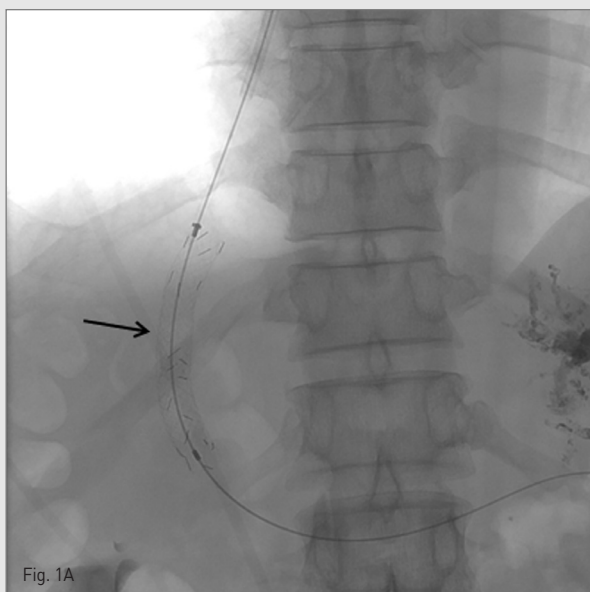


Fig. 1A. Spot image after deployment of the constrained stent-graft shows an hourglass waist (arrow), indicating instantaneous reduction of the shunt diameter.

Fig. 1B. Portography after deployment of the constrained stent-graft shows more visualization of portal vein (arrow), suggesting increased portosystemic gradient.

Fig. 2A. A purse-string suture was woven through the stent mesh and graft material, approximately one-third the distance from the leading end, to create a constrained diameter.

Fig. 2B. Spot image after deployment of additional constrained stent-graft, shows an hourglass waist (arrow) within the preexisting constrained stent-graft to further reduce the shunt lumen.



CASE 31

생체간이식 수술을 한 환자에서 목정맥경유간속문맥전신순환지름술 후 발생한 급성 Budd-Chiari 증후군의 혈관내 치료

Endovascular treatment of acute Budd-Chiari syndrome after TIPS
in patient with living donor liver transplantation

김영환

계명의대 동산의료원 영상의학과

● 중심단어

Living donor liver transplantation, TIPS, Budd-Chiari syndrome, thrombectomy

● 증례

55세/ 남자

● 임상소견

생체간이식 수술 1년 후 만성 거부반응으로 인한 문맥압항진증으로 난치성 복수와 식도정맥류 출혈이 발생하여 TIPS를 시행 받았음. TIPS 6일 후 빌리루빈 수치가 시술 전 1.8 mg/dl에서 10 mg/dl로 증가하였음

● 진단명

Acute Budd-Chiari syndrome after TIPS

● 영상소견

생체간이식 수술 1년 후 시행한 복부 CT에서 우간정맥(right hepatic vein)은 개통되어 있으나 5번 분절(segment)과 8번 분절 간정맥을 하대정맥과 연결하는 이식혈관은 폐색되어 있으며 문맥압항진증으로 인해 복수가 증가하였음. 목정맥경유간생검 조직검사에서 만성거부반응이 나왔음. 난치성 복수와 식도정맥류 출혈의 치료를 위해 TIPS를 시행하였음. TIPS시술 6일 후 시행한 복부 CT에서 TIPS 경로의 원위부에 부분 폐

색이 관찰되며 우간정맥 혈전증에 의한 간 울혈의 소견으로 불규칙한 저음영 병변들이 관찰됨 (Fig 1).

● 시술방법 및 재료

우측 속목정맥(right internal jugular vein)을 천자하여 안내철사로 TIPS 경로를 통과한 다음 5-Fr 카테타로 시행한 간문맥 조영술에서 TIPS 경로 말단부에 부분폐색이 관찰되며 우간정맥 내에 혈전 소견이 보임 (Fig 2, 3). 8 mm 직경 풍선카테타 (Foxcross, Abbott, Beringen, Switzerland)와 6-Fr 안내카테타 (Envoy, Cordis, Florida, USA)를 이용하여 간정맥 내의 혈전을 maceration한 후 흡입하여 제거하였음 (Fig 4). TIPS 경로 말단부 부분폐색을 해결하기 위해 추가적인 bare metal stent (Taewoong medical, Gyeonggi-do, Korea)를 간정맥대정맥 접합 (hepatocaval junction)부위까지 확장하여 설치하였음 (Fig 5). 시술 후 빌리루빈 수치는 점진적으로 감소하여 시술 2주일 후에는 2 mg/dl까지 감소하였음. 간정맥 혈전제거술 4개월 후 시행한 복부 CT에서 우간정맥은 재개통되었으며 간 울혈의 소견도 호전되었음 (Fig 6).

● 고찰

급성 Budd-Chiari syndrome은 급성 간정맥 혈전증으로 인해 발생하며 주로 경구피임제 혹은 선행혈전 질환과 연관이 있고 서양인에서 호발한다. 때로는 본

증례와 같이 의인성으로도 발생할 수 있으며 황달, 간성뇌증을 일으킬 수 있고 심하면 간부전이 올 수 있다.

급성 Budd-chiari syndrome은 치료 목표는 간울혈을 조기에 완화시켜 간기능을 보존하여 급성간부전을 예방하고 문맥고혈압증으로 이행을 막는 것이다. 급성 Budd-Chiari syndrome의 혈관내 치료에 대한 보고는 많지 않으나 혈전이 오래되지 않은 경우 기계적 혈전제거술을 병행한 약물혈전용해술이 효과적이다. 본 증례의 경우 식도정맥류출혈이 있어 혈전용해술을 시행하지 못하였으며 흡입 혈전제거술 만으로도 성공적으로 간울혈을 치료하여 간부전으로의 진행을 막을 수 있었다. 생체간이식후 문맥고혈압의 발생은 바이러스성 간염의 재발이나 이식거부반응에 의해 일어나며 간재이식술을 기다리기 전 문맥고혈압에 의한 합병증이 발생시 TIPS를 시행할 수 있다. 그러나 생체간이식환자에서 TIPS는 기술적으로 어려우며 보고에 의하면 시술 후 간 괴사의 가능성이 있고 간성뇌병증의 빈도도 높다. 또한 본 증례와 같이 우간정맥만 간의 배출정맥으로 개통되어있는 경우 TIPS시술 후 급성 간정맥 혈

전증에 의한 Budd-Chiari syndrome의 발생 가능성이 있으므로 주의를 기울여야 한다.

참고문헌

1. Schemmer P, Radeleff B, Flechtenmacher C, et al. TIPSS for variceal hemorrhage after living related liver transplantation: a dangerous indication. *World J Gastroenterol* 2006;12(3):493-5
2. Saad WA, Davis MG, Lee DE, et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt in a living donor left lateral segment liver transplant recipient: technical considerations. *J Vasc Interv Radiol* 2005;16:873-7
3. Lee HJ, Kim KW, Mun HS, et al. Uncommon causes of hepatic congestion in patients after living donor liver transplantation. *AJR* 2009;193:772-80
4. Cura M, Haskal Z, Lopera J. Diagnostic and interventional radiology for Budd-Chiari syndrome. *Radiographics* 2009;29:669-81
5. Shama S, Texeira A, Texeira P, Elias E, Wilde J, Oliff SP. Pharmacological thrombolysis in Budd Chiari syndrome: a single centre experience. *J Hepatol* 2004;40:172-80



Fig. 1



Fig. 2

Fig. 1. CT scan obtained on 6 days after TIPS shows partial occlusion of distal end of the TIPS stent, and ill defined low density in the liver due to hepatic vein thrombosis

Fig. 2. Portogram shows partial occlusion in the distal end of the TIPS stent.



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

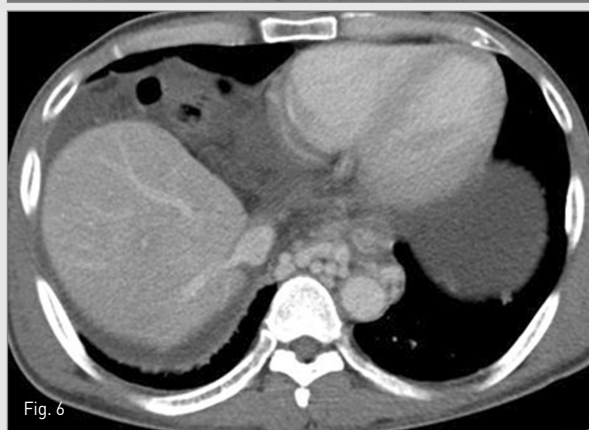


Fig. 6

Fig. 3. Right hepatic venogram shows filling defect suggesting thrombus.

Fig. 4. Right hepatic vein thrombosis was markedly improved after balloon maceration and aspiration thrombectomy.

Fig. 5. Portogram after insertion of an additional stent demonstrates patent TIPs tract.

Fig. 6. CT scan obtained 4 months after procedure shows complete improvement of hepatic congestion, and patent right hepatic vein



CASE 32

생체 간이식에서 발생하는 Small-for-size 증후군의 예방을 위한 문맥대정맥 단락수술: Vascular plug를 이용한 단락의 색전

Hemiportocaval Shunt for Prevent Living Donor Liver Transplantation (LDLT) related Small-for-size-syndrome (SFSS): Embolization of Shunt Using Vascular Plug

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

● 중심단어

small for size syndrome, embolization of portocaval shunt, vascular plug

● 증례

M/43

● 임상소견

B-viral hepatitis로 HCC가 발생하여 LDLT 수술을 받은 환자로 수술 전 측정된 Graft-to-recipient body weight ratio (GRWR)가 약 0.59로 측정되었다. SFSS를 예방하기 위해서 수술 시, left portal vein을 inferior vena cava에 연결하여 hemiportocaval shunt를 만들었다. 수술 후 약 한달 뒤에 hemiportocaval shunt embolization이 의뢰되었다. Embolization이 의뢰될 시기의 혈액검사서 ALT가 상승되어 있었지만 (ALT: 100 U/L), 다른 검사 결과들은 모두 정상치로 나타나 간 기능은 정상이었다 (total bilirubin: 1.0 mg/dl, AST: 29 U/L, INR: 1.06, Prothrombin time: 13.7sec).

● 진단명

Hemiportocaval shunt

● 영상소견

수술 전 CT에서 liver cirrhosis와 함께 S6에 1.9cm

크기의 HCC가 관찰되어 LDLT를 받았다. 수술 14일 후 시행한 abdomen enhanced CT에서 left portal vein은 IVC와 연결되어 있고 (Fig. 1), right portal vein은 graft liver에 연결되어 있어 hemiportocaval shunt를 확인 할 수 있었다. Hepatic perfusion defect 나 ascites 등은 관찰되지 않았다.

● 시술방법 및 재료

초음파 유도하에 right portal vein peripheral branch를 22G needle로 puncture 하고, portal venography를 시행하여 left portal vein과 IVC의 연결을 확인하였다. 이 때 portocaval shunt는 잘 유지되어 portal flow가 IVC쪽으로 빠져나가는 것이 확인되었다. Embolization 전에 main portal vein에서 pressure를 측정한 결과, 18mmHg였으며, pressure가 20mmHg이하로 유지되고 있어 embolization을 진행하기로 하였고, portal venography에서 shunt의 직경은 13.4 mm, 길이는 17.5 mm로 측정되어 (Fig. 2), 직경 16mm 크기의 Amplatzer® Vascular Plug II (AVP II, St. Jude Medical, MN, US)를 사용하기로 결정하였다. 0.035 inch hydrophilic guide wire (Radifocus® Guide wire M, Terumo, Japan)를 사용하여 wire를 IVC로 넘긴 뒤, 9F guiding catheter (RDC, Cordis, Johnson & Johnson Medical, US)를 portocaval shunt내부로 전진하여 tip을 IVC쪽까지 넘겨둔 후, 이를 따라 shunt 부위에 16mm 직경의

Amplatzer® Vascular Plug II (AVP II, St. Jude Medical, MN, US)를 삽입하여 guiding catheter tip의 위치를 빼면서 plug의 설치 위치를 조절하여 shunt 내부에 deploy한 뒤, detach를 하지 않은 상태에서 약 10분 정도 기다려 portocaval shunt의 flow가 멎는 것을 확인하였다. 완전히 flow가 막힌 것을 확인한 다음, plug의 위치가 portal vein과 IVC양쪽 모두로 protrusion이 없음을 확인하고 vascular plug를 detach 하였다 (Fig. 3). 시술 후 시행한 마지막 angiogram에서 portocaval shunt는 완전히 막혔고, Embolization시행 후 측정된 main portal venous pressure는 25 mmHg였다. Puncture tract은 gelfoam으로 packing 하여 bleeding을 방지하였다.

Shunt embolization 시행 6개월 뒤에 시행한 abdomen enhanced CT에서 embolization은 잘 유지되어 left portal vein과 IVC는 잘 분리되어 있었다 (Fig. 4).

● 고찰

Small-for-size syndrome은 LDLT시에 partial liver graft가 recipient의 functional demand를 수용하지 못하여 coagulopathy, ascites, cholestasis와 encephalopathy등의 liver failure가 발생하는 증후군으로 일반적으로 Graft-to-recipient body weight ratio (GRWR)가 0.8 미만인 경우에 발생할 수 있는 것으로 보고되었다 (1, 2). SFSS 발생에는 graft volume 뿐만 아니라 다른 여러 가지 요인이 관여하는 것으로 알려져 있는데, graft liver에 steatosis와 같은 기저 질환이 있거나, portal hyperperfusion, arterial hypoperfusion 등이 있는 경우, recipient가 수술 전 portal hypertension이 있거나 Child-Pugh Score가 B 이상인 경우에 SFSS가 호발하는 것으로 알려져 있다 (1-3). 본 증례의 환자는 LDLT 전 Child-Pugh score는 A였고, 술 후 portal hypertension은 없었으나, graft size가 작아 SFSS 발생 가능성이 있을 것으로 예상되는 환자였다.

SFSS의 치료에 사용되는 시술은 splenic artery modulation과 portocaval shunt를 시행해 portal pressure gradient를 줄여주는 것이 있다 (1, 4, 5). 여러 연구에서 LDLT 수술 후 TIPS를 시행하거나 LDLT 수술 시 portocaval shunt를 만들어 SFSS를 예방하

는 방법이 보고되었다 (3, 4, 6). 그러나 Shunt를 만들어 SFSS를 예방하거나 치료하게 되면 이식된 간으로 혈류 공급이 줄어들어 chronic ischemia를 초래하게 되고, 따라서 graft의 long term viability가 좋지 않으므로 이러한 shunt는 portal flow를 적정수준으로 유지할 수 있는 시기에 막아주는 것이 필요하다 (1-3, 6). 한 논문에서는 IVC에 stent graft를 deploy하여 portocaval shunt를 막고, 1년 추적관찰에서 liver function이 정상으로 유지되었다고 보고 하였다 (7). 그러나 stent graft를 사용한 경우 stent patency가 장기간 보장되지 않기 때문에, 본 증례의 환자는 hemiportocaval shunt 수술 후 약 25일째에 vascular plug를 이용하여 shunt embolization을 시행하였다. Yagi 등이 2005년 발표한 논문에 따르면 수술 후 early period에 portal pressure가 20 mmHg 이상인 경우 hepatocyte growth factor가 증가하고 graft hypertrophy가 빨리 일어나는 반면에 SFSS 또한 발생률이 높아질 수 있다고 하였다 (8). 반면, Ogura 등이 발표한 대규모 연구(n = 134)에서는 수술 후, portal pressure가 15 mmHg 이하로 적절히 조절되어야 LDLT 환자에게서 좋은 결과를 기대할 수 있다고 보고 하여 (9), 아직까지는 liver transplantation을 집도하는 외과의들 사이에서도 정확한 pressure에 대한 동의가 이루어지지 않고 있다. 본 증례의 환자는 embolization 전에 시행한 portal pressure가 18 mmHg로 측정되어 Yagi 등의 논문을 참고하여 shunt embolization을 결정하였다. Shunt embolization 후에 portal pressure가 25 mmHg로 측정되어 기대했던 정도보다 높았지만, 시술 후 추적 기간 동안 혈액검사상 total bilirubin 과 AST/ALT는 지속적으로 정상으로 나타나 SFSS 발생없이 graft liver의 기능이 온전한 것을 알 수 있었다.

LDLT 후, shunt embolization을 시행하는 portal pressure의 기준에 대한 이견이 많은 것과는 달리, 많은 논문에서 수술 후 30일 이내의 초기에는 portal pressure가 높은 것이 좋지 않은 결과를 초래할 수 있다는 것에는 동의하고 있다 (7-9). 본 증례에서는 portal pressure가 높지는 않았지만, shunt에 의해서 장기적으로 발생할 수 있는 portal flow steal phenomenon을 방지하기 위해서 약 1달 정도 지난 뒤에 shunt embolization을 시행하였는데, shunt

embolization을 시행하는 보다 적절한 시기에 대해서는 더 많은 연구가 필요하다. 또한 본 증례와 같이 portal pressure가 20 mmHg 이하로 유지되고 있었던 경우에도 예방적인 embolization이 필요한지에 대해서는 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

또한 portovacal shunt는 shunt의 길이와 직경에 따라 embolization material의 선택이 달라지게 되며, 대부분은 길이가 짧아 coil과 같은 material은 shunt를 막는데 안전하게 사용하기 어렵다. 따라서 위치를

정밀하게 조절할 수 있는 Amplatzer vascular plug이 좋은 대안이 될 수 있으며 shunt의 길이가 더 짧은 경우에는 본 증례와 같은 type II vascular plug보다는 type I vascular plug이 더 좋을 수도 있다. Portocaval shunt embolization의 long-term follow up 연구가 없으므로 complication 발생 유무와, shunt embolization이 실제 liver graft의 outcome과 survival에 어떤 영향을 주는지는 추가적인 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

1. Gonzalez HD, Liu ZW, Cashman S, Fusai GK. Small for size syndrome following living donor and split liver transplantation. *World J Gastrointest Surg* 2010 Dec 27;2(12):389-94
2. Dahm F, Georgiev P, Clavien PA. Small-for-size syndrome after partial liver transplantation: definition, mechanisms of disease and clinical implications. *Am J Transplant* 2005 Nov;5(11):2605-10
3. Troisi R, Ricciardi S, Smeets P, et al. Effects of hemiportocaval shunts for inflow modulation on the outcome of small-for-size grafts in living donor liver transplantation. *Am J Transplant* 2005 Jun;5(6):1397-404
4. Ji-wei H, Lü-nan Y, Zhe-yu C, et al. Hemi-portocaval shunt: A simple salvage maneuver for small-for-size graft during living donor liver transplantation. *Chin Med J* 2011;124(14):2231-3
5. Tanaka K, Ogura Y. "Small-for-size Graft" and "Small-for-size Syndrome" in Living Donor Liver Transplantation. *Yonsei Med J* 2004;45(6):1089-94
6. Xiao L, Li F, Wei B, Li B, Tang CW. Small-for-size syndrome after living donor liver transplantation: successful treatment with a transjugular intrahepatic portosystemic shunt. *Liver Transpl* 2012 Sep;18(9):1118-20
7. Botha JF, Campos BD, Johanning J, Mercer D, Grant W, Langnas A. Endovascular closure of a hemiportocaval shunt after small-for-size adult-to-adult left lobe living donor liver transplantation. *Liver Transpl* 2009 Dec;15(12):1671-5
8. Yagi S, Iida T, Taniguchi K, et al. Impact of portal venous pressure on regeneration and graft damage after living-donor liver transplantation. *Liver Transpl* 2005 Jan;11(1):68-75
9. Ogura Y, Hori T, El Moghazy WM, et al. Portal pressure <15 mm Hg is a key for successful adult living donor liver transplantation utilizing smaller grafts than before. *Liver Transpl* 2010 Jun;16(6):718-28



Fig. 1. Portal phase of abdomen CT, after LDLT with hemiportocaval shunt formation shows left portal vein connected to inferior vena cava (arrow). Note the metallic surgical materials around the shunt.

