Korean Society of
Interventional Radiology

16th KJIR Korean Journal of Interventional Radiology 2009

www.intervention.or.kr
2009

16th KJIR

Korean Journal of Interventional Radiology

대한 인터벤션 영상의학회지

[특집] 간세포암종의 인터벤션 치료법 현황

Korean Society of
Interventional Radiology

www.intervention.or.kr
2009

16th

KJIR

Korean Journal of Interventional Radiology

대한 인터벤션 영상의학회지

[특집] 간세포암종의 인터벤션 치료법 현황

intervention
Korean Society of Interventional Radiology

“Supported by Grant from the BRACCO International Award 2009”

목 차

특 집(간세포암종의 인터벤션 치료법 현황)

- 고주파열치료 ····· 6
- 에탄올주입술 및 기타 국소 치료법 ····· 13
- 간암의 경동맥화학색전술 ····· 19
- 방사선색전술 ····· 27
- 약물방출미세구를 이용한 색전술 ····· 32

CASE

| Central Venous Access and Hemodialysis-related Intervention |

- 오른쪽 쇄골하정맥의 중심정맥카테터 시술 후 발생한 오른쪽 내유동맥의 손상 ····· 36
- 반복적인 중심정맥 천자 시도 후 발생한 쇄골하동맥 분지 가성동맥류의 NBCA (glue) 색전술 ····· 39
- 요골 동맥–두부 정맥 자가동정맥루의 완전 폐색에 대한 경피경관 혈관성형술과 스텐트 삽입술 ····· 42
- Sharp recanalization for obstruction of the left brachiocephalic vein ····· 45

| Embolotherapy |

- 대장 계실에 의한 하부위장관 출혈의 혈관색전술 ····· 49
- 알코올성 간경변 환자에서 발생한 자발성 복벽 출혈의 색전술 ····· 52
- 출산 후 난소동맥 동맥류 파열로 인한 후복강 출혈의 색전술 ····· 55
- 골반강내 동정맥혈관기형에 대한 에탄올 경화요법 ····· 58
- 자동맥 가성동맥류의 thrombin injection ····· 63
- 트롬빈을 이용한 신장 거짓동맥류 경피적 색전술 ····· 65

| Chemoembolization for Hepatocellular Carcinoma |

- 간암의 경동맥화학색전술 : 그물막동맥으로부터의 간외 곁혈관 ····· 68
- 간문맥으로부터 혈류 공급을 받는 간세포암 파열에서 부제정맥을 경유한 문맥 색전술 ···· 72
- Chemoembolization of the right adrenal artery in patient with solitary exophytic hepatocellular carcinoma ····· 75
- 간세포암의 경동맥화학색전술 후에 발생한 간농양의 경피적 배액술 ····· 79

목 차

| Peripheral Arterial Occlusive Disease |

• Persistent sciatic artery에 의하여 발생한 급성 하지동맥 색전증 ····· 82
• 우측 후경골동맥 및 족저동맥 폐색에 대한 내막하혈관성형술 ····· 85
• 당뇨족의 내혈관적 치료 ····· 89

| Aortic Imaging and Intervention, Vascular Stent-graft |

• 염증성 복부 대동맥류 ····· 93
• 식도이물에 의한 종격동염에 병발된 가성대동맥류의 스텐트그라프트를 이용한 치료 ····· 95
• 침투성 동맥경화성 궤양에서 발생한 낭상 동맥류의 스탠트 그라프트 치료 ····· 98
• 후복막섬유증식증 환자에게 생긴 동맥–요관루의 스텐트–그라프트 치료 ····· 102
• Aortic branch artery pseudoaneurysm accompanying aortic dissection ····· 105
• Thoracic endovascular aortic repair (TEVAR) for the treatment of aortic dissection in patients with Marfan syndrome ····· 108
• 추간판 탈출증 수술 후 발생한 온엉덩동정맥 누공에 대한 stent graft 삽입술 ····· 112

| Miscellaneous Vascular Intervention |

• 경피경간천자를 이용한 TIPS재개통술 ····· 116
• 동맥박리에 의한 급성상장간막동맥 폐쇄의 스텐트를 이용한 치료 ····· 119
• Recanalization of chronic total ccclusion of superior mesenteric artery assisted by retrograde approach via celiac collaterals ····· 122
• 이식췌장의 동맥과 정맥에 동시에 발생한 혈전증에 대한 혈전용해술 ····· 125

| GI intervention |

• 내시경용 위루관의 경피적 삽입 ····· 129
• 대장 스텐트 이동으로 오인된 자가팽창형 대장 스텐트 유치 후 발생한 구불결장 – 직장 장중첩증 1예 ····· 131

| Tracheobronchial Intervention, Drainage |

• 식도스텐트 후 생긴 식도 – 기관루에 대한 기도 스텐트 설치 ····· 134
• 폐암으로 수술 후 발생한 기관지늑막루에서 stent를 이용한 치료 ····· 137
• 중환자실 침상 옆에서 시행한 전척추농양의 초음파 유도하 경피적배액술 ····· 139

제19차 춘계학술대회 초록집 ·····

대한 인터벤션 영상의학회 총회 ·····

특 집

간세포암종의 인터벤션 치료법 현황

Korean Society of Interventional Radiology

❖ 고주파열치료 .....

❖ 에탄올주입술 및 기타 국소 치료법 .....

❖ 간암의 경동맥화학색전술 .....

❖ 방사선색전술 .....

❖ 약물방출미세구를 이용한 색전술 .....

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

특 집 2

에탄올주입술 및 기타 국소 치료법

Percutaneous Ethanol Injection Therapies and Others

[1]국립암센터 영상의학과, [2]서울보훈병원 영상의학과, [3]성균관대학교 의과대학 영상의학교실
[4]건국대학교 의과대학 영상의학교실, [5]울산대학교 의과대학 영상의학교실
[6]서울대학교 의과대학 영상의학교실
최준일[1], 조윤구[2], 임현철[3], 김영준[4], 신용문[5], 이정민[6]

1. 서 론

이 부분에서는 에탄올주입술, 초단파소작법, 레이저소작법, 냉동소작법, 아세트산주입술, 고강도집속초음파치료 등 고주파열치료를 제외한 국소 치료법을 다룬다. 에탈올주입술을 제외하면 이들 기타 국소치료법은 아직 폭 넓게 이용되지 않고 있으며, 그 임상적인 결과 역시 충분히 축적되지 않은 상태로, 명백한 적응증을 설정하기 어렵다. 고강도집속초음파치료를 제외하면 이들 치료법은 초음파나 전산화단층촬영과 같은 영상 유도 하에, 국소적으로 전극 이나 바늘 등의 도구(applicator)를 병변 내에 삽입한 뒤, 화학물질이나 열에너지를 가해서 종양의 괴사를 유도한다. 고강도집속초음파치료의 경우, 외부에서 초음파 에너지를 신체 내 일부분에 집중시킴으로써 열에너지를 전달하는 치료 방법으로, 완전한 비침습적 치료 방법이라는 차이점이 있다. 이들 치료법의 기술적 성공은 종양의 완전한 괴사가 추적 영상 검사에서 확인되는 경우로 정의할 수 있다. 고강도집속초음파치료를 제외한 국소 치료법의 경우, 그 적응증 및 비적응증은 고주파열치료와 유사하며, 고강도집속초음파치료의 경우, 주로 다른 국소 치료법 시술이 어려운 진행성 간세포암에서 많이 이용된다. 에탄올주입술을 제외하면 폭넓게 이용되는 치료법들이 아니기에, 여기에서는 구체적인 시술법이나 적응증 보다는, 이들 국소 치료법들의 원리 및 현재까지 발표된 임상 성적 등을 간략히 정리해 보고자 한다.

2. 에탄올주입술 (Ethanol Injection Therapy)

에탄올주입술은 초음파 유도 하에 종양에 99.5% 에탄올을 주입하는 치료법으로, 간편히 시술할 수 있고 부작용이 적은 장점으로 널리 사용되었으나 최근에는 고주파열치료로 대치되고 있는데, 이는 고주파열치료에 비해 여러 번에 걸쳐 시술해야 하는 점과 직경 3cm 이상의 종양은 완전괴사가 어렵다는 단점에 기인한다. 따라서, 종양이 장경 3cm 이하이며 3개 이하일 때 주로 시술된다. 에탄올이 조직 내에 주입되면, 세포 탈수와 단백질 변성이 생기고, 종양 혈관의 손상으로 혈전과 혈류 차단이 생기게 된다. 이는 응고 괴사 및 종양 조직 섬유화로 이어진다. 또한 간세포암의 경우 격막이 있고, 주변 간경변 조직이 비교적 단단하여 에탄올이 종양 내에 유지되므로 치료효과를 극대화 할 수 있다. 에탄올 자체는 인체에 무해하므로 반복적인 치료도 가능하다. 에탄올 주입술의 종양 괴사율은 연구자에 따라 66-100%로 다양하게 보고되고 있다(1-5). 종양의 크기가 중요하여 장경 2cm 이하의 종양에서는 90% 이상의 종양 괴사율을 보이나 크기가 커질수록 괴사율이 떨어져서 3 - 5cm 에서는 약 50% 정도의 종양 괴사율을 보인다(6-9). 국소 재발율은 연구자 마다 그 기준이 상이하여 통일된 기준을 마련하기 힘드나, 약 24-34%정도로 보고되고 있다(2-3). 에탄올 주입술 후 기대되는

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

특 집 1

고주파열치료

Radiofrequency Ablation

[1]서울보훈병원 영상의학과, [2]성균관대학교 의과대학 영상의학교실, [3]국립암센터 영상의학과
[4]건국대학교 의과대학 영상의학교실, [5]울산대학교 의과대학 영상의학교실
[6]서울대학교 의과대학 영상의학교실
조윤구[2], 임현철[1], 최준일[3], 김영준[4], 신용문[5], 이정민[6]

1. 서 론

고주파 열치료는 현재 가장 널리 이용되고 있는 종양 소작술이다. 그 기본적 원리는 종양 내에 삽입한 전극 주위로 매우 빠른 고주파 교류(주로 460-500kHz)를 흘려서 분자들간의 마찰을 유도함으로써 종양과 그 주위 조직을 가열하여 괴사를 유도하는 것이다(1). 종양 조직은 그 온도가 45-50°C에서 3분 이상, 그리고 60°C 이상에서는 거의 즉시 단백질의 변성과 세포막의 파괴로 인하여 응고성 괴사가 일어나며 이 현상을 이용하여 간세포암을 치료한다.

고주파 열치료는 특히 적은 횟수의 시술로도 효과적으로 간세포암을 치료할 수 있는 장점이 있으나(2), 단점으로는 간문(hilum) 주위나 대장과 같은 주요 장기가 종양에 인접한 경우 시술 합병증의 위험성이 높아지고, 비교적 큰 혈관 주위에 종양이 인접한 경우 열 씻김 현상(heat sink effect)으로 인하여 열 전달이 충분하지 않아 그 효과가 제한적인 단점이 있다(3, 4).

2. 정 의

1) 시술 정의

고주파 열치료는 30MHz 이하의 전자기 에너지를 이용하여 조직의 응고형 괴사를 유도하는 시술로 정의된다(5). 실제로 임상적으로 이용되는 대부분의 고주파 열치료기는 375-500kHz 의 대역을 이용한다.

2) 기술적 성공(technical success)의 정의

시술이 프로토콜에 따라 이루어지고 시술 중이나 직후 영상검사에서 육안적(macroscopic) 종양이 모두 국소 소작 범위에 포함된 경우로 정의된다(5). 이를 위해 조영 증강 CT 또는 MRI 등이 이용된다(5).

3) 기술적 효과(technical effectiveness)의 정의

시술 후 일정한 추적 기간이 경과한 후(대부분 1개월 이내) 조영 증강 CT나 MRI로 확인하여 육안적 종양이 모두 소작 범위 내에 포함된 경우로 정의한다(5).

3. 적응증 및 상대적 적응증

– 적응증

a) 간 기능이 Child-Pugh class A나 B이고,
b) 단발성 종괴로 종양 장경 5cm 이하이거나 혹은 다발성 종괴로 그 개수가 3개 이하로 종양 최대 장경이 3cm 이하이며,
c) 교정 후 혈소판 5만/mm3 이상, 프로트롬빈 시간 50% 이상일 때

– 상대적 적응증/ 상대적 비적응증

a) 간 기능이 Child-Pugh class C 이거나
b) 단발성 종괴로서 종양 장경이 5cm 이상이거나
c) 다발성 종괴로서 종양 개수가 4개 이상, 혹은 종양 최대 장경이 3cm 이상이거나

d) 교정 후 혈소판 5만/mm3 이하, 프로트롬빈 시간 50% 이하이거나
e) 간 주변의 주요 장기와 인접한 종양(최근 인공 복수 유도 하 시술이 가능함)

4. 비적응증

a) 영상 유도가 불가능한 경우
b) 조절되지 않은 전신적 세균성 감염
c) 조절되지 않은 간성 혼수, 복수와 응고 장애 등
d) 문맥 종양혈전증
e) 미만성 간세포암

5. 시술 방법

대부분 국소 및 경정맥 마취 후 시술을 시행하나, 전신마취 하에 시행하기도 한다. 일반적으로 데메롤(demerol)이나 펜타닐(fentanyl) 등의 진통제를 투여하여 시술할 수 있으며, 필요에 따라 미다졸람(midazolam)이나 프로포폴(propofol)과 같은 경정맥 마취제를 이용하기도 한다. 반드시 시술 중 혈압, 심박수, 호흡수, 혈중 산소 농도 등의 모니터링이 필요하며, 특히 미다졸람 등을 사용할 때는 반드시 해독제 (antidote)를 사전에 확보하고 있어야 한다. 또한 심폐 소생술이 즉시 가능한 상황에서 시술이 이루어져야 하며, 심폐 소생술에 필요한 약제 및 장비가 확보된 상태에서 시술해야 한다.

모든 시술은 영상 유도 하에 시행돼야 하며, 일반적으로 초음파가 주로 이용되나 CT나 투시 장비가 이용될 수도 있다. 다양한 고주파 열 치료 시스템이 여러 장비 업체로부터 생산되고 있어, 시술 방법을 일률적으로 기술하기는 어렵다.

고주파 전극에서 전자기에너지가 발생되는 부위는 단극(monopolar) 혹은 양극(bipolar)으로 대별되며(6), 그 외 여러 가지 다양한 방식의 조합도 가능하다(7). 시술 중 소작이 잘 진행되고 있는지 여부는 조직의 온도나 임피던스 등의 측정을 통하여 알 수 있다(8).

고주파 전극 자체는 다음과 같이 크게 세 가지 형태로 분류된다(5).

ㄱ) 확장형(multitined expandable) 전극: 전극이 날카롭고 뾰족한 여러 개의 끝 (tines)으로 구성되어 있어서 조직 내에서 우산 발처럼 펴진 뒤 작동되는 전극(9)
ㄴ) 내부 냉각형(internally cooled) 전극: 외부와의 접촉 없이 저온 유체의 내부 관류를 통해 전극주위의 탄화현상을 감소시키는 전극(10, 11)
ㄷ) 관류형(perfusion) 전극: 전극 끝에서 유체가 흘러 나와 전극 주위의 탄화 현상을 감소시키는 형태의 전극(12)

어느 종류의 고주파 기기를 사용하든 간에 원칙적으로 소작하고자 하는 조직을 섭씨 60도 이상으로 가열해주는 것이 필요하며, 최소한 4-6분 이상 이러한 온도가 유지되어야 한다. 전극에서부터 주위 조직으로의 열전도에 걸리는 시간을 고려하면 10분 내지 30분의 소작 시간이 필요할 수도 있다.

소작 범위는 종양 전체를 포함해야 하며, 종양 경계에서 최소 0.5cm의 안전 범위를 확보하여 소작할 수 있도록 전극을 위치시키는 것이 바람직하다. 만약 한 번의 소작으로 여의치 않으면 여러 번 중첩하여 이러한 최소 안전 범위가 확보될 수 있도록 한다. 시술 도중 종양이 충분히 포함되어 소작되고 있는지, 혹은 간 주변 주요 구조물이 손상되고 있지 않은지를 영상으로 주의 깊게 확인해야 한다.

초음파상 병변이 잘 보이지 않는 경우나 초음파상 보이는 병변이 CT에서 확인된 병변과 동일한 것인지 알기 어려울 경우 가상 CT 초음파(virtual CT sonography)가 도움이 될 수 있다 (13). 이는 초음파와 CT영상을 합성한 것으로 두 병변이 동일한 것인지에 대한 확신의 수준을 높일 수 있다.

횡경막 직하부에 위치한 간 병변은 초음파로 그 위치를 확인하기 어려운 경우가 많다. 이러한 경우에 식염수로 인공 복수를 만들어주면 병변이 보다 아래쪽으로 위치하게 되어 초음파상 보일 수 있게 되는 경우가 많다(14). 이러한 기법은 또한 간 주위의 주요 장기에 열 손상을 줄이기 위한 방법으로도 이용될 수 있다(15). 그 외 다른 방법으로는 인공 흉수를 만든 뒤 초음파 유도 하에 시술하거나, 혹은 CT 유도

하에 늑막을 통한 시술을 하기도 한다.

시술 직후 충분한 소작이 이루어졌는지 확인하기 위해서는 조영 증강 초음파 검사나 역동적 CT 혹은 MRI를 시행하게 된다. 충분한 소작이 이루어 졌다고 판단되는 경우, 1개월 뒤 다시 역동적 CT 혹은 MRI로 추적 검사를 시행하며, 여기서 국소 재발이 없다고 확인 되면 이후 3-4개월마다 추적 검사를 시행하는 것이 추천된다.

6. 종양 반응 및 국소 재발률

고주파 열치료의 주요한 장점은 적은 횟수의 시술로 완전 괴사를 유도하여 높은 종양 괴사효과를 나타낸다는 점이며, 특히 종양의 크기가 2cm 이상인 경우 에탄올 주입술에 비하여 높은 종양 괴사율을 보인다(2, 17, 18). 경피적 시술법이 일반적인 방법이며, 경우에 따라서는 복강경하 또는 개복술하에서 시행할 수 있다. 시술에 따른 초기 종양 괴사율은 보통 96% 이상으로 보고되고 있으며(16-20), 추가적인 고주파 열치료를 시행하여 이를 100%까지 높일 수 있다고 보고되었다(19). 현재 고주파 열치료를 보다 큰 종양에까지 적용하여 그 치료 부위를 넓히려는 노력을 하고 있으나, 아직 치료 성공률은 종양의 크기와 밀접한 관계가 있다.

국소 재발률은 연구자마다 그 기준이 상이한 경우가 많아서 통일된 기준을 마련하기 힘드나, 0.9%-14%로 보고되고 있다(21-23). 비교적 큰 혈관 주위에 종양이 인접한 경우 열 씻김 현상(heat sink effect)으로 인하여 국소 재발률이 높아질 수 있다(3, 4). 이러한 열 씻김 현상을 극복하기 위하여 간문부 혈관의 혈류를 일시적으로 차단하는 프링글 기법(Pringle's maneuver)이 가능할 수 있으나 개복 하 시술이 불가피한 단점이 있다. 다른 방법으로는 간동맥이나 간정맥 등을 풍선으로 일시적으로 막은 상태에서 고주파 열치료를 고려할 수도 있으나 이러한 시술이 문맥내 혈전증을 호발 시킨다는 보고가 있어서 적극적으로 추천되지는 않는다(24-26). 피막하 종양의 경우도 많은 연구 결과에서 주요한 국소 재발의 인자로 지목되었으나(27), 최근 여러 연구에서는 이러한 피막하 종양의 경우에도 국소 재발률의 유의한 상승이 없을 수 있다는 보고도 있다(28, 29).

국소 재발을 예측할 수 있는 또 다른 중요한 인자로 육안적 종양 주위로 충분한 최소 안전 범위(safety margin)의 확보 여부가 중요하다(30). 효과적인 간암 치료를 위해서는 이 최소 안전 범위 확보 여부가 무엇보다도 긴요하다. 고주파 열치료에 있어서 필요한 최소 안전 범위가 어느 정도인가에 대해서는 아직 정립된 바가 없으나 현재로서는 5mm가 가장 보편적 기준이다(30). 그러나 2cm 이하의 작은 종양에서도 드물지 않게 주위 조직으로 전이하는 것이 알려져 있으며 적어도 10mm 범위 내에는 이러한 작은 종양도 전이가 드물지 않다(31). 이러한 점을 고려하면 적정한 최소 안전 범위에 대해서는 향후 추가적 연구가 필요하다고 생각된다.

7. 생존률

고주파 열치료 후 기대되는 장기 생존율은 종괴의 크기에 따라 차이가 있는데, 5년 생존율이 장경 2cm 이하의 종괴는 65-83%로(21-23), 그리고 장경 2-5cm의 종괴는 50% 내외로 비교적 높게 보고되고 있다(22, 23).

고주파 열치료와 에탄올 주입술을 비교한 여러 무작위 대조연구에서는 고주파 열치료가 유의하게 낮은 국소 재발률을 나타내어 높은 종양 괴사효과를 나타내었고(4, 16, 17, 20), 생존율 비교에서도 고주파 열치료가 유의하게 높거나 비슷한 결과를 나타내었다. 특히 최근 4편의 무작위 대조연구를 메타분석한 연구에서 고주파 열치료의 3년 생존율이 에탄올 주입술에 비하여 유의하게 높은 것으로 보고되었다(32). 그러나 직경 2cm 이하의 종양에서는 분명한 생존율의 차이가 없어 완전한 결론을 내리기에는 아직 부족하며, 더 많은 전향적 대조연구가 필요하다.

고주파 열치료와 수술적 절제술을 비교한 연구는 아직 충분치 않으나 직경 4-5cm 이하의 종괴를 대상으로 한 후향적 연구들에서 고주파 열치료가 수술적 절제술에 비하여 유사한 장기 생존율을 보고하고 있어 향후 고주파 열치료의 확대 적용에 대한 기대를 가지게 한다(33-36). 그러나 대부분의 연구들이 무작위 대조연구가 아니어서 결론을 내리기에는 아직

자료가 부족한 실정이다. 최근에 보고된 무작위 대조 연구에서는 직경 5cm 이하의 단일 결절을 가진 총 180명의 간세포암환자를 대상으로 고주파 열치료와 수술적 절제술을 비교한 결과, 고주파 열치료와 수술적 절제술의 1, 2, 3, 4년 생존율과 무병 생존율이 서로 차이가 없으며, 장경 3cm을 기준으로 하여 3cm 이하의 종양과 3.1cm 에서 5cm 이하의 종양에서 분석한 결과에서도 두 치료간에 차이가 없음을 보고하였다(33). 그러나 이 연구에서는 고주파 열치료에 배정된 90명의 환자 중에서 19명의 환자들이 동의 철회를 하여 실제 71 명에서만 고주파 열치료를 시행하였고, 표본 크기 계산에서도 생존률이 아닌 2년 재발률을 기준으로 계산하였으며, 연구 등록기준에서도 인도시아닌그린(indocyanine green) R15가 30% 미만이고 혈소판 수치가 40,000/mm3 이상으로 설정되어 있어서, 수술적 절제술이 최선의 치료법이 아닐 수 있는 경우가 포함되어 있어 잘 계획된 연구로 보기 힘들다. 따라서 이에 대한 결론은 향후 잘 설계된 추가적인 대규모 연구를 필요로 한다.

한편, 수술적 적응이 되지 않는 간세포암종에서 결절의 크기가 직경 3cm 이상인 경우 고주파 열치료와 화학색전술의 병용 요법이 고주파 열치료 단독 요법에 비해 더 우수한 생존률을 보인다는 전향적 무작위 대조 연구가 보고되었다(37). 그러나, 이 연구는 종양 장경 5cm 이상으로 고주파 열치료의 통상적인 적응 범위를 벗어나는 환자들도 고주파 열치료 단독 치료군에 포함되어 있으며, 단일 기관의 연구 결과라는 한계점을 가지고 있다.

8. 합병증

주요 합병증은 사망 혹은 추가적 치료를 요하거나 입원 기간을 연장 시키는 합병증으로 정의된다(5). 고주파 열치료의 시술과 연관된 사망률은 0.1-0.5% 이며, 주요 합병증은 5% 이내의 빈도로 보고되고 있다(4, 21-23). 가장 흔한 사망 원인은 패혈증, 간 부전, 대장 천공, 문맥 혈전증 등이며, 가장 흔한 주요 합병증은 출혈, 간 농양, 담관 손상, 간 기능 저하 등이다(3, 4, 38). 일반적으로 에탄올 주입법에 비해 부작용 빈도가 상대적으로 높게 보고되고 있다(3, 4, 16, 38). 특히 간담도문합술(bilioenteric anastomosis) 시행 환자에서 간 농양의 빈도가 상대적으로 높다(26).

간문(hilum) 주위나 대장과 같은 주요 장기가 종양에 인접한 경우 시술에 따른 합병증의 위험성이 높아질 수 있다. 이러한 경우 인공 복수를 만들어 준 후 시술하면 주위 장기의 열 손상을 최소화 할 수 있다. 다른 대안으로는 복강경 유도하의 고주파 열치료를 고려할 수 있으며 이 경우 주위 장기에 직접적 손상을 주지 않고 고주파 열치료를 시행할 수 있다(39).

일반적으로 피막하 종양의 경우에는 시술에 따른 합병증이 높아질 수 있다고 알려져 있다(3, 4). 그러나 최근 여러 연구에서는 간 실질 부위를 통과하여 종양을 천자하고 가능한 피막을 직접 천자하는 것을 피하는 등의 조심스러운 시술로서 이러한 한계를 상당 부분 극복할 수 있으며 주요 합병증의 빈도가 피막하 종양에서도 유의하게 증가하지 않는다고 보고되었다(27, 28, 41).

지연 합병증으로는 0.5% 내외에서 고주파 열치료를 위한 전극 삽입 경로를 따라 간 외 종양 재발(needle tract seeding)이 보고되고 있다(41, 42). 특히 피막하 종양, 고주파 열치료 시술 전 조직 생검 시행, 그리고 반복적 전극 삽입 등이 이러한 합병증의 주요한 인자로 알려져 있다(26, 43, 44).

9. 결 론

고주파 열치료는 특히 소간세포암의 치료에 있어서 효과적이며 비교적 안전한 시술이다. 그러나 실제 임상 적용에서는 많은 고려 사항이 있으며 각 경우에 최선을 다하여 가장 안전하고 효과적인 국소 소작이 되도록 노력하는 것이 중요하다(45). 또한 재발암에 대해서는 여러 치료법을 포괄하여 적절한 병합치료가 이루어지도록 하는 것이 효과적일 것으로 생각된다(45).