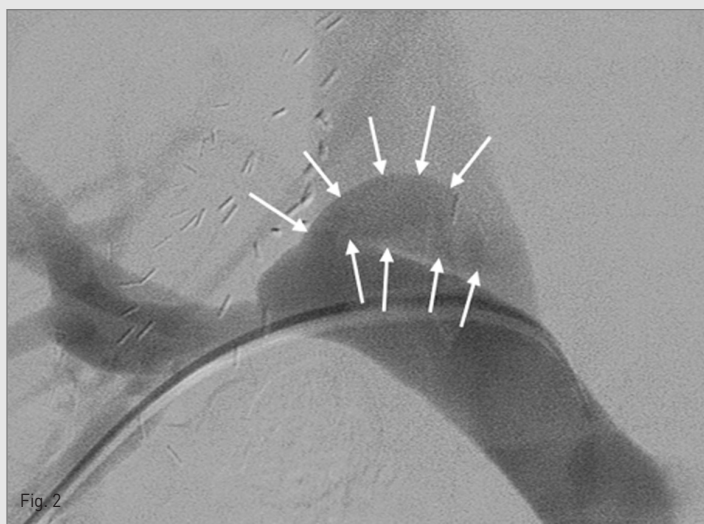


Fig. 2

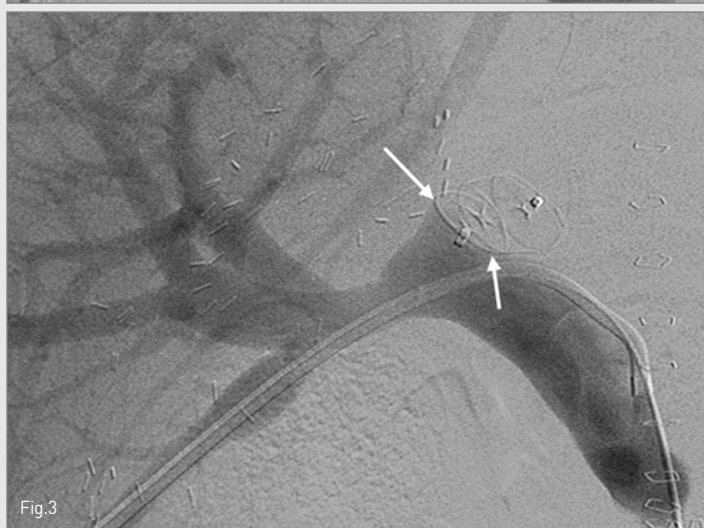


Fig. 3

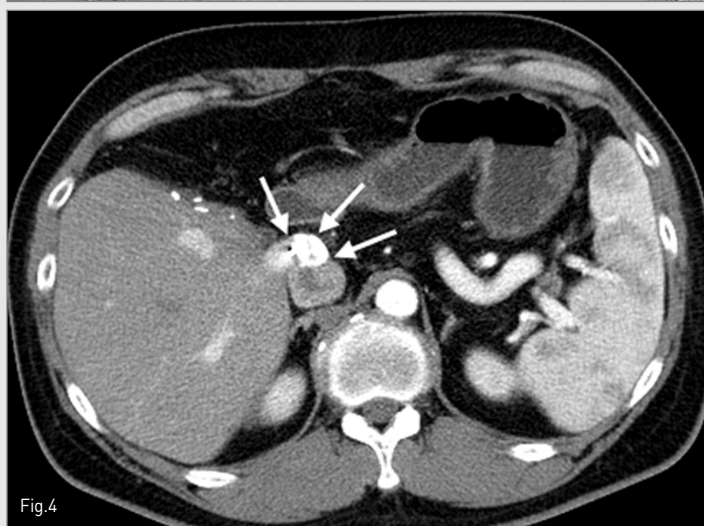


Fig. 4

Fig. 2. During shunt embolization, Main portal venography shows a patent portocaval shunt (arrows). The diameter and length of the portocaval shunt were each 13,4mm and 17,5mm.

Fig. 3. After deployment of vascular plug (arrows) at the portal side of portocaval shunt demonstrates no flow from portal vein to inferior vena cava.

Fig. 4. 6 months after embolization of hemiportocaval shunt using vascular plug. Follow up enhanced abdomen CT shows vascular plug (arrows) between portal vein and inferior vena cava.



CASE 33

분리형 미세 코일을 이용한 하대정맥을 통한 선천성 간문맥전신단락 색전술

Successful transcaval embolization of congenital intrahepatic portosystemic venous shunt using detachable microcoils

윤혜성¹, 김태환², 양희철², 송영근²

연세대학교 세브란스병원 영상의학과¹, 국민건강보험공단 일산병원 영상의학과²

● 중심단어

Intrahepatic portosystemic venous shunt, embolization, detachable coils

● 증례

77/여

● 임상소견

선천성 간문맥전신단락증 환자로 내원 당일 발생한 갑작스런 행동 장애 및 의식 변화가 있었음. 시행한 검사상 고암모니아혈증 (179umol/L)이 있고, 신체 검진상 날개치기 진전(flapping tremor)이 동반되었음. 간성 혼수로 판단하여 락툴로스 관장 실시하였고 환자 의식 상태 및 전신 상태는 조금씩 호전되는 양상. 이전에도 두차례 간성 혼수의 기왕력이 있으며, 당시 시행한 영상검사 및 임상 검사 소견에서 선천성 간문맥전신단락증에 의한 간성혼수로 진단 받았으나, 대증적 치료를 진행하였던 환자로 좀 더 악화되는 양상의 임상소견이 있어 중재적 색전술이 의뢰됨

● 진단명

Congenital portosystemic venous shunt with hepatic encephalopathy.

● 영상소견

시술 전 시행한 복부 전산화 단층 촬영에서 좌 내측

간문맥지 (left medial portal vein branch) 와 중간 간정맥 (middle hepatic vein) 사이에 single tortuous 간문맥 전신단락이 있었으며 좌 내측 간문맥지의 구경은 약 1.8cm, 중간 간정맥은 약 2.4 cm 까지 확장되는 소견이 있었고, 중간 간정맥의 caval junction 부위는 약간 좁아진 모습으로 IVC의 medial aspect로 acute angle을 형성한 상태. 간의 전체적인 모양은 정상 범주이나, 양측 간문맥 분지들의 발달 정도가 미미하였고, 간동맥이 상대적으로 약간 커져 보이는 모습임 (Fig. 1).

● 시술방법 및 재료

초음파 유도하 right internal jugular vein을 천자 후 다양한 종류의 5F angio catheter로 middle hepatic vein 을 selection 하려 하였으나, IVC에서 middle hepatic vein으로 가는 junction 부위의 angle 및 위치로 인하여 selection이 모두 다 여의치 않았음. 이 환자의 경우 portal vein branch의 발달이 미미한 상태로 transportal approach는 불가능한 상태로, right common femoral vein을 천자 한 후 5-Fr RH catheter (Cook, Bloomington, IN)로 middle hepatic vein을 selection 한 후 2.5-Fr micro-catheter (Renegade, Boston scientific, Natick, MA)을 이용해 main portal vein 까지 approach하여 shuntogram을 시행함 (Fig. 2A-B). Portosystemic venous shunt 의 가장 좁은 부위에서부터 시작하여

총 19개의 detachable microcoil (Interlock, Boston scientific, Natick, MA)을 사용하여 shunt embolization을 시행함 (Fig. 2C). 사용된 가장 큰 구경의 microcoil은 14mm 였으며, embolization 시행 후 angiography에서 shunt를 통한 flow가 차단되었음을 확인 후 시술 종료함.

시술 2주 후 시행한 CT에서 shunt의 mid portion, 가장 좁아진 부위에 설치된 coil embolization은 변화 없었으며, 양측 간 문맥 분지들이 이전에 비해 조금씩 커져 있는 모습과 좌 간문맥을 따라 일부 partial luminal thrombosis (~30%)가 형성된 모습을 보임 (Fig. 3).

● 고찰

간문맥전신단락 (Intrahepatic portosystemic venous shunt, IPSVS)은 매우 드물다고 생각했지만 최근에 초음파, 전산화 단층 촬영 그리고 자기공명영상이 더 많이 진단에 사용되면서 증상이 없는 간문맥전신단락도 많은 수의 환자에서 발견되고 있다. 아직 그 원인이 정확하게 밝혀져 있지는 않으나 간 조직검사 또는 외상에 의한 경우가 아니면 선천적 또는 간경변에 동반된 문맥고혈압에 의한 이차적인 원인을 생각 해볼 수 있다. 본 증례에서는 다른 원인들이 없었기 때문에 선천적인 원인일 것으로 생각했다. 본 증례와 같이 고암모니아혈증과 간성뇌증을 동반한 간문맥전신단락의 경우에는 치료가 필요하다. 고식적으로 단락의 수술적 제거 또는 간 절제를 통해 증상을 완화하는 방법이 있다. 하지만 최근 비침습적인 치료로 경도관색전술을 이용해 단락을 제거하는 방법이 널리 받아들여지고 있다. 여러 개의 IPSVS가 있는 경우 작게 복부 절개를 한 후 장간막정맥을 이용하여 색전술을 하는 경우가 있으나 급변 증례와 같이 IPSVS가 하나 또는 적은 수인 경우, 경간 또는 경정맥 접근방법이 사용된다. 급변 증례에서는 가장 비침습적인 경정맥 접근방법이 사용되었다. 이 방법은 IPSVS의 종류, 수 그리고 위치가 중요하다. 하대정맥과 가까이에 위치한 IPSVS의 경우에는 주문맥의 카테터 삽입 후 역행성 문맥조영술이 쉽다. 하지만 하대정맥과 간정맥의 근위부가 비교적 큰 구경을 가지기 때문에 색전물질을 주입시 카테터의 지지가 쉽지는 않다. 따라서 카테터의 종류와 색전 물질을 잘 선택해야한다. 본 증례에서 비교적 큰 구경의 IPSVS 였으며

따라서 주변의 간문맥의 구경이 매우 작았다. 따라서 경간 접근방법보다는 경정맥 접근방법이 적합하다고 판단되었다. 박 등(1)이 제시한 종류에 따르면 본 증례는 Type 2로 간문맥과 간정맥이 하나의 간 구획에서 연결되고 있었다. 또한 하대정맥에서 중간간정맥에 이르는 각도가 매우 작았기 때문에 selection 하는데 어려움이 있었다. 또한 본 증례에서는 IVC와 middle hepatic vein의 연결부위 및 shunt와의 전체적인 모양에 있어, vascular plug / large bore introducing sheath를 쓰기가 어려웠으며, 대안으로 여러 개의 detachable microcoil을 통해 효율적으로 치료하였으며 색전 물질이 이동하여 폐동맥과 같은 원하지 않는 다른 혈관을 막을 수 있는 위험을 최소화 하였다. 환자는 치료 후 지속적으로 암모니아 레벨이 감소했으며, 시술 4일 후 정상수치 (34 umol/L)로 돌아온 상태로 이후 외래 경과관찰에서 암모니아 수치는 더 감소한 상태이며 특이 임상증상은 없었다.

참 고 문 헌

1. Park JH, Cha SH, Han JK, Han MC. Intrahepatic portosystemic venous shunt. AJR Am J Roentgenol. 1990 Sep;155(3):527-8.
2. Hiraoka A, Kurose K, Hamada M, et al. Hepatic encephalopathy due to intrahepatic portosystemic venous shunt successfully treated by interventional radiology. Intern Med. 2005 Mar;44(3):212-6.
3. Tanoue S, Kiyosue H, Komatsu E, Hori Y, Maeda T, Mori H. Symptomatic Intrahepatic Portosystemic Venous Shunt : angiographic findings and trans-catheter embolization with an alternative approach. AJR Am J Roentgenol. 2003 Jul;181(1):71-8.
4. Yamagami T, Nakamura T, Iida S, et al. Hepatic encephalopathy secondary to intrahepatic portosystemic venous shunt: balloon-occluded retrograde transvenous embolization with n-butyl cyanoacrylate and microcoils. Cardiovasc Intervent Radiol. 2002 May-Jun;25(3):219-21
5. Lee YJ, Shin BS, Lee IH, Ohm JY, Lee BS, Ahn M, Kim HJ. Intrahepatic portosystemic venous shunt: successful embolization using the Amplatzer Vascular Plug II. Korean J Radiol. 2012 Nov;13(6):827-31

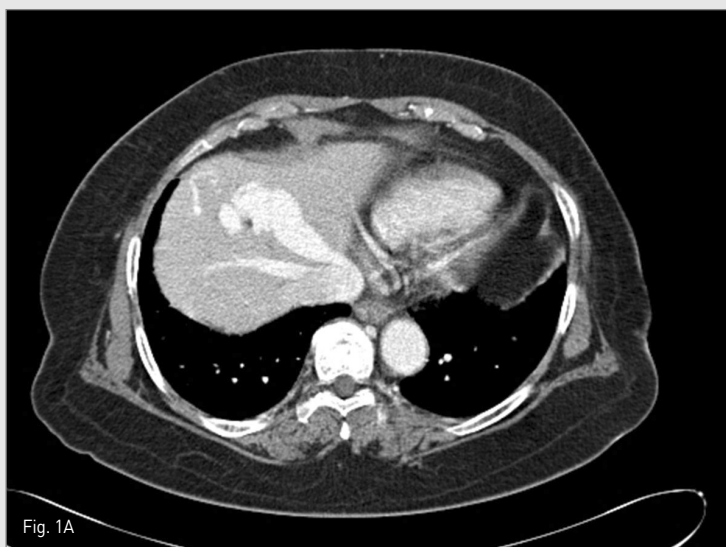


Fig. 1A



Fig. 1B



Fig. 2A
Right



Fig. 2B

X1 Distance: 10.66 mm
X2 Distance: 7.67 mm
X3 Distance: 14.13 mm

Fig. 1A. Preprocedural contrast enhanced CT Axial image of patient portosystemic shunt.

Fig. 1B. Contrast enhanced CT Coronal image of patient portosystemic shunt.

Fig. 2A. Hepatic vein was selected using 5-Fr RH catheter during procedure.

Fig. 2B. Shuntogram after selecting the portosystemic shunt with microcatheter.

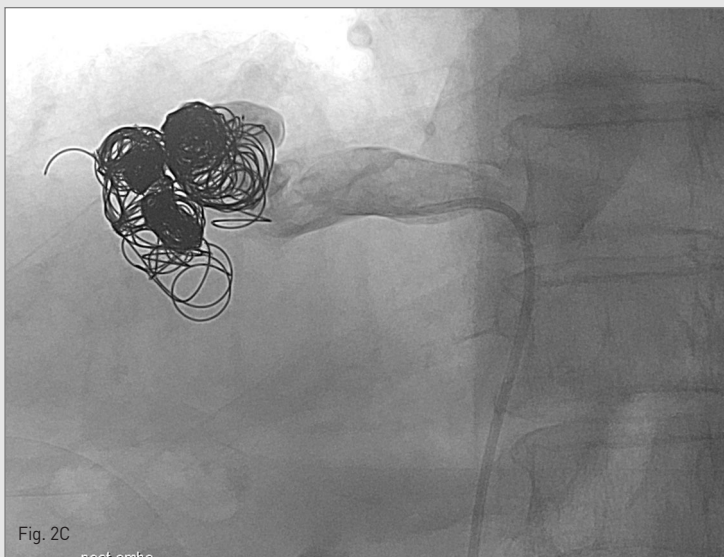


Fig. 2C



Fig. 3A

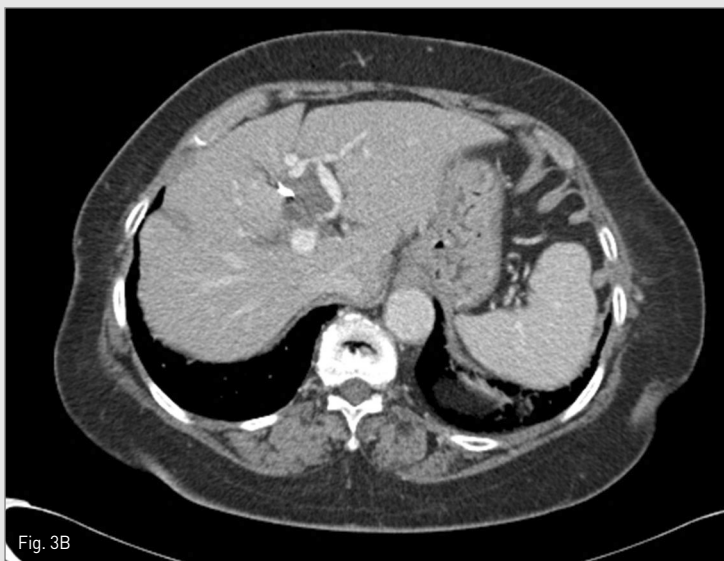


Fig. 3B

Fig. 2C. Interlock detachable coil embolization was done.

Fig. 3A. Preprocedural contrast enhanced CT Axial image at the level of portal vein umbilical portion.

Fig. 3B. Follow up CT scans after 15days at the level of portal vein umbilical portion.



CASE 34

투석환자에서의 완전 폐색혈관에 대한 초음파 유도하 혈관성형술

Sonographic Augmented Angioplasty for Occluded Draining Vein in Arteriovenous Fistula

엄준영¹, 신병석¹, 이재명², 이해규³

충남대학교병원 영상의학과¹, 순천향대학교부천병원 영상의학과²,
가톨릭대학교 서울성모병원 영상의학과³

● 중심단어

Total occlusion, Sonoguide guide wire negotiation

● 증례

62 years, male

● 임상소견

투석한지 6년 된 환자로 4년전 right radiocephalic fistula로 shunt operation이 시행되었고, 고혈압, 당뇨와 같은 합병증은 없는 상태였다. 1주전부터 시작된 투석관 기능 저하를 주소로 본원 외래로 내원하였다.

● 진단명

total stenotic occlusion of AVF

● 영상소견

● 시술방법 및 재료

Initial shuntogram 상 total stenotic occlusion된 antecubital vein 과 cephalic & basilic veins이 확인되었다(Fig. 01) 투시하에서 더 이상의 outflow vein을 확인할 수 없었으며 초음파상 1mm 크기에 가까운 혼적으로 확인되었다(Fig. 02). 7Fr, 24cm sheath(Accu-Sheath, Sungwonmedical, Korea, Cheongju) 로 폐색된 앞부위까지 전진시킨 후, 투시를

보조수단으로 하며 초음파를 main 유도 기구로 사용하여 real time 으로 초음파 probe 를 0.035' J-tip & straight-tip guide wires(Terumo, Tokyo, Japan)와 5 Fr kumpe catheter(Soft-Vu, AngioDynamics, USA, NY) 바로 위에 위치시키면서 wire 를 전진시켰다(Fig. 03). 시술 중 guide wire 가 혈관외부로 뚫고 나가며 parenchymal injury 를 유발하였다(Fig. 04a, b). 그 후 venous true lumen 을 찾아 angioplasty 를 시행하였다(Fig. 05). 마지막 shuntogram 상 더 이상의 혈관손상이 없이 재 개통된 것을 확인하고 시술을 종료하였다(Fig. 06).

● 고찰

고식적인 투석혈관의 혈관성형술을 넘어 초음파유도하 혈관성형술을 시행하는 추세이다. 하지만 이는 협착에 의한 투석혈관의 혈관성형술에 국한된 것으로 본 증례와 같이 초음파유도하에서 폐색된 혈관으로 유도철사의 진입을 통하여 chronic total occlusion 된 venous lesion 에 혈관 성형을 시도할 수도 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. Gorin DR, Perrino L, Potter DM, Ali TZ. Ultrasound-guided angioplasty of autogenous arteriovenous fistulas in the office setting. *J Vasc Surg.* 2012;55(6):1701-5.
2. Higuchi T, Okuda N, Aoki K, et al. Intravascular ultrasound imaging before and after angioplasty for stenosis of arteriovenous fistulae in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2001;16(1):151-5.
3. Napoli M, Montinaro A, Russo F, et al. Early experiences of intraoperative ultrasound guided angioplasty of the arterial stenosis during upper limb arteriovenous fistula creation. *J Vasc Access.* 2007;8(2):97-102.



Fig. 1

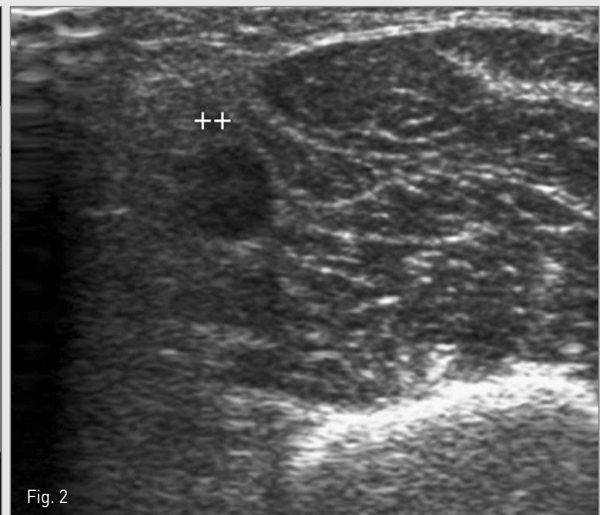


Fig. 2



Fig. 3A

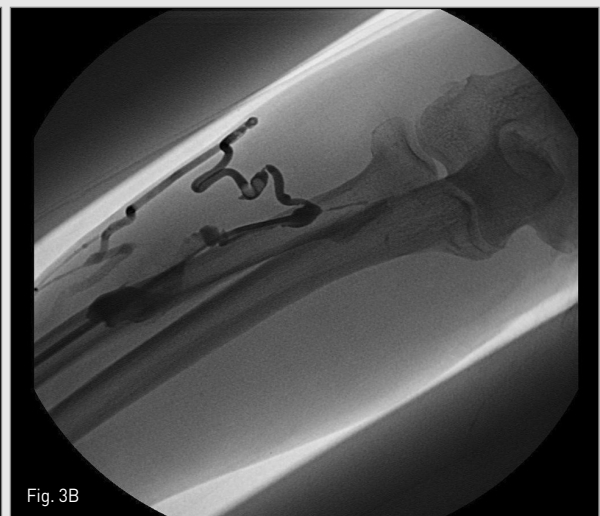


Fig. 3B

Fig. 1. AV fistulogram : occlusion of antecubital vein with collateral flows

Fig. 2. Sonogram at antecubital vein

Fig. 3. Guide wire negotiation to occluded antecubital vein under only US guide

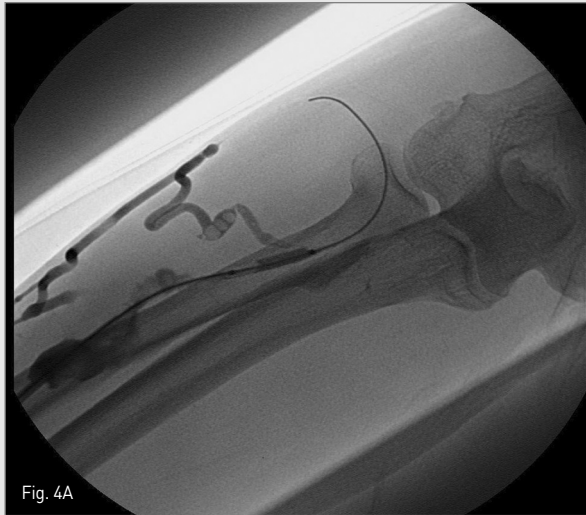


Fig. 4A



Fig. 4B



Fig. 5

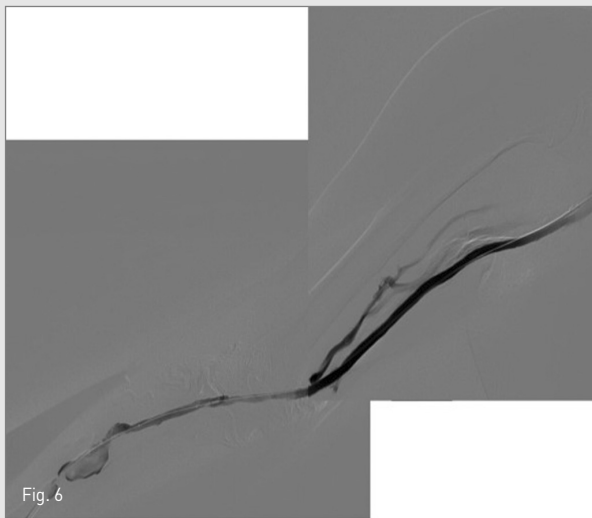


Fig. 6

Fig. 4A-B. parenchymal rupture due to guide wire

Fig. 5. Guide wire negotiation to true venous lumen and balloon angioplasty at antecubital and basilica vein

Fig. 6. Final shuntogram : relatively good out flow in AV fistula



CASE 35

고식적 혈관성형술을 실패한 만성신부전 환자에서의 대안적 경정맥 경유 혈관성형술

Usefulness of Transjugular angioplasty in failed antegrade AVF PTA

엄준영¹, 신병석¹, 이재명², 이해규³

충남대학교병원 영상의학과¹, 순천향대학교부천병원 영상의학과²,
가톨릭대학교 서울성모병원 영상의학과³

● 중심단어

Transjugular angioplasty in AVF

● 증례

65 years / female

● 임상소견

환자는 3 개월 전부터 시작된 투석용 AVF의 기능저하를 주소로 내원하였다. 과거력상 13년전에 shunt operation (Left interposition straight graft between upper arm cephalic and basilic veins)를 시행 받은 환자로 3년 전에 시술 전 마지막 angioplasty를 시행 받았다. 기저 질환으로 전신적 고혈압이 있으며 medication 중 aspirin이 포함되어 있었다.

● 진단명

Balloon angioplasty via transjugular approach

● 영상소견

● 시술방법 및 재료

환자의 AV fistula 는 초음파상 total thrombotic occlusion 된 상태였으며 시술 전 urokinase 100000 unit 를 사용하여 thrombolysis and aspirated thrombectomy 를 시행하였다. 그 후 시행한

shuntogram(Fig. 01.) 상 left basilic vein 의 total occlusion 을 보이며 초음파상 remnant vein 의 크기는 1mm 이하로 확인되었다.

투시하에서 확인되는 outflow vein 은 없었기에 초음파 유도하에 5 Fr kumpe catheter(Soft-Vu, AngioDynamics, USA, NY) 에 0.035' straight-tip guide wire(Terumo, Tokyo, Japan)를 사용하여 막힌 left basilic vein 으로 15cm 이상 진행하였으며(Fig. 03), 4mm balloon(synergy, Boston, Ireland)를 사용하여 blind angioplasty 를 하며 true lumen 으로의 진행을 시도하였으나 실패하였다(Fig.04).

더 이상의 antegrade로의 접근은 어려울 것으로 판단하여 retrograde approach를 위하여 left internal jugular vein 을 초음파 유도하에 9Fr sheath(Accu-Sheath, Sungwonmedical, Korea, Cheongju)을 사용하여 access 하였다. (Fig. 05a) 그리고 5Fr Cobra & shepherd hook catheter (A&A M.D., Korea, Sungnam) 를 이용하여 left axillary vein으로의 접근을 시도하였다(Fig.05b).

Retrograde venogram을 시행하면서 left basilic vein 을 찾아 두개의 7mm balloon(synergy, Boston, Ireland) 을 사용하여 occlusion 된 vein 에 대한 Criss-Cross "double-balloon" angioplasty 를 시행하였다(Fig. 06).

그 후 final shuntogram 상 blood flow 가 재개통

된 것을 확인하고 시술을 종료하였다. (Fig. 07)

● 고찰

보통의 AV fistula 에서 Antergrade angioplasty 가 실패할 경우 central vein일 경우 transfemoral approach로 접근하여 angioplasty 를 시도하거나, subclavian or axillary vein 의 경우, antegrade approach로 transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS) set 에 있는 Rösch-Uchida needle을 사용하여 재개통을 시도한 경우 등이 있다. 하지만 이번 증례처럼 좀더 말단에 가까운 경우(eg, basilica vein or upperarm cephalic vein)에서는 두 가지 대안을 사용하기 어려울 것으로 생각된다.

이번 증례는 Peripheral arterial occlusive disease 에서 Schmidt 등이 동맥에서 사용한 것처럼 ‘double

balloon’ technique을 정맥 계에 적용하여 시도하여 보았다.

Transjugular approach 를 통한 ‘double balloon’ technique은 antegrade angioplasty 실패한 환자에서 또 다른 하나의 대안이 될 수 있을 것이라고 생각된다.

참 고 문 헌

1. Schmidt A, Bausback Y, Piorkowski M, et al. Retrograde Recanalization Technique for Use After Failed Antegrade Angioplasty in Chronic Femoral Artery Occlusions. J Endovasc Ther 2012;19:23-29
2. Goo DE, Kim YJ, Choi DL, et al. Use of a rosch-uchi-da needle for recanalization of refractory dialysis-related central vein occlusion. AJR 2010;194(5): 1352-6.

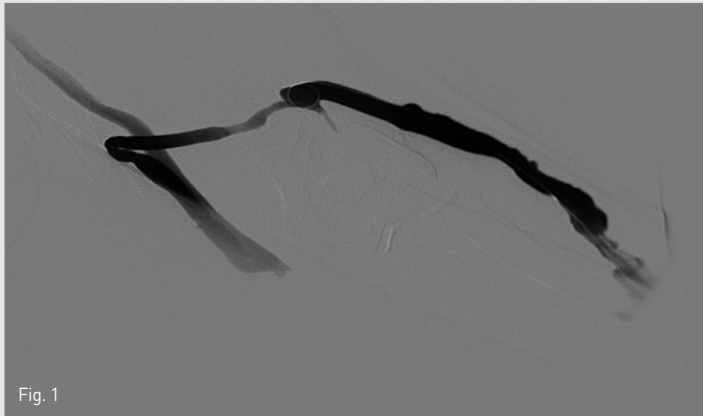


Fig. 1. occlusion state of left basilica vein with collateral flow

Fig. 2 Guide wire advancement under Only Sonoguided



Fig. 2A



Fig. 2B



Fig. 3A

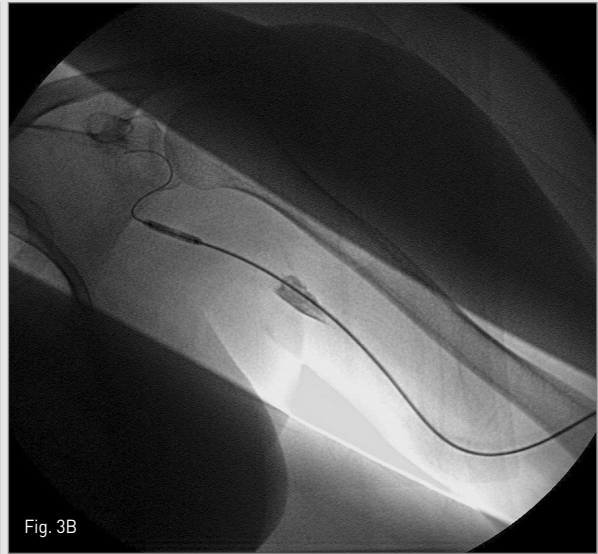


Fig. 3B



Fig. 4A



Fig. 4B

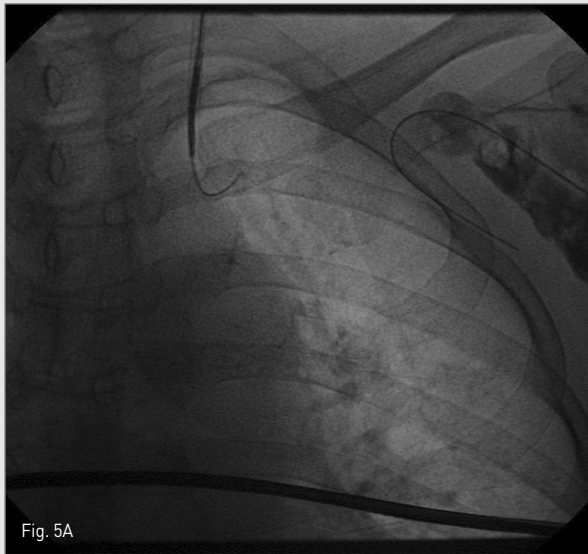


Fig. 5A



Fig. 5B

Fig. 3A–B. Guide wire negotiation into occluded left basilic vein with 4mm balloon

Fig. 4A–B. Failure of guide wire negotiation. Balloon tip was located in subcutaneous tissue.

Fig. 5A–B. Retrograde guide wire negotiation to left basilica vein via transjugular approach

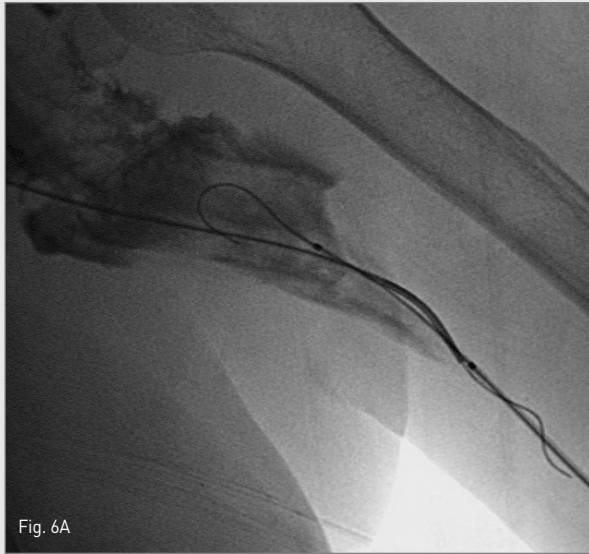


Fig. 6A

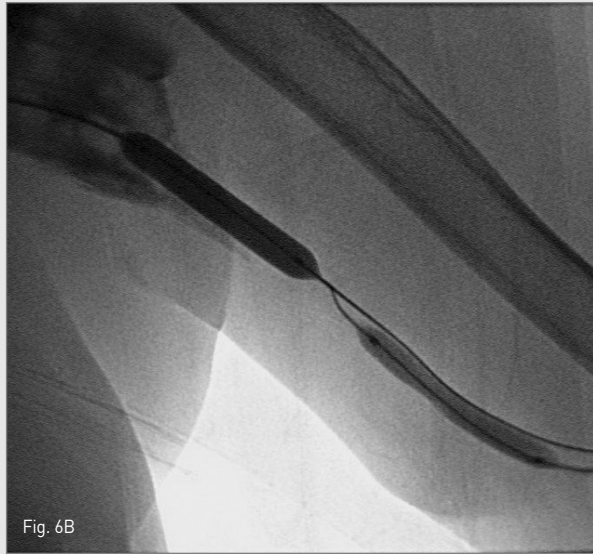


Fig. 6B

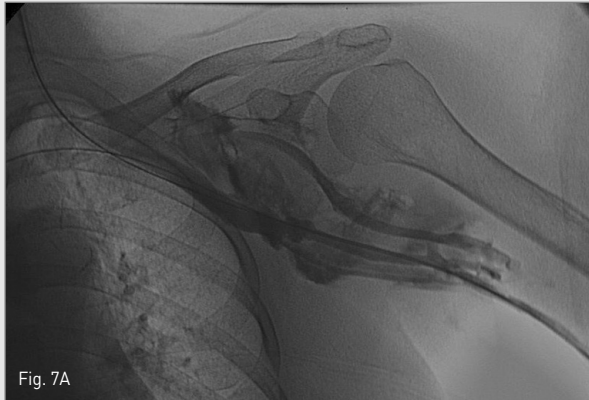


Fig. 7A

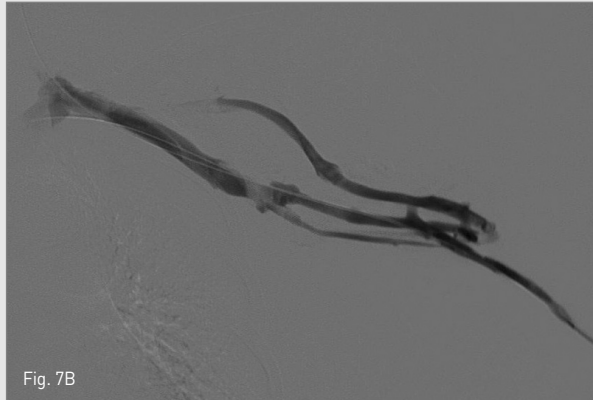


Fig. 7B

Fig. 6. Criss-Cross "double-balloon" technique in left basilic vein

Fig. 7. Final AVF shuntogram



CASE 36

혈액 투석환자에서 발생한 중심정맥 협착에 대한 viabahn stent-graft 삽입 : 2예 보고

Viabahn stent graft placement for central venous occlusive disease in hemodialysis patient : 2 cases

김용태, 김재규, 임남열, 김형욱
전남대학교 의과대학 영상의학교실

● 중심단어

Central venous occlusion, viabahn stent graft

● 증례 1

79세/여자

● 임상소견

상기환자 4년전부터 chronic renal failure로 left AVF 통해 주 3회 투석중인 자로 왼쪽 팔과 얼굴에 swelling 발생하여 내원함

● 진단명

Segmental stenosis of left brachiocephalic vein in hemodialysis patient

● 영상소견

Left upper extremity VCTA에서 aortic arch와 sternum사이에 위치하고 있는 left brachiocephalic vein의 proximal segment에 significant luminal narrowing이 있다. (Fig 1A) 이런 소견은 재구성한 3D volume-rendering image에서도 잘 관찰된다. (Fig 1B)

● 시술방법 및 재료

Supine position에서 우측 총대퇴정맥을 천자하고

6Fr sheath를 삽입하였다. 5Fr imager II catheter(Boston scientific, Natick, USA)를 삽입하고 0.035-inch hydrophilic guide wire (Terumo, Tokyo, Japan)를 이용하여 left brachiocephalic vein의 심한 협착부위를 통과시킨 후 venography를 시행하였다. 시행한 venogram에서 left brachiocephalic vein의 협착을 확인할 수 있었다. (Fig 2A) 그 후 삽입된 카테터를 통해 0.035-inch amplatz extra stiff guide wire(Cook, Bloomington, USA)를 insertion하여 그 tip을 left axillary vein에 위치시킨 후, 13mm x 5cm Viabahn stent graft(W.L. Gore & Associates, Arizona, USA)를 left brachiocephalic vein의 협착부위에 삽입하였다. (Fig 2B) 그 후 12mm x 4cm ultra-thin diamond balloon catheter(Boston Scientific, Ireland)를 이용하여 stent-graft 내부를 확장시켰다. (Fig 2C) 그 후 시행한 venography에서 이전에 보였던 협착은 호전되었으며, stent-graft 내부의 정맥의 흐름은 잘 유지되었고, 다른 complication은 보이지 않아 시술을 종료하였다. (Fig 3)

● 증례 2

42세/여자

● 임상 소견

상기환자 chronic renal failure로 left AVF 통해 투석중인 자로 왼쪽 팔에 swelling 발생하여 내원함. 2006년 5월부터 2007년 3월까지 left internal jugular vein을 통해 티널식 투석용 카테터 삽입한 과거력 있음.