References

1. Goldberg SN, Dupuy DE. Image-guided radiofrequency tumor ablation: challenges and

oppertunities-part I. J Vasc Interv Radiol 2001;12:1021-1032

2. Livraghi T, Goldberg SN, Lazzaroni S, Meloni F, Solbiati L, Gazelle GS. Small hepatocellular carcinoma: treatment with radiofrequency ablation versus ethanol injection. Radiology 1999;210:655-661
3. Rhim H, Yoon KH, Lee JM, et al. Major complications after radio-frequency thermal ablation of hepatic tumors: spectrum of imaging findings. Radiographics 2003;23:123-34; discussion 134-136
4. Akahine M, Koga H, Kato N, et al. Complications of percutaneous radiofrequency ablation for hepatocellular carcinoma: imaging spectrum and management. Radiographics 2005;25:S57-S68
5. Gervais DA, Goldberg SN, Brown DB, et al; Interventional Oncology Task Force and Standards Division, Society of Interventional Radiology. Image-guided tumor ablation: standardization of terminology and reporting criteria. J Vasc Interv Radiol 2009;20:3-8
6. McGahan JP, Gu WZ, Brock JM, Tesluk H, Jones CD. Hepatic ablation using bipolar radiofrequency electrocautery. Acad Radiol 1996;3:418-422
7. Lee JM, Han JK, Kim SH, et al. Bipolar radiofrequency ablation using wet-cooled electrodes: an in vitro experimental study in bovine liver. AJR Am J Roentgenol 2005;184:391-397
8. Goldberg SN, Ahmed M, Gazelle GS, Sheiman RG, Kruskal JB, Clouse ME. Percutaneous radiofrequency tissue ablation: optimization of pulsed-RF technique to increase coagulation necrosis. J Vasc Interv Radiol 1999;10:907-916
9. Rossi S, Buscarini E, Garbagnati F, et al. Percutaneous treatment of small hepatic tumors by an expandable RF needle electrode. AJR Am J Roentgenol 1998;170:1015-1022
10. Lorentzen T. A cooled needle electrode for radiofrequency tissue ablation: thermodynamic aspects of improved performance compared with conventional needle design. Acad Radiol 1996;3:556-563
11. Goldberg SN, Solbiati L, Hahn PF, et al. Large volume tissue ablation with radiofrequency by using a clustered, internally cooled electrode technique: laboratory and clinical experience in liver metastases. Radiology 1998;209:371-379
12. Kettenbach J, Kostler W, Rucklinger E, et al. Percutaneous saline-enhanced radiofrequency ablation of unresected liver tumors: initial experience in 26 patients. AJR Am J Roentgenol 2003;180:1537-1545
13. Hirooka M, Iuchi H, Kumagi T, et al. Virtual sonographic radiofrequency ablation of hepatocellular carcinoma visualized on CT but not on conventional sonography. AJR Am J Roentgenol 2006;186(5 Suppl):S255-S260
14. Rhim H, Lim HK, Kim YS, Choi D. Percutaneous radiofrequency ablation with artificial ascites for hepatocellular carcinoma in the hepatic dome: initial experience. AJR Am J Roentgenol 2008;190:91-98
15. Kondo Y, Yoshida H, Shiina S, Tateishi R, Teratani T, Omata M. Artificial ascites technique for percutaneous radiofrequency ablation of liver cancer adjacent to the gastrointestinal tract. Br J Surg 2006;93:1277-1282
16. Lencioni RA, Allgaier HP, Cioni D, et al. Small hepatocellular carcinoma in cirrhosis: randomized comparison of radio-frequency thermal ablation versus percutaneous ethanol injection. Radiology 2003;228:235-240
17. Lin CJ, Lin CC, Hsu CW, Chen YC. Radiofrequency ablation improves prognosis compared with ethanol injection for hepatocellular carcinoma < or =4 cm. Gastroenterology 2004;127:1714-1723
18. Lin SM, Lin CJ, Lin CC, Hsu CW, Chen YC. Randomised controlled trial comparing percutaneous radiofrequency thermal ablation, percutaneous ethanol injection, and percutaneous acetic acid injection to treat hepatocellular carcinoma of 3 cm or less. Gut 2005;54:1151-1156
19. Shiina S, Teratani T, Obi S, et al. A randomized controlled trial of radiofrequency ablation with ethanol injection for small hepatocellular carcinoma. Gastroenterology 2005;129:122-130
20. Brunello F, Veltri A, Carucci P, et al. Radiofrequency ablation versus ethanol injection for early hepatocellular carcinoma: A

randomized controlled trial. Scand J Gastroenterol 2008;43:727-735

21. Livraghi T, Meloni F, Di Stasi M, et al. Sustained complete response and complications rates after radiofrequency ablation of very early hepatocellular carcinoma in cirrhosis: Is resection still the treatment of choice? Hepatology 2008;47:82-89
22. Tateishi R, Shiina S, Teratani T, et al. Percutaneous radiofrequency ablation for hepatocellular carcinoma. An analysis of 1000 cases. Cancer 2005;103:1201-1209
23. Choi D, Lim HK, Rhim H, et al. Percutaneous radiofrequency ablation for early-stage hepatocellular carcinoma as a first-line treatment: long-term results and prognostic factors in a large single-institution series. Eur Radiol 2007;17:684-692
24. Yamasaki T, Kurokawa F, Shirahashi H, Kusano N, Hironaka K, Okita K. Percutaneous radiofrequency ablation therapy for patients with hepatocellular carcinoma during occlusion of hepatic blood flow: Comparison with standard percutaneous radiofrequency ablation therapy. Cancer 2002;95:2353-2360
25. Chang CK, Hendy MP, Smith JM, Recht MH, Welling RE. Radiofrequency ablation of the porcine liver with complete hepatic vascular occlusion. Ann Surg Oncol 2002;9:594-598
26. de Baère T, Risse O, Kuoch V, et al. Adverse events during radiofrequency treatment of 582 hepatic tumors. AJR Am J Roentgenol 2003;181:695-700
27. Komorizono Y, Oketani M, Sako K, et al. Risk factors for local recurrence of small hepatocellular carcinoma tumors after a single session, single application of percutaneous radiofrequency ablation. Cancer 2003;97:1253-1262
28. Kim YJ, Raman SS, Yu NC, Busuttil RW, Tong M, Lu DS. Radiofrequency ablation of hepatocellular carcinoma: can subcapsular tumors be safely ablated? AJR Am J Roentgenol 2008;190:1029-1034
29. Cho YK, Rhim H, Ahn YS, Kim MY, Lim HK. Percutaneous radiofrequency ablation therapy of hepatocellular carcinoma using multitined expandable electrodes: comparison of subcapsular and nonsubcapsular tumors. AJR Am J Roentgenol 2006;186(5 Suppl):S269-S274
30. Kim YS, Rhim H, Cho OK, Koh BH, Kim Y. Intrahepatic recurrence after percutaneous radiofrequency ablation of hepatocellular carcinoma: analysis of the pattern and risk factors. Eur J Radiol 2006;59:432-441
31. Sasaki A, Kai S, Iwashita Y, Hirano S, Ohta M, Kitano S. Microsatellite distribution and indication for locoregional therapy in small hepatocellular carcinoma. Cancer 2005;103:299-306
32. Cho YK, Kim JK, Kim MY, Rhim H, Han JK. Systematic review of randomized trials for hepatocellular carcinoma treated with percutaneous ablation therapies. Hepatology 2009;49:453-459
33. Chen MS, Li JQ, Zheng Y, et al. A prospective randomized trial comparing percutaneous local ablative therapy and partial hepatectomy for small hepatocellular carcinoma. Ann Surg 2006;243:321-328
34. Hong SN, Lee SY, Choi MS, et al. Comparing the outcomes of radiofrequency ablation and surgery in patients with a single small hepatocellular carcinoma and well-preserved hepatic function. J Clin Gastroenterol 2005;39:247-252
35. Lupo L, Panzera P, Giannelli G, Memeo M, Gentile A, Memeo V. Single hepatocellular carcinoma ranging from 3 to 5 cm: radiofrequency ablation or resection? HPB (Oxford) 2007;9:429-434
36. Abu-Hilal M, Primrose JN, Casaril A, McPhail MJ, Pearce NW, Nicoli N. Surgical resection versus radiofrequency ablation in the treatment of small unifocal hepatocellular carcinoma. J Gastrointest Surg 2008;12:1521-1526
37. Cheng BQ, Jia CQ, Liu CT, et al. Chemoembolization combined with radiofrequency ablation for patients with hepatocellular carcinoma larger than 3 cm: a randomized controlled trial. JAMA 2008;299:1669-1677
38. de Baere T, Risse O, Kuoch V, et al. Adverse events during radiofrequency treatment of 582

hepatic tumors. AJR Am J Roentgenol 2003;181:695-700

39. Berber E, Siperstein A. Local recurrence after laparoscopic radiofrequency ablation of liver tumors: an analysis of 1032 tumors. Ann Surg Oncol 2008;15:2757-2764
40. Sartori S, Tombesi P, Macario F, et al. Subcapsular liver tumors treated with percutaneous radiofrequency ablation: a prospective comparison with nonsubcapsular liver tumors for safety and effectiveness. Radiology 2008;248:670-679
41. Stigliano R, Marelli L, Yu D, Davies N, Patch D, Burroughs AK. Seeding following percutaneous diagnostic and therapeutic approached for hepatocellular carcinoma. What is the risk and the outcome? Seeding risk for percutaneous approach of HCC. Cancer Treatment Reviews 2007;33:437-447
42. Livraghi T, Lazzaroni S, Meloni F, Solbiati L. Risk of tumour seeding after percutaneous radiofrequency ablation for hepatocellular carcinoma. Br J Surg 2005;92:856 - 858
43. Llovet JM, Vilana R, Brú C, et al; Barcelona Clínic Liver Cancer (BCLC) Group. Increased risk of tumor seeding after percutaneous radiofrequency ablation for single hepatocellular carcinoma. Hepatology 2001;33:1124-1129
44. Jaskolka JD, Asch MR, Kachura JR, et al. Needle tract seeding after radiofrequency ablation of hepatic tumors. J Vasc Interv Radiol 2005;16:485-491
45. Rhim H, Lim HK, Kim YS, Choi D, Lee WJ. Radiofrequency ablation of hepatic tumors: lessons learned from 3000 procedures. J Gastroenterol Hepatol 2008;23:1492-1500

장기 생존율은 Child 분류 A 이면서 장경 2cm 이하의 단일 종괴는 3년 생존율이 70-80% 이상, 5년 생존율이 50% 이상 보고되고 있고(2, 3, 10, 11), 장경 2-3cm의 종괴는 3년 생존율이 47-64%로 보고되고 있다(12, 13).

에탄올 주입술과 수술적 절제술을 비교한 여러 연구들에서 간 기능이 Child 분류 A나 B인 장경 3cm 이하의 단일 종괴의 경우는 에탄올 주입술과 수술적 절제술간에 생존에 뚜렷한 차이가 나지 않는다(14-16). 장경 3cm 이하의 1 - 2개의 결절을 가진 총 76명의 간세포암환자를 대상으로 한 무작위 대조연구에서 두 군간에 생존율과 재발율의 차이가 없음을 보고하였다(14). 그러나 무작위 대조연구는 아직 단 한편에 불과하고, 이 연구도 생존률이 아닌 종양 재발률을 기준으로 표본 크기를 계산하였다. 또한, 두 그룹간의 생존률에 통계적 차이가 없었다고 하지만 5년 생존률은 각기 46%와 81.8%로 큰 차이가 있었다. 따라서, 아직 완전한 결론을 내리기에는 부족하며 더 많은 전향적 대조연구로 확인되어야 하겠다.

에탄올주입술의 시술 방법은, 초음파 유도 하에 21 - 22 gauge의 침을 종양 내에 삽입한 뒤, 종양 크기에 따른 에탄올의 양을 천천히 주입한다. 침은 일반적인 것을 사용할 수도 있으나, 주로 에탄올주입술용으로 개발된, 여러 방향으로 에탄올이 분사되게 다수의 천공이 되어 있는 특수한 전용 침을 사용한다. 되도록 초음파 유도가 권장되는데, 그 이유는 초음파로 에탄올이 종양 내에 퍼지는 것을 실시간으로 감시해야 하기 때문이다. 에탄올이 종양 바깥 쪽으로 새어 나가면 침의 위치를 바꾸는 것이 좋으며, 종양의 가장 깊은 부위부터 얕은 부위 방향으로 종양을 모두 채우게 에탄올을 주입해야 한다. 에탄올은 초음파에서 고에코로 보이며, 에탄올의 양은 $V = 4/3\pi(r+0.5)3$으로 계산할 수 있는데, V는 ㎖로 표시되는 에탄올의 양, r은 종양의 반지름(㎝), 0.5는 종양 주위 조직을 추가적으로 괴사시키는 안전 부위를 만들기 위해서 더해 준다. 에탄올주입술은 종양의 크기와 숫자에 따라 여러 차례로 나뉘어 시행될 수 있으며, 일주일에 1-6회까지 시행 가능하다. 흔한 부작용은 경한 통증과 발열을 들 수 있으며, 대증적 치료로 충분하다. 주요 합병증은 드문 것으로 되어 있다.

3. 초단파 소작법 (Microwave Coagulation Therapy, Microwave ablation; MWA)

초단파소작법은 전자기파를 이용하여 조직에 열에너지를 가하는 국소 소작술이다. 적외선과 라디오파 사이의 전자기파를 가하여 물 분자를 공명시켜 물 분자들간의 마찰열을 이용하여 열을 발생시킨다. 초단파소작법은 침 모양으로 생긴 안테나를 조직에 삽입하여 시술하게 되며, 고주파열치료와 비교 시 장점은 같은 부위 조직을 더 짧은 시간에 소작할 수 있다는 점이다. 종전 기기의 경우 치료 횟수가 증가하는 단점이 있었으나 최근 개발된 기기로는 고주파열치료처럼 1회로 치료가 가능해졌다(17).

초단파 소작법은 다른 치료법과 생존률에 관하여 비교 분석한 무작위 비교 연구 문헌이 아직 한 편도 없다. 고주파열치료와 비교 연구한 후향적 연구 문헌은 두 편 있으나 고주파 열 치료와 유사하거나 혹은 그에 못 미치는 결과를 보였다(18, 19). 따라서 현재까지는 생존률 비교에 관해서는 의미 있는 결론을 내기 곤란하다. 그러나, 2cm 이하의 작은 종괴에 대하여 고주파열치료와 비슷한 정도의 종양 반응을 기대할 수 있고 주요 합병증 빈도는 그리 높지 않다고 보고되었다(17).

4. 레이저 소작법 (Laser Ablation)

레이저 소작법은 Nd-YAG 레이저를 이용한 고강도의 레이저 펄스를 가하여 조직의 온도를 높여서 종양을 소작하는 국소 치료법이다. 광학 섬유를 조직에 삽입한 뒤, 적외선을 방출하여 열 에너지를 전달하는 방식을 이용한다. 고주파열치료와 비교한 한 무작위 전향적 연구에서 두 치료법간에 뚜렷한 생존율의 차이는 없는 것으로 보고되었다(28). 그러나, Child 분류 A나, 2.5cm 이하의 종양에 대해서는 고주파열치료와 비교 시 오히려 생존율이 더 낮은 것으로 보고되었다(20). 아직까지는 그 외의 의미 있는 비교 연구 문헌을 찾기 힘들다(21). 결론적으로 고주파열

치료에 비해 레이저 소작술은 종양 직경이 2.5cm 이하이면서 Child Pugh class A인 환자에 대해서는 생존율 면에서 더 불리하다는 추정이 가능하다.

5. 냉동소작법 (Cryoablation)

냉동소작법은 이전에는 침의 직경이 매우 커서 개복술에 주로 쓰이던 국소 치료법으로, 조직을 영하 40~-50°C로 냉동시켜서 괴사시키는 치료법이다. 최근에 아르곤 가스 시스템이 나오면서 이전보다 조직에 삽입되는 침의 직경이 크게 감소하여 고주파열치료와 유사한 방식으로 경피적 치료가 가능해졌다(22). 고주파열치료와 비교 시 치료 도중 CT나 MR로 얼음공(ice ball)의 생성을 쉽게 모니터 할 수 있으며, 통증이 적고, 여러 개의 병변을 동시에 치료할 수 있다. 그러나, 출혈 등의 합병증이 생길 가능성이 상대적으로 높다. 간세포암의 치료를 시도한 증례가 발표되었으나 아직 생존률에 대한 제대로 된 연구가 발표되어 있지 않다.

6. 아세트산주입술 (Acetic acid injection therapy)

아세트산주입술은 에탄올주입술과 유사하게 간세포암에 아세트산을 주입하여 종양 괴사를 유도하는 화학 소작술의 일종이다. 아세트산은 세포 내로의 침투, 지방 분해, 콜라겐 분해 등에서 에탄올보다 유리하여, 특히 종양 내부에 격벽이 있는 경우에 에탄올보다 유리한 것으로 알려져 있다(23, 24). 시술에 따른 주요 합병증 발생률도 미미한 수준으로 보고되었다. 그러나 무작위 임상시험 결과 경피적에탄올주입술과 비교 시 3cm 이하의 종괴에 대해 생존율과 국소 재발률, 합병증 등에서 큰 차이가 없는 것으로 보고 되었다(4).

임상적으로는 2cm 이상의 종괴는 고주파열치료가 에탄올주입술에 비해 그 생존률이 더 우수하다는 것이 밝혀진 상황에서 아세트산주입술가 별 임상적 의미가 없는 것으로 생각되며, 단지 2cm 이하에 대해서는 에탄올 주입술와 유사한 생존률을 보이는 것으로 추정할 수 있다. 반면 고주파열치료와 비교 시에는 국소 재발률, 생존율, 합병증 등에서 모두 열등한 것으로 보고 되었다(4). 결론적으로, 아직까지는 아세트산주입술이 고주파열치료나 에탄올주입술와 같은 다른 국소 치료법과 비교하여 뚜렷하게 임상적으로 더 유용하다는 객관적인 증거는 없는 것으로 생각된다.

7. 고강도집속초음파치료 (High Intensity Focused Ultrasound; HIFU)

고강도 집속 초음파치료는 고강도의 초음파를 한 점에 집중시켜 조직의 온도를 높여서 종양을 치료하는 국소 소작술로 돋보기로 태양열을 모아 종이를 태우는 것과 유사한 원리이다. 일반적으로 진단 영역에 이용되는 초음파는 그 에너지가 낮아 인체에 유해하지 않으나, 진단적으로 사용되는 초음파보다 높은 강도의 초음파를 작은 영역에 집중시킬 경우 조직 소작이 가능한 열을 발생 시킬 수 있다. 이 시술의 가장 큰 장점은 비침습적인 치료 방법이라는 점이며, 현재 전립선암과 자궁근종의 치료에 많이 이용되고 있으며, 간세포암에도 그 치료 영역을 넓혀 가고 있다.

고강도집속초음파치료에 관한 연구를 종합하면, 다른 치료법과의 비교 연구가 매우 적다. 대증적 요법(conservative supportive care) 와 비교한 연구 결과도 비교군 선정에 문제가 있어 유의한 결론을 내기 힘들다(25). 한편, Wu 등은 진행된 간세포암 환자에서 경동맥화학색전술과의 병합요법이 경동맥화학색전술 단독 치료법보다 그 생존율에서 우세하다고 보고하였으나 이 연구 역시 그 비교군 선정에 문제가 있다(26). 따라서 아직은 고강도집속초음파치료의 적응증에 관하여 뚜렷한 결론을 내기 힘든 단계라고 생각된다. 고강도집속초음파치료는 다른 국소 치료법들보다 치료 비용과 시간이 더 많이 소요되는 단점이 있고, 작은 종양의 치료에는 더 유리한 점이 없어, 주로 진행성 간암 치료에 이용되고 있다. 고강도집속초음파치료 시에는 종양 크기에 따른 제한이 없는 점 역시 진행성 병변 치료에 주로 이용되는 이유이기도 하다.

8. 결 론

고주파 열치료술과 에탄올 주입술 외에 초단파 소작술, 레이저 소작술, 냉동 소작술, 아세트산주입술, 고강도집속초음파치료 등 여러 실험적 국소 치료가 시도되고 있다. 각 치료법마다 꾸준한 기술적 발전을 이루고 있으나, 아직까지 다른 표준 치료법과의 대조 연구가 거의 없었으며, 지금까지 어느 치료법도 고주파 열치료술보다 우수한 임상 결과를 보이지 않아서 현 단계에서 뚜렷한 임상적 적응증을 제시하기 어렵다.

참 고 문 헌

1. Lencioni RA, Allgaier HP, Cioni D, et al. Small hepatocellular carcinoma in cirrhosis: randomized comparison of radio-frequency thermal ablation versus percutaneous ethanol injection. Radiology 2003;228:235-240
2. Lin SM, Lin CJ, Lin CC, Hsu CW, Chen YC. Radiofrequency ablation improves prognosis compared with ethanol injection for hepatocellular carcinoma 〈 or =4 cm. Gastroenterology 2004;127:1714-1723
3. Lin SM, Lin CJ, Lin CC, Hsu CW, Chen YC. Randomised controlled trial comparing percutaneous radiofrequency thermal ablation, percutaneous ethanol injection, and percutaneous acetic acid injection to treat hepatocellular carcinoma of 3cm or less. Gut 2005;54:1151-1156
4. Shiina S, Teratani T, Obi S, et al. A randomized controlled trial of radiofrequency ablation with ethanol injection for small hepatocellular carcinoma. Gastroenterology 2005;129:122-130
5. Brunello F, Veltri A, Carucci P, et al. Radiofrequency ablation versus ethanol injection for early hepatocellular carcinoma: A randomized controlled trial. Scand J Gastroenterol 2008;43:727-735
6. Livraghi T, Bolondi L, Lazzaroni S, et al. Percutaneous ethanol injection in the treatment of hepatocellular carcinoma in cirrhosis: A study on 207 patients. Cancer 1992;69:925-929
7. Vilana R, Bruix J, Bru C, Ayuso C, Sole M, Rodes J. Tumor size determines the efficacy of percutaneous ethanol injection for the treatment of small hepatocellular carcinoma. Hepatology 1992;16:353-357
8. Okada S. Local ablation therapy for hepatocellular carcinoma. Semin Liver Dis 1999;19:323-328
9. Ishii H, Okada S, Nose H, et al. Local recurrence of hepatocellular carcinoma after percutaneous ethanol injection. Cancer 1996;77:1792-1796
10. Arii S, Yamaoka Y, Futagawa S, et al. The Liver Cancer Study Group of Japan. Results of surgical and nonsurgical treatment for small-sized hepatocellular carcinomas: a retrospective and nationwide survey in Japan. Hepatology 2000;32:1224-1229
11. Ebara M, Okabe S, Kita K, et al. Percutaneous ethanol injection for small hepatocellular carcinoma: therapeutic efficacy based on 20-year observation. J Hepatol 2005;43:458-464
12. Tateishi R, Shiina S, Teratani T, et al. Percutaneous radiofrequency ablation for hepatocellular carcinoma: An analysis of 1000 cases. Cancer 2005;103:1201-1209
13. Choi D, Lim HK, Rhim H, et al. Percutaneous radiofrequency ablation for early-stage hepatocellular carcinoma as a first-line treatment: long-term results and prognostic factors in a large single-institution series. Eur Radiol 2007;17:684-692
14. Huang GT, Lee PH, Tsang YM, et al. Percutaneous ethanol injection versus surgical resection for the treatment of small hepatocellular carcinoma: a prospective study. Ann Surg 2005;242:36-42
15. Gournay J, Tchuenbou J, Richou C, et al. Percutaneous ethanol injection vs. resection in patients with small single hepatocellular carcinoma: a retrospective case-control study with cost analysis. Aliment Pharmacol Ther 2002;16:1529-1538
16. Daniele B, De Sio I, Izzo F, et al. Hepatic resection and percutaneous ethanol injection as treatments of small hepatocellular carcinoma: a Cancer of the Liver Italian Program (CLIP 08) retrospective case-control study. J Clin Gastroenterol 2003;36:63-67
17. Shibata T, Iimuro Y, Yamamoto Y, et al. Small hepatocellular carcinoma: Comparison of

radio-frequency ablation and percutaneous microwave coagulation therapy. Radiology 2002;223:331-337

18. Ohmoto K, Yoshioka N, Tomiyama Y, Kuboki M, Yamamoto S. Comparison of therapeutic effects between radiofrequency ablation and percutaneous microwave coagulation therapy for small hepatocellular carcinomas. J Gastroenterol Hepatol 2009;24:223-227
19. Lu MD, Xu HX, Xie XY, et al. Percutaneous microwave and radiofrequency ablation for hepatocellular carcinoma: a retrospective comparative study. J Gastroenterol 2005;40:1054 - 1060
20. Ferrari RS, Megliola A, Scorzelli A, et al. Treatment of small HCC through radiofrequency ablation and laser ablation. Comparison of techniques and long-term results. Radiol Med 2007;112:377 - 393
21. Pacella CM, Bizzarri G, Francica G, et al. Analysis of factors predicting survival in patients with hepatocellular carcinoma carcinoma treated with percutaneous laser ablation. Journal of Hepatology 2006;44:902 - 909
22. Orlacchio A, Bazzocchi G, Pastorelli D, et al. Percutaneous cryoablation of small hepatocellular carcinoma with US guidance and CT monitoring: initial experience. Cardiovasc Intervent Radiol 2008;31:587-594
23. Tsai WL. Cheng JS, Lai kh, et al. Clinical trial: percutaneous acetic acid injection vs. percutaneous ethanol injection for small hepatocellular carcinoma: a long-term follow-up study. Alimentary Pharmacology and Therapeutics 2008;28:304 - 311
24. Ohnishi K, Yoshioka H, Itoh S, Fujiwara K. Prospective randomized controlled trial comparing percutaneous actic acid injection and percutaneous ethanol injection for small hepatocellular carcinoma. Hepatology 1998;27:67-72
25. Li YY, Sha WH, Zhou YJ, Qiang Nie YQ. Short and long term efficacy of high intensity focused ultrasound therapy for advanced hepatocellular carcinoma. J Gastroenterol and Hepatol 2006;22:2148-2154
26. Wu F, Wang ZB, Chen WZ, et al. Advanced hepatocellular carcinoma: Treatment with high-intensity focused ultrasound ablation combined with transcatheter arterial embolization. Radiology 2005;235:659-667

| 표 1 | 각 국소 치료법의 특징

	소작 방법의 분류	종양 괴사 원리	적응증
고주파열치료	고온 소작법	이온간의 마찰력에 의한 열에너지로 조직 괴사	4cm 이하, 3개 이하
경피적에탄올주입술	화학적 소작법	탈수, 단백질 변성, 종양 혈관 손상	3cm 이하, 3개 이하
초단파소작법	고온 소작법	물 분자간의 마찰력에 의한 열에너지로 조직 괴사	고주파열치료와 유사
레이저소작법	고온 소작법	고강도 레이저 펄스의 집중으로 생기는 열에너지로 조직 괴사	고주파열치료와 유사
냉동소작법	냉동 소작법	초저온 아르곤 가스를 이용한 조직 냉동	고주파열치료와 유사
경피적아세트산주입술	화학적 소작법	탈수, 단백질 변성, 종양 혈관 손상, 지방 및 콜라겐 분해	경피적에탄올주입술과 유사
고강도집속초음파치료법	고온 소작법	고강도 초음파 에너지를 한 점에 집중시켜서 발생하는 열에너지에 의한 조직 괴사	진행성 간세포암

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

특 집 3

간암의 경동맥화학색전술

Transarterial Chemoembolization of Hepatocellular Carcinoma

[1]성균관대학교 의과대학 영상의학교실, [2]서울 보훈병원 영상의학과, [3]울산대학교 의과대학 영상의학교실, [4]서울대학교 의과대학 영상의학교실, [5]서울대학교 의과대학 영상의학 교실
신성욱[1], 조윤구[2], 신지훈[3], 윤창진[4], 정진욱[5]

1. 서 론

간세포암종(hepatocellular carcinoma, 이하 간암)은 전세계적으로 6번째로 흔한 악성 종양이며 매년 50만 명 이상의 신환이 발생한다(1). 간암의 조기 진단과 근치적 치료를 위한 노력에도 불구하고 많은 환자에서 진단 당시 종양이 이미 진행되어 있거나 간외 전이, 또는 간기능 저하로 인해 수술적 절제나 간 이식과 같은 근치적 치료를 받을 수 있는 경우는 전체 간암 환자의 30% 내외에 불과하다(2). 이는 대다수의 간암 환자가 근치적 치료가 아닌 고식적 치료를 초치료로 선택할 수 밖에 없음을 시사하고 또한 근치적 치료를 시행 받더라도 간암이 재발하는 경우가 흔해 효과적이고 안전한 고식적 치료법은 여전히 임상적으로 중요한 의미를 지닌다.

경동맥화학색전술(transarterial chemoembolization, 이하 TACE)은 가장 흔히 사용되는 고식적 치료법으로서 정상 간 조직은 1/3 정도만의 혈류 공급을 간동맥으로부터 받는데 비해 간암 조직은 대부분의 혈류를 간동맥으로부터 공급받는 혈류학적 특징이 치료법의 근간을 이룬다(3). 즉 TACE는 간암의 이러한 혈류학적 특징을 이용하여 간암의 영양 동맥을 통해 국소화합요법과 동맥색전술을 같이 시행하여 전신적화학요법으로는 도달하기 어려운 고동도의 항암제를 종양에 선택적으로 주입하고 색전술에 의한 선택적 종양 허혈 괴사 효과를 동시에 보고자 하는 치료법이다. 색전술은 종양의 허혈 괴사를 초래하는 직접적 작용 외에 혈류를 차단함으로써 고농도의 항암제를 장기간 종양에 체류시키고 항암제의 간외 유출을 억제하여 부작용을 줄이는 역할을 동시에 수행한다. 근래 수술적 절제가 불가능한 간암 환자에서 TACE가 대조군에 비해 생존율을 증가시킨다는 무작위 대조 연구 및 메타 분석 결과가 발표되어 TACE의 임상적 효과가 입증되었다(4-7).