● 진단명

Segmental stenosis of left brachiocephalic vein in hemodialysis patient

● 영상 소견

Left upper extremity VCTA에서 aortic arch와 sternum사이에 위치하고 있는 left brachiocephalic vein의 proximal segment에 significant luminal narrowing이 있다. (Fig 4A) 이런 소견은 재구성한 3D volume-rendering image에서도 잘 관찰된다. (Fig 4B)

● 시술 방법 및 재료

Supine position에서 우측 충대퇴정맥을 천자하고 6Fr sheath를 삽입하였다. 5Fr performa angiographic catheter(Merit medical system, South Jordan, USA)를 삽입하고 0.035-inch hydrophilic guide wire (Terumo, Tokyo, Japan)를 이용하여 left brachiocephalic vein의 심한 협착부위를 통과시킨 후 venography를 시행하였다. 시행한 venogram에서 left brachiocephalic vein의 협착을 확인할 수 있었다. (Fig 5A) 그 후 삽입된 카테터를 통해 0.035-inch amplatz extra stiff guide wire(Cook, Bloomington, USA)를 insertion하여 그 tip을 left axillary vein에 위치시킨 후, 13mm x 5cm Viabahn stent graft(W.L. Gore & Associates, Arizona, USA)를 left brachiocephalic vein의 협착부위에 삽입하였다. (Fig 5B) 그 후 12mm x 4cm Admiral xtreme PTA balloon catheter(Invatec S.p.A, Roncadelle, Italy)를 이용하여 stent-graft 내부를 확장시켰다. (Fig 5C) 그 후 시행한 venography에서 이전에 보였던 협착은 호전되었으며, stent-graft 내

부의 정맥의 흐름은 잘 유지되었고, 다른 complication은 보이지 않아 시술을 종료하였다. (Fig 6)

● 고찰

혈액 투석을 하는 환자에게 발생할 수 있는 중요한 문제 중에 하나가 중심정맥 협착이다. 이의 원인은 중심정맥관에 의한 정맥손상, 와류에 의한 intimal hyperplasia, 혈전, 그리고 venous valve의 hypertrophy 등이다. 특히 반복된 catheterization에 의한 chronic trauma가 intimal hyperplasia를 일으켜 중심정맥 협착을 초래하므로 중심정맥관 삽입은 가장 중요한 위험 요소이다. 이를 예방하기 위해서는 되도록 중심정맥관을 삽입하지 않는 것이 좋으며, 필요하면 subclavian vein보다는 jugular vein을 이용하는 것이 좋다.

중심정맥 협착의 치료법은 percutaneous transluminal angioplasty (PTA), bare metal stent 삽입 그리고 외과적 치료가 있다. 그 중 외과적 치료는 개흉술이 필요할 수 있으므로 매우 제한적이다. PTA에 의한 치료는 elastic lesion이 있는 환자에서는 효과가 제한적이고, non-elastic lesion은 반응은 좋으나 재협착이 잘 생겨 반복적인 시술이 필요하며 장기간 유지가 힘들다. bare metal stent 삽입은 PTA에 실패한 경우, elastic recoil, 3개월 이내에 2번 이상 재협착이 생긴 경우 고려해 볼 수 있겠다. 특히 PTA에 반응이 없는 협착의 경우 mechanical support를 제공함으로 patency를 유지시켜 줄 수 있겠다. 그러나 bare metal stent는 migration, shortening, fracture 등이 일어날 수 있고, 또한 그 자체가 intimal hyperplasia를 초래하고 이에 의해 재협착을 잘 일으켜 반복적인 시술이 필요할 수도 있다.

중심정맥 협착이 있는 경우에 고려해 볼 수 있는 다른 치료법으로 stent graft 삽입이 있겠다. 특히 left brachiocephalic vein에서 SVC로의 이행부위에 발생한 정맥협착의 경우는 박동하고 있는 큰 동맥과 sternum 사이에 정맥이 끼어 있어 기존의 PTA나 bare metal stent 삽입만으로는 long term-patency가 좋지 않을 수 있다. Stent graft는 bare metal stent의 mechanical advantage를 제공해 줄 수 있고, 내피세

포증식에 대해 비교적 안정적인 intravascular matrix를 제공함으로써 intimal hyperplasia를 줄여줄 수 있으며, bare metal stent에서 보일수 있는 fracture를 어느 정도 예방할 수 있다. 이런 이유들로 인해 stent graft를 이용하여 중심정맥 협착을 치료할 시 long term-patency를 좀 더 유지할 수 있을 것으로 기대된다. 따라서 본 증례들은 left brachiocephalic vein에 발생한 심한 협착에 Viabahn stent graft를 이용하여 치료했던 경우로, 시술은 특별한 complication 없이 잘 시행되었고, 증상도 효과적으로 해결되었다. 또한 시술후 3 개월이 지난 지금까지는 증상의 재발은 발생하지 않았다. 다만 아직까지는 추적검사 기간이 짧기 때문에 보다 장기적인 추적검사가 이루어져야 하겠다.

1. Javier E. Anaya-Ayala, Christopher J. Smolock, Benjamin D. Colvard, et al. Efficacy of covered stent placement for central venous occlusive disease in hemodialysis patients. *Journal of vascular surgery*. 2011;54:754-759
2. S. Kundu. Review of central venous disease in hemodialysis patients. *J Vasc Interv Radiol*. 2010;21:963-968
3. A.M. Bakken, C.D. Protack, W.E. Saad, D.E. Lee, D.L. Waldman, M.G. Davies et al. Long-term outcomes of primary angioplasty and primary stenting of central venous stenosis in hemodialysis patient. *J Vasc Surg*. 2007;45:776-783
4. A.B. Lumsden, M.J. MacDonald, H. Isiklar, L.G. Martin, D. Kikeri, L.A. Harker et al. Central venous stenosis in the hemodialysis patient: incidence and efficacy of endovascular treatment. *Cardiovasc Surg*. 1997;5:504-509
5. F.T. Padberg Jr, K.D. Calligaro, A.N. Sidawy. Complications of arteriovenous hemodialysis access: recognition and management. *J Vasc Surg*. 2008;48:55-80S

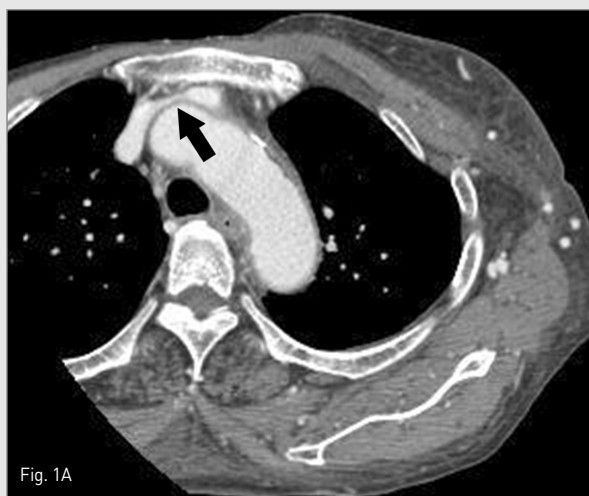


Fig. 1. Axial (A) and 3D volume rendering (B) images show segmental stenosis of left brachiocephalic vein.

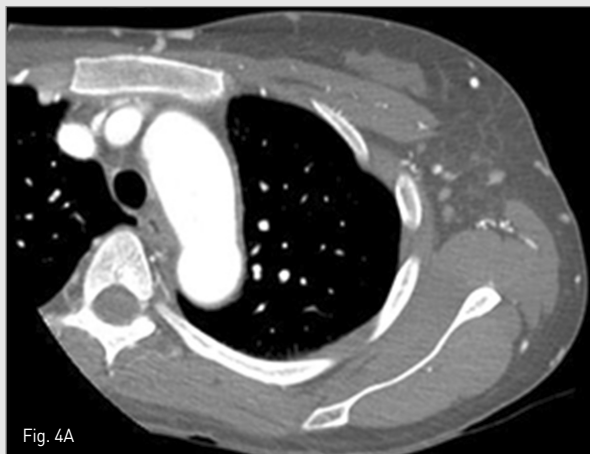
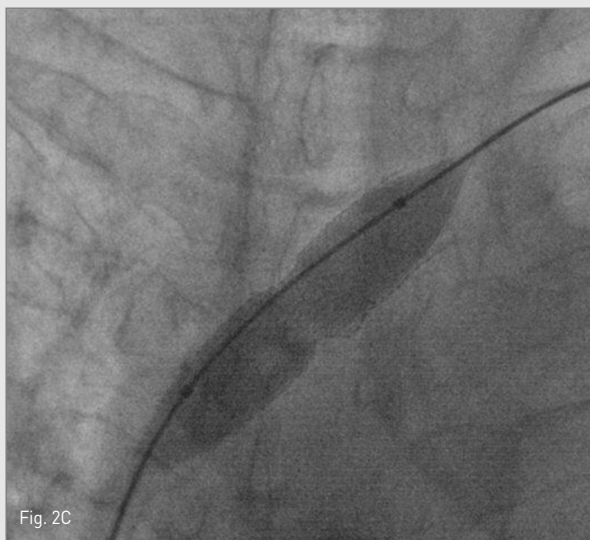
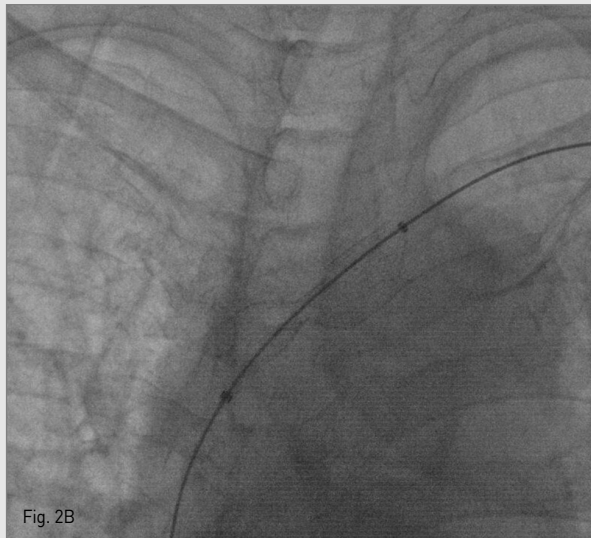
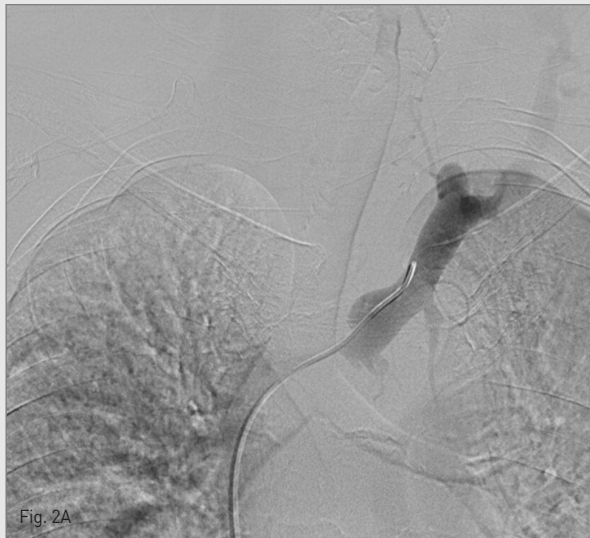


Fig. 2A. Segmental stenosis is identified by contrast venography in left brachiocephalic vein.

Fig. 2B. The lesion was crossed with a hydrophilic wire, which was exchanged for a stiff wire, and Viabahn stent graft deployment was performed.

2C. A balloon angioplasty was performed.

Fig. 3. Contrast venogram after deployment of the stent graft shows well patency flow in left brachiocephalic vein.

Fig. 4. Axial (A) and 3D volume rendering (B) images show segmental stenosis of left brachiocephalic vein.

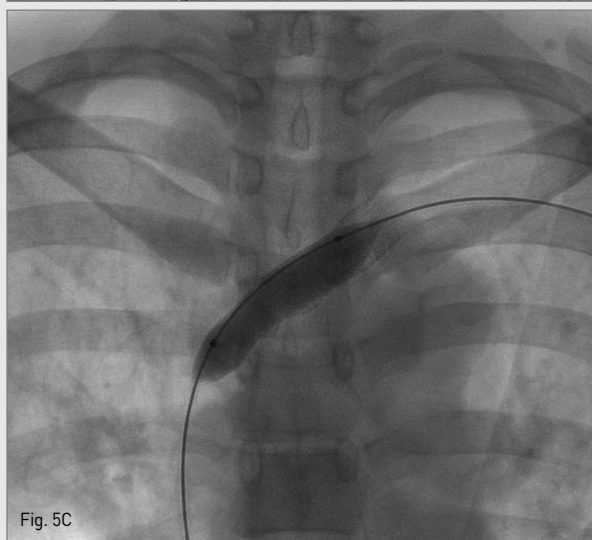
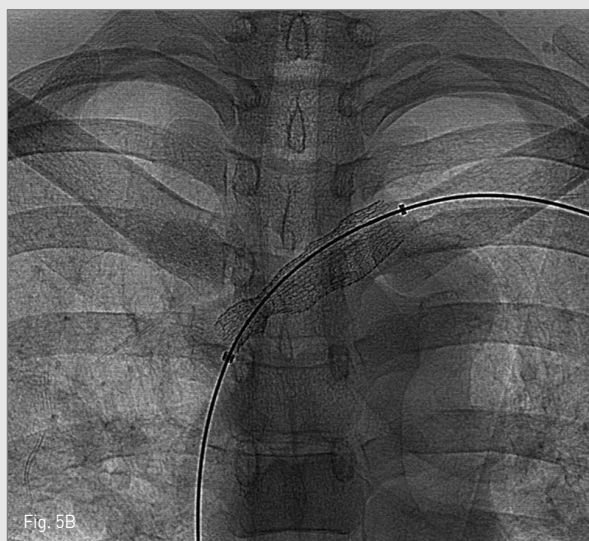


Fig. 5A. Segmental stenosis is identified by contrast venography in left brachiocephalic vein.

Fig. 5B. The lesion was crossed with a hydrophilic wire, which was exchanged for a stiff wire, and viabahn stent graft deployment was performed.

Fig. 5C. A balloon angioplasty was performed.

Fig. 6. Contrast venogram after deployment of the stent graft shows well patency flow in left brachiocephalic vein.



CASE 37

신장이식 후 발생한 장골대퇴정맥의 아급성 혈전성 폐색에 대한 풍선혈관확장술 및 기계적 혈전제거술

Subacute thrombosis and occlusion of iliofemoral vein after renal transplantation: Recanalization with mechanical thrombectomy and balloon angioplasty

손지예, 박광보, 도영수, 현동호, 임성주, 신재왕, 박홍석, 신성욱, 조성기, 주성욱, 주인옥
성균관 대학교 의과대학, 삼성서울병원 영상의학과

● 중심단어

Venous thrombosis, kidney transplantation, mechanical aspiration thrombectomy

● 증례

남자/28세

● 임상소견

Hypertensive nephropathy로 인한 chronic renal failure로 living donor kidney transplantation 시행 받은 환자로 수술 후 14일경 both leg edema 발생하였으나 lymphedema 또는 postoperative change의 가능성 고려하여 투석 하며 경과관찰 하던 중 Left leg edema는 감소하였으나 Right leg edema 악화되는 양상 지속되었다.

Right iliac artery and vein에 transplanted kidney의 renal artery와 두 가닥의 vein이 anastomosis 되어 있는 상태이다.

● 영상소견

수술 직후 시행한 Doppler US소견에서는 renal artery and vein에 flow abnormality가 없었으나, 수술 받은 뒤 약 20일 경에 시행된 Doppler ultrasonography상 Right external iliac vein 전체가 thrombus로 인하여 total occlusion되어 있었다. Right common femoral vein내부에도 massive

thrombus로 인한 near total occlusion상태로 partial flow를 유지하고 있었다 (Fig. 1).

● 시술방법 및 재료

Right common femoral vein thrombus를 피해 초음파 유도하에 distal femoral vein을 천자하였다. 8F sheath를 insertion 한 뒤 venogram시행하였으며, right external iliac vein과 right common iliac vein에 extensive thrombosis가 있었고 venous flow는 모두 아래쪽으로 역류하여 groin근처에 발달한 collateral vein을 통해 drain 되고 있었다 (Fig. 2). Right external iliac vein에 renal vein 두 가닥이 연결되어 있었고 catheter를 renal vein내에 두고 시행한 venogram상 right external iliac vein thrombus 사이에 남아 있는 lumen을 통해 renal vein이 drain 되고 있었으며 renal vein자체에는 thrombosis가 없었다 (Fig. 3).

Catheter를 renal vein의 anastomosis site 위쪽의 right external iliac vein으로 전진시켜 조영제를 주입해 보았을 때 anastomosis site 약 2 cm 위쪽에 tight stenosis가 있었다.

8F guiding catheter를 이용해서 mechanical aspiration thrombectomy를 시행하였고, stone basket과, Arrow-Trerotola device (Arrow-Trerotola PTD, Arrow Intl, US)를 사용하여 chronic thrombus를 maceration 시킨 뒤 aspira-

tion을 시행하였다. 많은 양의 thrombus가 제거되어 venogram상 external iliac vein lumen이 많이 회복 되었으나 residual thrombus를 모두 aspiration 하는 것은 더 이상 불가능할 것으로 판단되어 anastomosis site 약 2 cm 상방 right external iliac vein의 tight stenosis에 대하여 angioplasty를 시행하였다. Angioplasty를 시행할 경우 residual thrombus가 pulmonary embolism을 일으킬 수 있으므로, infrarenal IVC에 Vena cava filter (Gunther tulip, COOK, Bloomington, IN, US)를 설치해 둔 후, right external iliac vein의 tight stenosis를 14 mm balloon으로 angioplasty를 시행하였다 (Fig. 4). 그러나 balloon이 deflation 되면서 즉시 elastic recoil이 관찰되어 angioplasty에 반응하지 않는 병변으로 판단되었지만, flow가 충분히 유지되고 있고, 환자의 나이가 젊어 stent insertion 시행하지 않고 시술을 종료하였다 (Fig. 5).

시술 뒤 환자의 우측 하지 부종은 회복되었으며, 2주 일 후 follow up angiography를 시행하였다 (Fig. 6). Venogram상 renal vein과 iliac vein의 flow가 많이 개선되었고, residual thrombus는 사라졌으며, collateral vein도 모두 소실되었다. 그러나 right external iliac vein의 tight stenosis는 여전히 residual stenosis가 남아 있어 추가적 balloon dilatation을 시행하였다. 시술 2개월 뒤 IVC filter를 제거하면서 시행한 venogram상 우측 EIV에 여전히 residual stenosis는 남아있지만 flow에 장애가 없고 증상이 없어, 향후 venous return 자체에는 큰 문제가 없을 것으로 보였다 (Fig. 7). 이후 환자는 외래에서 더 이상의 증상 악화나 하지 부종 없이 지내고 있다.

● 고찰

Major surgery를 받은 환자에서 Deep vein thrombosis (DVT)는 pulmonary embolism, pulmonary hypertension, lower extremities의 chronic venous insufficiency를 초래할 수 있는 심각한 합병증이다. 본 증례는 신이식을 받은 직후 Ipsilateral subacute iliofemoral deep vein thrombosis가 발생한 경우로서 발생빈도는 극히 낮아 증례 보고 형식으로만 알려져 있고, 이는 allograft failure 또는 rupture등 심각한 합병증을 초래할 수 있다.

Thrombosis는 수술 후 2주에 가장 빈도가 높으며 원인은 pediatric donors, multiple renal veins, prolonged ischaemic time, delayed graft function, extrinsic compression, torsion, hypotension/hypoperfusion등이 있다. 또한 acute rejection, glomerulonephritis, immunosuppressive therapy에 의해 이차적으로 late thrombosis가 발생할 수 있다. 특히 end-stage renal disease 환자에서 antiphospholipid antibody의 상승은 흔하며 hypercoagulable states를 초래한다.

원인이 무엇이든 간에 조기 진단이 allograft failure를 방지하는데 중요하다. Duplex ultrasonography는 initial test of choice로 iliofemoral veins과 renal allograft venovenostomy site의 혈류를 평가할 수 있다. Venography는 진단의 gold standard이지만 acute renal allograft dysfunction상태에서는 조영제 사용으로 인해 제한이 있다.

일반적인 DVT와 달리 신이식 후에는 출혈의 위험과 신기능의 저하로 치료에 제약이 따른다. 일반적으로 신이식 환자에서 acute DVT의 treatment of choice는 thrombolytic therapy이지만 약 10%에서 hemorrhagic complication이 발생한다. Renal dysfunction이 동반된 Early renal allograft vein thrombosis의 경우는 pulmonary embolism과 높은 DVT 재발률의 위험이 있음에도 불구하고 surgical thrombectomy도 고려할 수 있다. 그러나 본 증례의 환자의 경우에는 thrombus를 aspiration했을 때 fresh thrombosis가 아닌 organized thrombus가 나와 적어도 일주일 이상은 경과된 것으로 판단되었으며, 수술 후 30일 이내에 진단이 되었기 때문에 출혈 위험을 고려하여 thrombolysis는 시행하지 않고, mechanical aspiration thrombectomy만 시행하였다. Hwang et al.[2]은 신이식 직후 발생한 ipsilateral acute iliofemoral DVT에 대하여 carbon dioxide를 contrast medium으로 사용한 percutaneous transluminal thromboaspiration을 통해 성공적으로 시행한 증례를 보고하였다.

신이식 직후 발생한 iliofemoral deep vein thrombosis는 드물지만 allograft failure를 초래할 수 있어 조기진단이 필수적이며 환자의 신기능과 출혈 위험 정도에 따라 치료방법의 적절한 선택이 요구된다. 본 증

례에서와 같이 percutaneous transluminal thromboaspiration은 안전하고 효과적인 치료방법으로 생각되지만 현재까지는 소수의 케이스에 대한 연구보고만 있기 때문에 장기적 연구가 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

1. Sterrett SP, Mercer D, Johanning J, Botha JF. Salvage of renal allograft using venous thrombectomy in the setting of iliofemoral venous thrombosis. *Nephrol Dial Transplant* 2004;19:1637-1639
2. Hwang JK, Chun HJ, Moon IS, Kim JI. The Treatment of Deep Vein Thrombosis Immediately After Kidney Transplantation: A Case Report. *Transplant Proc* 2011;43:2415-2417
3. Ramirez PJ, Gohh RY, Kestin A, Monaco AP, Morrissey PE. Renal allograft loss due to proximal extension of iliofemoral deep venous thrombosis. *Clin Transplant* 2002;16:310-313

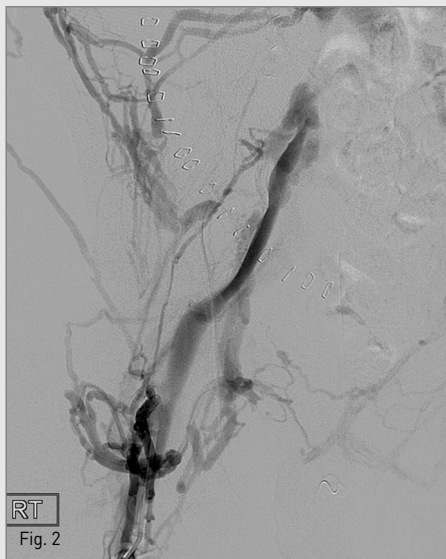
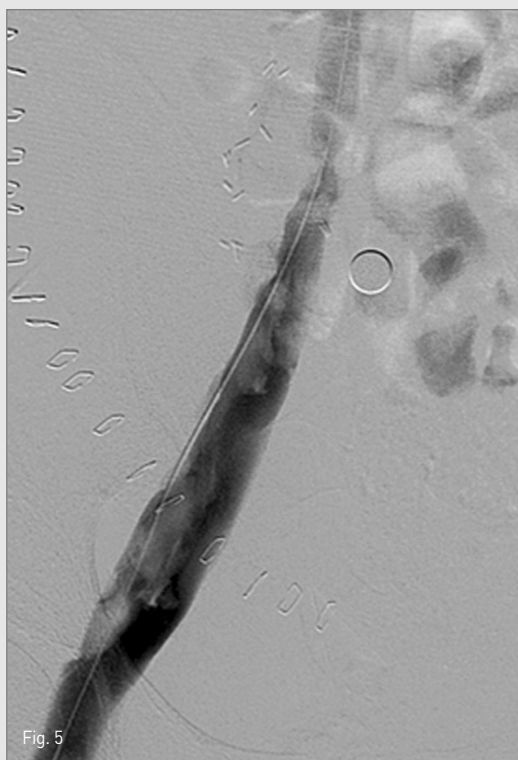
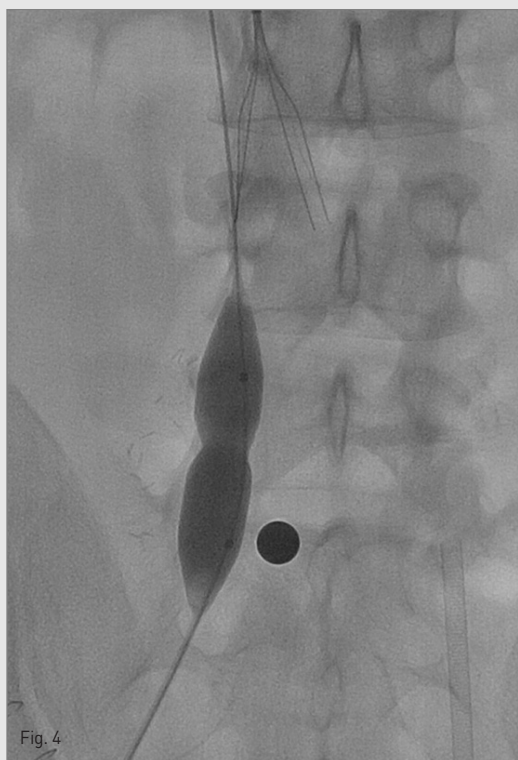


Fig. 1. Ultrasonography demonstrated completely occlusive thrombus within the right external iliac vein.

Fig. 2. Initial venography showed an occlusion of the right iliac vein and development of collateral vessels around the occluded vein.

Fig. 3. Venogram showed patent two renal veins anastomosed to the right external iliac vein.



- Fig. 4. Venography showed tight stenosis in right external iliac vein, we performed percutaneous transluminal angioplasty with 14 mm $\times$ 4 cm balloon catheter. After angioplasty with 6 atm, waist of stenosis disappeared. Immediate elastic recoil was found on post-procedural venography.
- Fig. 5. After percutaneous transluminal thromboaspiration and balloon angioplasty, improvement in lumen diameter with residual thrombosis and residual narrowing from elastic recoil.
- Fig. 6. 14 days after percutaneous transluminal thromboaspiration and angioplasty, Follow up venography demonstrated patent iliac vein flow with disappearance of collateral vessels. Tight stenosis in right external iliac vein still remained.
- Fig. 7. After repeated balloon angioplasty, Post-procedural venography showed improvement in lumen diameter with residual stenosis.



CASE 38

쇄골하정맥의 노력혈전증에 대한 혈관성형술

Percutaneous transluminal angioplasty for effort-induced thrombosis of the subclavian vein

정선민, 김정호, 변성수, 박재형
가천의대 길병원 영상의학과

● 중심단어

Effort-induced thrombosis, subclavian vein, catheter-directed thrombolysis, balloon angioplasty

● 증례

43세/남자

● 임상소견

직업 때문에 주로 팔을 높이 들어 위쪽의 물건을 꺼내는 동작을 반복하는 자로 내원 한달 전부터 우측 상지의 부종이 있어 내원하였다. 약 1년 전에 무거운 물건을 들다가 우측 상지로 찢어지는 듯한 통증을 느꼈 적이 있었지만 최근에 외상은 없었다. 이학적 검사에서 우측 상지의 부종 외에도 홍반성 색조 변화(erythematous change)가 있었다.

● 진단명

Effort-induced thrombosis of subclavian vein

● 영상소견

조영증강 CT에서 우측 쇄골하정맥을 포함한 상지 심부정맥이 확장되어 있고 내부에는 혈전이 있었다(Fig. 1A-C). 우측 사각근간 삼각(interscalene triangle)에 의해 우측 쇄골하정맥이 명확하게 눌려진 소견은 없으며 우측늑쇄공간(costoclavicular space)도 좁아지지

나 주변 구조물에 의해 눌려진 소견은 보이지 않아 반복적인 작업에 의해 정맥이 눌린 노력혈전증(effort thrombosis)으로 생각하였다.

● 시술방법 및 재료

우측 팔꿈치에서 상완정맥(brachial vein)을 천자하여 6Fr A-sheath를 삽입한 후 시행한 상행정맥조영술(ascending venography)에서 상부 상완정맥(high brachial vein)부터 쇄골하정맥까지 혈전으로 생각되는 충만결손(filling defect)이 있었고 중심정맥이 폐쇄되어 있으면서 측부정맥(collateral vein)이 보였다(Fig. 2A). Sheath를 통해 11cm 길이의 multiside-hole infusion catheter(Cook, Bloomington, U.S.A.)를 삽입하여 도관유도 혈전용해술(catheter-directed thrombolysis)을 시행하였다(Fig. 2B). 시간당 10만 IU의 속도로 유로키나제(urokinase) 주입하였고 sheath의 side arm으로는 시간당 500unit의 속도로 헤파린을 주입하였다. 총 28시간동안 280만 IU의 유로키나제를 주입한 후 다시 상행정맥조영술을 시행하였다. 이전에 보였던 심부정맥 혈전들은 거의 변화가 없었고 우측 쇄골하정맥에서 정맥조영(venography)을 시행했을 때 쇄골하정맥이 심하게 협착되어 있었다(Fig. 3A). 하지만 좁아진 혈관을 통해 상대정맥(superior vena cava)으로 조영제가 통과하는 것이 보였다(Fig. 3B). 협착부위를 guidewire로 통과시켜 풍선확장술(balloon angioplasty)을 시행하였다. 8mm

x 4 cm Ultrathin balloon catheter (Boston Scientific, Watertown, USA)를 사용하여 15기압까지 최대한 확장(full dilatation)시켰다. Waist 없이 쉽게 확장되어 12 mm-4 cm Ultrathin balloon catheter (Boston Scientific, Watertown, USA)를 사용하여 10기압까지 다시 확장시켰고 역시 waist는 보이지 않았다 (Fig. 3C). 이후 시행한 상행정맥조영술에서 측부정맥은 더 이상 보이지 않고 혈류는 좋은 상태였다(Fig. 3D).

시술 후 1년 동안 항응고요법(anticoagulation treatment)으로 와파린 5mg을 복용하였다. 1년 후 시행한 조영증강 CT에서 쇄골하정맥을 포함한 우측 상지 심부정맥에 보였던 혈전은 없어졌고 부종도 호전되었다(Fig. 4).

● 고찰

쇄골하정맥의 노력혈전증은 종양과 같은 전신질환이나 반복적인 도관삽입에 의해 생기는 이차성 혈전증과 달리 일정한 원인 없이 자연적으로 생기는 일차성 혈전증으로 심부정맥 혈전증 중 약 3% 정도로 드물게 발생하는 질환으로 알려져 있다. 정확한 원인은 알 수 없으나 반복적으로 팔을 사용하는 직업을 가지고 있거나 운동을 하는 사람에게서 주로 생기는 것으로 보아 흉곽출구(thoracic outlet)에서 쇄골하정맥이 반복적으로 눌리면서 생기는 것으로 보인다. 주로 나타나는 증상은 만성적으로 쇄골하정맥이 폐색될 경우 동측 상지에 동통, 부종, 청색증, 정맥확장 등의 증상들이 보이고 급성인 경우에는 상기 증상들이 더 심하게 나타날 수 있다.

진단을 위해서는 duplex 초음파검사, 전산화단층촬영 또는 고식적 혈관조영술을 시행할 수 있다. Duplex 초음파검사는 비침습적으로 정맥혈전증을 진단할 수 있고 반복 시행할 수 있을 뿐 아니라 혈전증 치료 후 추적관찰에도 용이하다. 혈관조영술의 경우는 정맥혈전증의 위치와 측부혈관을 확인할 수 있고 전산화단층촬영 혈관조영술의 경우 주변구조물과의 관계를 파악할 수 있다는 장점이 있지만 고식적 혈관조영술의 경우 침습적이라는 단점이 있다.

노력혈전증의 치료에 있어서는 아직 확실히 정립된 치료는 없고 환자, 혈전증의 위치, 치료하는 병원에 따라 다르지만 좀더 적극적인 혈관내 치료(endovascular treatment)를 하는 것이 요즘 추세이다. 도관유도 혈

관용해술은 도관을 혈전이 있는 부위까지 위치시킨 후 도관을 통해 유로키나제를 지속적으로 투여하는 방법으로 혈전의 형성을 억제할 뿐 아니라 직접적으로 혈전을 용해시킬 수 있다. 그 외 수술적으로 제 1 늑골 또는 쇄골을 부분적으로 절제하거나 전삼각근, 쇄골하근, 늑쇄인대 등 흉곽출구를 구성하는 연부조직을 절단하여 정맥 주위의 압박 요인을 제거하는 외부감압술(extrinsic decompression)을 시행할 수 있으나 이에 대해서도 노력혈전증이 있는 모든 환자에서 시행해야 한다는 의견과 반복적 또는 지속적인 정맥협착이 있거나 증상이 지속되는 경우에 시행해야 한다는 의견이 논란 중에 있다. 풍선확장술 또는 스텐트 삽입을 통한 혈관성형술의 경우에는 일반적으로 수술을 통한 해부학적 감압술 없이 권장되지 않는다. 그 이유는 흉곽출구의 해부학적 구조물에 의한 외부압박(external compression)으로 인해 풍선확장술 시행 후 협착 재발과 스텐트 삽입 실패의 가능성이 높기 때문인 것으로 생각한다.

하지만 본 증례에서는 흉곽출구의 해부학적 이상소견 없이 쇄골하정맥에 혈전증이 있는 환자에서 도관유도 혈관용해술 후 수술을 통한 외부감압술 없이 풍선확장술을 통해 쇄골하정맥의 협착을 교정하였고 1년 후 시행한 전산화단층촬영 혈관조영술에서 쇄골하정맥에 혈전증 재발소견은 보이지 않았다. 따라서 쇄골하정맥의 노력혈전증에 있어서 외부감압술 없이 혈관성형술을 하는 것은 권장되지 않았으나 본 증례와 같이 해부학적으로 흉곽출구가 좁아져 있어 풍선확장술을 시행하여도 혈전증에 의한 협착이 재발될 것이 강력히 의심되는 경우가 아니라면 혈관성형술보다 더 침습적인 수술을 통한 외부감압술 없이 풍선확장술을 통한 혈관성형술을 통해 협착을 교정할 수 있을 것으로 생각되며 추후 추적관찰을 통해 노력혈전증 재발에 의한 쇄골하정맥의 협착이 있을 때에 수술을 통한 외부감압술을 고려할 수 있을 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

1. 안관홍, 박장상, 문인성, 김승남, 고용복. 쇄골하정맥의 노력 혈전증. 대한맥관외과학회지 1997;13:124-129
2. AbuRahma AF, Robinson PA. Effort subclavian vein thrombosis: evolution of management. J Endovasc Ther 2000;7:302-308
3. Smith RA, Dimitri SK. Diagnosis and management of subclavian vein thrombosis: three case reports and review of literature. Angiology 2008;59:100-106
4. Schneider DB, Dimuzio PJ, Martin ND, et al. Combination treatment of venous thoracic outlet syndrome: open surgical decompression and intraoperative angioplasty. J Vasc Surg 2004;40:599-603
5. Schneider DB, Curry TK, Eichler CM, Messina LM, Gordon RL, Kerlan RK. Percutaneous mechanical thrombectomy for the management of venous thoracic outlet syndrome. J Endovasc Ther 2003;10:336-340
6. Urschel HC Jr, Razzuk MA. Paget-Schroetter syndrome: what is the best management? Ann Thorac Surg 2000;69:1663-1669
7. McGlinchey PG, Shamsuddin SA, Kidney JC. Effort-induced thrombosis of the subclavian vein--a case of Paget-Schroetter syndrome. Ulster Med J 2004;73:45-46
8. Divi V, Proctor MC, Axelrod DA, Greenfield LJ. Thoracic outlet decompression for subclavian vein thrombosis: experience in 71 patients. Arch Surg 2005;140:54-57

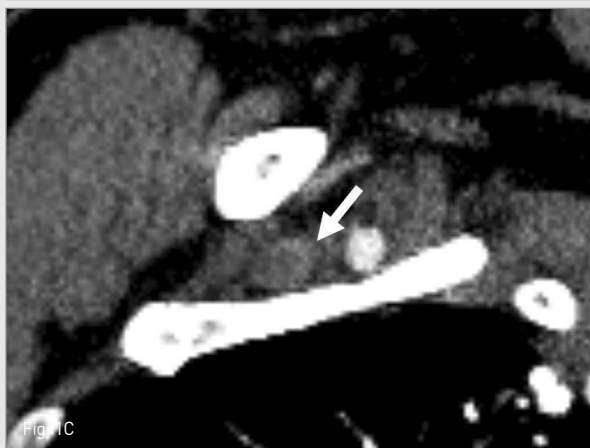
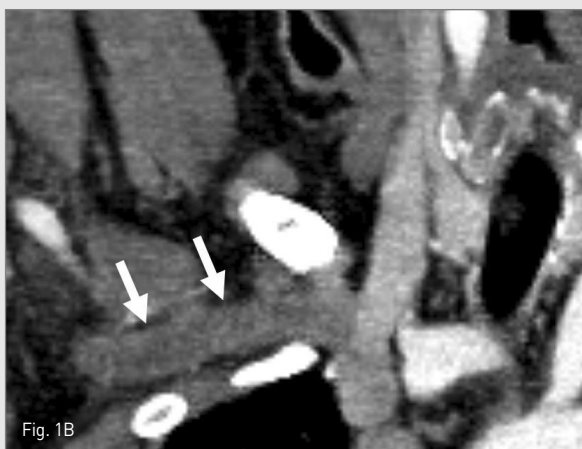


Fig. 1. Multiplanar reconstructed images (A-C) shows contrast filling defects (arrows) within right subclavian vein.