2. 용어의 정의

(1) TACE는 특정 장기나 부위에 혈류를 공급하는 동맥을 통해 항암제를 주입 후 폴리비닐알코올이나 젤폼과 같은 입자로 혈관을 색전시키는 시술로 정의한다(8, 9).

(2) TACE의 기술적 성공은 표적 혈관에 카테터를 위치시키고 선택한 항암제와 색전 물질을 주입하였거나, 프로토콜에 따른 충분한 치료가 된 경우로 정의할 수 있다(8, 9).

(3) 치료 후 종양의 괴사가 효과적으로 이루어져 목표했던 완화를 이룬 경우를 TACE의 임상적 성공으로 정의할 수 있다. 궁극적으로는 생존 기간의 연장이 최종 목표이다(8).

3. 적응증

간암이 조기에 진단되었을 경우 수술적 절제나 이

식, 경피적 소작술 등의 근치적 치료법이 우선적으로 고려되므로 기본적으로 TACE는 근치적 치료의 적응증이 아닌 환자를 대상으로 하며 가장 좋은 적응증은 생존율 향상이 증명된 무작위 대조 연구에서의 적응증이라고 할 수 있는데 이는 영상 소견 및 종양 표지자 혹은 생검을 통해 간암으로 진단된 환자 중 간기능이 보전되어 있고 (Child-Pugh 분류 A 혹은 B이고 뇌성 간증이나 불응성 복수, 최근의 정맥류 출혈 등의 대상부전 간경화의 소견이 없는 경우), 주문맥 (main portal vein)의 혈류가 유지되며 간외 전이가 없는 단발 혹은 다발성 간암을 포함한다(5, 6).

주문맥이나 그 1차 분지를 침범한 간암은 치료하지 않을 경우 중앙 생존 기간이 2.7-4개월로 예후가 매우 나쁘지만(10), TACE 후 간 부전의 우려가 있어 과거에는 TACE의 금기로 여겨져 왔다. 그러나 근래 보고에 의하면 간기능이 좋거나 폐색 문맥 주위로 측부 순환이 있는 경우 TACE 후 간 부전의 위험성은 매우 낮으며 반복적인 TACE 후 1년 생존율 25-30%, 중앙 생존 기간은 5-9.5개월로 보고되었다(11, 12). 전향적 연구에서는 TACE 치료군(5.0-5.1개월)이 비치료군(2.6-3.0개월)보다 2-2.5개월 중앙 생존 기간이 길었으나, 환자 수가 적어 통계적 유의성을 증명하지는 못하였다(5, 11). 그러나, 종양이 결절성이거나 그 범위가 국한되어 있을 때에는 TACE 후 중앙 생존 기간이 22-31개월로 좋은 성적을 보이므로 적극적인 치료가 요망된다(11, 13).

간기능이 Child-Pugh 분류 C인 경우는 일반적으로 TACE의 금기로 여겨지나 다른 효과적인 치료 방법이 없고 대상 부전 간경화의 소견이 없으며 혈중 빌리루빈이 낮을 경우(<3.0 mg/dl)에는 초선택적 TACE를 시도해볼 수 있다(14). 그러나 Child-Pugh 분류 C에서 TACE의 생존율 향상 효과에 대해서는 무작위 대조 연구로 밝혀진 바는 없으며 Child-Pugh 분류 C인 간경변 환자의 2년 생존율은 간암 여부와 무관하게 38% 정도로 예후가 나쁘므로 이들 환자에서 TACE의 효과를 입증하기 위해 무작위 대조 연구를 시행하는 것은 윤리적으로 문제가 될 수 있다(15). 간외 전이가 있는 경우 간외 전이가 예후의 주요 결정 인자가 아니라면 TACE를 시도해 볼 수 있으나 이 경우에도 치료와 생존율 향상 관계는 무작위 대조 연구로 밝혀진 바는 없다(14).

4. 금기증

적응증에서 살펴본 바와 같이 Child-Pugh 분류 C이면서 종양이 광범위한 경우는 TACE의 금기증이라고 할 수 있으며 말기암의 증상, 징후를 보이는 경우도 TACE의 임상적 이득이 없을 것으로 생각된다. 주문맥이 막히거나 주문맥을 통한 간 방향의 혈류가 없는 경우는 간 기능을 고려하여 제한적 시술을 하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

5. 시술 방법

(1) 시술 전 준비

종양의 상태와 병기는 주로 CT나 MRI 검사를 통해 확인하며 시술의 안전성 확보와 술 후 간부전 가능성을 평가하기 위해 환자의 임상 평가 및 Child-Pugh 분류를 반드시 미리 확인해야 한다. 시술 하루 전 금식하고 정맥으로 충분한 수분을 공급한다(150-300 ml/h, 생리 식염수). 장관-담관 문합술 상태와 같이 상행성 담관염이나 간 농양 등의 합병증의 우려가 있는 경우는 시술 전 항생제 사용 및 장관 세척을 고려해볼 수 있다(16).

(2) 혈관 조영술

주로 5F 도관을 이용하여 복강 동맥 및 상장간막 동맥촬영술을 시행하여 종양의 영양 동맥을 확인하고 간동맥의 변이나, 담낭 동맥, 우측 위장 동맥 및 좌측 간동맥에서 기시하는 보조 좌측 위장 동맥 유무를 확인한다. CT나 MRI에서 종양이 간의 무장막 구역에 위치해 있거나 요오드화 오일이 침착되지 않은 부위가 있는 경우, 혹은 굵어진 간외 동맥이 보이는 경우와 같이 부행 혈관에 의한 종양의 혈액 공급이 예측되는 경우에는 이들 부행 혈관의 선택적 조영술을 시행한다(17). 종양의 특성이나 개수, 간기능 및 문맥 침범 정도에 따라 혈관 선택의 수준은 달라질 수 있으나 2-3F 미세 도관을 이용하여 가능한 한 초선택적 색전술을 시행하는 것이 적은 양의 약물을 사용하면서도 비선택적 색전술에 비해 임상 효과가

우월하고 부작용도 적은 것으로 알려져 있다(18-20).

(3) 색전 물질

젤라틴 스폰지나 폴리비닐 알코올 입자, 미세구, 자가 혈전 등이 색전 물질로 TACE에 사용되어 왔으며 각각의 특성이 다르고 간암마다 혈관분포 정도가 달라 TACE에 가장 적당한 색전 물질을 한가지로 고르기는 어렵다. 일반적으로 간동맥의 말초 부위까지 색전이 일어날수록 측부 순환의 발달을 억제하는 이점이 있을 것으로 생각되나 젤라틴 분말처럼 아주 작은 혈관 분지까지 색전시키는 색전 물질은 담관 손상을 초래할 수 있어 TACE에 사용되지는 않는다(21). 젤라틴 스폰지가 가장 흔히 사용되는 색전 물질이며 이를 1 mm 정도 크기로 잘라서 사용하게 되는데 젤라틴 스폰지는 일시적 색전 물질이며 대부분 2주 이내에 혈관의 재개통이 일어나는 것으로 알려져 있다(22).

(4) 리피오돌 (lipiodol)

리피오돌 (iodized oil; Guerbet Laboratories, Roissy, France)은 림프관 조영술에 사용되던 유성 조영제로서 1980년대 초반에 약물 운반체로서의 기능이 알려지면서 TACE에 널리 사용되게 되었고 종양의 크기에 따라 2-25cc 정도를 사용한다(23). 리피오돌을 간동맥에 주사하면 종양 조직에는 리피오돌을 처리할 쿠퍼 세포가 없고 종양의 과혈관성에 의한 싸이폰 효과, 리피오돌의 높은 점액성 등으로 인해 종양 내에 선택적으로 분포되며 수주에서 일년 이상 장기간 혈관에 머물러 있으면서 25-125 μm의 작은 혈관의 색전을 초래한다(24). 리피오돌은 항암제 운반체로서의 기능도 가지는데 리피오돌을 항암제와 혼합하여 유탁액으로 만든 뒤 동맥에 주입하면 이들 항암제가 서서히 유리되면서 종양 조직내 항암제를 고농도로 유지할 수 있게 된다(25). 리피오돌의 양이 항암제 용액의 양보다 많아 유성내 수성형(water-in-oil)의 유탁액을 형성할 경우 좀 더 안정한 리피오돌-항암제 유탁액을 형성하며 이러한 안정성은 항암제가 종양 조직 내에서 더욱 서서히 방출되는데 기여하며 젤라틴 스폰지 등을 이용한 색전술을 같이 시행할 경우에 약동학적으로 가장 유리한 것으로 알려져 있다(25, 26). 동맥 내 주입된 리피오돌은 동맥-문맥 연결을 통해 종양 주변의 문맥에 도달할 수 있으며 Miyayama 등(19)은 문맥에 리피오돌 침착이 많을수록 종양의 국소 재발률이 낮았다고 보고하였다.

(5) 항암제

Doxorubicin, epirubicin, mitomycin, 5-fluorouracil, cisplatin, SMANCS(styrene maleic acid neocarzinostatin) 등의 항암제를 리피오돌과 혼합하여 TACE에 사용하는데 doxorubicin (10-70 mg)과 cisplatin (10-120 mg)이 가장 흔히 사용된다. 항암제의 용량을 결정하는 기준은 아직 표준화되지 않아 환자의 체표 면적, 체중, 혈중 빌리루빈 농도, 종양의 크기 등이 흔히 이용되는 기준이며 어떤 경우에는 고정 용량을 사용하기도 한다. 현재까지는 항암제의 종류나 단일 항암제와 여러 항암제의 혼합 요법간의 차이에 따른 장기 생존율의 차이는 보고되지 않았다(27, 28).

6. 성공률과 임상 효과

(1) 성공률

국제 인터벤션 학회의 권고안에 따를 경우 TACE의 기술적 성공률은 95%이다(8). 그러나 종양의 범위가 광범위하거나 반복적인 시술 등으로 측부순환이 발달한 경우에는 환자의 간기능과 치료의 합병증 등을 고려하여 표적 혈관을 선택하거나 시간 간격을 두고 나누어 시술하게 되므로 기술적 성공 기준을 설정하는 것은 실질적으로 쉽지 않다.

(2) TACE의 임상적 효과

TACE는 종양 용적의 50-100%에서 괴사를 유발하는데 WHO 기준으로 종양의 반응률은 약 15-61%이다(5, 6, 29-32). 그러나 TACE로 치료받는 환자 중 70-80%의 환자가 종양의 재발로 인해 사망하므로 TACE와 생존율 향상과의 상관 관계는 무작위 대조 연구를 통해 가장 잘 규명될 수 있다. 절제불가능 간암을 대상으로 한 Llovet 등(5)의 연구에 의하

면 doxorubicin의 리피오돌 현탁액과 젤라틴 스폰지를 이용한 TACE 치료군과 대조군의 1년 및 2년 생존율은 각각 82% 대 63%, 63% 대 27%로 의미 있는 차이를 보였고(p=0.009), 항암제로 cisplatin을 사용한 Lo 등(5)의 연구에서도 1년 및 2년 생존율이 각각 57% 대 32%, 31% 대 11%로 TACE군에서 의미 있는 생존율의 증가를 보였다(p=0.002). 또한 이들 연구 및 이전의 무작위 대조 연구를 포함한 메타 분석에서도 TACE군의 2년 생존율이 대조군에 비해 의미 있는 차이를 보임이 밝혀졌다(교차비, 0.53-0.54, p <0.05)(4, 7). 이와 같은 연구를 통해 절제 불가능 간암에서 TACE의 임상적 효과가 입증되었다고 할 수 있으나 가장 효과적인 항암제나 색전 물질은 무엇인지, 반복 치료의 시점은 언제가 적절한지 등은 후속 연구를 통해 밝혀져야 할 주요 과제들이다. 최근 일본 간암 연구회에서 발표한 전향적 코호트 연구에 따르면, TACE를 시행한 8510명에서 1, 3, 5, 7년 생존율은 각각 82%, 47%, 26%, 16%이었고(33), TACE 후 생존율과 관련된 주요 인자들은 기저 간기능, 종양의 크기 및 개수, 문맥 침범 여부, 알파태아단백과 같은 종양 표지자의 농도 등이다.

수술을 거부하거나 수술에 따르는 위험성 등으로 인해 절제 가능한 간암에서 시행한 TACE의 치료성적으로서, 4cm 이하의 간암에서 세분절 TACE를 시행한 경우 5년 생존율은 53%로 보고되었다(34). 한편, 수술적 절제가 가능한 환자에서 1차 TACE 시행 후 절제술과 TACE 치료를 비교한 국내의 전향적 코호트 연구 결과에 따르면 UICC T1, T2 병기의 경우 절제술군의 생존율이 TACE군보다 의미 있게 높았으나, T3 병기에서는 두 군간에 비슷한 생존율을 보였다. 또한 T1, T2 병기의 경우도 TACE후 리피오돌이 조밀하게 침착된 경우에는 수술군과 비슷한 생존율을 보였다(35). 그러므로, 수술적 절제가 가능하더라도 환자가 수술을 거부하거나 수술 위험성이 있는 경우에 TACE를 시행하여 수술과 비슷한 생존율을 기대할 수 있을 것으로 보인다.

7. 합병증

TACE는 다양한 합병증을 유발할 수 있으나 대부분의 합병증은 간기능이 저하된 경우, 문맥이 막힌 경우, 담도가 막힌 경우, 이전의 담관계 수술 병력이 있는 경우, 반복적인 치료로 간동맥이 막힌 경우 등과 같은 기저 요인이 있는 경우에 자주 발생한다. 따라서 시술 전 병력 조사를 통해 이와 같은 기저 요인 여부를 확인해야 하고 시술 도중에는 담낭동맥 혹은 위장동맥과 같은 비표적 혈관으로 약물이나 색전 물질이 흘러가지 않도록 주의해야 한다.

가장 흔한 합병증은 색전후 증후군으로 TACE 시행 후 50% 이상의 환자에서 발생하는데 종양의 괴사 때문인지 간조직의 손상 때문인지는 분명하지 않다. 복통이나 오심, 발열 등을 호소하며 간효소치가 증가하는데 보통 3-4일 이내에 저절로 회복되는 경과를 보인다(36). 시술 후 간부전은 기저 간기능이 나쁘거나, 문맥이 막힌 경우, 고용량의 항암제와 리피오돌을 사용한 경우 등에 빈발한다. 시술 유발 간부전의 빈도는 정의에 따라 달라질 수 있어 0%-48.6%로 다양하게 보고되나 대부분의 환자에서는 자연 회복되며 3% 정도의 환자에서만 비가역적 간부전으로 진행할 수 있다(28). 그러나 상기 위험 요인이 있는 경우에는 TACE를 제한적으로 시행하는 것이 바람직하다.

이 외에 TACE 관련 합병증은 담낭염, 간농양, 담도 협착 등이 있는데 시술의 10% 이내의 빈도로 발생한다(2). 담낭염 혹은 담낭 괴사는 담낭 동맥을 통해 리피오돌 현탁액이 주입되거나 담낭 동맥이 막힐 경우 발생하는데 대부분의 경우는 무증상이며 경피적 배액술이나 수술적 치료가 필요한 경우는 매우 예외적이다(37). 6,255예의 TACE를 분석한 송 등(16)의 보고에 의하면 간농양은 0.2%의 빈도로 발생하였고 이전의 담도계 수술과 같이 상행성 감염이 일어나기 쉬운 경우 호발하였다. 피막하 담즙종, 담도 협착이나 확장과 같은 담도 손상은 0.5%-2%의 빈도로 발생하며 과량의 리피오돌 사용이 유발 인자일 가능성이 있다(38). 색전 물질이 위장동맥 등으로 역류될 경우 위염, 궤양, 출혈 등의 상부 위장관 합병증이 생길 수 있으며 2,593예의 분석 결과 상부 위장관 출혈은 약 3%의 빈도로 보고되었고 위장 동맥의 해부학적 변이와 같은 유발 인자가 있는 경우 주의를

| 표 1 | Thresholds for Major Complications of Transarterial Chemoembolization (8)

Specific Major Complication	Reported Rate (%)	Suggested Threshold (%)
Liver failure	2.3	4
Abscess with functional sphincter of Oddi	<1	2
Abscess with biliary-enteric anastomosis / biliary stent / sphincterotomy	25	25
Postembolization syndrome requiring extended stay or readmission	4.6	10
Surgical cholecystitis	<1	1
Biloma requiring percutaneous drainage	<1	2
Pulmonary arterial oil embolus	<1	1
Gastrointestinal hemorrhage / ulceration	<1	1
Iatrogenic dissection preventing treatment	<1	1
Death within 30 days	1	2

기울여야 한다(28). 미국 인터벤션 학회의 권고안에 따른 주요 합병증의 예시 빈도는 표와 같다(8).

8. 경동맥색전술 및 경동맥화학요법

화학색전술과 유사한 시술법으로서 경동맥색전술(transarterial embolization; TAE) 및 경동맥화학요법(transarterial chemotherapy; TAC)이 있다. 이 중 경동맥색전술은 항암제 주입 없이 색전술만 시행하는 것을 말하며, 반대로 경동맥화학요법은 항암제 주입만 하고 색전술은 시행하지 않는 것을 의미한다(28). 메타분석 결과 경동맥색전술는 화학색전술과 비교할 때 의미 있는 생존률 차이를 보이지 않았다(4, 7). 반면, 경동맥화학요법은 화학색전술과는 달리 대증적 요법(conservative symptomatic treatment)에 비교하여 별 다른 생존률 차이가 없는 것으로 보여진다(4, 7).

9. 화학색전술과 타 치료법 병용 요법의 시술 성적

화학색전술을 다른 국소치료법과 병행하여 치료반응과 생존율이 향상되었다는 보고가 있다. 3cm 이하의 비교적 작은 크기의 종양에서 화학색전술 단독요법과 알코올 주입술과의 병용요법을 비교한 연구에서 2년 생존율은 병용요법군(38.7%)이 화학색전술 단독요법 군(18%)보다 좋았다(40). 또한, 수술적 적응이 되지 않는 간세포암종에서 결절의 크기가 직경 3cm 이상이고 7.5cm 이하인 3개 이하의 결절을 가진 간세포암종 환자 291명을 대상으로 고주파 열치료술 단독 및 화학색전술과의 병용치료를 비교한 전향적 무작위배정 대조 연구에서 고주파 열치료술과 화학색전술을 병용 치료한 경우의 생존중앙값이 37개월로 고주파열치료술 단독군의 22개월, 화학색전술 단독군의 24개월에 비하여 우수하였다(41). 또한 화학색전술 단독군의 1년, 3년, 5년 생존율은 74%, 32%, 13%, 고주파열치료법 단독군은 63%, 32%, 8%, 병용요법군은 85%, 55%, 31%로 병용요법군의 생존율이 더 좋았다(41). 특히 고주파 열치료술과 화학색전술을 병용 치료한 경우에 단일결절의 경우는 고주파 열치료술에 비하여, 다발성 결절의 경우는 화학색전술에 비하여 우수한 생존율을 보였다. 그러므로, 화학색전술에 불완전한 효과를 보이는 간세포암종 중 국소 치료가 가능한 경우에 경피적 알코올주입술이나 고주파 열치료술 병용요법을 고려할 수 있다. 그러나, 이 연구는 고주파 열치료술의 적응범위를 벗어나는 환자들이 고주파 열치료술 단독 치료군에 포함되어 있고, 단일 기관의 연구 결과라는 한계점을 가지고 있다.

References

1. Parkin DM, Bray F, Ferlay J, Pisani P. Global cancer statistics, 2002. CA Cancer J Clin 2005; 55:74-108.
2. Bruix J, Sala M, Llovet JM. Chemoembolization for hepatocellular carcinoma. Gastroenterology 2004; 127:S179-188.
3. Breedis C, Young G. The blood supply of neoplasms in the liver. Am J Pathol 1954; 30:969-977.
4. Llovet JM, Bruix J. Systematic review of randomized trials for unresectable hepatocellular carcinoma: Chemoembolization improves survival. Hepatology 2003; 37:429-442.
5. Lo CM, Ngan H, Tso WK, et al. Randomized controlled trial of transarterial lipiodol chemoembolization for unresectable hepatocellular carcinoma. Hepatology 2002; 35:1164-1171.
6. Llovet JM, Real MI, Montana X, et al. Arterial embolisation or chemoembolisation versus symptomatic treatment in patients with unresectable hepatocellular carcinoma: a randomised controlled trial. Lancet 2002; 359:1734-1739.
7. Camma C, Schepis F, Orlando A, et al. Transarterial chemoembolization for unresectable hepatocellular carcinoma: meta-analysis of randomized controlled trials. Radiology 2002; 224:47-54.
8. Brown DB, Cardella JF, Sacks D, et al. Quality improvement guidelines for transhepatic arterial chemoembolization, embolization, and chemotherapeutic infusion for hepatic malignancy. J Vasc Interv Radiol 2006; 17:225-232.
9. Brown DB, Gould JE, Gervais DA, et al. Transcatheter therapy for hepatic malignancy: standardization of terminology and reporting criteria. J Vasc Interv Radiol 2007; 18:1469-1478.
10. Minagawa M, Makuuchi M. Treatment of hepatocellular carcinoma accompanied by portal vein tumor thrombus. World J Gastroenterol 2006; 12:7561-7567.
11. Lee HS, Kim JS, Choi IJ, Chung JW, Park JH, Kim CY. The safety and efficacy of transcatheter arterial chemoembolization in the treatment of patients with hepatocellular carcinoma and main portal vein obstruction. A prospective controlled study. Cancer 1997; 79:2087-2094.
12. Georgiades CS, Hong K, D'Angelo M, Geschwind JF. Safety and efficacy of transarterial chemoembolization in patients with unresectable hepatocellular carcinoma and portal vein thrombosis. J Vasc Interv Radiol 2005; 16:1653-1659.
13. Chung JW, Park JH, Han JK, Choi BI, Han MC. Hepatocellular carcinoma and portal vein invasion: results of treatment with transcatheter oily chemoembolization. AJR Am J Roentgenol 1995; 165:315-321.
14. Kudo M, Okanoue T. Management of hepatocellular carcinoma in Japan: consensus-based clinical practice manual proposed by the Japan Society of Hepatology. Oncology 2007; 72 Suppl 1:2-15.
15. D'Amico G, Garcia-Tsao G, Pagliaro L. Natural history and prognostic indicators of survival in cirrhosis: a systematic review of 118 studies. J Hepatol 2006; 44:217-231.
16. Song SY, Chung JW, Han JK, et al. Liver abscess after transcatheter oily chemoembolization for hepatic tumors: incidence, predisposing factors, and clinical outcome. J Vasc Interv Radiol 2001; 12:313-320.
17. Chung JW, Kim HC, Yoon JH, et al. Transcatheter arterial chemoembolization of hepatocellular carcinoma: prevalence and causative factors of extrahepatic collateral arteries in 479 patients. Korean J Radiol 2006; 7:257-266.
18. Ji SK, Cho YK, Ahn YS, et al. Multivariate analysis of the predictors of survival for patients with hepatocellular carcinoma undergoing transarterial chemoembolization: focusing on superselective chemoembolization. Korean J Radiol 2008; 9:534-540.
19. Miyayama S, Matsui O, Yamashiro M, et al. Ultraselective transcatheter arterial chemoembolization with a 2-f tip microcatheter for small hepatocellular carcinomas: relationship between local tumor recurrence and visualization of the portal vein with iodized oil. J Vasc Interv Radiol 2007; 18:365-376.

20. Park SH, Cho YK, Ahn YS, Park YO, Kim JK, Chung JW. Local recurrence of hepatocellular carcinoma after segmental transarterial chemoembolization: risk estimates based on multiple prognostic factors. Korean J Radiol 2007; 8:111-119.

21. Makuuchi M, Sukigara M, Mori T, et al. Bile duct necrosis: complication of transcatheter hepatic arterial embolization. Radiology 1985; 156:331-334.

22. Coldwell DM, Stokes KR, Yakes WF. Embolotherapy: agents, clinical applications, and techniques. Radiographics 1994; 14:623-643; quiz 645-626.

23. Nakakuma K, Tashiro S, Hiraoka T, et al. Studies on anticancer treatment with an oily anticancer drug injected into the ligated feeding hepatic artery for liver cancer. Cancer 1983; 52:2193-2200.

24. Okayasu I, Hatakeyama S, Yoshida T, et al. Selective and persistent deposition and gradual drainage of iodized oil, Lipiodol in the hepatocellular carcinoma after injection into the feeding hepatic artery. Am J Clin Pathol 1988; 90:536-544.

25. Nakamura H, Hashimoto T, Oi H, Sawada S. Transcatheter oily chemoembolization of hepatocellular carcinoma. Radiology 1989; 170:783-786.

26. Raoul JL, Heresbach D, Bretagne JF, et al. Chemoembolization of hepatocellular carcinomas. A study of the biodistribution and pharmacokinetics of doxorubicin. Cancer 1992; 70:585-590.

27. Kawai S, Tani M, Okamura J, et al. Prospective and randomized trial of lipiodol-transcatheter arterial chemoembolization for treatment of hepatocellular carcinoma: a comparison of epirubicin and doxorubicin (second cooperative study). The Cooperative Study Group for Liver Cancer Treatment of Japan. Semin Oncol 1997; 24:S6-38-S36-45.

28. Marelli L, Stigliano R, Triantos C, et al. Transarterial therapy for hepatocellular carcinoma: which technique is more effective? A systematic review of cohort and randomized studies. Cardiovasc Intervent Radiol 2007; 30:6-25.

29. Bruix J, Llovet JM, Castells A, et al. Transarterial embolization versus symptomatic treatment in patients with advanced hepatocellular carcinoma: results of a randomized, controlled trial in a single institution. Hepatology 1998; 27:1578-1583.

30. Lin DY, Liaw YF, Lee TY, Lai CM. Hepatic arterial embolization in patients with unresectable hepatocellular carcinoma--a randomized controlled trial. Gastroenterology 1988; 94:453-456.

31. Pelletier G, Ducreux M, Gay F, et al. Treatment of unresectable hepatocellular carcinoma with lipiodol chemoembolization: a multicenter randomized trial. Groupe CHC. J Hepatol 1998; 29:129-134.

32. Pelletier G, Roche A, Ink O, et al. A randomized trial of hepatic arterial chemoembolization in patients with unresectable hepatocellular carcinoma. J Hepatol 1990; 11:181-184.

33. Takayasu K, Arii S, Ikai I, et al. Prospective cohort study of transarterial chemoembolization for unresectable hepatocellular carcinoma in 8510 patients. Gastroenterology 2006; 131:461-469.

34. Matsui O, Kadoya M, Yoshikawa J, Gabata T, Takashima T, Demachi H. Subsegmental transcatheter arterial embolization for small hepatocellular carcinomas: local therapeutic effect and 5-year survival rate. Cancer Chemother Pharmacol 1994; 33 Suppl:S84-88.

35. Lee HS, Kim KM, Yoon JH, et al. Therapeutic efficacy of transcatheter arterial chemoembolization as compared with hepatic resection in hepatocellular carcinoma patients with compensated liver function in a hepatitis B virus-endemic area: a prospective cohort study. J Clin Oncol 2002; 20:4459-4465.

36. Castells A, Bruix J, Ayuso C, et al. Transarterial embolization for hepatocellular carcinoma. Antibiotic prophylaxis and clinical meaning of postembolization fever. J Hepatol 1995; 22:410-415.

37. Miyayama S, Matsui O, Nishida H, et al. Transcatheter arterial chemoembolization for unresectable hepatocellular carcinoma fed by the cystic artery. J Vasc Interv Radiol 2003;

14:1155-1161.

38. Kim HK, Chung YH, Song BC, et al. Ischemic bile duct injury as a serious complication after transarterial chemoembolization in patients with hepatocellular carcinoma. J Clin Gastroenterol 2001; 32:423-427.

39. Llovet JM, Di Bisceglie AM, Bruix J, et al. Design and endpoints of clinical trials in hepatocellular carcinoma. J Natl Cancer Inst 2008; 100:698-711.

40. Becker G, Soezgen T, Olschewski M, Laubenberger J, Blum HE, Allgaier HP. Combined TACE and PEI for palliative treatment of unresectable hepatocellular carcinoma. World J Gastroenterol 2005;11:6104-6109

41. Cheng BQ, Jia CQ, Liu CT, Fan W, Wang QL, Zhang ZL, Yi CH. Chemoembolization combined with radiofrequency ablation for patients with hepatocellular carcinoma larger than 3 cm: a randomized controlled trial. JAMA 2008;299:1669-1677

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

특 집 4

방사선색전술

Radioembolization

고려대학교 의과대학 영상의학과
정환훈

1. 서 론

방사선 색전술은 방사성 동위 원소가 탑재된 세구(microspheres)를 종양을 공급하는 간 동맥 내로 주입하는 치료법이며 현재 yttrium-90가 간종양의 치료를 위해 가장 활발히 사용되고 있다. 간 동맥 내로 주입된 뒤 세구들은 미세 혈관으로 분포하게 되는데, 이 때 yttrium-90에서 방출되는 베타선이 국소적인 방사선 치료 효과를 나타내게 된다. 특히 종양과 그 주변 조직 간의 동맥 혈류 공급의 차이로 인하여 종양 조직에 선택적으로 작용하게 되고, 더불어 미세 혈관의 색전을 동반하게 되어 종양에 대한 효과적인 치료를 기대할 수 있다. yttrium-90은 순수한 베타선 방출 방사성 동위원소로서, 그 반감기는 64.2시간이고, 평균 조직 투과 깊이는 2.5mm이다.

현재 미국 FDA에 의해 승인되어 쓰이고 있는 yttrium-90은 두 가지 종류가 있는데 이는 glass microsphere인 TheraSphere(MDS Nordion Inc., Kanata, Ontario, Canada)와 resin-based

| Table 1 | Yttrium-90 microsphere products characteristics

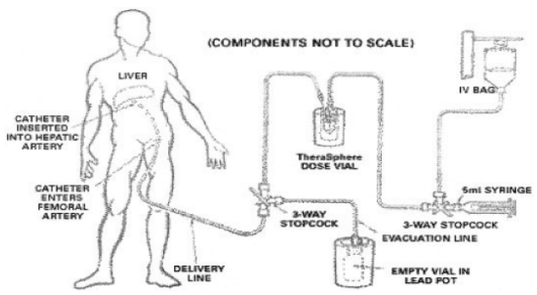
Microsphere product	Yttrium-90 characteristics				Matrix	Density	Diameter	Administered	Administered	Standard	Activity per
		Cross	$\bar{\beta}$ energy	Mean	material	(g/㎖)	(㎛)	amount of	number of	dose	microsphere
	T1/2 (h)	sectio na	(keV)	tissue				particles (㎎)	particles	(MBq)	(Bq)
		(barn)		range (㎜)							
TheraSphere®	64.0	1.3	2,280 (99.9 %)	3.9	Glass	3.3	25±10	110b	4,000,000	5,000	1,250b-2,500
(MDS Nordion Inc.)											
SIR-Spheres®					Resin	1.6	32±10	1,370b	50,000,000	3,000	50b
(SIRTeX Ltd.)											

[a]Thermal neutron cross section of yttrium-89
[b]Calculated values

SIR-Spheres(SIRTeX Medical Ltd., Sydney, New South Wales, Australia)이다. TheraSphere는 간세포암의 방사선치료와 수술이나 간이식전의 neoadjuvanat 치료에 승인을 받은 상태이고 SIR-Spheres는 flloxuridine 을 이용한 intraarterial infusion 치료의 adjuvant 치료로 hepatic metastatic colorectal cancer에 대해 승인을 받은 상태이다.

세구당 방사선양이 SIR-Spheres가 TheraSphere 보다 적기 때문에 한 vial 당 더 많은 개수의 particle 이 필요하고 주입되는 particle의 size도 SIR-Spheres 가 TheraSphere 보다 크다. 따라서 SIR-Spheres가 TheraSphere 보다 embolic effect가 더 크게 나타나고 postembolization syndrome이 더 많이 발생하는 것으로 알려져 있다. 주입되는 전체 방사선양은 TheraSphere가 SIR-Spheres보다 50% 정도 많다 (Table 1).

종양이 양쪽 lobe에 모두 있는 경우에는 양쪽 lobe 를 한꺼번에 시행하지 않으며 한쪽 lobe를 시행하고 일정 간격을 두고 반대쪽 lobe를 시행한다.



| Figure 1 | 99Yttrium administration set-up

2. 시술 방법

방사선색전술을 시행하기 위해서는 본 시술전에 혈관조영술을 미리 해야 하는데 이는 시술 전 혈관의 분포 및 변이를 파악하고 percentage lung shunting 을 측정하기 위함이다.

특히 방사선폐염의 발생을 막기위해 lung shunt은 시술 전 반드시 측정하여야 한다. Shunting의 측정은 99mTc macroaggregated albumin(MAA)를 이용하는데 이는 99Tc-MAA의 입자크기가 yttrium-90의 크기와 거의 같아서 yttrium-90 시술 후의 체내분포를 미리 정확히 예측할 수 있기 때문이다. 측정방법은 먼저 카테터로 혈관조영술을 시행하여 혈관의 분포 및 종양의 위치를 확인하여 가장 적절한 치료위치를 선정하고 그 위치에 카테터의 끝이 위치하도록 하여 실제 치료와 같은 상황이 되도록 한 후 카테터를 통하여 간동맥에 99mTc MAA를 주입하고 즉시 환자를 핵의학과로 보내 감마카메라를 이용하여 shunting의 양을 측정하며 그 양이 20%이상인 경우에는 radioembolization을 시행할 수 없다. 99mTc MAA는 lung shunting측정 이외에도 종양과 정상 간조직으로 가는 상대적인 방사선양의 측정에도 도움이 되며 위장관 등 간외 장기로 부적절하게 주입될 수 있는 가능성을 시술 전에 미리 확인 할 수 있도록 한다.

시술전 혈관의 분포 및 변이를 파악하는 것도 시술전 혈관조영술의 중요한 역할이며 시술시 치료해야 하는 부분이외에 위장관등 간외장기로 가는 혈관으로의 주입 또는 reflux의 위험이 있을 것으로 판단되는 경우에는 해당혈관을 coiling한 후에 본 시술을 시행하는 것이 좋다.

세구의 주입은 3F coaxial microcatheter system을 주로 사용한다. 너무 작은 구경의microcatheter를 통해 삽입하는 경우에는 resistance가 심해 충분한 주입속도를 유지할 수 없으며 따라서 적절한 농도의 현탁액을 유지 할 수 없기 때문이다. Microcatheter가 아닌 4F 또는5F catheter를 통해 주입하는 것도 바람직하지 않은데 이는 catheter 삽입시 vascular spasm이 생길 확률이 높으며 세구주입시 resistance가 너무 낮아서 과량의 세구가 주입될 때 원치 않는 혈관으로의 reflux가 생길 수 있기 때문이다. 적절한 위치에 microcatheter가 삽입되면 세구주입은 방사선차폐가 가능한 close circuit을 통해 시행한다(Figure 1).

3. 치료성적

비교적 많은 문헌이 보고되어 있으나, 모두 single arm study로서 controlled study는 없다. 이 전의 연구들의 치료반응을 보면 Complete response(CR), partial response(PR), stable disease(SD)를 모두 포함하는 Any response rate(AR)는

| Table 2 | Tumor responses and median survivals after 90Y-RE in HCC

Study	Number (n)	Results									
		Tumor response on CT								Median survival (months)	
		CT Performed in	Response measured at (months post 90Y-RE)	RECIST a	CR (%)	PR (%)	SD (%)	AR (%)	PD (%)	From diagnosis (orreoccurrence)	From 90Y-RE
Resin microspheres											
Lau et al. (1994)	18	18	2	-	0	44	44	89	11	NR	7.1
Lau et al. (1994)	71	71	2	-	0	27	65	92	8	9.4 (range 1.8-46.4)	NR
Lim et al. (2005)	5	4	2	Yes	0	25	50	75	25	NR	NR
Sangro et al. (2006)	24	21	2	-	NS	NS	NS	88	12	NR	7.1 (65% CI 2.1-12)
Jakobs et al. (2007)	5	5	2-3	Yes	0	NS	NS	100	0	NR	NR
Glass microsheres											
Houle et al. (1989)	7	7	NR	-	0	0	29	29	71	NR	NR
Andrews et al. (1994)	1	1	2	-	0	0	0	0	100	NR	NR
Dancey et al. (2000)	22	19	2-3	-	5	16	58	79	21	NR	12 (range 2-42)
Carr et al. (2004)	65	65	3	-	3	28	40	71	29	Okuda I 12 (95% CI 2-42) Okuda II 10 (95% CI 6-20)	NR
Geschwind et al. (2004)	100	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	Okuda I 21.0 Okuda II 1.0
Liu et al. (2004)	11	11	1-1.5	-	9	72	0	82	18	NR	NR
Salem et al. (2005)	43	43	Varying	-	NS	NS	NS	79	21	Okuda I 24 (95% CI 18-28) Okuda II 12 (95% CI 9-17)	NR
Kulik et al. (2006)	35	34	6 (0.8-16)	-	NS	NS	NS	88	12	NR	NR
Sato et al. (2006)	19	19	5 (1.5-14)	-	NS	NS	NS	79	21	NR	NR

CR complete response, PR partial response, SD stable disease, AR any response(=CR+PR+SD), PD progressive disease, NR not reported, NS not specified
[a]Response measured and presented according to RECIST criteria

TheraSphere(glass microsphere)는 29-88%이며 SIR-Spheres(resin-based)는 75-100%이다(Table 2). 통계학적으로는 SIR-Spheres가 원래 colorectal liver metastasis용으로, TheraSphere는 HCC용으로 FDA에 승인되었음에도 불구하고, 실제로는 HCC치료에 있어 SIR-spheres가 유의하게 TheraSphere보다 더 높은 response rate를 보였다(P=0.02). Complete response rate는 두 제재모두 매우 낮아서 SIR- Sphere에서는 0-9%의 CR rate를 보였고 TheraSphere에서는 0%였다.

이 전 연구들에서 보고하는 Yttrium-90 치료의 생존율을 보면 Median survival은 치료 시 기점으로 7.1-21개월, 간암 진단 기준으로 9.4-24개월 정도였다. 현재까지 생존기간에 대한 TACE 등 다른 치료방법과의 비교 연구는 없으며 현재까지의 single arm 연구들의 생존율 결과는 기존의 TACE 결과와 뚜렷한 차이를 보이지 않고 있다. 그러나, single arm 연구결과 만을 가지고 TACE 등 기존 치료방법과의 생존

율차이를 포함한 치료효과를 비교하기는 어려운 상태라고 할 수 있으며 추후 다른 치료방법과의 전향적인 비교연구가 진행 되어야 방사선색전술의 정확한 적응증이 확인되어 환자선정에 도움이 될 것으로 생각된다.

4. 시술의 장점

1) 시술 후 post-embolization syndrome이 적다.
2) TACE와 비교하여 시술 횟수가 적다.
3) 평균 조직 투과 깊이가 2.5mm이므로 종양에 충분한 dose가 주입되었을 때에는 국소 재발이 줄어들 가능성이 있다.

5. 시술의 단점

1) 시술 재료가 고가이다. (13,000 dollars/ case)
2) 시술 전에 lung scan 등 복잡한 pre W/U을 시행해야만 시술 여부를 결정할 수 있다.
3) 간외동맥으로 색전되었을 때 기존의 TACE에 비하여 심한 부작용을 초래할 수 있다.
4) 시술의 안전을 위해 변이 간동맥이나 위장동맥 등에 대하여 시행한 색전술이 추후 TACE로 전환하거나 병용할 때 치료 효과를 감소시키는 장애 요인으로 작용할 가능성이 있다.
5) 치료효과에 관하여 아직까지 다른 치료방법과의 비교 연구가 없다.
6) 진행성 간암에 대한 시술로 CR rate가 낮을 수 밖에 없으며, 실질적으로 3회 이상 시술하기 어려우므로 잔류 간암에 대한 TACE 등 다른 치료를 병용해야 할 것으로 판단되나 이에 대한 연구가 부족하다.

6. 적응증

1) 수술 등 근치적 치료의 적응증이 되지 않는 환자들 중에서도 특히 통상적인 TACE의 indication이 되지 않는 advanced stage의 환자들에서 사용해 볼 수 있다.
2) Branch or lobar PVT 가 있는 경우에도 그 독성이 허용 가능 범위 내에 있으며, 따라서 이 시술을 고려해 볼 수 있다. Main portal vein thrombosis의 경우에는 그 합병증 비율이 상당히 높아서 부적합한 것으로 생각되나 사용할 수 있다고 주장하는 학자들도 있어 좀 더 많은 체계화된 연구가 필요할 것으로 판단된다.

7. 비적응증

1) 간 기능 저하(Bilirubin 〉2.0mg/dl)
2) 위장관이나 간외장기를 공급하는 혈관이 있으나 교정이 불가능한 경우
3) 폐 단락이 20% 이상 있는 경우
4) 심한 간 외 전이
5) 주간문맥 침윤이 있는 경우(Relative)

8. 합병증

1) 위장관의 궤양이나 출혈
2) 담낭염 혹은 췌장염
3) 방사선폐염
4) 방사선 간염, 등

참 고 문 헌

1. Kulik LM, et al. Safety and efficacy of 90Y radiotherapy for hepatocellular carcinoma with and without portal vein thrombosis. Hepatology 2008;47:71-81.
2. Vente MAD, Wondergem M, Tweel I, van den Bosch M, Zonnenberg B, Lam M, et al. Yttrium-90 microsphere radioembolization for the treatment of liver malignancies: a structured meta-analysis. Eur Radiol. 2008 Nov 7. [Epub ahead of print].
3. Lau W, Leung W, Ho S et al. Treatment of inoperable hepatocellular carcinoma with intrahepatic arterial yttrium-90 microsphere: a phase I and II study. Br J Cancer 1994;70:994-999.
4. Lau W, Ho S, Leung T et al. Selective internal radiation therapy for nonresectable hepatocellular carcinoma with intraarterial infusion of 90yttrium microspheres. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 1998 ;40:583-92.

5. Lim L, Gibbs P, Yip D, et al. A prospective evaluation of treatment with Selective Internal Radiation Therapy (SIR-spheres) in patients with unresectable liver metastases from colorectal cancer previously treated with 5-FU based chemotherapy. BMC Cancer. 2005;5:132-137.
6. Sangro B, Bilbao JI, Boan J, et al. Radioembolization using 90Y-resin microspheres for patients with advanced hepatocellular carcinoma. Int J Radiat Oncol Biol Phys. 2006;66:792-800.
7. Jakobs TF, Hoffmann RT, Poepperl G, et al. Mid-term results in otherwise treatment refractory primary or secondary liver confined tumours treated with selective internal radiation therapy (SIRT) using (90)Yttrium resin-microspheres. Eur Radiol. 2007;17:1320-1330.
8. Carr BI. Hepatic arterial 90Yttrium glass microspheres (Therasphere) for unresectable hepatocellular carcinoma: interim safety and survival data on 65 patients. Liver Transpl. 2004;10(Suppl 2):S107-110.
9. Geschwind JFH, Salem R, Carr BI, Soulen MC, Thurston KG, Goin KA, et al. Yttrium-90 Microspheres for the Treatment of Hepatocellular Carcinoma Gastroenterology 2004; 127:S194 - S205.
10. Liu MD, Uaje MB, Al-Ghazi MS, et al. Use of Yttrium-90 TheraSphere for the treatment of unresectable hepatocellular carcinoma. Am Surg. 2004;70:947-53.
11. Salem R, Lewandowski RJ, Atassi B, et al. Treatment of unresectable hepatocellular carcinoma with use of 90Y microspheres (TheraSphere): safety, tumor response, and survival. J Vasc Interv Radiol. 2005;16:1627-39.
12. Kulik LM, Atassi B, van Holsbeeck L, et al. Yttrium-90 microspheres (TheraSphere) treatment of unresectable hepatocellular carcinoma: downstaging to resection, RFA and bridge to transplantation. J Surg Oncol. 2006;94:572-86.
13. Sato K, Lewandowski RJ, Bui JT, et al. Treatment of unresectable primary and metastatic liver cancer with yttrium-90 microspheres (TheraSphere): assessment of hepatic arterial embolization. Cardiovasc Intervent Radiol. 2006;29:522-9.
14. Salem R, Thurston KG. Radioembolization with 90Yttrium microspheres: a state-of-the-art brachytherapy treatment for primary and secondary liver malignancies. Part 1: Technical and methodologic considerations. J Vasc Interv Radiol. 2006;17:1251-78.

특 집 5
2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

약물방출미세구를 이용한 색전술

Chemoembolization of HCC with Drug-Eluting Beads (DEB)

연세대학교 의과대학 영상의학과
이광훈

1. DEB의 개념

약물전달 폴리머(polymer)가 어떠한 약물 또는 활동성 물질과 결합한 후, 원하는 양과 속도로 목표 지점에서 지속적으로 조절 방출되게 하는 개념이다(1). 이상적인 약물방출 시스템은, 첫째, 약물선택이 치료하고자 하는 종양에 효과적인 것이어야 하며, 둘째, 전달방법이 약물흡수를 촉진시켜야 하며, 셋째, 약물방출은 일정하고 지속적으로 제어될 수 있어야 하며, 넷째, 약물에 대한 종양의 노출시간이 충분하며, 다섯째, 전신정맥으로의 약물방출이 최소화 됨으로써 전신독성을 최소화 시킬 수 있어야 한다. 간암은 주로 동맥 영양 공급을 받으므로 국소적으로 간동맥을 통해서 이상적인 약물전달을 할 수 있다(2).

간암 항암색전치료에서의 DEB는 영구적(permanent) 색전물질(embolic material) 중 하나인 구형(spherical)의 크기 별로 선택할 수 있는 미세구(microsphere)에 항암제를 장착하여(loading) 간암 영양동맥에 주입함으로써, 색전효과와 함께 항암제의 서서히 지속적 방출되게 하여, 항암제가 정맥으로 조기 유출되는 것을 방지하여 전신독성을 최소화 하고, 종양 조직에서의 항암제 농도를 최대화하는 의도에서 개발되었다(3).

2. 전임상 동물실험

최초의 전임상 동물실험(토끼 VX2 간종양 모델)에서 Hong 등(3)은 간동맥내로 항암제를 주입한 군(Doxorubicin IA chemoinfusion)에 비해서 DEB 군에서 약동학적으로 전신정맥으로 유출되는 항암제 농도는 훨씬 적고, 반면 종양 내 농도는 높은 것을 증명하였다. 병리조직 검사에서 미세구만 주입하는 경우(bland embolization)는 동맥 주변부에 비괴사성 변화(nonnecrotic changes)가 주로 보였지만, DEB 군에서는 광범위한 괴사성 변화(severe pannecrotic changes)를 보였다는 보고도 있다(4).

3. 임상시험

1) 약동학적(pharmacokinetics) 결과와 전신독성(5)

동물실험에서의 결과와 마찬가지로 임상시험에서도 기존의 리피오돌에 항암제(doxorubicin)를 혼합하여 시행하는 경동맥화학색전술(TACE) 보다는 국소 간독성 및 전신독성이 확실히 적은 것으로 보고되었다. 또한, 약동학적 prifile에서 DEB 임상 군은 안정적인 결과를 보임으로써, 약물전달의 기본 개념인 약물의 조절방출이 됨을 시사하는 반면, 기존의 TACE 군은 결과의 가변차(variability)가 크고 주입한 용량과의 일치성도 떨어져 각 시술마다 다른 결과를 보임으로써 적어도 약물전달의 개념에 한 해서는 효과적이지 못한 것으로 보고되었다.

2) 간암 치료효과

최초의 임상시험으로 Poon 등(6)이 시행한 제 1/2상 시험에서, doxorubicin의 용량은 150mg으로 결정하였고, 전신정맥내 항암제 농도는 낮았으며, 전신독성은 나타나지 않은 것으로 보고하였다. Child-Pugh A 35명 대상군의 간암 개수는 3±3(1-15), 각 환자별 가장 큰 간암 크기는 7.6±4.8(2.5-22) cm, 각 환자의 간암 크기의 합은 10.0±5.8(2.5-23) cm에서, 2회의 DEB 치료를 시행받은 28명 환자의 4개월 추적관찰에서 modified RECIST criteria로 본 종양치료 효과는 complete response 14.3%, partial response 28.6%, stable disease 10.7%, progressive disease 46.4%로 보고하였다. Valera등(5)은 27명의 Child-Pugh A(27), Okuda I/II(26/1), BCLC stage B(27) 환자에서 (median 추적기간, 27.6 개월), 종양치료 효과는 modified RECIST criteria에 따르면 complete response 0%, partial response 44.4%, stable disease 25.9%, progressive disease 18.5%, not applicable 11.1%로 보고하였으며, 1/2년 생존률은 92.5%/88.9%로 보고하였다.

현재까지 가장 많은 환자(62명)를 대상으로 한 임상연구에서 objective response rate(complete response + partial response according to EASL criteria)는 9개월 추적 관찰에서 80.7%로 보고되었다(7).

3) 합병증

시술과 관련된 합병증(11.4%)으로는 간암파열, 간부전, 흉수, 위궤양출혈, 식도정맥류 출혈, 복막염 등이 보고되었다(6). 허혈성 합병증으로 간 농양(liver abscess)이나 담낭염(Cholecystitis) 등의 허혈성 합병증이 3.2−7.4 % 정도로 보고되었다(5, 7). 사망률은 0−3.7%로 보고되었고, 주로 간농양 발생 환자가 사망한 경우이다.

4) 시술방법

1 vial에 2mL의 beads가 있고, 1mL beads에 37.5mg의 doxorubicin이 loading된다. 즉, 1 vial에 75mg의 doxorubicin을 loading할 수 있고, 사용할 수 있는 총량은 2 vial, 150 mg의 doxorubicin이다 (concentration of 37.5 mg/mL beads suspension; maximum dose per patient, 150 mg). 조영제와의 비율은 1:5−1:10으로 한다. 만약 간암의 크기가 커서 사용 가능한 양을 다 사용했음에도 불구하고, 종양염색이 남아 있다면, bland embolization을 해 줄 것을 권한다. 미세구의 크기는 시술자의 선호에 따라 달라질 수 있지만, 최근 시행중인 임상연구에서는 300−500 μm를 사용한다.

4. 요 약

간암 치료에 있어서 DEB를 이용한 색전술은 약동역학적 장점에도 불구하고 보다 높은 국소 합병증의 가능성과 높은 시술재료비 문제를 안고 있으며, 자체의 장기 임상연구 결과가 없고 기존의 TACE와 비교연구가 이루어지지 않아서 장기생존률 향상 효과가 검증되지 않았다. Doxorubicin의 용량과 색전 종료 시점 및 시술 반복 주기 등 시술을 최적화하는 연구가 필요하며, TACE가 널리 시행되고 있는 우리나라와 일본에서의 무작위대조연구가 요구된다.

참 고 문 헌

1. Takahashi T. Development and clinical application of drug delivery systems for cancer treatment. Int J Clin Oncol 2002; 7:206 - 218.
2. Liapi E, Lee KH, Georgiades CC, Hong K, Geschwind JF. Drug-eluting particles for interventional pharmacology. Tech Vasc Interv Radiol 2007; 10:261-269.
3. Hong K, Khwaja A, Liapi E, Torbenson MS, Georgiades CS, Geschwind JF. New intra-arterial drug delivery system for the treatment of liver cancer: preclinical assessment in a rabbit model of liver cancer. Clin Cancer Res 2006; 12:2563-2567.
4. Lewis AL, Taylor RR, Hall B, Gonzalez MV, Willis SL, Stratford PW. Pharmacokinetic and safety study of doxorubicin-eluting beads in a porcine model of hepatic arterial embolization. J Vasc Interv Radiol. 2006; 17:1335-1343.
5. Varela M, Real MI, Burrel M, et al.

Chemoembolization of hepatocellular carcinoma with drug eluting beads: efficacy and doxorubicin pharmacokinetics. J Hepatol 2007; 46:474-481.

6. Poon RT, Tso WK, Pang RW, et al. A phase I/II trial of chemoembolization for hepatocellular carcinoma using a novel intra-arterial drug-eluting bead. Clin Gastroenterol Hepatol 2007; 5:1100-1108.
7. Malagari K, Chatzimichael K, Alexopoulou E, et al. Transarterial chemoembolization of unresectable hepatocellular carcinoma with drug eluting beads: results of an open-label study of 62 patients. Cardiovasc Intervent Radiol 2008; 31:269-280.

CASE

Korean Society of Interventional Radiology

| Case 01~04 | Central Venous Access and Hemodialysis-related Intervention

| Case 05~10 | Embolotherapy

| Case 11~14 | Chemoembolization for Hepatocellular Carcinoma

| Case 15~17 | Peripheral Arterial Occlusive Disease

| Case 18~24 | Aortic Imaging and Intervention, Vascular Stent-graft

| Case 25~28 | Miscellaneous Vascular Intervention

| Case 29~30 | GI intervention

| Case 31~33 | Tracheobronchial Intervention, Drainage

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 1

오른쪽 쇄골하정맥의 중심정맥카테터 시술 후 발생한 오른쪽 내유동맥의 손상

Right internal mammary artery injury after central catheter insertion in right subclavian vein

전남대학교 영상의학과
오현준, 장남규, 김재규

중심단어

Central catheter, subclavian vein, internal mammary artery

증 례

21세/남자

임상소견

Type I DM으로 follow up중인 환자로 LUQ pain과 vomiting 발생하여 내원한 환자임. 내원 당시 blood sugar 440으로 DKA로 생각하고 right subclavian vein으로 central catheter를 insertion함.

진 단 명

Right internal mammary artery injury after central catheter insertion in right subclavian vein

영상소견

Type I DM 환자로 DKA 진단명 아래 right subclavian vein으로 central catheter를 insertion 함 (Fig. 1).

12시간 후, 환자 chest pain을 호소하였고, CK 444, CK-MB 15.4, myoglobin 386으로 증가소견 있어 NSTEMI 진단명 하에 anticoagulation 시행함.

chest pain 호소하였을 당시 시행한 chest CT에서 aortic dissection, pulmonary thromboembolism, 또는 pleural effusion 등의 소견 보이지 않았음.

24시간 후, 환자 다시 right chest pain 호소하였고, 2시간 후 central catheter를 removal 함. 이후에도 환자 지속적으로 chest pain 호소하여 시행한 chest PA/Lateral에서 right hemithorax에 large amount of fluid collection이 관찰됨(Fig. 1).

이에 대한 evaluation 위하여 chest CT 시행함.

Right hemithorax에 large amount의 hemothorax와 volume loss가 있으며, right upper lung에 조영제의 active extravasation이 관찰됨(Fig. 2).

Right hemithorax에 chest tubing을 시행하였고, blood 830cc가 drain 되었으며, 내원당시 Hgb 16.4에서 10.6으로 감소함. 이후 하루 30~40cc의 bloody fluid가 chest tube를 통해 drain 됨. chest tubing 후 right hemithorax의 hemothorax는 호전되었음.

1주일 후, right hemithorax의 chest tube를 removal 함. Follow up한 chest PA에서 right hemithorax의 effusion 양이 점차 증가함. 이에 대하여 thoracentesis 시행함. Drain catheter를 통해 200cc의 bloody fluid(fresh form>50%) 가 배출되었음. Chest CT에서 관찰되었던 active extravasation에 대하여 embolization 의뢰됨.

시술방법 및 재료

Right common femoral artery를 천자한 후, 8Fr. sheath를 삽입함. 유도철사를 이용하여 right internal mammary artery selection 하여 혈관조영술을 시행함. Right internal mammary artery의 proximal portion의 branches에서 조영제의 extravasation과 그 하방으로 parenchymal staining lesions 있음(Fig. 3).