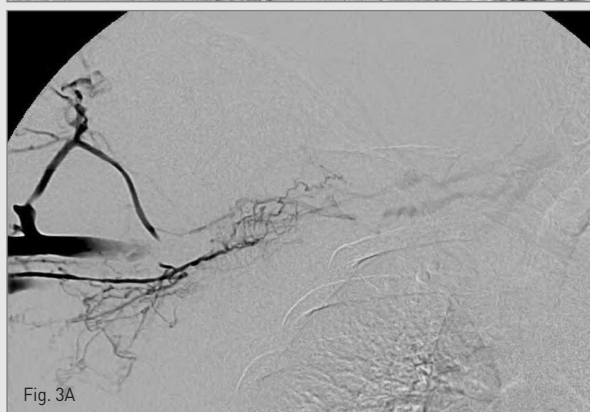
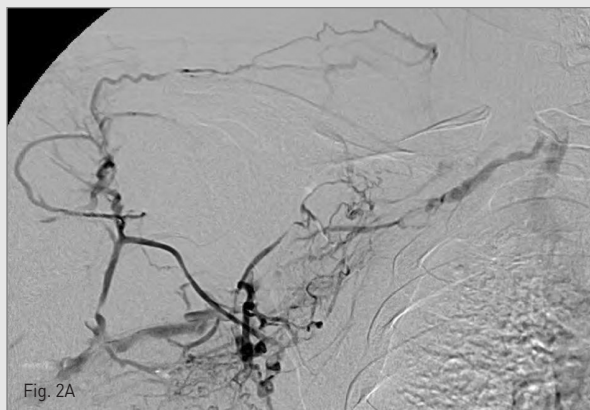


Fig. 2. A, Ascending venogram of right upper extremity demonstrates total occlusion of axillary and subclavian veins with multiple collateral vessels. B, A 11cm-long infusion catheter with multiple sideholes was inserted into right axillary and subclavian veins for catheter-directed thrombolysis with urokinase.

Fig. 3. A, Ascending venogram of right upper extremity after 28-hour continuous infusion of urokinase shows remained stenosis in subclavian vein. B, Venogram demonstrates severe stenosis (arrow) in orifice of right subclavian vein. C, The stenotic segment of right subclavian vein was dilated with a 12mm-diametered balloon catheter. D, Completion venogram shows neither significant residual stenosis nor collateral veins after balloon angioplasty.

Fig. 4. Axial CT image after one year shows good patency of right subclavian vein without evidence of residual thrombosis



CASE 39

NBCA(N-butyl-2-cyanoacrylate)를 이용한 기관지담관루의 색전술 치료

Embolization of bronchobiliary fistula with n-butyl-2-cyanoacrylate(NBCA)

류화성, 김진혁, 전용배, 김태언, 이준우
양산부산대학교병원 영상의학과

● 중심단어

Bronchobiliary fistula, embolization, NBCA

● 증례

63세/남자

● 임상소견

간세포암으로 다른 병원에서 간동맥화학색전술(transcatheter arterial chemo-embolization, TACE)을 받은 후 기관지담관루(bronchobiliary fistula)가 생겨 내원 6개월 전 경피경간담즙배액술(Percutaneous Transhepatic Bile Drainage, PTBD) 시행 하고 경과관찰 중이었다. 내원 4개월 전 기침, 황록색 객담 증가하여 PTBD tube를 교체한 후 증상이 호전되었으나 내원 1개월 전 촬영한 복부 전산화 단층 촬영상 우측 하부 폐야에 경화(consolidation) 소견과 우측 흉막 삼출액 소견 보여 입원함.

● 진단명

post TACE bronchobiliary fistula

● 영상소견

입원 당시 흉부 방사선촬영에서 우측 하부 폐야에 경화소견과 우측 흉막 삼출 소견 보임.

● 시술방법 및 재료

우측 PTBD tube를 통해 8 Fr sheath를 삽입한 후, 조영제를 넣어 담도와 기관지의 연결을 확인하였다(Fig 3A). 그 뒤, 5F Park's bright catheter를 사용하여 기관지와 연결된 담도 B8분지에 guidewire를 진입시켰다. NBCA(N-butyl-2-cyanoacrylate, Histoacryl, B. Braun, Melsungen, Germany)와 lipidol(Guerbet, Aulnay-sous-Bois, France)을 1:1로 섞은 용액 2cc를 해당 담도에 주입하고 8.5F pig-tail catheter를 유치한 후 시술을 마쳤다. 그후 환자의 증상은 호전되었으나, 계속 객담이 남아있어서 3일 뒤 같은 방법으로 NBCA와 lipidol의 혼합용액 7cc를 주입하였다(Fig 3B). 환자의 증상은 호전되었고, 한달 뒤 시행한 CT에서 흉막삼출은 감소하였다(Fig 4)

● 고찰

기관지담관루는 손상된 횡격막을 통해 담도계와 기관지 사이에 연결이 생기는 매우 드문 질환중의 하나이다. 후천적 기관지담관루의 원인으로는 개발도상국에서는 기생충 감염이 흔하나 선진국에서는 이전 담도 수술로 인한 외상과 담도 폐쇄가 가장 큰 비중을 차지하고 있다.

기관지담관루의 증상으로는 담즙성 객담(biloptysis)이 대표적이며 이는 진단에 있어 특징적이다. 이밖에도 발열, 기침, 흉통, 호흡곤란, 황달이 동반되는 경우가 있다.

기관지담관루는 치료가 지연될 경우 담즙에 의해 심

각한 폐손상과 괴사성 폐렴 등의 합병증을 일으킬 수 있어 치료가 지연될 경우 높은 사망률을 보이는 것으로 보고되어 있으나 아직 정해진 표준 치료는 없다. 전통적으로 기관지담관루를 포함한 간과 폐의 조직 절제술과 함께 횡격막 하 농양 배액술 등의 수술적인 치료가 많이 시행되었으나 의학기술의 발전과 보다 비침습적인 치료를 선호하는 경향에 따라 최근에는 비수술적 치료가 우선적으로 시행되고 있다. 비수술적 치료 방법에는 내시경적 역행성 담체간조영술 또는 경피경간담도조영술을 통한 담도 배액술, 발룬 확장술, 괄약근 절개술, 금속성 스텐트 삽입 등이 있다.

본 증례에서는 경피경간담도조영술을 통한 담도 배액술 후 증상이 재발한 기관지담관루에 대하여 glue와 lipidol을 섞은 용액으로 색전술을 시도하였다. 이전 PTBD tube를 통해 기관지와 연결된 담도를 색전하였으며 시술 한달 후에 시행한 복부 전산화 단층촬영상

우하엽의 경화, 삼출액 소견이 크게 감소한 것을 확인할 수 있었다.

참 고 문 헌

1. Gugenheim J, Ciardullo M, Traynor O, Bismuth H. Bronchobiliary fistulas in adults. *Ann Surg* 1988;207:90-94
2. Kaido T, Kano M, Suzuki S, Yanagibashi, K, Shiota M. Bronchobiliary fistula after hepatectomy for hepatocellular carcinoma. *Digestive Disease and Science* 2006;51:1117-1121
3. Schwartz ML, Coyle MJ, Aldrete JS, Keller FS. Bronchobiliary fistula: complete percutaneous treatment with biliary drainage and stricture dilation. *Radiology* 1988;168:751-752
4. Liao GQ, Wang H, Zhu GY, Zhu KB, Lv FX, Tai S. Management of acquired bronchobiliary fistula: A systematic literature review of 68 cases published in 30 years. *World J Gastroenterol* 2011;17:3842-3849



Fig. 1

Fig. 1. Chest x-ray shows right pleural effusion. Note that PTBD tube was inserted in right intrahepatic duct.



Fig. 2



Fig. 3A

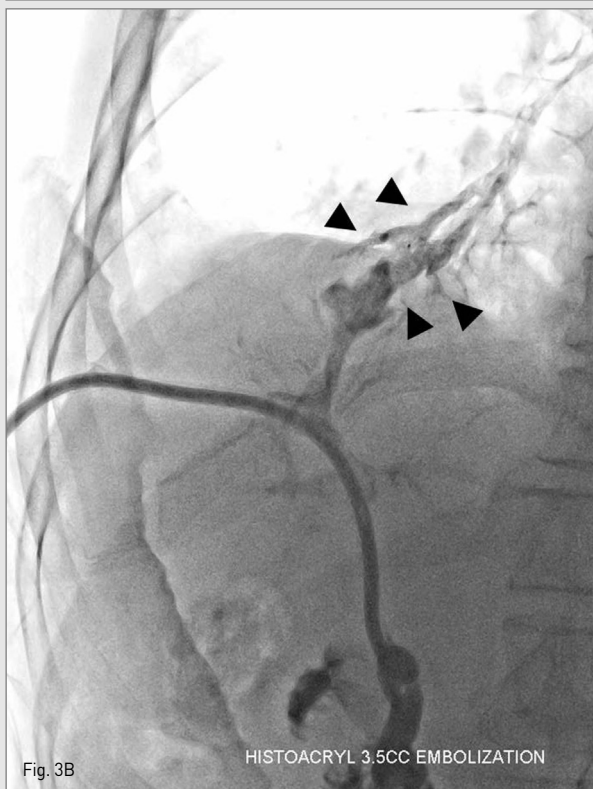


Fig. 3B



Fig. 4

Fig. 2. Abdominal CT scan shows Rt. pleural effusion and right lower lobe consolidation

Fig. 3A. Tubography before NBCA embolization shows bronchopulmonary fistula between B8 duct and right lower lobe bronchus (arrow).

Fig. 3B. Tubography after NBCA embolization shows good contrast passage to duodenum. Note retained lipiodol and NBCA mixture (arrowheads).

Fig. 4. Follow up CT shows decrease of right pleural effusion and retained NBCA and lipiodol mixture (arrow).



CASE 40

경피적에탄올주입요법과 경도관동맥화학색전술 후 발생한 난치성 담즙 누출 환자에서 N-butyl cyanoacrylate를 이용한 담도절제

Bile duct ablation with N-butyl cyanoacrylate in patient with intractable bile leak after percutaneous ethanol injection therapy and transcatheter arterial chemoembolization

김영환

계명대학교 동산의료원 영상의학과

● 중심단어

Leak, Bile duct, N-butyl cyanoacrylate

● 증례

67 세/ 여자

● 임상소견

간세포암으로 간동맥화학색전술과 경피적에탄올주입요법을 시행했던 환자로 5차 경피적에탄올주입요법 시행 후 우측 간내담관 협착이 발생하였으며 2차 간동맥화학색전술 후 상복부 동통과 발열을 주소로 응급실을 내원하였음. CT상 우측간엽에 피막하 농양이 관찰되어 경피적 배액술을 시행하였음. 경피적 배액술 후 동통과 발열은 호전되었으나 매일 200 cc 이상의 담즙이 배액관을 통해 흘러나옴.

● 진단명

Bile leak after PETT and TACE

● 영상소견

응급실 내원 당시 촬영한 복부 CT에서 우측간엽에 피막하 농양이 관찰되며 우측 담관이 늘어나 있고 우측간엽은 위축되어 있음 (Fig. 1). 경피적 배액관을 통해 시행한 누공조영술상 피막하 농양과 우측 간내 담관과의 누공길이 관찰되며 우측 담관은 폐색되어 있어 총담

관으로의 연결이 보이지 않음 (Fig. 2).

● 시술방법 및 재료

누공조영술을 시행하여 담도 영상을 획득한 후 투시하에 우측 담관 분지를 천자하여 5-Fr 도관을 우측 담관 근위부에 위치시킴 (Fig. 3). 5-Fr 도관을 통해 n-Butyl cyanoacrylate (histoacryl, B.Braun, Melsungen, Germany)와 lipiodol (Guerbet, Aulnay-sous-Bois, France)을 1:5로 혼합하여 우측 담관을 색전한 후 경피경간 천자 경로도 histoacryl로 색전하였음 (Fig. 4) 시술 3일 후 배액관을 통한 담즙 누출이 10 cc 이하로 줄어들어 배액관을 제거하였음. 시술 2개월 후 시행한 복부 CT에서 우측 담관 내에 histoacryl이 충전된 소견이 보이며 피막하 담즙중은 소실되었음 (Fig. 5).

● 고찰

의인성 담즙 누출은 간절제술, 복강경 담낭절제술, 간암의 동맥화학색전술, 경피적 에탄올주입요법 등에 의해 발생할 수 있다. 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 연결이 되

지 않은 경우는 담도배액술만으로는 담즙 누출의 치료가 어려우며 수술적 접근이 필요하다. 최근 histoarcl은 영구적 색전물질로 중재적 시술 영역에서 널리 이용되고 있으며 Vu 등에 의하면 총담관과 연결이 되지 않은 의인성 담즙 누출환자에서 수술적 치료를 대체할 수 있는 효과적인 담도 절제 물질로 보고되고 있다. 본 증례의 경우는 경피적에탄올주입요법 후 우측 담관 폐색이 발생하였으며 간동맥화학색전술 후 담즙 누출로 인해 피막하 농양이 있었고 담즙 누출 부위 담도가 총담관과 연결이 되어 있지 않아 배액술 만으로는 치료가 어려워 수술적 접근을 고려하였다. 그러나 histoarcl을 이용해 경피적으로 우측 담관을 성공적으로 절제(ablation)하여 간우엽 절제술을 피할 수 있었으며 18개월 추적관찰에서 담즙 누출의 재발은 없었다.

참 고 문 헌

1. Vu DN, Strub WM, Nguyen PM. Biliary duct ablation with N-butyl cyanoacrylate. J Vasc Interv Radiol 2006;17:63-9
2. Cennamo V, Fuccio L, Giampalma E, et al. Cholangioscopy-assisted percutaneous fibrin glue sealing of bile leak complicating transarterial chemoembolization of hepatocellular carcinoma after liver transplantation. Endoscopy 2011;43:238-9
3. Tsai HM, Lin XZ, Chen CY. Computed tomography demonstration of immediate and delayed complications of computed tomography-guided transthoracic percutaneous ethanol injection of hepatocellular carcinoma at the liver dome. J Comput Assist Tomogr 2003;27(4):590-6



Fig. 1



Fig. 2

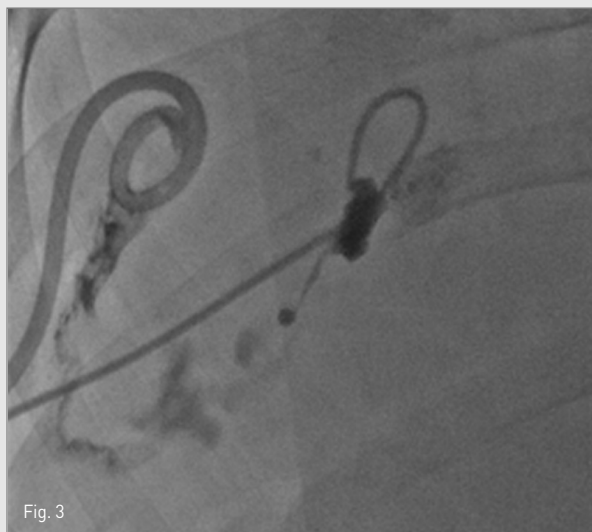


Fig. 3

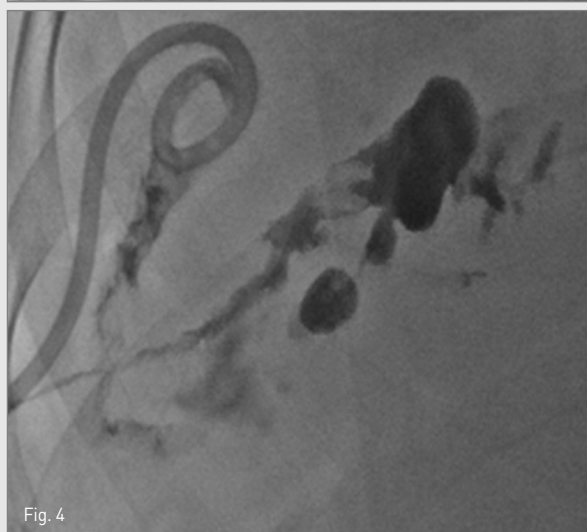


Fig. 4



Fig. 5

Fig. 1. CT scan shows subcapsular biloma in the right lobe of the liver and dilatation of right bile duct.

Fig. 2. Fistulography shows fistulous tract between biloma and right bile duct. The orifice of right duct is completely occluded.

Fig. 3. A 5-Fr catheter was inserted into the proximal portion of right bile duct after puncture of peripheral bile duct under the fluoroscopic guidance.

Fig. 4. The right bile duct and puncture tract were embolized with N-butyl cyanoacrylate

Fig. 5. CT scan obtained 2 month after bile duct ablation shows compact uptake of N-butyl cyanoacrylate lipiodol mixture in the right bile duct and complete improvement of subcapsular biloma.



CASE 41

경피 경간 담관 배액로를 이용한 투시하 경피적 위창넙술

Fluoro-guided percutaneous gastrostomy assisted by percutaneous transhepatic biliary tract

박준호, 강채훈, 최석진, 전제량
인제대학교 부산백병원

● 중심단어

Gastrostomy, PTBD, Esophageal cancer

● 증례

53/M

● 임상소견

흉부 컴퓨터 촬영상 흉부 흉쇄골 접합부 높이부터 위 분문부에 이르기 까지 진행된 미만성 식도암을 진단받고, 치료 중 4번 흉추 높이에서 기관식도루와 양측 폐야에 흡인성 폐렴이 발생하여 내시경하 피부경유 위창넙술 (PEG)을 시행하려 하였으나, 진행성 식도암으로 식도 내경이 좁아 내시경적으로 접근이 불가능하여 투시하 피부경유 위창넙술 (PRG)을 시행하기로 함.

● 진단명

기관 식도루를 동반한 진행성 식도암

● 영상 소견

흉부 전산화 단층촬영상 흉쇄골 접합부 높이의 상부 식도에 2.8cm 두께로 식도암이 관찰되며 (Fig. 1A), 이는 하부 식도와 위 분문부까지 연장되어 있다. 식도 내강이 전반적으로 불규칙하게 좁아져 있으며, 4번 흉추 높이에서 전방의 기관과 후방의 식도암 사이에 루가 형성되어 있고 (Fig. 1B), 양하엽 상분절과 전방기저분절에 경화 음영 (consolidation)을 동반한 폐렴 소견이

있었다.