Parenchymal staining lesion이 관찰되는 internal mammary artery의 distal portion을 coils(EMB coil 3mm 2EA)로 embolization 함(Fig. 6-2). Microcatheter를 이용하여 right internal mammary artery를 selection 후 coils(Nester coils 3mm 5EA)를 이용하여 extravasation이 관찰되는 proximal portion까지 embolization 시행함(Fig. 4).

Follow up angiogram에서 right internal mammary artery를 통한 조영제의 extravasation은 보이지 않음(Fig. 5).

1일 후, thoracentesis 시행하였고, 600cc의 bloody fluid 가 drain 됨.

2주간 follow up chest PA에서 right hemithorax의 fluid collection은 점차 감소하였음(Fig. 6).

고 찰

Subclavian vein puncture는 비교적 합병증이 적게 발생하는 술기이다. 시술자의 경험에 따라 다르지만 subclavian vein의 puncture와 관련된 합병증의 보고된 발생률은 0.3%에서 12%로 알려져 잇다. 이 중 subclavian vein puncture과정에서 발생한 internal mammary artery injury는 드물지만 치명적인 합병증으로 환자가 thrombocytopenia나 liver cirrhosis, 또는 malnutrition등의 기저질환을 가진 경우 더욱 발생 가능성이 높다. 이를 막기 위해서 blind puncture나 subclavian vein의 직접적인 cannulation 보다는 image-guided puncture를 하는 것이 유용하다. Internal mammary artery injury에 대한 치료에 대해서는 아직 논의 중이지만, 일부 증례를 통해 CT 통해 진단 후, transcatheter arterial embolization이 유용한 것으로 보고되었다.

참 고 문 헌

1. Hama Y, Kaji T, Fujii M, Kosuda S. Internal mammary artery injury following subclavian vein catheterization. Emergency Radiology 2005;11;170-172
2. Eulmesekian PG, Pérez A, Minces PG, Lobos P, Moldes J, García Mónaco R. Internal mammary artery injury after central venous catheterization. Pediatr Crit Care Med 2007;8;489-491

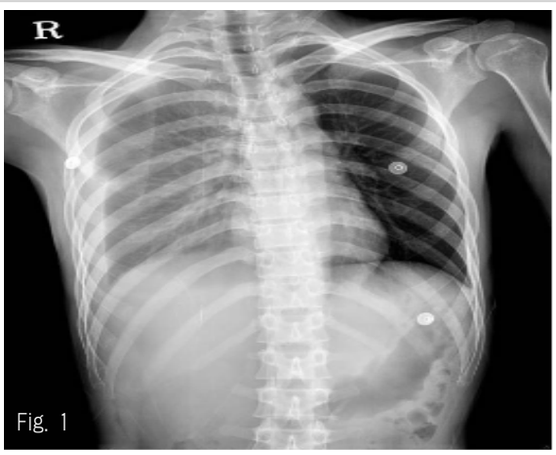


Fig. 1

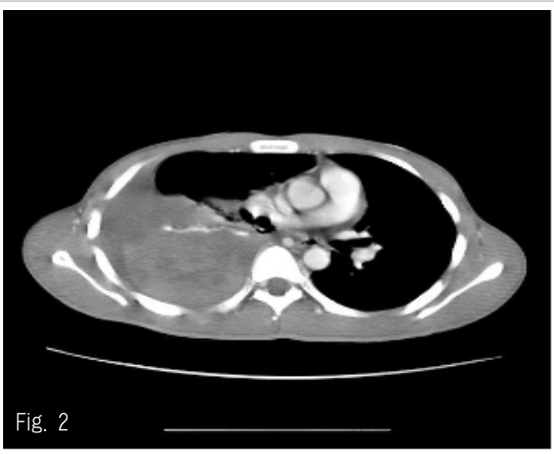


Fig. 2

Fig. 3

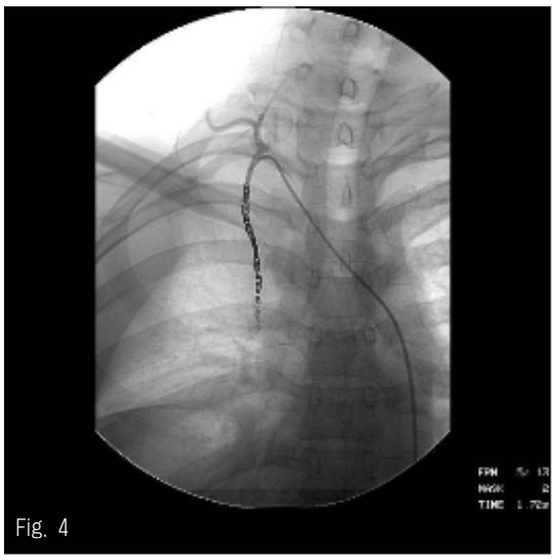


Fig. 4

Fig. 5

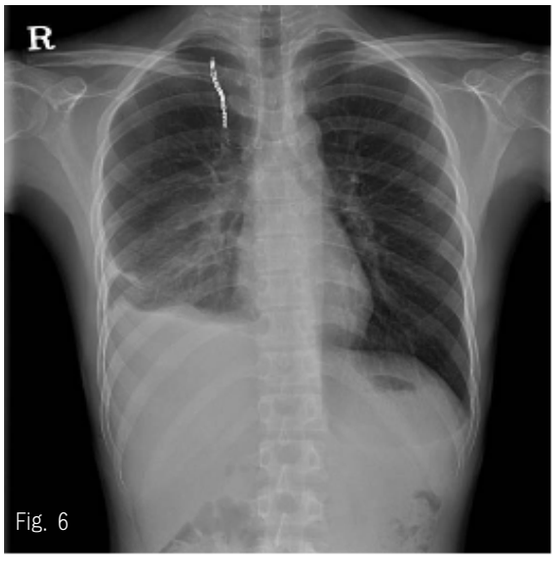


Fig. 6

Fig. 1 Large amount of fluid collection in right hemithorax.

Fig. 2 Large amount of hemothorax with extravasation of contrast media in right hemithorax.

Fig. 3 On selective right internal mammary angiogram, parenchymal staining in right upper lobe is noted.

Fig. 4 Embolization of right internal mammary artery by coils.

Fig. 5 On completion angiogram, there is no parenchymal staining.

Fig. 6 Follow up chest radiogram, there is markedly decreased amount of fluid collection in right hemithorax.

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 2

반복적인 중심정맥 천자 시도 후 발생한 쇄골하동맥 분지 가성동맥류의 NBCA (glue) 색전술

NBCA (glue) embolization for management of subclavian artery branch pseudoaneurysms after repeated inadvertent arterial puncture during central line insertion

울산의대 서울아산병원 영상의학과
정선영, 신지훈, 권동일, 고기영, 윤현기, 성규보, 김진형, 조영준, 송호영

중심단어

Subclavian artery, central line insertion, therapeutic embolization

증 례

41세/ 남자

임상소견

간경화로 간이식을 위해 내원하였으며 시술 3일 전에 병동에서 중심정맥관을 삽입하려고 수 차례 우쇄골하정맥을 표적으로 천자하였고 그 후 우측 혈흉이 발생하고 지속적인 수혈이 필요한 상태로 혈관조영술이 요청됨.

진 단 명

쇄골하동맥 분지에 발생한 다수의 가성동맥류

영상소견

Chest radiograph에서 조영증강 후 CT 사진에서 오른쪽 흉강에 다량의 혈흉이 생겼으며 쇄골하동맥 주위에 다량의 혈종으로 있고 쇄골하동맥과 연결된 가성동맥류가 의심됨(Fig. 1).

우쇄골하동맥 혈관조영 사진에서 오른쪽 폐 첨부에 출혈의 병소로 생각되는 3개의 가설동맥류가 관찰됨(Fig. 2).

NBCA를 이용하여 색전술을 시행한 후 우쇄골하동맥 혈관조영 사진에서 가성동맥류가 더 이상 보이지 않음(Fig. 3).

시술방법 및 재료

우측 대퇴동맥을 천자하여 Headhunter catheter를 통해 right subclavian artery angiogram과 thyrocervical trunk angiogram을 얻어서 3개의 가성동맥류를 확인하였으며 microcatheter (Progreat 2.0, Terumo)를 써서 suprascapular artery 또는 inferior thyroid artery에서 기시하는 작은 분지에서 NBCA 색전술을 시행함. 가성동맥류 직전까지의 초선택이 되지 않아서 저농도의 NBCA를 쓰기로 함. 이 증례에서는 NBCA와 lipiodol의 비율을 1:4로 하여 20%를 사용하였음. NBCA가 비교적 deep penetration을 하여 가성동맥류를 잘 채웠으며 시술 후 NBCA cast가 잘 보임을 확인하였고 쇄골하동맥 조영술에서 더 이상 가성동맥류는 보이지 않음. 환자는 vital sign이 안정화되어 2일 후에 간이식도 잘 받을 수 있었음.

고 찰

중심정맥관 삽입시술이 질환의 진단과 치료를 위해 널리 사용되는 시술이지만 여러 가지 합병증들이

동반될 수 있다는 보고들이 있어 왔다(1-3). 동맥의 손상과 관련된 가장 흔한 것들로는 쇄골하동맥과 경동맥의 천자로 인한 혈관 손상이다. 출혈은 중심정맥 삽입시술 후 갑작스러운 저혈압과 같은 전형적인 임상증상이 있는 환자에서 CT나 plain radiograph상 오른쪽 폐에 혈종이 보일 경우 비교적 쉽게 진단을 할 수 있다. 이에 대한 수술적 치료는 다량의 혈종으로 접근이 어려우며 주위에 vital structures가 많아서 위험하다.

Microcoil이나 covered stent를 이용한 방법 등도 보고되었지만 본 증례와 같이 매우 작은 branch에서 다수의 가성동맥류가 있는 경우에는 쓰기 어렵고 covered stent는 응급상황에서 available하지 않는 경우도 있다. 본 증례와 같이 NBCA와 lipiodol을 혼합한 색전술 치료의 보고는 상대적으로 적었다(3). 본 증례에서는 도달할 수 있는 microcatheter의 끝과 가성동맥류 사이의 거리가 있어서 비교적 희석된 NBCA를 사용하였고 색전술 시간을 비교적 여유 있게 하면서 가성동맥류에 NBCA가 채워짐을 확인할 수 있었다.

참 고 문 헌

1. Abi-Jaoudeh N, Turba UC, Arslan B, et al. Management of subclavian arterial injuries following inadvertent arterial puncture during central venous catheter placement. J Vasc Interv Radiol 2009 Mar;20(3):396-402.
2. Kapadia S, Parakh R, Grover T, Agarwal S, Yadav A. Endovascular covered stent for management of arterial pseudoaneurysms after central venous access. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2007 Feb;21(1):99-102.
3. Tokue H, Tsushima Y, Morita H, Endo K. Successful interventional management for subclavian artery injury secondary to internal jugular catheterization: A report of two cases. Cardiovasc Intervent Radiol. 2009 Jan 15. [Epub ahead of print]

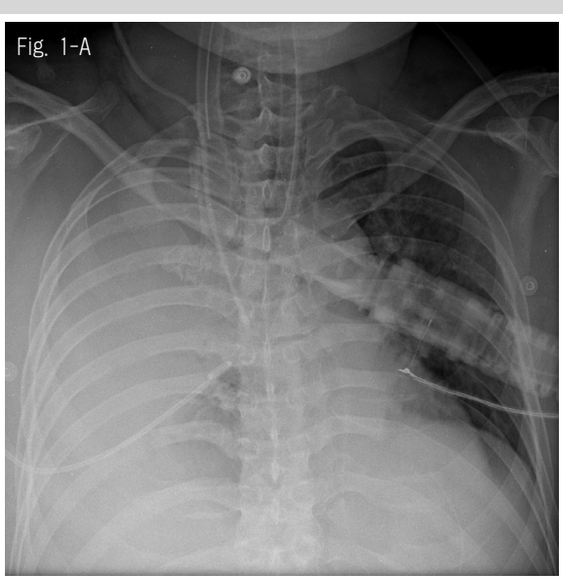


Fig. 1-A

Fig. 1-B

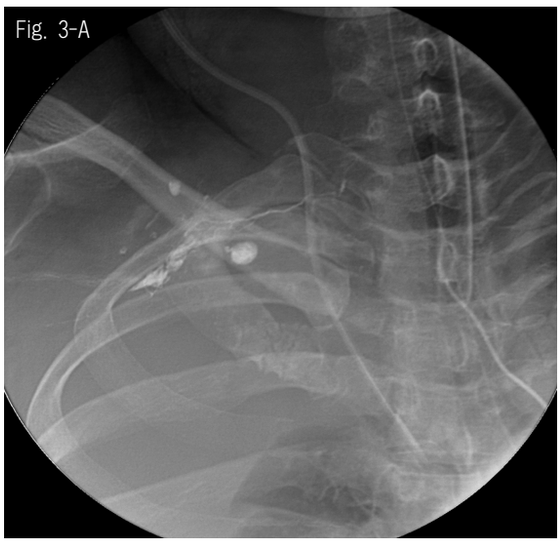


Fig. 1 Chest radiograph (A) and enhanced chest CT images (B & C) several hours before angiography show a large amount of hemothorax in the right hemithorax with a large amount of hematoma around the right subclavian vessels. Suspicious pseudoaneurysm (arrow) is noted probably arising from the right subclavian artery (arrowheads)

Fig. 2 Right subclavian arteriogram (A) and selective thyrocervical trunk angiogram (B) show three pseudoaneurysms (arrows) with the feeders from small branches of thyrocervical trunk.

Fig. 3 NBCA (20%, mixed with lipiodol) embolization was done via a microcatheter. NBCA cast is well seen on the radiograph (A). Right subclavian arteriogram immediately after embolization shows (B) no further visualization of the pseudoaneurysms.

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 3

요골 동맥-두부 정맥 자가동정맥루의 완전 폐색에 대한 경피경관 혈관성형술과 스텐트 삽입술

Percutaneous transluminal angioplasty and stent insertion for complete occlusion of radiocephalic arteriovenous fistula

고려대학교 의과대학 영상의학과
임현주, 조성범, 김윤환

중심단어

Dialysis; fistula, arteriovenous; veins, transluminal angioplasty; stent

증 례

46세/여자

임상소견

만성 신부전으로 혈액 투석 중인 환자로 갑자기 요골 동맥-두부 정맥 자가동정맥루의 박동과 떨림이 촉지되지 않는 소견 보여 내원함.

진 단 명

Failed native arteriovenous fistula (AVF) due to juxta-anastomotic occlusion

시술방법 및 재료

환자의 좌측 팔꿈치 부위의 근위부 두부정맥(cephalic vein)을 천자한 후, 5 F multisidehole catheter(Cook, Bloominton, USA)를 사용하여 요골 동맥-두부 정맥 자가동정맥루에 대한 fistulography를 실시하였다. 자가동정맥루의 문합부에서 2.2 cm 가량 떨어진 두부정맥의 완전 폐쇄가 의심되었으며, 유도 철사를 통과시켜 보았으나, 이 부분에서 더 이상 전진하지 못하고 되돌아 오는 것을 확인하였다. 또한 문합부에서 1 cm가량 떨어진, 두부정맥의 좀 더 원위부에 또 다른 심한 협착과 주위의 동맥류성 확장이 관찰되었다(Fig. 1).

완전 폐색의 원위부 두부정맥 및 막힌 부분을 초음파 유도 하에 micropuncture needle Cook, Bloomington, USA)로 직접 천자하여, 0.018" hair-wire를 통과시켰다(Fig. 2). microdilator를 삽입하고, 이를 통해 0.035" 유도 철사(Terumo, Tokyo, Japan)를 통과시킨 다음, 근위부 정맥에 삽입되어 있던 sheath를 통해 유도철사를 밖으로 빼냈다(Fig. 3). 유도철사를 따라 5Fr. KMP catheter(Cook, Bloomington, USA)를 "through and through technique"을 이용하여 완전 폐색의 원위부 정맥으로 통과시켰다. KMP catheter를 통하여 유도철사를 동정맥 문합부를 지나 요골 동맥까지 더 전진시킨 후, 5 mm X 4 cm, 7 mm X 4 cm 풍선 카테터를 사용하여 폐색 및 협착부위를 확장시켰다(Fig. 4).

풍선 혈관 성형술 이후에도 50% 이상의 협착이 남아 있어(Fig. 5), 6 mm X 4 cm Zilver 스텐트(Cook, Bloomington, USA)를 거치시켰으며(Fig 6) 스텐트 설치 후 동정맥루의 내에 의미 있는 협착은 보이지 않았으며, 원활한 혈류가 촉지되어 시술을 종료하였다(Fig. 7).

고 찰

혈전에 의해 폐색되거나 좁아진 자가동정맥루에 대한 중재적 시술은 점차 증가하고 있는 추세이며, 이는 대표적으로 여러 가지 혈전 제거술, 협착부에 대한 풍선 확장술 그리고 스텐트 삽입술을 포함한다 [1]. 수술과 중재적 시술 사이의 결정은 침습성, 안전성, 효율성, 지속성 그리고 정맥의 보존성 등을 고려해야 하며, 중재적 시술은 특히 덜 침습적이고, 정상 정맥을 보존 할 수 있다는 점에서 수술에 비해 장점을 갖는다 [2].

Rajan 등 [3]에 의하면, 요골 동맥-두부 정맥 자가동정맥루에서 호발하는 협착 부위는 다음과 같았다. 우선 동정맥 문합부에서 3cm 내외의 두부 정맥에서 협착이 가장 많이 발생하였으며 (64%), 20%는 팔꿈치 원위부의 두부 정맥 유출로에서, 6%는 문합부 근처의 요골 동맥에서, 5%는 문합부에서, 마지막으로 1%가 팔꿈치 보다 근위부의 두부정맥 유출로에서 관찰되었다.

이번 증례에서는 가장 흔한 부위인 동정맥 문합부에서 3cm 내외의 두부 정맥에서 완전 폐색과 다발성 협착이 관찰되었으며, Falk 등 [4]은 수술할 때에 요골 동맥과의 문합을 위해 동정맥 문합부로부터 근위부 5cm까지의 두부 정맥을 원래의 해부학적 위치에서 이동을 시키게 되고, 이것이 협착이 다른 부위에 비해 월등히 빈번한 이유가 된다고 설명하였다.

Society of Interventional Radiology (SIR) technology assessment committee의 기준에 의하면, 자가동정맥루 협착의 치료에 있어서 해부학적 성공이라 함은 잔존 협착이 혈관 직경의 30% 이하로 남아있을 때를 말한다. 스텐트의 설치는 풍선 확장술이 심한 탄성 반동으로 실패한 경우, 풍성 확장술에 실패한 환자 중 제한된 자가 동정맥루 부위와 수술적 접근이 불가능한 환자, 정맥 파열 환자, 3개월에 2번 이상 재협착이 발생한 경우가 적응증이 되겠다 [5].

참 고 문 헌

1. Turmel-Rodriguez L, Pengloan J, Bourqelot P et al. Interventional radiology ion hemodialysis fistulae and grafts: a multidisplinary approach. Cardiovasc Intervent Radiol 2002;25:3-16
2. Turmel-Rodrigues L. Stenosis and thrombosis in hemodialysis fistulae and grafts: the radiologist's point of view. Nephrol Dial Transplant 2004;19:306-308
3. Rajan DK, Buston S, Misra S et al. Dysfunctional autogenous hemodialysis fistulas: outcomes after angioplasty-are there clinical predictors of patency? Radiology 2004;232:508-515
4. Falk A, Teodorescu V, Lou WY et al. Treatment of swing point stenosis in hemodialysis arteriovenous fistulae. Clin nephrol 2003;60:35-41
5. 구동억. 인터벤션 영상의학-대한 인터벤션 영상의학회편. Chapter 68. 혈액투석샛길의 재개통술. 1st ed, 일조각, 2007:675

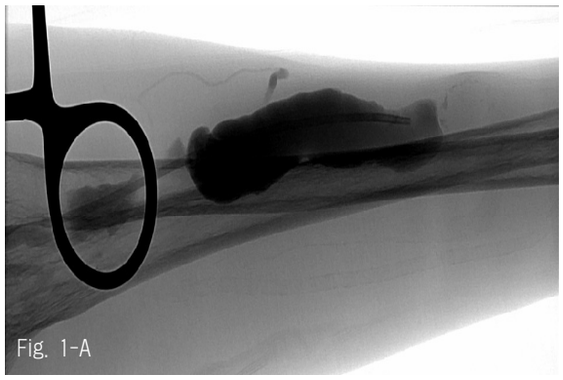


Fig. 1-A

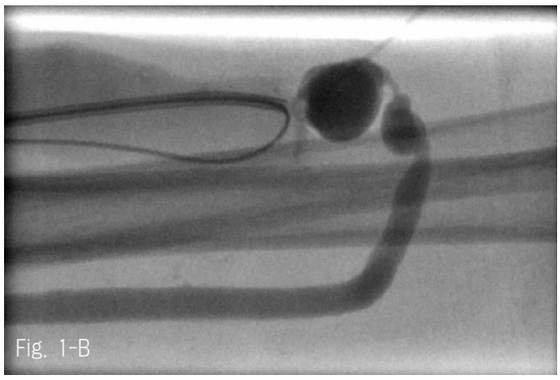


Fig. 1-B

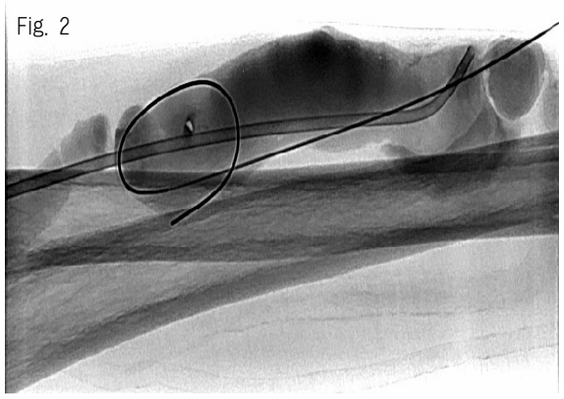


Fig. 2

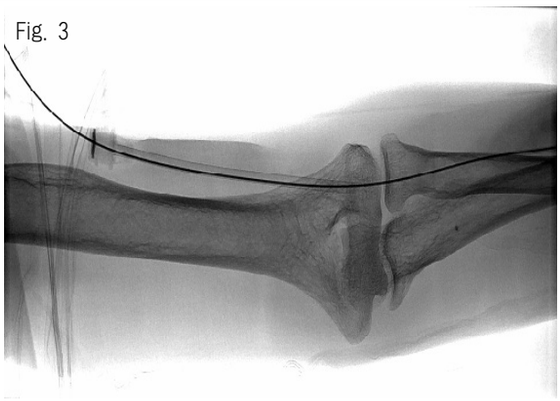


Fig. 3

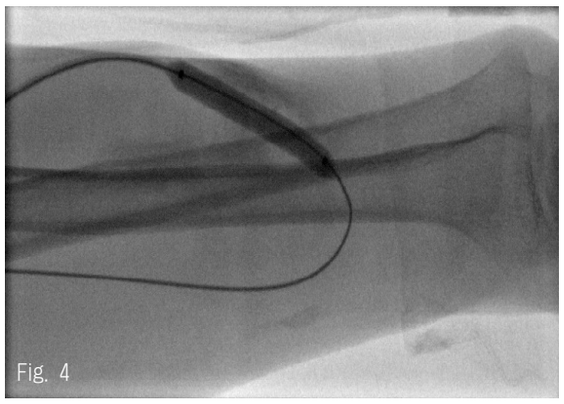


Fig. 4

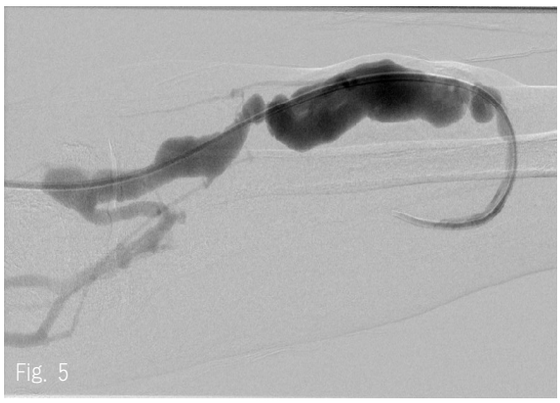


Fig. 5

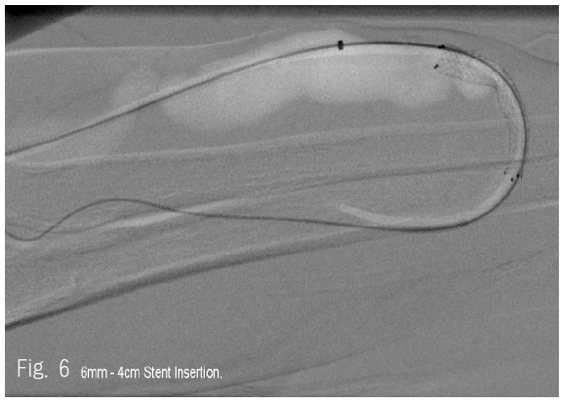


Fig. 6 6mm - 4cm Stent Insertion.

Fig. 7

Fig. 1-A On fistulogram of radio-cephalic arteriovenous fistula, there was a complete occlusion of cephalic vein at 2.2cm from anastomosis.

Fig. 1-B It was impossible to pass the guidewire beyond the occlusion. More distally, there was another severe stenosis of cephalic vein with aneurysmal dilatation at 1cm from the anastomosis .

Fig. 2. After direct puncture of the occlusion site, we passed a 0.018" hair-wire into the proximal cephalic vein. We inserted a 4 F microdilator along the hair-wire.

Fig. 3 We passed a 0.035"- guidewire through the introducer sheath in the proximal cephalic vein. A 5 F KMP catheter was advanced beyond the site of total occlusion using "through and through technique".

Fig. 4 Through the KMP catheter, we advanced the guidewire into the radial artery. With serial application of 5 mm X 4 cm and 7 mm X 4cm balloon catheters, we dilated the occluded and stenotic sites of the cephalic vein.

Fig. 5 After balloon angioplasty, residual stenosis over 50% was found on angiography.

Fig. 6 We inserted a 6 mm X 4 cm Zilver stent.

Fig. 7 Post-stenting fistulography showed no residual stenosis.

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 4

Sharp recanalization for obstruction of the left brachiocephalic vein

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 영상의학과
신원선, 장일수, 조성기, 박광보, 박홍석, 도영수, 신성욱, 주성욱, 주인욱

중심단어

Veins, brachiocephalic veins, obstruction sharp recanalization veins, transluminal angioplasty

증 례

64세/여자

임상소견

만성신부전 환자로 혈액투석위해 양측 perm cath. 삽입했던 과거력이 있으며 4년 전 본원에서 좌측 brachiocephalic AVF 수술 후 연고지 병원에서 혈액투석을 받아옴. 1년 전부터 혈액투석 시 좌측 팔이 부었다가 가라앉는 증상이 반복되었으나 별다른 처치 없이 지내다 최근 left arm swelling 지속되면서 facial edema 발생하여 본원 내원함.

진 단 명

Segmental obstruction in the left brachiocephalic vein

영상소견

좌측 central venogram에서 left brachiocephalic vein의 segmental obstruction이 관찰되고 collateral vein들을 통해 반대편 central vein과 heart로 drain 됨(Fig. 1).

시술방법 및 재료

좌측 brachiocephalic AVF의 outflow vein을 antergrade천자한 후 AVF fistulography 및 central venography를 시행하여 left brachiocephalic vein의 segmental obstruction을 확인함. 8F sheath를 삽입한 후 5F카테타(Berenstein, Cook, USA)와 0.035 inch 유도철사로 폐색부위 통과를 시도했지만 폐색부위가 smooth end로 끝나면서 아래쪽으로 superior vena cava와 연결되는 large collateral vein이 형성되어 있어 유도철사와 카테타가 폐색부위로 향하지 못하고 collateral vein쪽으로 미끄러지는 양상이 반복되었음(Fig. 2). 폐색부위에서 유도철사가 미끄러지면서 폐색부위 traversing을 시도할 수 없는 상황으로 판단되었고, 폐색부위의 위치를 고려할 때 유도철사의 뒤쪽stiff end를 앞으로 해서 전진하여 sharp recanalization 시도하는 경우 카테타 끝을 폐색부위에 안정적으로 고정한 상태에서 유도철사로 폐색부위 traversing을 시도할 수 있을 것으로 생각되어 5F 카테타 끝을 폐색부위에 고정시키고 유도철사의 뒤쪽 stiff end를 카테터 내로 전진시켜 투시유도하에 폐색부위 smooth end를 인위적으로 sharp recanalization하였음. 5F카테타 끝을 recanalization 된 부위까지 전진하고 카테타 끝을 고정한 채로 유도철사의 방향을 바꾸어 soft end를 앞으로 향한 다음 카테타 끝이 밀리지 않게 고정한 채로 유도철사를

전진하여 폐색부위를 통과하였고 유도철사 끝을 heart를 거쳐 하대정맥에 위치시켰음(Fig. 3). 유도철사를 따라 5F 카테타로 폐색부위를 통과하려 했으나 폐색이 매우 심하여 통과할 수 없었고, 카테타를 최대한 전진한 상태에서 유도철사를 제거하고 카테타 내로 3F 미세도관(Microferret, Cook, USA)와 미세철사를 삽입하여 폐색부위를 다시 통과하였음. 0.018인치 stiff microwire (SV-5, Cordis, Miami, USA)로 바꾼 후에 5 mm x 40 mm Savvy balloon (Savvy, Cordis, Netherland)으로 폐색부위를 넓힌 다음, 0.035인치 유도철사로 바꾸고 14 mm x 40 mm Balloon (XXL Balloon, Boston Scientific, USA)으로 angioplasty시행하였음(Fig. 4). PTA후 정맥조영술에서 좌측 brachiocephalic vein은 성공적으로 개통되었고(Fig. 5), 시술 후 left arm swelling과 facial edema는 호전되었다.

고 찰

중심정맥 협착, 폐색의 원인은 중심정맥관에 의한 정맥손상, 와류에 의한 intimal hyperplasia, 혈전, venous valve의 hypertrophy 등 여러 가지가 있으며 대부분의 경우 중심정맥관 삽입력과 관련이 있다.

중심정맥 협착 또는 폐색은 지속적인 투석을 필요로 하는 만성신부전증 환자들에서 특히 문제가 되는데 증상 없이 우연히 발견된 중심정맥 협착의 경우 장기 개통률에서 차이가 없기 때문에 예방적인 치료는 필요 없는 것으로 알려져 있다. 중심정맥 협착 또는 폐색에 의해 투석 장애를 일으키거나 부종, 통증과 같은 증상을 유발하는 경우 치료를 요하는 데 치료에는 balloon angioplasty가 일차적으로 사용되고 angioplasty에 반응이 없는 경우 스텐트를 삽입하게 된다.

협착의 경우 쉽게 치료할 수 있어 별 문제되지 않으나 폐색의 경우 유도철사가 폐색부위를 통과할 수 없어 치료에 문제가 될 수 있는데 폐색이 오래되거나 폐색 길이가 긴 경우 치료에 실패할 가능성이 높다고 할 수 있다.

중심정맥 폐색의 재개통 실패는 만성신부전증 환자들의 예후에 큰 영향을 미칠 수 있기 때문에 유도철사로 폐색부위 통과에 실패한 경우 반대편 폐색부위에서 유도철사로 폐색부위 통과를 다시 시도하는 방법과 본 증례와 같이 sharp recanalization을 시도하여 폐색부위 통과하는 방법 등 재개통을 위한 적극적인 시도가 필요하다.

중심정맥 폐색에 대한 sharp recanalization은 본 증례에서와 같이 0.035인치 유도철사의 stiff end사용해서 시도할 수 있고 TIPS needle (Colapinto or Rosch-Uchida needle)을 사용하여 시도할 수도 있다. 중심정맥 폐색에 대한 sharp recanalization을 위해 TIPS needle과 유도철사 stiff end 모두를 사용했던 문헌 보고에 따르면 모든 환자에서 치명적인 부작용 없이 recanalization에 성공할 수 있었다.

참 고 문 헌

1. Athreya S, Scott P, Annamalai G, Edwards R, Moss J, Roberson I. Sharp recanalization of central venous occlusions: a useful technique for haemodialysis line insertion. Br J Radiology 2009:82:105-108
2. Honnef D, Wingen M, Gunther RW, Haage P. Sharp central venous recanalization by means of a TIPS needle. Cardiovasc and Intervent Radiol 2005:28:673-676

Fig. 1-A

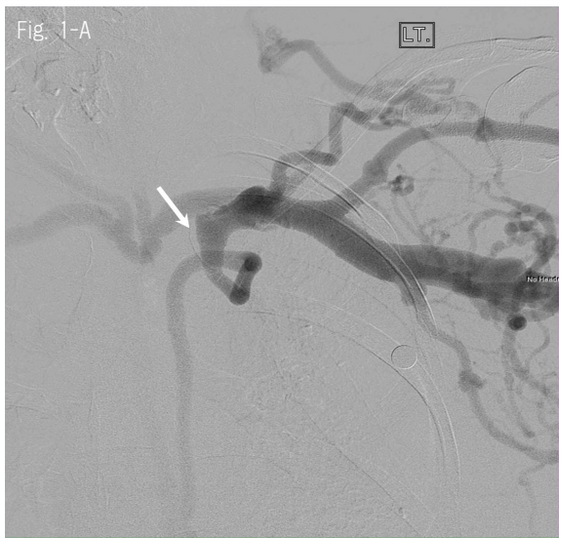


Fig. 1-B

Fig. 2

Fig. 3

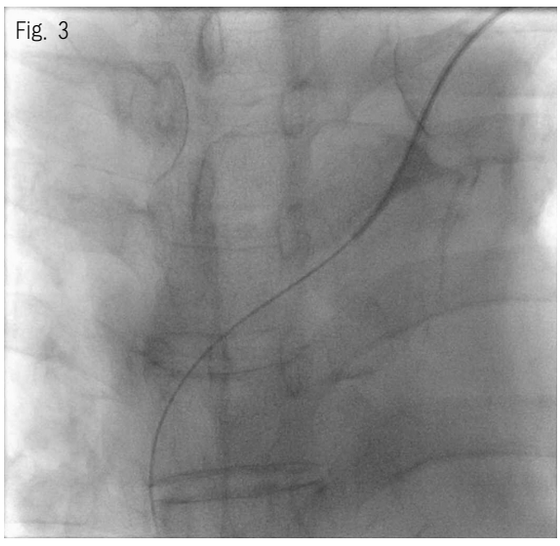


Fig. 4

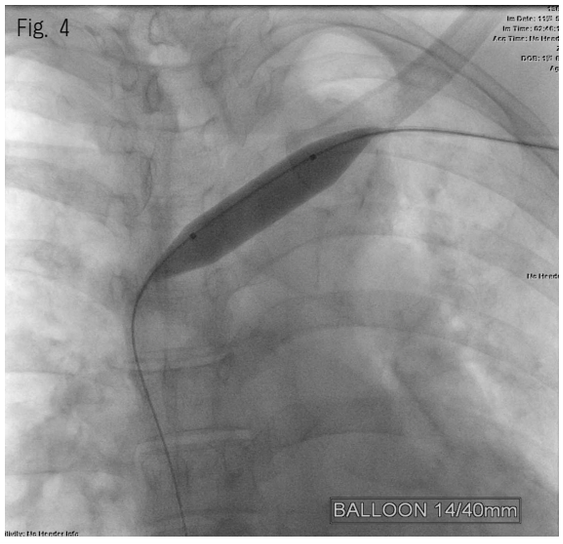


Fig. 5

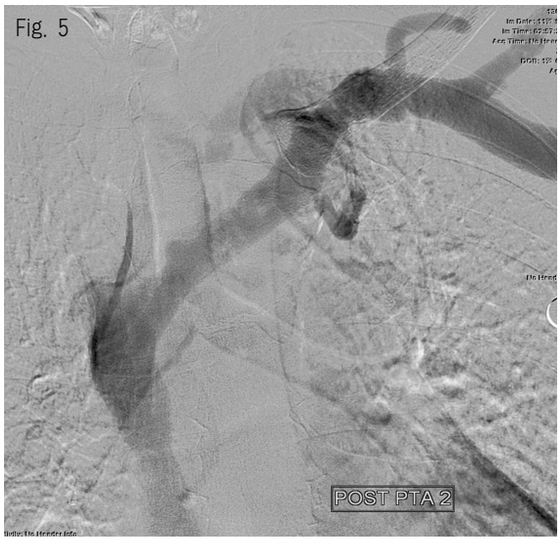


Fig. 1A-1B	Left central venography shows segmental obstruction of the left brachiocephalic vein (arrows) with multiple collateral veins.
Fig. 2	Because the left brachiocephalic vein is obstructed with a smooth margin, a guidewire is slipped down to a collateral vein and cannot be advanced through the obstructed vein.
Fig. 3	After sharp recanalization of the smooth margin of the obstructed vein, a guidewire can be passed through the obstructed segment of the left brachiocephalic vein.
Fig. 4	The obstructed left brachiocephalic vein is dilated by a balloon catheter with a 14 mm diameter.
Fig. 5	Central venography after balloon angioplasty shows successful recanalization of the left brachiocephalic vein.

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 5

대장 계실에 의한 하부위장관 출혈의 혈관색전술

Embolization as a first line management in the patient with lower gastrointestinal bleeding due to colonic diverticulum.

관동의대 명지병원[1], 부산백병원[2], 창원파티마병원[3] 영상의학과
조준희[1], 추혜정[2], 이종세[3], 구관민[3], 윤희자[3], 김희수[3]

중심단어

Gastrointestinal hemorrhage, embolization, diverticulum

증 례

53 years old / male

임상소견

The patient was referred to us for the management of massive lower gastrointestinal (GI) bleeding for two days. He was healthy enough and denied any other past medical history.

진 단 명

Bleeding colonic diverticulum and its embolization

영상소견

Emergent CT was done and the possibility of bleeding from ascending colonic diverticulum was found (Fig. 1).

시술방법 및 재료

Superior mesenteric angiography (Fig. 2A) was performed via a 5-F angiocatheter through the right common femoral arterial approach. Active bleeding with gush out of contrast material through the colonic lumen was seen on angiography. Abrupt cut-off the proximal portion of vasa recta at the distal ascending colonic branch was seen on selective angiography. No cannulation and passing of the bleeding point was successful because the vessel caliber too small to be passed by a 3-F microcatheter. Several gelfoam pledgets and one microcoil (3*2mm, Tornado embolization microcoil: Cook, Bloomington, IN, USA) was dropped from the proximal portion of the bleeder, and then complete hemostasis was achieved (Fig. 2B).

고 찰

Bleeding from colonic diverticula is one of well known causes of life-threatening lower GI bleeding. It is also known that even through higher tendency of development of diverticula in descending and sigmoid colon, there is a disproportionate higher tendency of diverticula of the ascending colon to bleed. Rupture of vasa recta, main branches of the colonic connective tissue, in diverticula always occur asymmetrically toward the diverticulum

itself. This results in colonic hemorrhage rather than bleeding into the peritoneal cavity.

Contrast-enhanced abdominal CT can easily be performed in an emergency, even without any preparation. It can exactly show the bleeding site of lower gastrointestinal bleeding; it is a good tool in the management of gastrointestinal bleeding, before prepared colonoscopy, particularly in massive GI bleeding. An experimental study demonstrated that helical CT could detect arterial bleeding of 0.07 ml/min suggesting that helical CT could be more sensitive than angiography.

In the review of 25 literatures and their own experience with 26 patients' data, Khanna A, et al. revealed that embolization for lower GI bleeding is most effective for the treatment of diverticular bleeding. The pooled odds ratio for arteriovenous dysplastic lesions and other diseases was 3.53 compared with rebleeding after localization and embolization for diverticular disease (95% confidence interval odds ratio, 1.33, 9.41; P < 0.01). Embolization for diverticular bleeding was successful in 85% of patients. In contrast, rebleeding after embolization for nondiverticular bleeding occurred in greater than 40% of patients and over a more protracted period.

참 고 문 헌

1. Lewis M; NDSG. Bleeding colonic diverticula. J Clin Gastroenterol 2008;42:1156-1158
2. Stollman N, Raskin JB. Diverticular disease of the colon. Lancet 2004;363:631-639
3. Ernst O, Bulois P, Saint-Drenant S, et al. Helical CT in acute lower gastrointestinal bleeding. Eur Radiol 2003;13:114-117
4. Kuhle WG, Sheiman RG. Detection of active colonic hemorrhage with use of helical CT: findings in a swine model. Radiology 2003;228:743-752
5. Khanna A, Ognibene SJ, Koniaris LG. Embolization as first-line therapy for diverticulosis-related massive lower gastrointestinal bleeding: evidence from a meta-analysis. J Gastrointest Surg 2005;9:343-352
6. Krämer SC, Görich J, Rilinger N, et al. Embolization for gastrointestinal hemorrhages. Eur Radiol 2000;10:802-805

Fig. 1

Fig. 2-A

Fig. 1 Contrast-enhanced CT. An axial CT scan reveals higher density (arrow) filling-in the lumen of the diverticulum in the ascending colon. No direct extravasation is seen.

Fig. 2-A, B Superior mesenteric artery and post-embolization selective colonic angiography. It shows direct extravasation of the contrast material filling-in the lumen of the ascending colon on SMA angiography. The proximal portion of vasa recta is completely discontinued (arrow). The bleeding point could not be passed by the catheter, so the proximal part was embolized by several gelfoam pledgets and microembolization coil. Complete exclusion of the bleeder is seen on the post-embolization angiography.

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 6

알코올성 간경변 환자에서 발생한 자발성 복벽 출혈의 색전술

Transcatheter embolization of spontaneous abdominal wall hemorrhage in a patient with alcoholic liver cirrhosis

경상대학교병원 영상의학과
신화선, 최호철, 신태범

중심단어

Spontaneous abdominal wall hemorrhage, liver cirrhosis, inferior epigastric artery, embolization

증 례

52세 / 남자

임상소견

알코올성 간경변 환자로 hematemesis를 주소로 내원하여, 내시경을 이용한 식도 정맥류 결찰술을 시행 받았고, 5일 뒤 재발하여 한번 더 내시경적 식도 정맥류 결찰술을 시행받았음. 그 후 발생한 흡인성으로 의심되는 폐렴이 악화되어 ventilatior care를 6일간 하였으며, extubation한 다음날 우측 복벽에 ecchymosis를 보이는 hard mass발생함. 당시 혈색소(Hb)는 6.3g/Dl, 혈소판 수치는 2만2천 이었으며, INR은 2.0이였다.

진 단 명

Spontaneous abdominal wall hemorrhage

영상소견

우측 복벽에 큰 혈종이 보이며 그 내부에 조영제 누출이 있음. 우측 복벽의 층 사이로 hemorrhagic fluid collection이 보인다.

시술방법 및 재료

좌측 대퇴동맥을 천자한 후 5Fr pig tail catheter(Cook, Bloomington, IN, USA)를 복부 대동맥 하방에 위치시키고, 양측 장골동맥 혈관 조영상을 얻었고, 여기에서는 extravasation이 보이지 않았다. 5Fr cobra catheter(Cook, Bloomington, IN, USA)를 이용하여 우측 장골동맥으로 넘긴 후 우측 깊은 장골회돌이 동맥(deep circumflex ilac artery)과 아래 복벽 동맥(inferior epigastric artery)의 입구까지 selection 한 후 각각 혈관조영술을 시행하였고, 우측 아래복벽동맥(inferior epigastric artery)의 분지에서 조영제 누출이 보였다. Micorcatheter로 아래복벽동맥(inferior epigastric artery)를 선택하려 하였으나, 입구가 급각도여서 선택이 쉽지 않았다. 이에 5Fr cobra catheter tip에서 약 1.5cm 정도 떨어진 위치에서 microcatheter가 빠져 나올 수 있는 정도의 측공을 catheter에 내었다. 이 측공으로 2.2Fr microcatheter(Progreat, Terumo, Tokyo, Japan)를 통과시켜 우측 아래 복벽 동맥을 선택할 수 있었다. 그 후 histoacryl을 이용하여 색전술을 시행하였다. Hematoma의 위치가 복벽의 상부에 있어서 내흉동맥(internal mammary artery)를 통한 collateral

bleeding의 가능성을 염두에 두고 5Fr Headhunter catheter(Cook, Bloomington, USA)를 이용하여 우쇄골동맥(right subclavian artery)를 selection한 후 2.2Fr microcatheter (progreat, Terumo, Tokyo, Japan)를 사용하여 우측 내흉동맥에서 혈관 조영상을 얻었다. 여기에서도 조영제 누출이 있었고, 역시 histoacryl을 이용하여 색전술을 시행하였다. 이후 시행한 혈관조영술 상에서 조영제 누출 소견은 보이지 않았다.

고 찰

자발성 복벽 출혈은 일반적으로 복벽의 혈관과 근육에 비외상성 손상을 받아 발생하는 것으로 여겨지고 있다. 이때 다음과 같은 요인들에 이차적으로 발생하는 것으로 생각되는데, 첫째, 기침, 갑작스런 재채기, 체조나 구토 등에 의한 근육의 과도한 수축과 과도한 뻗침에 의한 것, 둘째, 동맥경화, 염증성 질환, 임신, 출산, 미만, 고령 등에 의한 혈관벽이 약해지거나, 근육에 대한 저항이 감소하는 경우, 셋째, 출혈경향이 있는 질환이 있거나, 항응고 치료를 받고 있는 것과 관련 있을 것으로 생각된다. 또, 배곧은근집 뒤층(posterior layer of rectus sheath)이 끝나는 지점인 궁상층(arcuate line)의 free fibrotic margin이 임계점이 되어 아래 복벽 동맥이 손상을 받기 쉬운 해부학적 구조를 하고 있다. 본 증례에서는 환자가 만성 간경변 환자로 응고장애가 있으며, 2차례에 걸친 위내시경을 통한 식도정맥류 결찰술과 복벽 출혈이 확인되기 전날 ventilation care를 하고 있다가 extubation 한 병력이 있다. 이 과정 중에 복벽의 근육에 과도한 수축이나 신장이 있었을 가능성이 있고, 이로 인한 혈관 손상으로 복벽 출혈이 발생 했을 가능성이 있다.

복벽 출혈의 치료는 증상에 따라 대증적 치료를 하기도 하고, 색전술이나 수술등 적극적인 치료가 필요할 수도 있다. Sobkin등이 제시한 아래복벽동맥 손상 때의 처치 알고리즘에 의하면, 아래복벽동맥 손상이 의심되어 조영증강 CT혈관조영술을 시행했을 때, 조영제 누출이 보이면 혈관조영술과 색전술을 하고, 조영제 누출이 보이지 않으면 응고 장애를 먼저 교정하고, 그러고도 계속되는 출혈이 있으면 혈관조영술과 색전술을 시행하고, 응고 장애 교정 후 출혈이 더 이상 없으면 치료를 더 이상 하지 않는다.

복벽에서 출혈이 발생한 위치에 따라서 충분히 상부에 있거나, 중간에 있는 경우 동측의 내흉동맥(internal mammary artery)이나, 반대측의 아래복벽동맥으로부터의 부수적인 출혈 가능성을 생각해야 한다.

참 고 문 헌

1. Sobkin PR, Bloom AI, Wilson MW, et al. Massive abdominal wall hemorrhage from injury to the inferior epigastric artery: a retrospective review. J Vasc Interv Radiol 2008; 19:327-332.
2. Katsumori T, Nakajima K. A case of spontaneous hemorrhage of the abdominal wall caused by rupture of a deep iliac circumflex artery treated by transcatheter arterial embolization. Eur Radiol 1998; 8:550 - 552.
3. Linhares MM, Lopes Filho GJ, Bruna PC, Ricca AB, Sato NY, Sacalabrini M. Spontaneous hematoma of the rectus abdominis sheath: a review of 177 cases with report of 7 personal cases. Int Surg 1999;84:251-7.
4. Tomoharu S, Kazuyoshi H, Toyokazu Y. Spontaneous hematoma of the lateral abdominal wall caused by a rupture of a deep circumfl ex iliac artery: report of two cases. Surg Today 2003;33:475 - 8.
5. Basile A, Medina JG, Mundo E, Medina VG, Leal R. Transcatheter arterial embolization of concurrent spontaneous hematomas of the rectus sheath and psoas muscle in patients undergoing anticoagulation. Cardiovasc Intervent Radiol 2004;27:659 - 662.

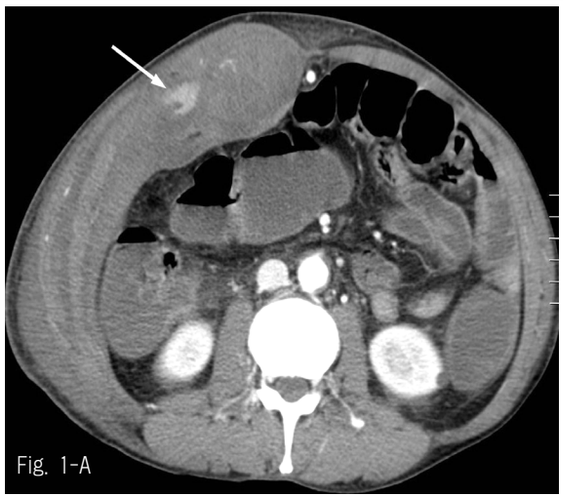


Fig. 1-A

Fig. 1-B

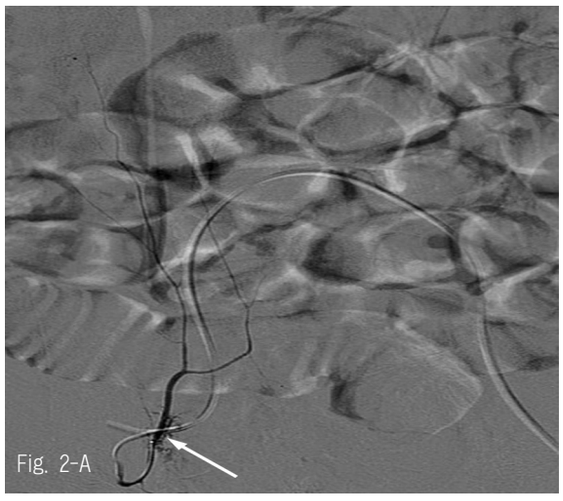


Fig. 2-A

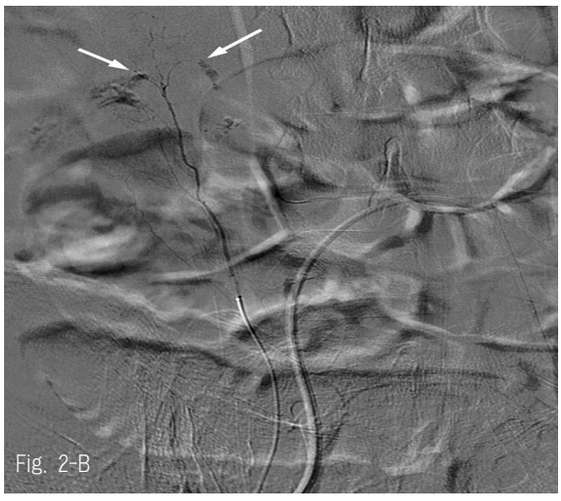


Fig. 2-B

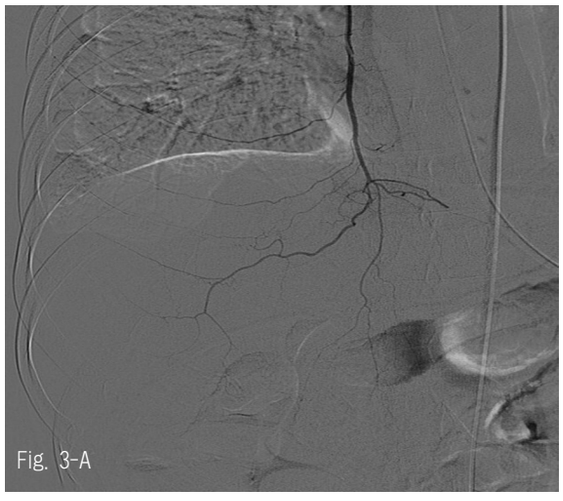


Fig. 3-A

Fig. 3-B

Fig. 1 Enhanced CT (a, b) shows hematoma and extravasation(white arrow) of the contrast in the right side abdominal wall.

Fig. 2 (a) Selective right inferior epigastric arteriography was performed using microcatheter through artificial side hole(white arrow)of 5Fr catheter. (b) Extravasation from the distal brach of inferior epigastric artery.

Fig. 3 Right internal mammary arteriogram shows extravasation (white arrow) of the contrast.

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 7

출산 후 난소동맥 동맥류 파열로 인한 후복강 출혈의 색전술

Embolization: spontaneous retroperitoneal hematoma from rupture of an aneurysm of the ovarian artery following delivery.

고려대학교 안산병원 영상의학과
이승화, 정환훈, 차인호, 김윤환, 조성범

중심단어

Aneurysm, ovarian artery, embolization

증 례

34세/여자

임상소견

세 번째 자연분만을 3일전에 마치고 퇴원하였던 환자가 갑자기 발생한, 우측 허리의 극심한통증과 뒤이어 발생한 어지러움을 주 증상으로 내원하였음. 내원시 환자의 Hb은 6.1g/dL로 측정되었고, 수혈 후에도 저혈압과 빈혈이 지속됨.

진 단 명

Spontaneous retroperitoneal hematoma from rupture of an aneurysm of the ovarian artery following delivery.

영상소견

CT상 우측 후복강이 hematoma에 의해 팽창되어 있었고 hematoma내부에 구불구불하고 조영이 잘되는 혈관으로 생각되는 구조물이 보임(Fig. 1).

시술방법 및 재료

우측 총대퇴동맥을 천자하고 5Fr sheath(Terumo, Tokyo, Japan)을 삽입함. Pig-tail catheter(Cook, Bloomington, USA)로 복부대동맥과 양측 장골동맥의 혈관조영술을 시행함.

우측 난소동맥이 커져있으며, 난소 동맥의 원위부에 동맥류 혹은 가성동맥류로 생각되는 병변이 발견됨. 난소동맥은 자궁동맥과 연결이 있어, 자궁의 윗부분은 난소동맥에 의해 조영되고 있었음(Fig. 2). 5Fr RDC catheter (cook, Bloomington, USA)로 우측 난소동맥의 조영술을 재차 시행하여 위 사실을 다시 확인 후, microcatheter (Renegade, Boston Scientifics, USA)를 coaxial로 삽입함. 색전술시 우측 난소도 손상을 입을 가능성이 있어 처음에는 동맥류가 있는 부분을 지나 microcatheter를 통과 시킨 후 coil로 근위부와 원위부에 색전술을 시행하려 하였음. 그러나, 통과가 원활치 않고, 무리한 조작은 동맥류의 파열의 가능성이 있다고 판단되어, 동맥류 근처에 microcatheter를 위치시키고 glue(glue: lipiodol = 1:3)를 이용하여 색전술을 시행함. 시술 후 시행한 우측 난소동맥 조영술과 우측 내장골동맥 조영술상 색전술이 성공적임을 확인하였고, 색전물질의 위치상 우측 난소의 손상은 없을 것으로 생각됨(Fig. 3).