● 시술방법 및 재료

먼저 리도카인 분무기를 이용하여 환자의 인후부를 국소 마취하였다. 이후 0.035 inch guide wire (Terumo, Tokyo, Japan)와 5Fr Cobra catheter (Cook, Bloomington, IN, USA)를 이용하여 횡경막 높이의 하부 식도까지 선택하여 내려갔다. 그러나, 위 식도 접합부에서 guide wire가 더 이상 진입되지 않았다. 소량의 조영제를 주입하였을 때 점막 손상에 의한 현상으로 생각되는 조영제의 정체가 보였다 (Fig. 2A). 초기 투시경 사진상 장시간의 금식으로 인해 위장은 허탈되어 있고, 횡행 결장의 공기 음영이 상복부에 위치하여, 위 공기 팽창이 필수적이라고 생각되었다. 초음파 유도하에 22G Chiba needle과 hair wire (A&A medical, Seoul, Korea)를 이용하여 우측 간엽 5번 담관을 천자하여, 5Fr angio-sheath (Terumo, Tokyo, Japan)를 설치하였다. Sheath를 통하여, 다시 0.035 inch guide wire (Terumo, Tokyo, Japan)와 5Fr Cobra catheter (Cook, Bloomington, IN, USA)를 이용하여 후향적으로 위 분문부에 진입하였다 (Fig. 2B). 실내 공기 500cc를 주입하여 위를 팽창시킨 후 약간의 조영제를 주입하여 위벽 주름을 조영하였다. 다시 복벽을 리도카인을 이용하여 국소마취한 후, 복직근 외연부 라인에서 적당한 위 분문부를 위저방향으로 22G Chiba needle과 hair wire (A&A medical, Seoul,

Korea)를 이용하여 위 주름이 밀리는 것을 관찰하며, 천자하였다. 다시 4Fr sheath (Cook, Bloomington, IN, USA)를 거치한 후 T자형 고정 장치를 삽입하였고, 통상적인 위창넙술의 방법대로 경로를 확장하였다. 14Fr 위창넙술 튜브 (Cook, Bloomington, IN, USA)를 삽입하고, 조영제를 주입하여 튜브의 위치와 기능, 복강내로 유출이 있는지를 확인하였다 (Fig. 2C). 마지막으로 T자형 고정장치와 튜브를 피부에 고정하였고, 이후 경피 경간 담관 배액로에서 sheath를 제거하였다.

● 고찰

위창넙술에는 수술적 방법, 내시경적 방법, 그리고 투시유도 방법 등이 있다. 피부경유 투시유도 위창넙술은 1981년 캐나다 외과의사 Preshaw가 처음으로 시행하였다.

일반적으로 시술 과정은 위를 공기로 확장을 시킨 후 시행한다. 비위관이 삽입되어 있지 않을 때는 0.035인치 친수성 유도철사와 5Fr 카테터를 입이나 코를 통해서 위까지 삽입하여 주입한다. 투시 하에서 위가 주입된 공기로 적당히 확장되었는지를 확인한 후 천자 부위를 결정한다. 하지만 카테터가 식도를 지나 위까지 삽입되는 과정에서 접근이 불가능해진다면 투시 하에서 공기주입이 어려워지고 투시 하에서 천자 부위를 결정하는데 어려움이 따를 수 있으며 시술자체가 불가능할 수도 있다.

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

참 고 문 헌

1. Ozmen MN, Akhan O. Percutaneous radiologic gastrostomy. *Eur J Radiol*;43:186-195.
2. Covarrubias DA, O'Connor OJ, McDermott S, Arellano RS. Radiologic percutaneous gastrostomy: review of potential complications and approach to managing the unexpected outcome. *AJR Am J Roentgenol*;200:921-931.
3. Heberlein WE, Goodwin WJ, Wood CE, Yousaf M, Culp WC. Gastrostomy tube placement without nasogastric tube: a retrospective evaluation in 85 patients. *Cardiovasc Intervent Radiol*;35:1433-1438.

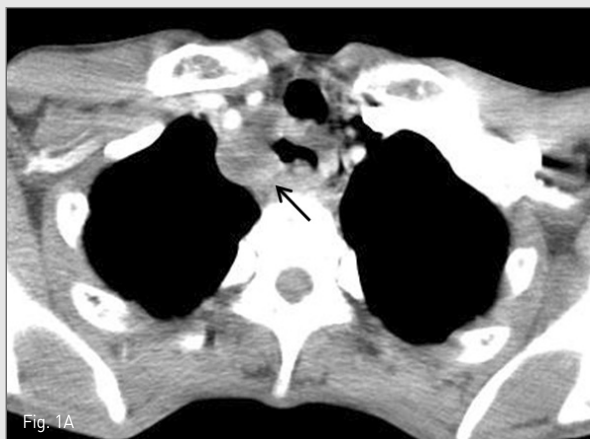


Fig. 1A

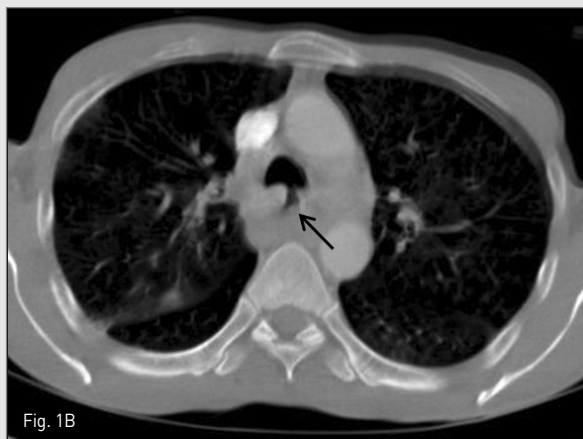


Fig. 1B

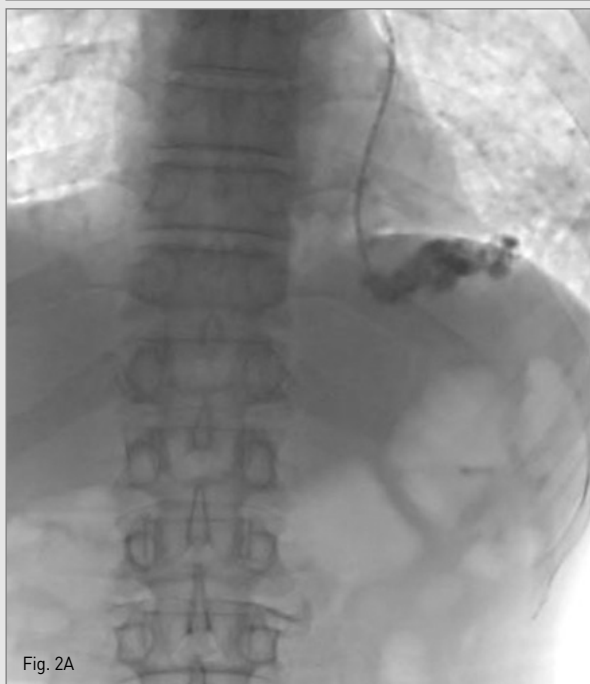


Fig. 2A

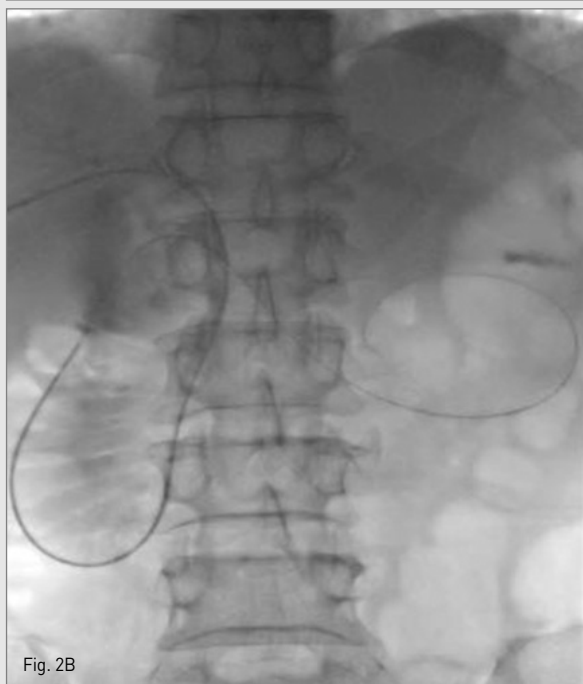


Fig. 2B



Fig. 2C

Fig. 1. Axial chest CT images (A,B) show diffuse wall thickening (Arrow in A) of upper esophagus at sternoclavicular junction level and a large fistula (Arrow in B) between trachea and esophagus at T4 vertebral level.

Fig. 2A. Fluoroscopic image shows contrast stasis due to distal esophageal mucosal injury during negotiation of gastrointestinal lumen for insertion of air insufflation tube.

Fig. 2B. Fluoroscopic image shows retrograde passage of air insufflation tube through percutaneous transhepatic biliary tract to the stomach.

Fig. 2C. Final fluoroscopic image shows adequate placement of percutaneous radiologic gastrostomy tube with contrast filled stomach.



CASE 42

폐절제술 뒤 기관지흉막루가 있는 환자에서 회수 가능 자가팽창성 피막형 스텐트를 이용한 치료

Use of a retrievable self-expandable covered stent for post-pneumonectomy bronchopleural fistula

김용식, 한영민

전북대학교병원 영상의학과

● 중심단어

Bronchopleural fistula, Stent, Pneumonectomy

● 증례

54세/남자

● 임상소견

8개월전 폐결핵에 의한 반복적인 객혈로 우상엽절제술을 시행받은 환자로 수술 후 생긴 기관지흉막루로 인해 농흉이 발생하였음. 농흉은 보존적 치료에 반응하지 않고 점차 악화되었으며 우하엽에 과사성 폐렴이 동반되어 5개월전에 우측 폐절제술을 시행하였고 기관지흉막루에 대해서는 심장막을 이용하여 보강하였음. 이후에도 농흉이 지속되며 수술시 삽입한 흉관을 통한 배액량이 감소하지 않았고 기관지내시경상에서 기관지흉막루를 통해 고름이 기관지로 유입되는 것을 관찰할 수 있었음. 기관지흉막루를 통하여 정상 기관지 측으로 유입되는 고름에 의하여 성대에 손상이 오고, 기관지흉막루를 통해 공기가 새어 발성이 제대로 되지 않는 문제가 있어 시술이 의뢰되었음.

● 진단명

우상엽절제술과 폐절제술 뒤 발생한 기관지흉막루

● 영상소견

우상엽 절제술을 시행하고 2개월 후 단순흉부촬영에서 우상엽이 있던 공간으로 deadspace가 남아있으며 우하엽에 경계가 불분명한 국소경화가 있음 (Fig. 1). 흉부 전산화 단층 촬영 관상면 영상에서 우측 주기관지로부터 분지한 우상엽기관지가 deadspace와 연결되어 있음 (Fig. 2). 우측 폐 절제술 시행 후 단순흉부촬영에서 액체가 저류되어 있고 흉관이 삽입되어 있으며 (Fig. 3) 기관지내시경에서 고름이 deadspace로부터 기관지내로 유입되고 있음 (Fig. 4).

● 시술방법 및 재료

First intervention - Supine position에서 xylocaine spray로 국소마취를 실시하고 bronchoscopic guidance하에 0.035 inch guidewire (Terumo, Tokyo, Japan)를 left main bronchus 이하 부위까지 위치시켰다. 사용한 스텐트 (S&G biotech, Korea)는 실리콘으로 코팅된 니티놀 재질의 retrievable self-expandable covered stent였으며 22 mm 직경을 갖는 tracheal part와 14 mm 직경의 bronchial part로 나누어지고 두 부분 사이에는 점진적으로 직경이 좁아지는 flexible part가 존재하였으며 총 길이는 90 mm였다. 15 F introducer를 이용하여 stent의 distal end가 left main bronchus에 위치하고 flexible part

가 carina 부분에 위치하도록 삽입하였다. 시술 후 fluoroscopy 상에서 carina 부분에 위치하고 있는 flexible part가 호흡에 따라 일부 collapse 되고 있었다 (Fig. 5).

Reintervention - 호흡에 따라 스텐트의 모양이 유지되지 못함에 따라 일주일 후 스텐트를 제거하고 flexible part의 구조를 보강한 스텐트를 삽입하였다. 스텐트 제거를 위한 bronchoscopy상에서 carina 부분에 놓여있던 flexible part의 실리콘 코팅에 hole이 생긴 것을 확인할 수 있었으며 (Fig. 6) 13 F sheath와 hook wire를 이용하여 스텐트를 제거하였다. 새로 삽입한 스텐트는 tracheal part의 직경이 24 mm, bronchial part의 직경이 14mm, 총 길이는 90 mm였으며 시술 후 fluoroscopy 상에서 호흡에 따른 collapse 없이 flexible part에서 스텐트의 직경이 잘 유지되고 있었다 (Fig. 7). 시술 후 15일째 단순흉부촬영에서 스텐트의 migration, collapse 등의 문제가 발생하지 않은 것을 확인할 수 있었다 (Fig. 8).

● 고찰

기관지흉막루는 폐 절제술후에 생길 수 있는 심각한 합병증으로 폐 절제술 후 1~28%에서 발생하며 이에 따른 사망률도 18~50%에 달하는 것으로 알려져 있다. 주요한 사망원인은 기관지흉막루에 의하여 농흉이 정상 폐조직에까지 폐렴을 일으키는 것이다. 수술 후 합병증에 의한 기관지흉막루가 있을 때 수술적인 기관지흉막루의 보강은 가장 먼저 시도되는 치료법이며, 기관지흉막루의 크기가 작은 경우 다양한 내시경적 치료법이 있지만 5 mm 이상의 크기에서 높은 성공률을 보인 치료법은 없다. 스텐트를 이용한 기관지흉막루의 치료에 대한 증례보고에서 수술적 치료가 불가능한 환자 상태 및 기관지흉막루의 크기가 커서 내시경적 치료가 불

가능한 경우에서 있어서 스텐트의 삽입이 효과적 대안이 될 수 있음을 보여주고 있다.

본 증례는 우상엽절제술 후 기관지흉막루가 발생하였고, 농흉이 보존적 치료로 조절되지 않아 폐 절제술을 시행하였고 기관지흉막루는 심막을 이용하여 보강하였지만 농흉으로 인하여 기관지흉막루의 완전한 폐쇄가 이루어지지 않았던 경우이다. 이러한 경우에 있어서 본 증례에서는 자가 팽창성 피막형 스텐트를 기관부터 좌측 기관지까지 위치시켜 우상엽기관지에 생긴 기관지흉막루와의 연결을 차단하였다. 이때 스텐트의 tracheal part와 bronchial part를 연결하는 flexible part의 구조에 따라 호흡 시 스텐트에 가해지는 반복적인 변형의 정도가 변하게 되고 호흡에 따른 스텐트의 변형이 큰 경우 실리콘 피막에 손상이 생길 수 있음을 알 수 있었다.

수술적 치료와 내시경적 치료가 어려운 기관지흉막루 환자에서 기관기관지 스텐트의 삽입은 기존의 치료법을 대체 및 보조할 수 있는 유용한 방법이다.

참 고 문 헌

1. Andreetti C, D'Andrilli A, Ibrahim M, et al. Effective treatment of post-pneumectomy bronchopleural fistula by conical fully covered self-expandable stent. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2012; 14: 420-423.
2. Dutau H, Breen DP, Gomez C. et al. The integrated place of tracheobronchial stents in the multidisciplinary management of large post-pneumectomy fistulas: our experience using a novel customised conical self-expandable metallic stent. *Eur J Cardiothorac Surg* 2011; 39:185-189.
3. Tsukada H, Osada H. Use of a modified Dumon stent for postoperative bronchopleural fistula. *Ann Thorac Surg* 2005; 80:1928-1930. *Ann Thorac Surg*. 2005 Nov;80(5):1928-30.

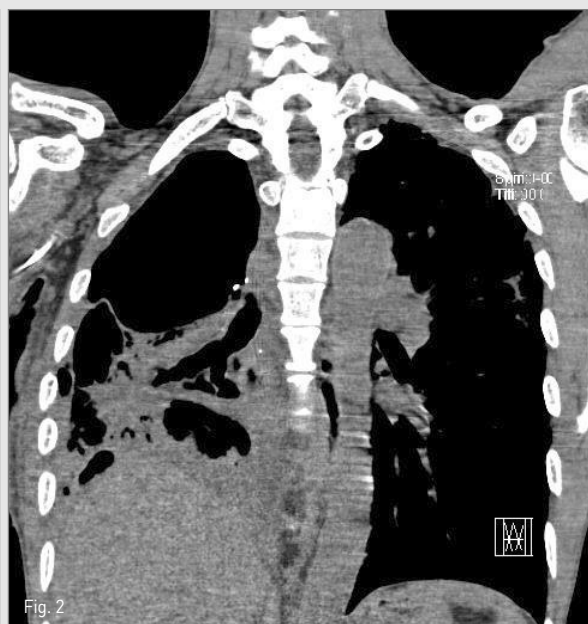
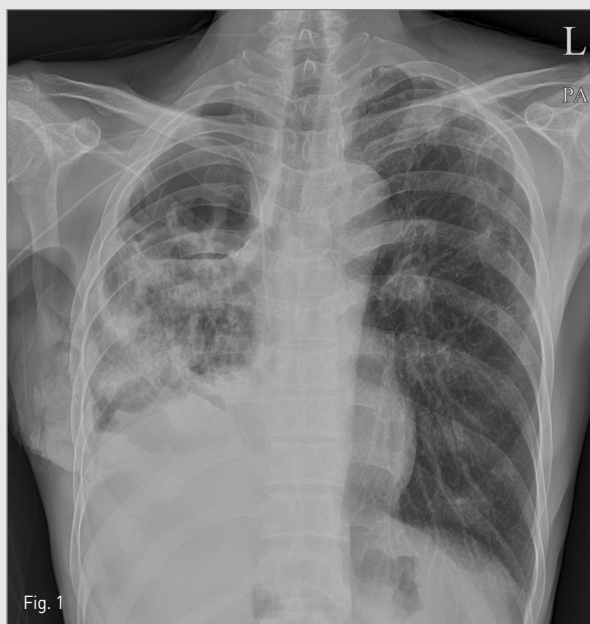


Fig. 1. Chest radiograph after right upper lobectomy shows deadspace of right thoracic cavity and multifocal consolidation at right lower lobe.

Fig. 2. Coronal CT image shows a bronchopleural fistula between right upper lobar bronchus and deadspace.

Fig. 3. Chest radiograph obtained after pneumonectomy revealed chest tube and fluid retention in the right thoracic cavity.

Fig. 4. Bronchoscopic view revealed the pus flows into normal bronchus through bronchopleural fistula.