고 찰

분만 후 난소동맥에서 발생한 동맥류에 의한 후복강 출혈은 드물게 보고되는 질환으로, 주로 자연분만 후 3-5일 혹은 그 후에 그 증상이 나타나며, 모든 경우가 세 번째 이상의 분만 후에 나타나는 것으로 알려져 있다. 여덟 개의 증례를 수술 후 발표한 연구에 따르면, 모든 증례에서 진성 동맥류가 발견 되었으며, 난소동맥에 동맥류가 생기는 기전으로는 1) 임신 시 난소동맥으로의 혈류의 증가, 2) 임신 시 증가되는 여성호르몬의 영향에 의한 혈관벽의 약화, 3) 임신 시기에 우측 앙와위를 자주 취하기 때문에 이로 인한 혈역학의 변화, 그리고 4) 자연 분만 시 산모의 복압이 강하게 반복적으로 자주 변함 등이 제시되고 있다. 수술 이외에 coil 색전술로 성공적으로 치료한 증례도 몇 개 보고되어 있다. 매우 드문 질환 이긴 하지만, 여러 번의 자연분만의 경험이 있는 환자가 출산 몇 일 후 후복강 출혈이 의심된다면, 상기 질환을 의심해 보는 것이 신속한 진단과 치료에 도움이 될 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Guillem P, Bondue X, Chambon JP, Lemaitre L, Bounoua F. Spontaneous retroperitoneal hematoma from rupture of an aneurysm of the ovarian artery following delivery, Ann Vasc Surg 1999;13:445 - 448
2. King WL. Ruptured ovarian artery aneurysm: a case report, J Vasc Surg 1990;12:190 - 193
3. Blachar A, Bloom AI, Golan G, Venturero M, Bar-Ziv J. Spiral CT Imaging of a ruptured post-partum ovarian artery aneurysm, Clin Radiol 2000;55:718 - 720

4 Rathod KR, Deshmukh HL, Asrani A, Salvi VS, Prabhu S. Successful embolization of an ovarian artery pseudoaneurysm complicating obstetric hysterectomy, Cardiovasc Intervent Radiol 1005;28:113 - 116

Fig. 1-A

Fig. 1-B

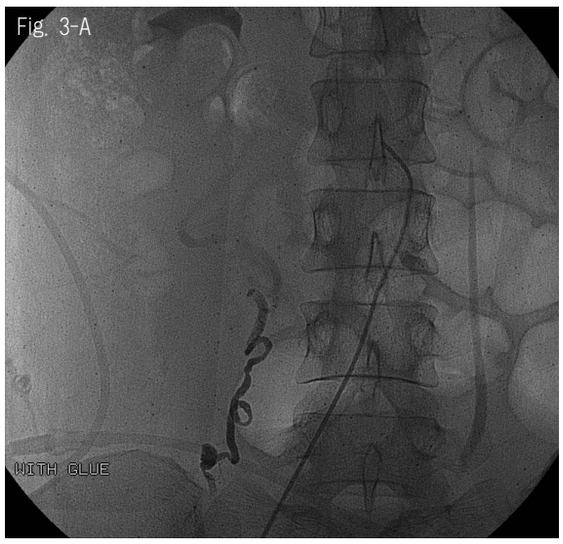


Fig. 1 Coronal MPR CT iamge (A) shows large right retroperitoneal hematoma with internal tortuous vascular structure. MIP image (B) shows tortuous right ovarian artery with focal aneurysm.

Fig. 2 Aortogram (A) shows enlarged right ovarian artery with aneurysm in distal portion. Selective right ovarian arteriogram (B) shows aneurysm in the distal portion. Communication between ovarian artery and uterine artery is also noted.

Fig. 3 Embolization with glue (A). Right ovarian arteriogram (B) and right internal iliac arteriorgram (C) show successful embolization.

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 8

골반강내 동정맥혈관기형에 대한 에탄올 경화요법

Ethanol sclerotherapy for arteriovenous malformation in the pelvic cavity

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 영상의학과
장일수, 조성기, 박광보, 박홍석, 도영수, 신성욱, 주성욱, 주인우

중심단어

Arteriovenous malformation, ethanol sclerotherapy

증 례

48세/남자

임상소견

건강검진에서 우연히 발견된 골반강내 선천성 혈관기형으로 치료 위해 내원

진 단 명

Arteriovenous malformation in the pelvic cavity

영상소견

CT상 우측 골반강내에 커다란 동정맥기형이 관찰되는데 우측 내장골동맥에서 기시하는 영양동맥들에 의해 혈액공급을 받고 동정맥기형에서 배출되는 정맥들이 우측 내·외장골정맥으로 연결되고 있다(Fig. 1).

시술방법 및 재료

전신마취 하에 환자의 우측 내경정맥을 통해 Swan-Ganz catheter를 삽입한 다음, 좌측 총대퇴동맥에 삽입한 7F sheath를 통해 5F Cobra 카테타를 우측 내장골동맥까지 전진하여 혈관조영술을 시행하였음. 혈관조영술에서 우측 골반강내에 우측 내장골동맥에서 기시하는 많은 수의 기형동맥들이 한 개의 큰 기형정맥으로 직접 연결되는 AVM nidus가 보이고, nidus의 큰 기형정맥이 세 군데로 나뉘어 우측 내·외장골정맥과 좌측 내장골정맥으로 배출되고 있었다(Fig. 2). AVM nidus의 양상을 보다 자세히 알고자 5F 카테타를 nidus 근처까지 최대한 전진하여 혈관조영술을 시행하였을 때 수많은 기형동맥들이 1개의 기형정맥으로 직접 연결되는 nidus의 양상은 맞으나 nidus의 기형정맥이 바로 인접한 2군데의 배출정맥으로 나뉘어 배출되고 있었다(Fig. 3). 카테타로 조영제를 주입하여 nidus의 기형정맥을 roadmap한 다음 roadmap image하에 18G Chiba needle로 nidus의 기형정맥을 앞쪽 하복부에서 직접 천자하였고, 천자된 기형정맥을 통해 혈관조영술을 시행하였을 때 nidus의 기형정맥과 배출정맥의 연관관계를 보다 명확히 확인할 수 있었다(Fig. 4). Nester coil이 떠내려가는 것을 방지하기 위해 먼저 45mm coil (Cook, Bloomington, IN, USA)을 Chiba needle을 통해 배출정맥에 nesting하였고 이후 12 mm Nester coil로 기형정맥과 인접 배출정맥을 compact packing하였다. 총 27 개의 coil을 packing한 다음 동맥내의 카테타를 통해 혈관조영술을 시행하였을 때 일부 AVM nidus가 남아있어서(Fig. 5)

nidus에 인접해서 위치한 카테타를 통해 에탄올을 동맥내 주입하였다. 인접한 정상동맥 분지로 역류되지 않도록 조심하면서 100% 에탄올 7 ml를 사용하여 경화요법을 시행하였고 경화요법 직후 동맥조영술에서 우측 골반강내에 있던 동정맥기형은 더 이상 보이지 않았다(Fig. 6). 3개월 뒤 추적 검사한 CT에서 동정맥기형은 혈류가 완전히 소실되고 내부가 혈전으로 폐색되어 있었다(Fig. 7).

고 찰

AVM의 치료는 수술적 제거가 가능한 경우가 많지 않고 부분절제술 후 재발률이 높아 색전술이 일차적인 치료법으로 정착하였다. 색전술을 시행할 때에는 가능한 nidus에 접근해서 색전술을 시행하거나 nidus자체에 대해 색전술 시행하는 것이 치료의 원칙이며, 근위부 영양동맥(feeding artery)을 막으면 측부순환 혈관들이 발달하여 AVM이 재발하거나 악화되는 경우가 많다. 색전물질로는 gelfoam, polyvinyl alcohol과 같은 입자 색전물질은 수 주 혹은 수 개월 후 재발하는 문제점이 있어 cyanoacrylate, ethanol과 같은 액체 색전물질이 주로 사용되며, ethanol의 경우 nidus의 기형혈관 자체를 손상시키기 때문에 좋은 치료결과를 얻을 수 있다.

Arteriovenous fistula의 complex network이라 할 수 있는 nidus를 색전하기 위해서는 카테타를 이용해서 영양동맥을 따라 접근하는 transarterial approach, 피부를 통해 바늘로 직접 천자하는 direct puncture approach, 카테타를 이용하여 배출정맥을 거꾸로 거슬러 접근하는 transvenous approach의 세 가지 접근방법이 사용될 수 있는데 일반적으로 transarterial approach가 가장 널리 사용되고 있다.

하지만, 본 증례와 같이 AVM nidus가 수 많은 기형동맥들이 1-2개의 큰 기형정맥으로 연결되는 형태인 경우 에탄올 경화요법을 transarterial approach로 시행하게 되면 많은 수의 기형동맥들을 전부 다 선택하여 치료하기도 어렵고 기형동맥내로 주입한 에탄올이 주변의 많은 혈류들과 바로 희석되어 버리기 때문에 치료 효과가 매우 떨어진다고 할 수 있다. 이런 형태의 nidus를 갖는 AVM의 경우 에탄올 경화요법은 direct puncture 혹은 transvenous approach로 많은 기형동맥들이 연결되는 기형정맥이나 인접 배출정맥에 접근하여 기형정맥이나 인접 배출정맥을 coil packing한 다음 nidus내에 에탄올을 주입해서 치료하게 되면 에탄올의 양도 줄이고 좋은 치료결과를 얻을 수 있다. Nidus의 위치에 따라 coil packing을 할 수 없는 경우에는 occlusion balloon이나 pneumatic pressure cuff로 혈류를 차단한 상태에서 에탄올 경화요법을 시행하게 되면 좋은 치료결과를 얻을 수 있다.

참 고 문 헌

1. Yakes WF, Rossi P, Odink H. How I do it: arteriovenous malformation management. Cardiovasc Intervent Radiol 1996;19:65-71.
2. Cho SK, Do YS, Kim DI, et al. Peripheral arteriovenous malformations with a dominant outflow vein: results of ethanol embolization. Korean J Radiol 2008;9:258-267
3. Cho SK, Do YS, Shin SW, et al. Arteriovenous malformations of the body and extremities: analysis of therapeutic outcomes and approaches according to a modified angiographic classification. J Endovasc Ther 2006;13(4):527-38

Fig. 1

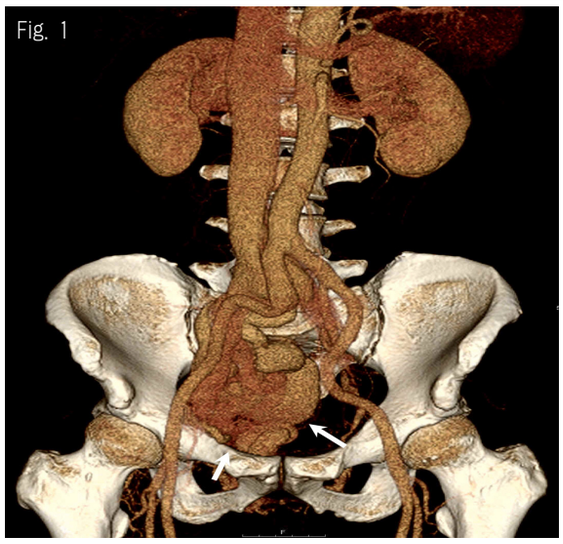


Fig. 2-A

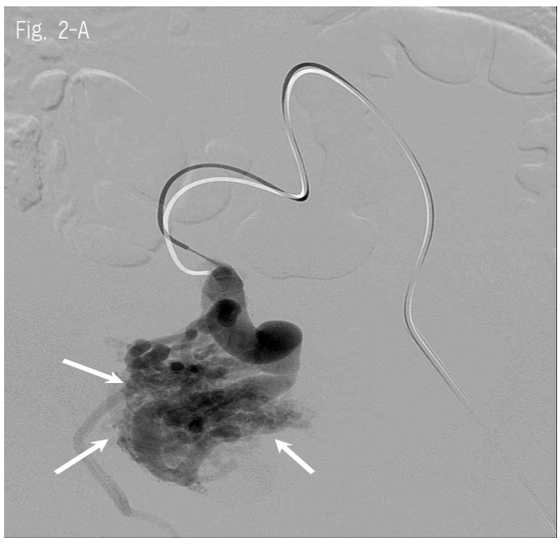


Fig. 2-B

Fig. 2-C

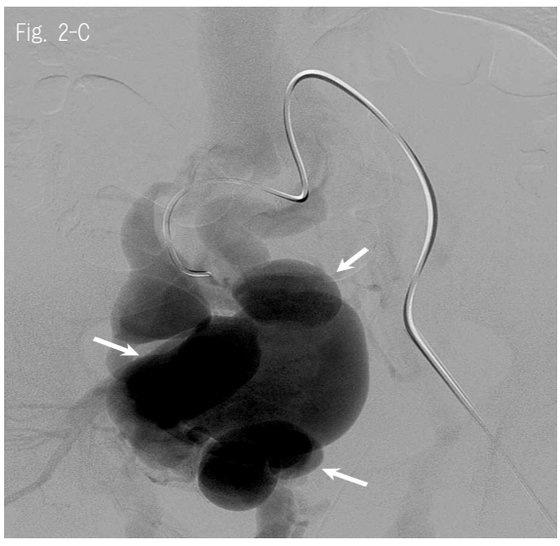


Fig. 3-A

Fig. 3-B

Fig. 3-C

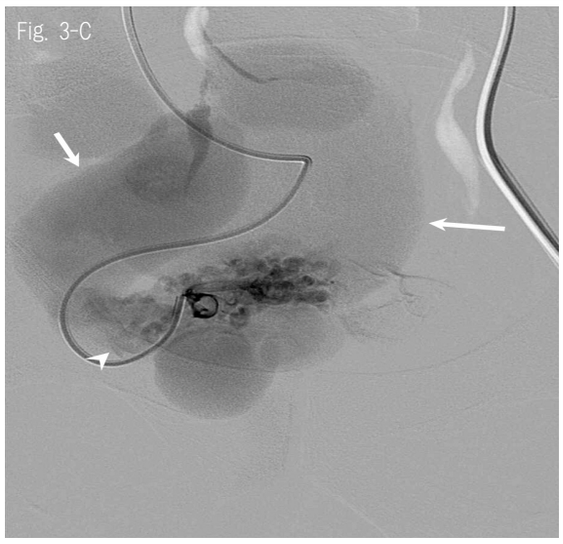


Fig. 4-A

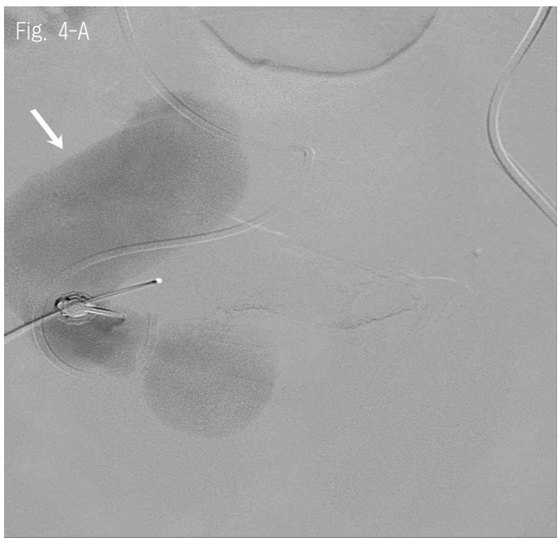


Fig. 4-B

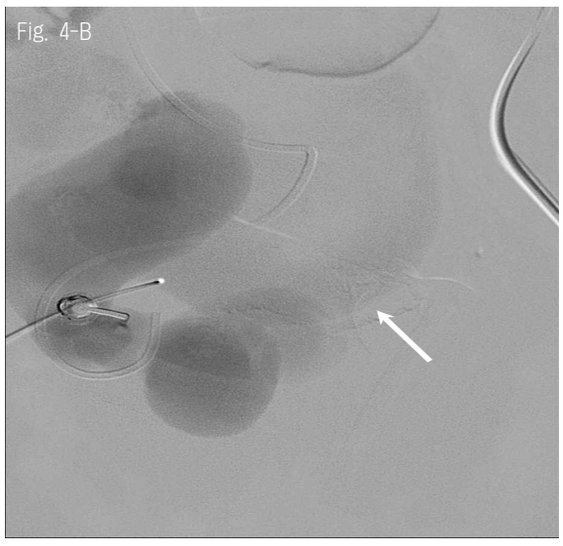


Fig. 5

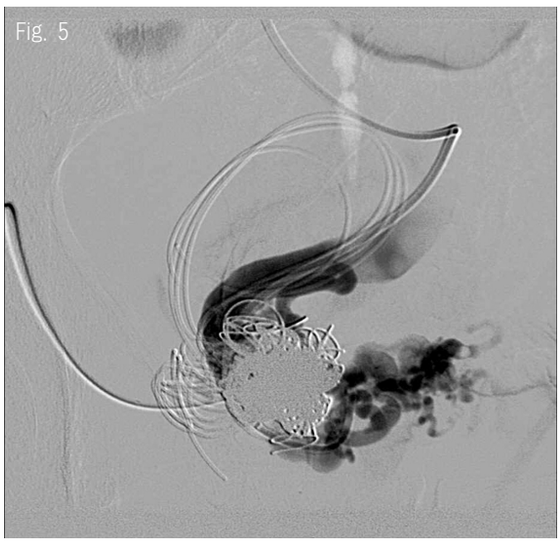


Fig. 6

Fig. 7

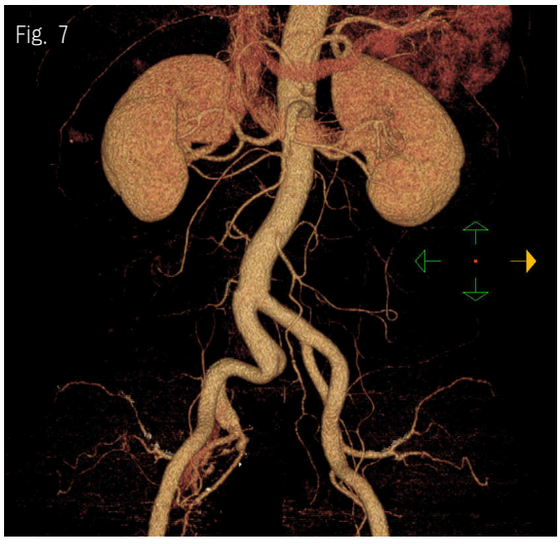


Fig. 1	3D-reconstruction image of CT angiography shows a large arteriovenous malformation in the right pelvic cavity (arrows). The AVM nidus appears to be supplied by the right internal iliac artery and drained into the right external and internal iliac veins.
Fig. 2-A	Early arterial phase image of right internal iliac angiography shows numerous arteriolar components of the nidus (arrows), originating from the right internal iliac artery.
Fig. 2-B	On late arterial phase of right internal iliac angiography, numerous arteriolar components of the nidus seem to shunt directly into a large venous component of the nidus (arrowheads).
Fig. 2-C	On venous phase of right internal iliac angiography, the large venous component of the nidus appears to be drained through three different veins (arrows) into the right internal iliac, right external iliac, and left internal iliac veins.
Fig. 3	On superselective angiography (A-C) obtained at an arterial feeder, numerous arteriolar components (black arrows) of the nidus directly shunt into a venous component (arrowhead) of the nidus that is drained into two different veins with some aneurysmal changes (white arrows).
Fig. 4	Angiography obtained at a venous component of the nidus (A and B), which is percutaneously punctured by a Chiba needle, shows the relationship in detail between the venous component of the nidus and two draining veins (arrows).
Fig. 5	After coil packing of the venous component of the nidus and some part of the adjacent draining veins, some arteriolar components of the nidus are still seen.
Fig. 6	On completion angiography, arteriovenous malformation in the right pelvic cavity is no longer seen.
Fig. 7	3-D reconstruction image of 3-month follow-up CT angiography shows disappearance of arteriovenous malformation in the right pelvic cavity.

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 9

자동맥 가성동맥류의 thrombin injection

Percutaneous thrombin injection for treatment of ulnar artery pseudoaneurysm

계명대학교 의과대학 동산의료원 영상의학과
최진수, 김시형, 김영환

중심단어

Aneurysm, arteries, interventional procedures, therapeutic embolization

증 례

67세/남자

임상소견

3주전 Carpal tunnel syndrome으로 endoscopic carpal tunnel release 수술 한 후, painful swelling 발생하여 내원함. 이학적 검사에서 오른손의 hypothenar area에 localized tenderness, 박동성 종괴, 경도의 ecchymosis가 있음.

진 단

명자동맥 가성동맥류

영상소견

오른쪽 손바닥에서 시행한 Color Doppler 초음파에서 우측 자동맥의 palmar segment에서 origin하는 가성동맥류(21mmx31mmx15mm)가 있음 (Fig. 1).

시술 방법 및 재료

초음파 유도하에 자동맥의 가성 동맥류를 21 게이지 나비 바늘로 천자한 다음 혈관조영술을 시행하였으며 혈관조영술에서 자동맥의 palmar segment에 발생한 small neck를 보이는 가성동맥류가 있음 (Fig. 2). 경피적 thrombin injection을 계획하였으며 distal embolism을 예방하기 위하여 proximal ulnar artery를 continuous manual compression을 한 다음 1 ml tuberculin syringe에 thrombin을 받아 500 unit를 injection하였음. 이 후 시행한 color Doppler 초음파 검사에서 가성 동맥류는 thrombus formation을 보이며 obliteration되었음(Fig. 3).

고 찰

손에 발생하는 가성동맥류는 드물며 penetrating injury나 iatrogenic manipulation에 의해 발생한다. 이에 대한 classical treatment는 수술이지만 non-surgical treatment로 초음파 유도 하에 compression하는 방법, 초음파 유도 하에 색전술 등이 소개되어 있다. 초음파을 이용한 compression은 60-90%의 cases에서 효과적이라고 보고하였으나 time consuming하며 painful하고, 크기가 큰 가성동맥류에서는 적합하지 않은 단점이 있다. 초음파 유도하 thrombin injection은 femoral artery에 발생한 pseudoaneurysm에서 93-100%의 성공률을 보고하고 있으며 최근 보고에 의하면 다른 부위의 가성 동맥류 치료에 사용되고 있다.

Small vessel의 pseudoaneurysm은 systemic thrombin administration, intravascular thrombosis, distal ischemia등의 위험이 있다. 이러한 risk를 줄이기 위해 천자하는 바늘 끝은 가성 동맥류의 neck에서 최대한 멀리 위치하게 해야 하며, 지속적인 color Doppler control하에 소량의 thrombin을 천천히 injection하여야 한다.

참 고 문 헌

1. Komorowska-Timek E, Teruya TH, Abou-Zamzam AM Jr, Papa D, Ballard JL. Treatment of radial and ulnar artery pseudoaneurysms using percutaneous thrombin injection. J Hand Surg 2004:29:936-942
2. Unlu Y, Ceviz M, Polat P. False aneurysm in the palmar segment of the ulnar artery: report of a case. Surg Today 2003:33:148-150

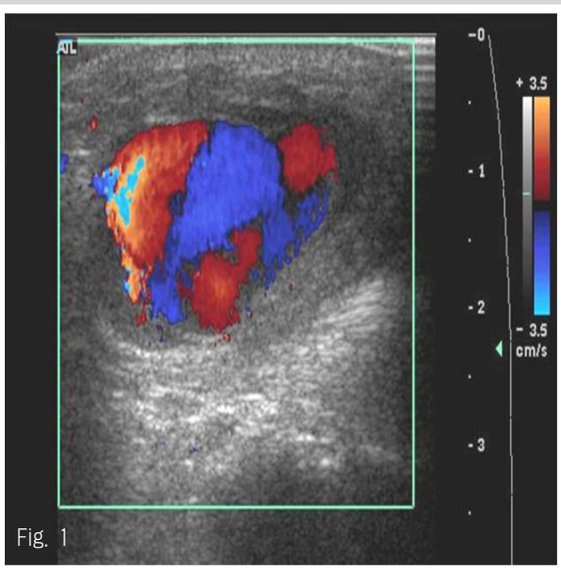


Fig. 1

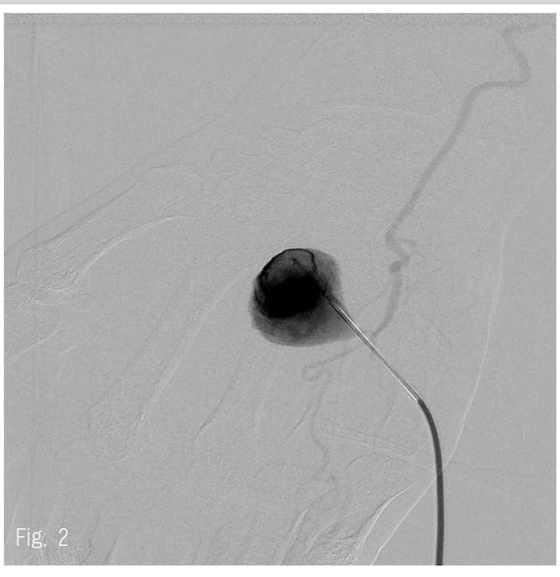


Fig. 2

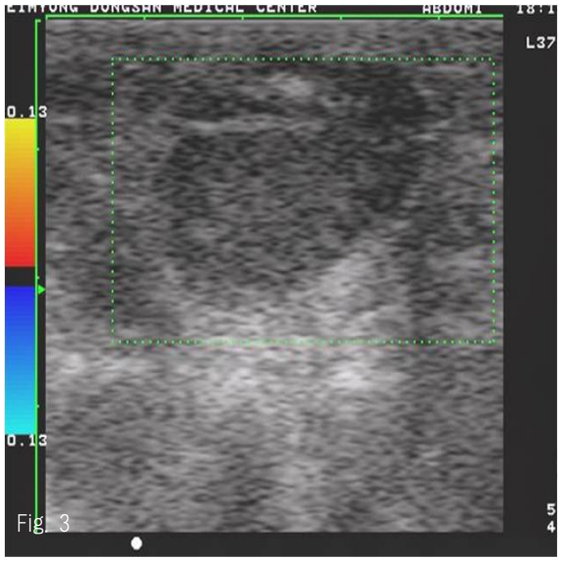


Fig. 3

Fig. 1 Transverse color Doppler image obtained at the level of the distal ulnar artery showing a pseudoaneurysm with turbulent flow in its lumen.

Fig. 2 Angiography after direct puncture of the pseudoaneurysm showing the unilobed pseudoaneurysm originating from the palmar segment of the ulnar artery through a narrow neck.

Fig. 3 Transverse color Doppler sonography of the pseudoaneurysm after thrombin injection showing complete thrombosis with flow cessation.

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 10

트롬빈을 이용한 신장 거짓동맥류 경피적 색전술

Percutaneous Embolization of the renal artery pseudoaneurysm using thrombin

서울대학교병원 영상의학과
안상부, 성낙종, 김효철, 제환준, 정진욱, 박재형

중심단어

Pseudoaneurysm, renal artery, thrombin.

증 례

45세/남자

임상소견

4개월 전 좌신의 신세포암으로 진단받고 신장 부분절제술을 받은 후 경과관찰 중 복부컴퓨터 단층촬영(CT)에서 좌신장 거짓동맥류가 발견됨(크기: 가로 30 mm, 세로 41mm 높이 40mm).

진 단 명

신장 거짓동맥류 (Renal artery pseudoaneurysm)

영상소견

복부 CT 에서 좌신에 41mm 크기의 거짓동맥류가 있다(Fig. 1). 좌신동맥조영술에서 거짓동맥류가 보이며 후분절동맥에서 연결되어 있다(Fig. 2A). 거짓동맥류의 색전을 위해 microcatheter와 guidewire를 이용하여 후분절동맥으로 진입을 여러 차례 시도하였으나(Fig. 2B) 실패하였다(Fig. 2C). 다음 날 도플러 초음파로 좌신의 거짓동맥류를 확인하고(Fig. 3A) 트롬빈을 초음파 유도하에 주입한 이후 거짓동맥류는 완전히 소실되었다(Fig. 3B). 다음 날 시행한 추적 CT검사에서 거짓동맥류의 재개통은 없다(Fig. 4).

시술방법 및 재료

초음파 유도하에 우총대퇴동맥을 천자하고 6Fr sheath(Terumo, Tokyo, Japan)를 우총대퇴동맥에 삽입하였다. Renal double curve guide catheter(Cordis, Miami Lakes, FL, USA)와 4Fr Davis catheter(Cook, Bloomington, IN, USA)를 좌신동맥에 위치시키고 신동맥조영술을 시행하였다. Microferret catheter(Cook)를 이용하여 좌신 후분절동맥을 선택하려고 하였으나 후분절동맥까지 위, 아래 두 번의 심한 굴곡이 있어 실패하였다. Micro-guide wire를 shepherd's hook form으로 만들어 다시 선택을 시도하였다. 이 때 micro-guide wire는 진입에 성공하였으나 micro catheter의 진입은 실패하였다. Arrow sheath(ARROW, Reading, PA, USA)와 cobra catheter(Cook, Bloomington, IN, USA)로 바꾸어서 후분절동맥 선택을 재시도하였으나 역시 실패하였다. 시술 시간이 길어지자 일단 시술을 종료하였다. 다음 날 도플러 초음파로 좌신 거짓동맥류를 확인하고 초음파 유도하에 트롬빈(Thrombin freez-dried powder 5000IU/vi, 이연제약, Seoul, Korea) 600 IU을 거짓동맥류의 주변부부

터 채워나가면서 거짓동맥류를 후분절동맥근위부까지 완전히 소실시켰다.