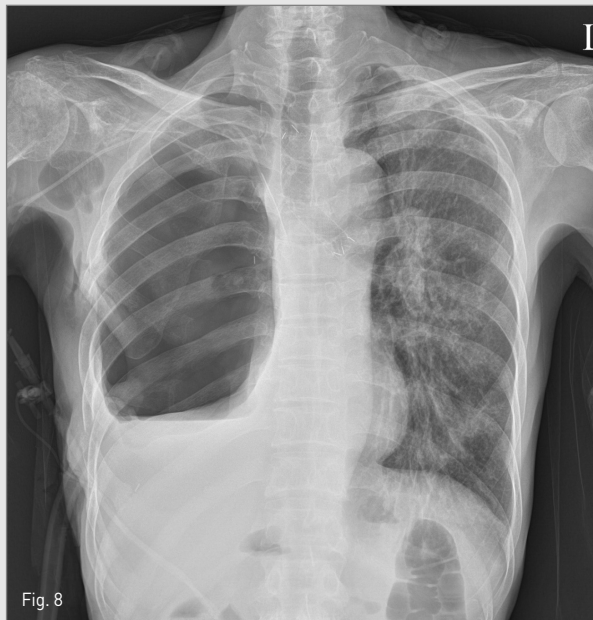
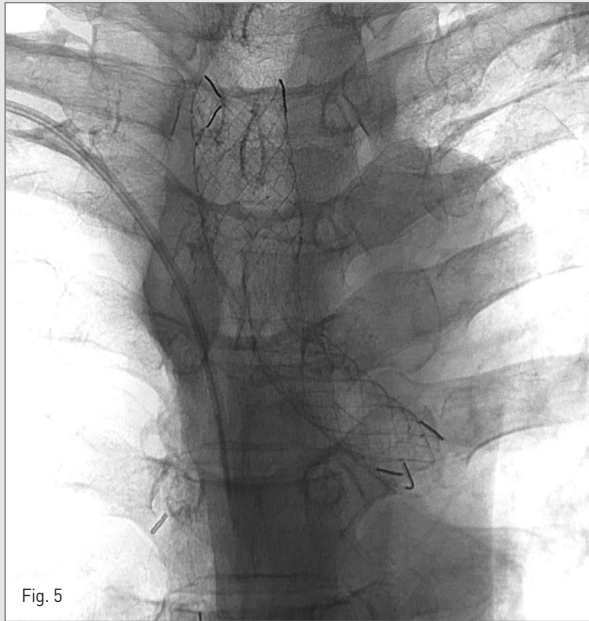


Fig. 5. Chest radiograph after stent insertion shows repetitive collapse of stent

Fig. 6. Bronchoscopic image after stent insertion shows a defect of flexible part which is located at carina

Fig. 7. Chest radiograph immediately after reintervention shows good patency of stent

Fig. 8. Chest radiograph 15 days after reintervention shows no change of stent patency and location at airway



CASE 43

피부경유 담낭관 담석 제거술

Percutaneous cystic duct stone removal

정지원, 조성범, 김경민, 김윤환, 정환훈, 서태석, 이승화
고려대학교의료원 영상의학과

● 중심단어

cystic duct stone, percutaneous stone removal

● 증례

M/83

● 임상소견

담낭관의 담석을 동반한 담낭염

3일 전부터 복통 있었고 내원일 새벽 통증 악화되어 응급실로 내원. 내원 당시 혈압과 맥박은 정상이었고 혈액검사상에서 WBC 13,700, CRP 16.11로 상승되어 있었으며 신체검진에서 Murphy's sign 양성이었음. 이에 시행한 복부 전산화 단층 촬영에서 담낭벽의 비후와 주변 지방조직으로 침윤 소견과 함께 담석이 담낭관에서 발견되었음. 입원 2일째 경피적 쓸개창념술 시행하였으나 환자 산소포화도 저하되고 빈호흡 보이는 등 septic condition 악화되어 기관 삽관 하였음. 환자의 수술 위험도 크다고 생각되어 담낭절제술은 시행하지 않기로 하였음.

● 진단명

급성담낭염

● CT 소견

담낭벽이 전체적으로 두꺼워져 있고 주변부 지방조직

으로 침윤을 보이는 담낭염에 합당한 소견과 함께 담낭관에 담석이 관찰되었음.

● 담낭조영 소견

tubogram에서 담낭관에 담석으로 인한 filling defect를 확인할 수 있었음(Fig 1). 담낭 내에는 담석이 뚜렷하게 보이지 않았음.

● 시술방법 및 재료

담낭에 9F sheath를 삽입하고 5F KMP catheter와 microcatheter를 이용해 담낭관을 selection하였다. 5F catheter를 CBD까지 진행시킨 후 0.035" guidewire를 거치시키고 4mmx4cm balloon catheter (Mustang, Boston Scientific, Natick, MA)를 이용해 담낭관을 확장시켰다. 이 과정에서 담낭관-총담관 이행 부위에 waisting이 관찰되었다(Fig 2). 이후 6F Fogarty balloon을 이용해 담낭관에 있는 담석을 총담관으로 밀어내었다(Fig 3). 시술 후 tubogram에서 담낭관과 총담관에 뚜렷한 filling defect는 보이지 않았다.

● 추적관찰소견

시술 2일 및 4일 뒤 각각 시행한 tubogram에서 담낭, 담낭관 및 총담관에 뚜렷한 filling defect가 보이지 않아 담석이 남아있지 않음을 확인하였고 (Fig 4) 배액관을 제거한 후 별다른 합병증 없이 퇴원하였다.

● 고찰

급성 담석성 담낭염은 치료하지 않을 경우 패혈증으로 진행할 수 있으며, 주된 치료는 복강경 담낭절제술이다. 하지만 수술 위험도가 높은 환자에서 응급으로 담낭 감압을 시행해야 하는 경우에 경피적 쓸개창념술이 대안이 될 수 있다 (1-3).

실제로 수술 위험도가 높은 담낭염 환자에서 담낭석을 경피적으로 제거한 사례는 종종 찾아볼 수 있으나 (3) 담낭관석을 제거한 사례는 찾아보기 어려웠다. 경피적 담낭관석 제거술은 담낭관 자체의 tortuosity로 인해 시술이 어려울 수 있으나 (4,5) balloon을 이용하여 lumen을 확장함으로써 환자에게 덜 침습적인 시술을 시도해 볼 수 있겠다.

참고문헌

1. Lammert F, Miquel JF. Gallstone disease: from genes to evidence-based therapy. *J Hepatol.* 2008;48:S124-S135.
2. Melin MM, Sarr MG, Bender CE, van Heerden JA. Percutaneous cholecystostomy: a valuable technique in high-risk patients with presumed acute cholecystitis. *Br J Surg.* 1995;82:1274-1277.
3. Kim YH, Kim YJ, Shin TB. Fluoroscopy-guided percutaneous gallstone removal using a 12-Fr sheath in high-risk surgical patients with acute cholecystitis. *Korean J Radiol.* 2011 Mar-Apr;12(2):210-5
5. Shaw MJ, Dorsher PJ, Vennes JA. Cystic duct anatomy: an endoscopic perspective. *Am J Gastroenterol.* 1993; 88:2102-2106
6. Mary Ann Turner, MD and Ann S. Fulcher, MD. The Cystic Duct: Normal Anatomy and Disease Processes. *Radiographics.* 2001;21:3-22.

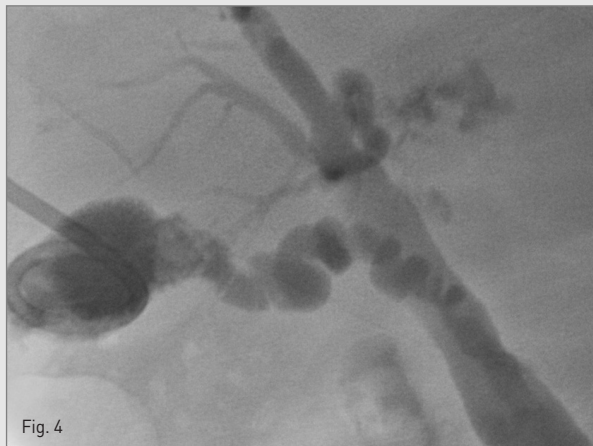
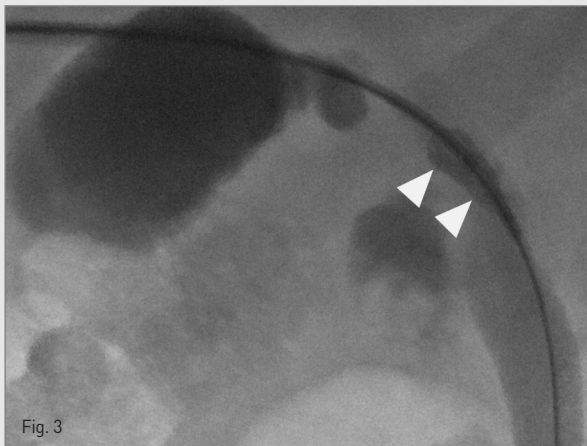
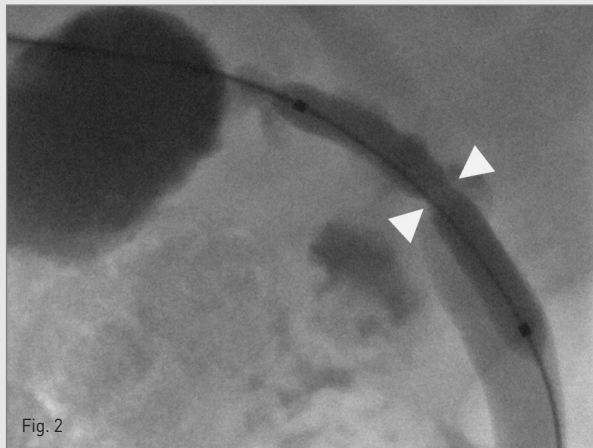
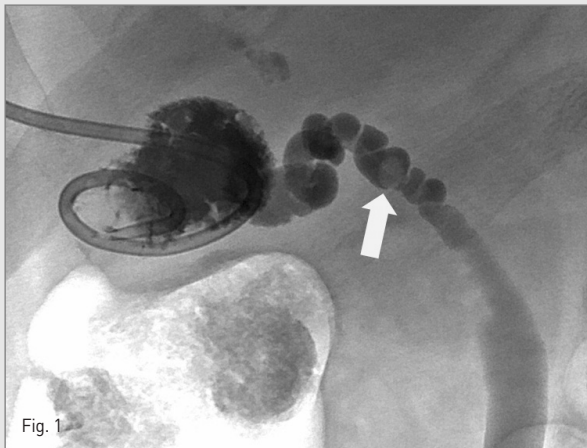


Fig. 1 Tubogram through cholecystostomy tube shows small stone (arrow) in middle portion of cystic duct.

Fig. 2 Balloon dilatation was performed for cystic duct. There was waisting at the junction of cystic duct and common bile duct (arrowheads).

Fig. 3 The stone was pushed into CBD using Fogarty balloon catheter (arrowheads).

Fig. 4 Follow-up tubogram reveals no residual stone in the cystic duct and CBD.



CASE 44

제 4형 Ehlers-Danlos 증후군의 중재적 시술 경험

Experience of a patient with Ehlers-Danlos syndrome type IV

고석민, 이도연, 김만득, 원종윤, 박성일
연세대학교 의과대학 신촌 세브란스 병원

● 중심단어

Ehlers-danlos syndrome, carotid-carvenous fistula, arterial stent-graft insertion, external iliac artery obstruction, arterial stent insertion

● 증례

29세 / 여

● 임상소견

10여 년 전부터 뒷목 통증과 함께 오심, 구토 증세가 간헐적으로 있었으며 2010년 2월 질식분만으로 분만하며 대량 출혈이 있었다고 한다. 이후 기억력 저하가 있었으며 이때부터 시력 저하를 주소로 안과 진료를 받았으며, 두통과 복시 동반되어 편두통이라고 듣고 약물 치료했다고 한다. 내원 한달 전 목이 과신전되는 일이 있었으며 목 뒤가 빠근하며 박동성 이명이 좌측에서 들렸고 두통, 좌측 눈꺼풀 처짐과 충혈이 같이 생겼으며 복시가 심하였다고 하였다. 환자는 증상이 생긴 후 좌측 목을 누르면 이명이 호전되는 양상이 있어서 스스로 좌측 목을 누르고 있었다고 한다. 외부병원 내원하여 시행한 뇌전산화단층촬영, 진단적 뇌동맥 혈관조영촬영상 좌측 경동맥정맥동루가 발견되었다. 환자는 경동맥정맥동루의 코일 색전술을 시행하였으며 (Figure 1A) 이후 4시간이 경과한 뒤 우측 하지의 심한 통증을 호소하였다.

● 진단명

Ehlers-danlos syndrome type IV

● 영상소견

응급으로 시행한 복부-골반 전산화영상 우측 총대퇴동맥에서 조영제의 누출과 함께 큰 혈종이 관찰되었다. (Figure 1B) 코일 색전술을 시행할 때 천자한 부위에서 누출이 있으며 혈종이 생성된 것으로 생각되었다.

● 시술방법 및 재료

좌측 대퇴동맥을 천자하여 6Fr sheath를 삽입한 뒤 5Fr pigtail catheter를 이용하여 시행한 혈관조영술에서 우측 총대퇴동맥의 폐쇄를 확인하였으며 (Figure 1C), 5Fr KMP catheter(쿠파디컬 코리아)와 0.035 Temo 150cm 가이드와이어(에스와이메디케어)를 이용하여 폐쇄 부위 원위부로 진행하려 하였으나 완전히 폐쇄되어 있어 더 이상의 인터벤션적 치료를 시행하지 못하였다. 환자는 수술을 시행하였으며 천자부위 주위의 혈종과 총대퇴동맥의 Transsection이 있어 Hemashield 8mm bypass graft를 시행하였다. 수술 후 다음 날 좌측 족배동맥의 박동이 확인되지 않아 촬영한 하지 혈관 전산화영상 우측의 그래프트는 개통성이 유지되어 있으나 우측 총장골동맥의 동맥박리가 관찰되며 좌측 외장골동맥과 총대퇴동맥의 폐쇄가 관찰되었다. (Figure 1D) 다시 우측 그래프트를 천자하여

6Fr sheath를 삽입한 채로 5Fr Cobra catheter로 좌측총장골동맥을 동맥조영술을 시행하였으며, 좌측 외장골동맥이 폐쇄와 우회동맥들이 관찰되었다. 좌측 외장골동맥 폐쇄 원위부를 천자하여 7Fr contralateral sheath(Iliac sheath 5.5-40cm Contralateral, 쿡메디컬코리아)를 이용해 좌측 외장골동맥 폐쇄에 대하여 8x100mm Stent-graft(Hemashield, Boston scientific)와 8x80mm self expandable stent (Protégé peripheral stent, Covidien) 삽입술을 시행하였고 6 x 80mm balloon(Evercross, Covidien)으로 확장을 시행했다.

2주 뒤 추적관찰한 CT 에서 우측 쇄골하동맥, 복강동맥, 총간동맥, 고유간동맥, 양측 신장동맥에 동맥박리가 관찰되었다. (Figure 1E) 다시 1 주일 후 시행한 CT에서 비장동맥의 박리와 좌측 superior gluteal artery 가성동맥류가 발견되었다. 또한 하대정맥에 혈전으로 인한 폐색이 관찰되었다. (Figure 1F) 이후에 환자는 혈관염 의심하에 다른 검사를 시행했으나 다른 혈관염은 아닌 것으로 확인되었으며, 혈액샘플을 이용하여 COL3A1유전자를 검사, 돌연변이가 발견되어 Ehlers-Danlos syndrome type 4로 진단되었으며 외래에서 추적 관찰 중이다.

● 고찰

Ehlers-Danlos syndrome은 유전적인 결합조직 질환으로서 과신전 가능한 관절, 잘 늘어나는 피부, 작은 외상에도 잘 갈라지는 피부 등의 특징적인 소견으로 알려져 있다. 1과 2형의 경우 잘 늘어나고 부드러운 피부와 잦은 멍이 특징적이며 3형의 경우 관절 과신전이 잘 알려진 소견이다. 4형의 경우 모든 Ehlers-danlos의 4퍼센트를 차지하며 COL3A1 유전자의 변이로 인한 3형 아교섬유의 결손이 원인으로 생각되고 있다. 2005년 Mayo clinic의 보고에 따르면 24명의 환자 중 132개의 혈관 부작용이 있었으며 흉부대동맥, 복부대동맥, 목동맥, 쇄골하동맥, 장골동맥, 대퇴동맥등에서 파열,

박리, 동맥류등의 부작용이 흔한 것으로 보고되었다. 또한 이 환자들의 수술적 치료 이후 혈관의 파열이나 그래프트와 관련한 문제들이 비교적 잦게 보고되었다. 인터벤션적인 치료에 대해서는 비교적 적은 수의 증례 보고가 있으며 장골동맥류에 대한 스텐트 그래프트 삽입술과 복부동맥류에 대한 스텐트 그래프트 삽입술, 척추동맥류의 코일 색전술, 간동맥류 코일 색전술이 보고된 적이 있다. 인터벤션적 시술에서도 혈관 부작용이 17~ 63% 가량으로 높게 보고되고 있어 주의를 요하는데, 혈관천자 부위나 와이어-카테터로 조작을 시도했던 부위에 주로 발생한다. 가능한 부작용으로 혈관의 파열, 박리, 가동맥류 등이 있으며 시술시에 무리한 와이어-카테터 조작이나 풍선확장술을 피하고, 스텐트나 스텐트 그래프트의 선택에 있어 너무 큰 것을 선택하지 않도록 해야 한다.

본 환자의 경우 처음 내원시 좌측 경동맥정맥동루로 내원하여 치료하였으나 시술과 관련된 것으로 생각되는 양측 장골동맥-대퇴동맥의 부작용이 발생하여 이를 인터벤션적으로 치료한 케이스이다. 이후 추적 검사한 전산촬영에서 추가적으로 다른 혈관 부위의 부작용들이 발견되었다.

참 고 문 헌

1. Oderich GS, Panneton JM, Bower TC et al. The spectrum, management and clinical outcome of Ehlers-Danlos syndrome type IV : a 30-year experience. J Vasc Surg. 2005; 42:98-106.
2. Pyeritz RE. Ehlers-Danlos syndrome. N Engl J Med. 2000; 342:730-732.
3. Tonnessen BH, Sternbergh WC 3rd, Mannava K, Money SR. Endovascular repair of an iliac artery aneurysm in a patient with Ehlers-Danlos syndrome type IV. J Vasc Surg. 2007 ; 45:177-179.
4. Bade MA, Queral LA, Mukherjee D, Kong LS. Endovascular abdominal aortic aneurysm repair in a patient with Ehlers-Danlos syndrome. J Vasc Surg. 2007 ; 46:360-362.



Fig. 1. A 29 year old female with Ehlers-Danlos syndrome.

Fig. 1A. Coil embolization was performed for carotid-cavernous fistula.

Fig. 1B. Extravasation (arrow) is demonstrated on the right common femoral artery.

Fig. 1C. Transsection of the right common femoral artery is seen and the patient underwent bypass surgery.

Fig. 1D. CT angiography reveals patent bypass graft following surgery but occlusion of the left external iliac artery is developed.

Fig. 1E. Multiple arterial dissections are demonstrated in common hepatic, celiac trunk and both renal arteries.

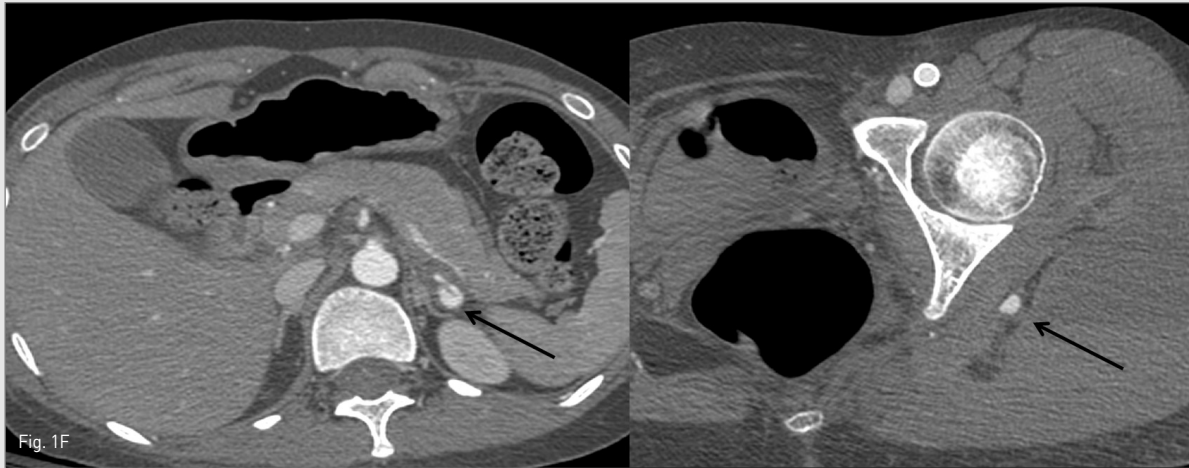


Fig. 1F. Follow-up CT 1 week later reveals newly developed dissection of the splenic artery and pseudoaneurysm of the left superior gluteal artery.