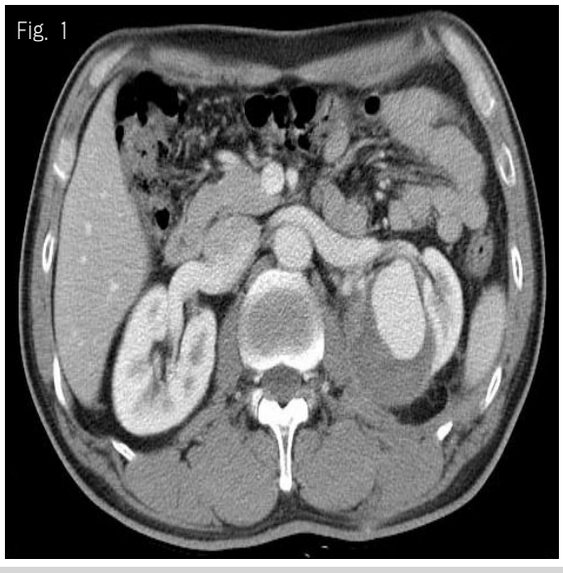
고 찰

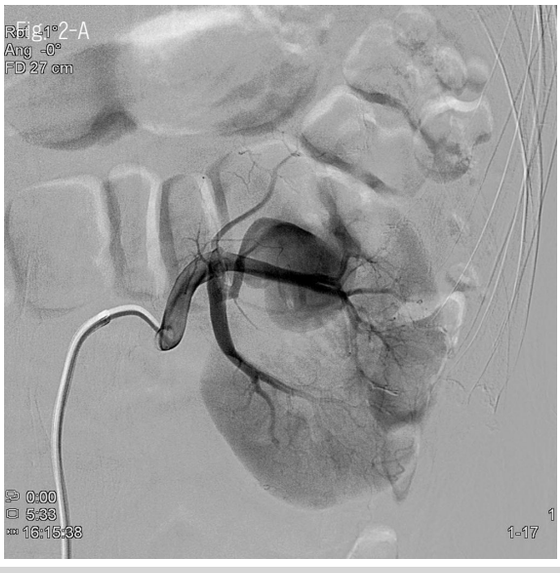
신장 거짓동맥류는 신장부분 절제술 후 생길 수 있는 혈관계 합병증으로 autologous blood clot, detachable balloons, coils, particles, N-butyl-2-cyanoacrylate을 이용한 선택적 경동맥색전술이 가장 널리 알려진 치료법이다. 경피적으로 트롬빈을 직접 거짓동맥류 위치에 주입하는 것도 몇 개의 문헌에서 소개되어 왔는데 선택적 경동맥색전술 시 접근하려는 혈관의 경로가 tortous하거나 spasm이 있는 경우에 색전술에 실패하게 되고 이 때 이차적인 치료방법으로 유용할 수 있다. 아직은 경피적 트롬빈 주입에 대한 보고가 많지 않아 신장 거짓동맥류에 대한 보조적인 치료법으로 받아들여지고 있다. 경피적 트롬빈 주입은 단 수 초만에 혈전이 형성되고 이것을 간단하게 실시간으로 초음파로 관찰할 수 있는 장점이 있다. 경피적 트롬빈 주입에서 주의할 점은 downstream embolization인데 초음파 유도하에 바늘을 거짓동맥류의 periphery에 위치시키고 주입하면 downstream embolization은 거의 일어나지 않는다고 한다.

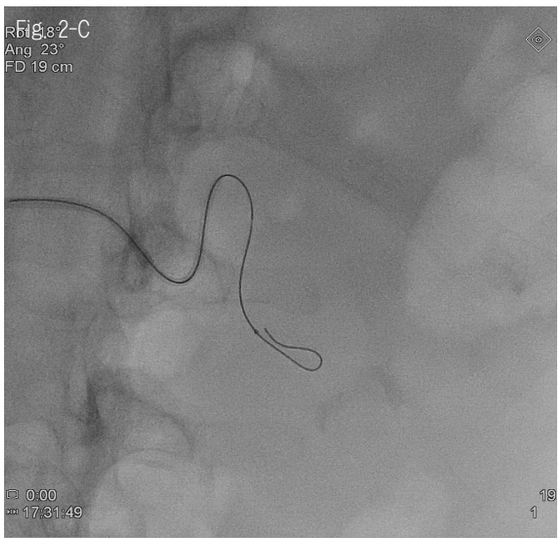
이전의 보고들에서는 대부분 1000 IU의 트롬빈을 사용하였다. 본 증례에서도 혈관의 경로가 tortous하여 경카테터 색전술에 실패하였고 이차적인 방법으로 초음파 유도하에 트롬빈 600 IU을 거짓 동맥류의 periphery부터 채워나가면서 완전히 소실시켰다. 다음 날 시행한 추적 CT 에서도 거짓동맥류의 재개통은 없었다.

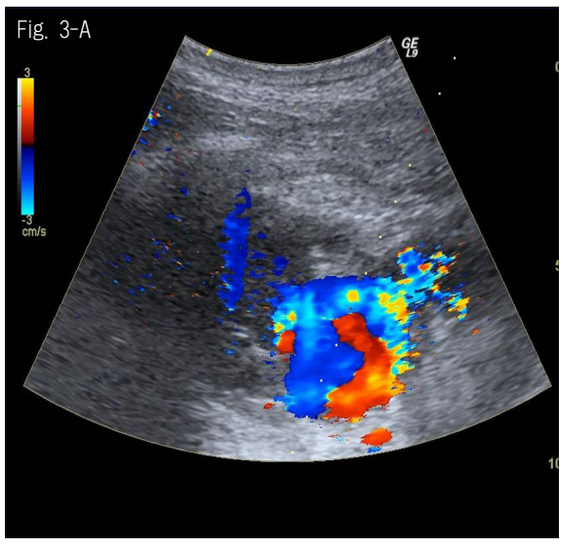
참 고 문 헌

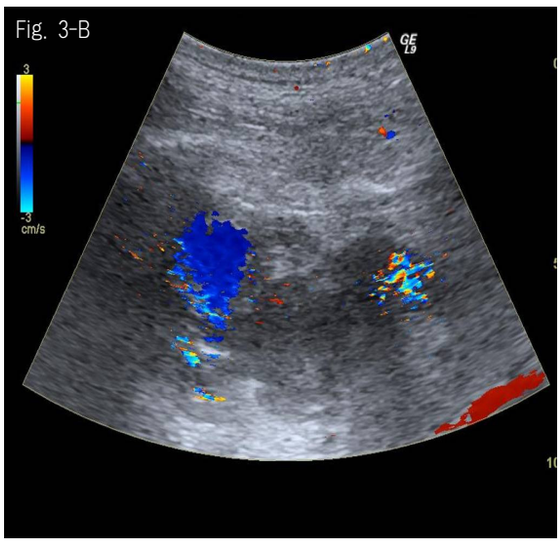
1. Zelenak K, Sopilko I, Svihra J, Kliment J. Successful embolization of a renal artery pseudoaneurysm with arteriovenous fistula and extravasations using Onyx after partial nephrectomy for renal cell carcinoma. Cardiovasc Intervent Radiol. 2009:32:163-165.
2. Gupta V, Galwa R, Khandelwal N, Bapuraj JR. Postlithotomy renal artery pseudoaneurysm management with percutaneous thrombin injection: a case report. Cardiovasc Intervent Radiol. 2008:31:422-426
3. Benjaminov O, Atri M. Percutaneous thrombin injection for treatment of an intrarenal pseudoaneurysm. AJR Am J Roentgenol. 2002:178:364-366.











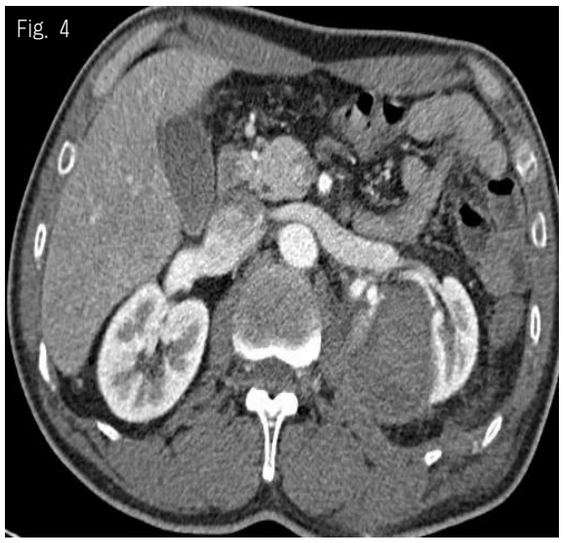


Fig 1 Enhanced CT scan shows pseudoaneurysm coming from the left posterior segmental renal artery.

Fig 2-A Left renal angiogram also shows pseudoaneurysm coming from the left posterior segmental renal artery.

Fig 2-B Radiograph obtained during selection of pseudoaneurysm shows tortous route of left posterior segmental renal artery. Successful selection of the vessel was performed by micro-guide wire.

Fig 2-C Radiography obtained during the selection of pseudoaneurysm shows failed penetration of microcatheter within the left posterior segmental renal artery.

Fig 3-A Left renal Doppler ultrasonogram shows pseudoaneurysm in the kidney.

Fig 3-B Left renal Doppler ultrasonogram after thrombin injection shows no residual pseudoaneurysm in the kidney

Fig 4 Enhanced CT scan one day after embolization shows totally obliterated left renal pseudoaneurysm filled with thrombi.

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 11

간암의 경동맥화학색전술 : 그물막동맥으로부터의 간외 곁혈관

Transcatheter arterial chemoembolization(TACE) of hepatocellular carcinoma(HCC) : extrahepatic collateral artery from omental arteries

전남대학교병원 영상의학과
오현준, 장남규, 김재규

중심단어

Transcatheter arterial chemoembolization, extrahepatic collaterals, omental branch

증 례

52세, 남자

임상소견

4년전 HCC detect하여 TACE 6차례 시행하였으며, radiation therapy(RT) 시행한 환자로 최근 시행한 follow up CT상 HCC recur 소견 보여 7th TACE 시행하였으며 2007-11-21 시행한 CT상 여전히 HCC recur 소견보여 8th TACE위해 내원함

진 단 명

Hepatocellular carcinoma supplied by omental arteries

영상소견

Right hepatic dome에 multiple defective lipiodol uptake lesion이 더 washout 되었으며, tumoral enhancement를 보임.

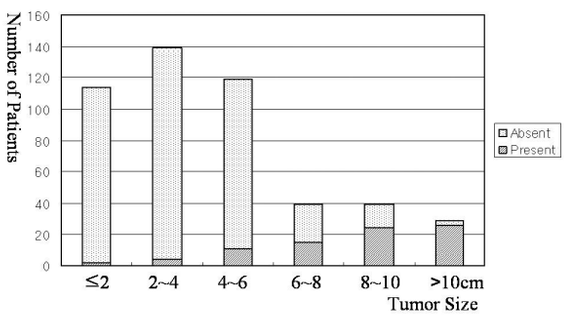
시술방법 및 재료

Celiac axis angiogram에서 right hepatic lobe에 omental artery로부터 supply 받는 hypervascular staining lesion 있음. 두개의 omental artery와 right hepatic artery를 superselection하여 embolization 시행함. follow up angiogram상 더 이상 staining lesion 보이지 않음. Follow up CT에서 right hepatic dome에 lipiodol이 more uptake 되었으며, tumoral enhancement 없음.

고 찰

Hepatocellualr carcinoma는 동아시아에서 가장 흔한 악성 종양으로서 서양에서도 그 유병율이 점차 증가하고 있는 종양이다. 수술적인 치료가 좀더 완치될 수 있는 방법이지만 70~80%에서 수술을 할 수 없는 상태로 발견되므로 transcatheter arterial chemoembolization(TACE)이 널리 사용되고 있는 방법이다. 이러한 TACE를 시행함에 있어서 hepatic tumor의 blood supply를 정확이 인지하는 것은 필수적이며 적절한 치료 전략을 세우는데 있어서 중요한 것이라 할 수 있을 것이다. 대부분 HCC는 hepatic artery의 supply를 받지만 extrahepatic collateral artery의 supply를 받는 경우도 있으며 이를 발견하지 못하는 경우 complication이나 재발율이 높아지게 된다. 이러한 extrahepatic collateral artery의 supply

를 받는 경우는 전체 HCC의 약17%, subcapsular location하는 경우나 exophytic growth를 보이는 경우에는 약 23%에서 보고되고 있다. 아래의 도표에서 나타나듯이 종양의 크기가 4cm이하인 경우에는 3% 이하, 6cm이상인 경우에는 약 63%에서 보고 되어 종양의 크기가 클수록 extrahepatic collateral artery supply가 흔한 것을 알 수 있다.



또한 TACE를 계속해서 시행하는 경우 그 횟수가 늘어남에 따라 extrahepatic collateral artery supply의 확률이 늘어나게 된다. 그리고 tumor의 위치에 따라 흔히 supply할 수 있는 extrahepatic collateral artery와 전체의 빈도수는 아래 도표와 같이 나타나며 본 케이스와 같은 omental branch supply는 전체 extrahepatic collateral artery supply의 약 15%를 차지하고 있다.

이처럼 omental branch는 두 번째로 흔한 collateral vessel이며 대부분 gastroepiploic artery에서 origin하지만 드물게는 dorsal pancreatic artery에서 origin하기도 한다. omental branch는 크기가 작으며 gastroepiploic artery에서 acute angle을 보이는 branch이기 때문에 건강한 사람에 있어서는 angiogram상에서 인지하기가 힘들다. 그러나 omental branch가 HCC를 supply하는 경우에는 dilatation되기 때문에 celiac axis angiography로 발견할 수 있게 된다. 그러므로 celiac angiogram을 주의 깊게 살펴보는 것이 HCC를 supply하는 omental branch를 발견하기 위한 첫 번째 단계라 할 수 있으며 또한 ruptured HCC에 있어서 omental branch를 통한 TACE를 시도해 볼 수도 있다. greater omentum은 movable하기 때문에 omental branch는 liver의 모든 intraperitoneal portion에도 모두 supply할 수 있다. 심한 liver cirrhosis의 환자에서 liver가 심하게 shrinkage 되기 때문에 본 케이스에서와 같이 hepatic dome의 HCC일 경우에라도 omental branch의 매우 long pathway를 통하여 supply할 수 있다.

Table 1. Extrahepatic Collateral Arteries Supplying Hepatocellular Carcinoma

	Extrahepatic Collateral Arteries		
	Present at Initial TACE	Detected during Repeated TACE	Total
Right inferior phrenic artery	53	49	102 (49.8)
Omental artery	18	14	32 (15.6)
Cystic artery	7	11	18 (8.8)
Adrenal artery	8	4	12 (5.9)
Intercostal artery	4	7	11 (5.4)
Gastric artery	6	1	7 (3.4)
Right internal mammary artery	2	4	6 (2.9)
Renal or renal capsular artery	3	3	6 (2.9)
Superior mesenteric artery	3	2	5 (2.4)
Left inferior phrenic artery	2	2	4 (2.0)
Periportal collateral vessels	2	0	2 (1.0)
Total	108	97	205

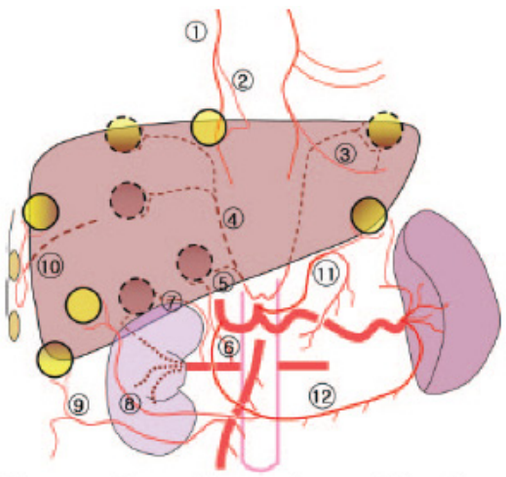


Figure 1. Diagram illustrates the potential extrahepatic collateral arteries that supply HCCs according to anatomic location. *1* = internal mammary artery, *2* = pericardiophrenic artery, *3* = musculophrenic artery, *4* = inferior phrenic artery, *5* = superior adrenal artery, *6* = inferior adrenal artery, *7* = superior renal capsular artery, *8* = omental branch, *9* = colic branch, *10* = intercostal artery, *11* = left gastric artery, *12* = gastroepiploic artery.

요약하자면 HCC의 크기가 크거나 peripheral location하는 경우 extrahepatic collateral vessels는 흔하게 HCC를 supply할 수 있다. 그러므로 CT에서

보였던 HCC가 angiogram 에서 보이지 않을 경우처럼 extrahepatic collateral이 의심되는 경우 radiologist 들은 좀더 신경써서 imaging finding을 분석해야 하겠다. 또한 이러한 extrahepatic collateral vessels를 chemoembolization 할 때는 complication을 예방하기 위하여 정확한 vascular anatomy를 숙지하고 시술을 해야 하겠다.

참 고 문 헌

1. Chung JW, Kim HC, Yoon JH, et al. Transcatheter arterial chemoembolization of hepatocellular carcinoma: Prevalence and causative factors of extrahepatic collateral arteries in 479 patients. Korean J radiology 2006; 7:257-266
2. Kim HC, Chung JW, Lee W, Jae HJ, Park JH. Recognizing extrahepatic collateral vessels that supply hepatocelular carcinoma to avoid complications of transcatheter arterial chemoembolization. radiology 2005; 25:S25-S39
3. Miyayama S, Matsui O, Taki K, et al. Extrahepatic blood supply to hepatocellular carcinoma: angiographic demonstration and transcatheter arterial chemoembolization. Cadiovasc Intervent Radiol 2006; 29:39-48

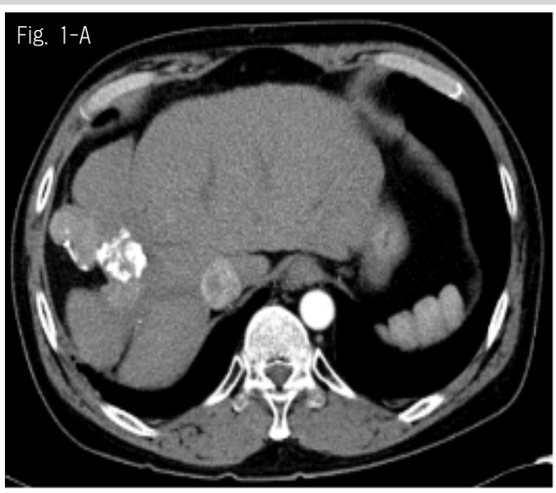


Fig. 1-A

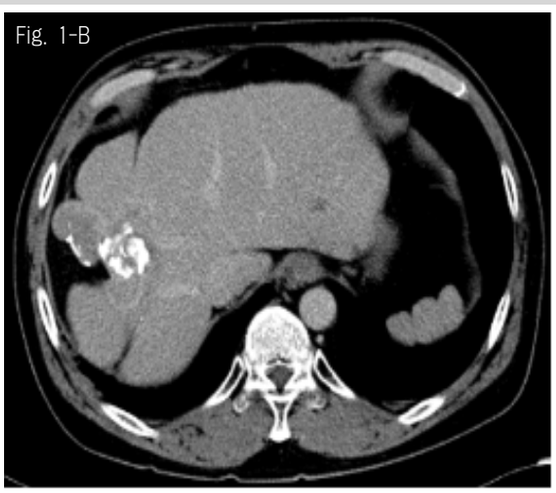


Fig. 1-B

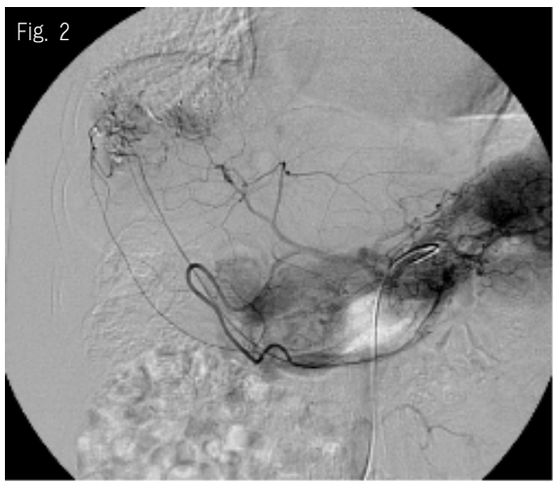


Fig. 2

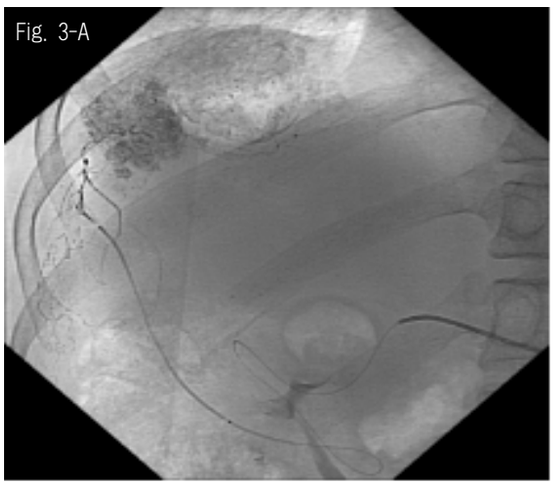


Fig. 3-A

Fig. 3-B

Fig. 4

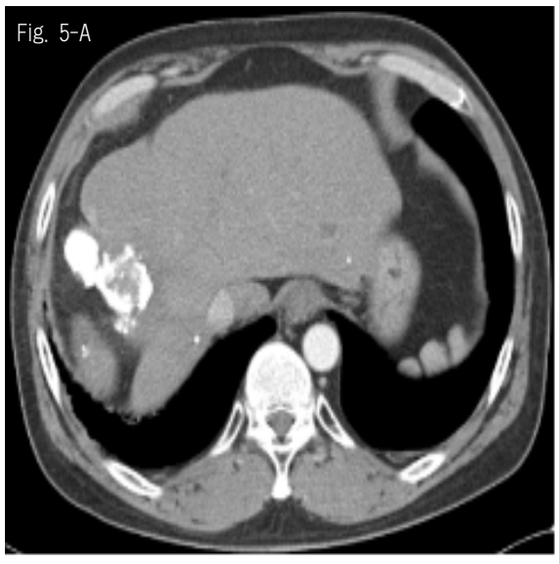


Fig. 5-A

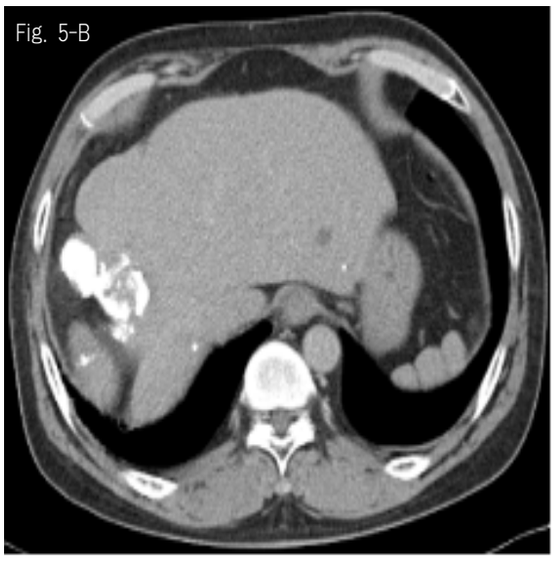


Fig. 5-B

Fig. 1 Defective lipiodol uptake lesion in right hepatic dome with tumoral enhancement.

Fig. 2 On celiac axis angiogram, hypervascular staning lesion in right hepatic dome supplied by omental arteries.

Fig. 3 On superselective omental angiogram, hypervascular staning lesion in right hepatic dome is seen.

Fig. 4 On completion angiogram, hypervascular staining lesion is not seen.

Fig. 5 Compact lipiodol uptake lesion in right hepatic dome without tumoral enhancement.

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 12

간문맥으로부터 혈류 공급을 받는 간세포암 파열에서 부제정맥을 경유한 문맥 색전술

Percutaneous transumbilical portal vein embolization in a patient with a ruptured hepatocellular carcinoma supplied by the portal vein

서울대학교병원 영상의학과
김수진, 김효철, 제환준, 정진욱, 박재형

중심단어

HCC, rupture, portal vein embolization, transumbilical approach

증 례

45세/남자

임상소견

B형 간염 바이러스에 의한 간세포암으로 7번의 경동맥화학색전술을 받고 지내던 중 수일 전부터 지속된 복부 팽만과 복통을 주소로 내원함. 내원 당시 저혈압으로 측정됨.

진 단 명

간세포암 파열

영상소견

동맥기 영상에서 주로 저음영을 보이는 종괴가 6분절에서 확인되고 있으며, 이 종괴는 문맥기 영상에서는 불균질한 고음영을 보이고 있다(Fig. 1A and 1B). 또한 간 주위에 간세포암 파열로 인한 복강 내 출혈로 생각되는 고음영의 병소가 보인다. 오른쪽 간정맥이 혈전으로 인하여 막혀 있으며(Fig. 1C), 부제정맥이 개통되어 있는 것이 확인된다(Fig. 1D).

복강 동맥 조영술에서 과혈관성 종괴는 확인되지 않고 있다(Fig. 1E). 부제정맥을 천자하여 시행한 직접 문맥조영술에서 간문맥에 의하여 혈류 공급을 받고 있는 큰 과혈관성 종괴가 6분절에서 보인다(Fig. 1F). Doxorubicin hydrochloride과 혼합된 gelatin sponge particles을 이용하여 색전술을 시행하였으며, 2달 후 시행한 CT 검사에서 6분절에 있던 간세포암의 크기가 현저히 감소하였다.

시술방법 및 재료

초음파 유도하에 부제정맥을 천자하고 4Fr sheath(Glidecath; Terumo, Tokyo, Japan)를 중심문맥에 삽입하였다. 직접 문맥 조영술을 시행하였고, 6분절 간문맥에 의하여 혈류 공급을 받고 있는 과혈관성 종괴가 확인되었다. Microcatheter(Renegade Hi-Flo; Boston Scientific, Natick, MA USA)를 이용하여 6분절 문맥을 선택하고 Doxorubicin hydrochloride(Adriamycin RDF; Ildong Pharmaceutical, Seoul, Korea)과 혼합된 gelatin sponge particles(Gelfoam; Upjohn, Kalamazoo, MI USA)을 이용하여 경문맥 색전술을 시행하였다. 천자된 부제정맥을 Nester coil (Cook, Bloomington, IN USA)을 이용하여 막은 후 sheath를 제거하였다. 색전술 시행 직후 저혈압과 빈맥이 정상화되었으며, 이후 환자는 더 이상의 출혈 소견 없이 퇴원하였다.

고 찰

간세포암은 간동맥으로부터 혈류 공급을 받는 과혈관성 종양으로 잘 알려져 있으며, 이점을 이용한 경동맥화학색전술은 간세포암의 치료법의 하나로 널리 이용되고 있다. 또한 경동맥색전술은 간세포암 파열이 있을 때, 응급 지혈법으로도 이용되고 있다. 그러나 지금까지 몇몇 저자들은 큰 재생결절, 고등급 이형성 결절, 분화가 잘된 작은 간세포암의 경우, 정상 간실질 세포가 간세포암으로 발달해 가는 과정 중에서 중간 과정으로 간동맥 뿐만 아니라 간문맥을 통하여 혈류 공급을 받고 있다고 보고하고 있으며, 이와는 다른 기전으로 간세포암으로 인해 반복적인 경동맥화학색전술을 받은 환자에서는 간동맥 파괴로 인해 간세포암이 간문맥을 통하여 혈류 공급을 받는 변화가 발생할 수 있다고 보고하고 있다. 본 증례에서도 반복적으로 경동맥화학색전술을 받은 환자에서 정상 간동맥이 거의 파괴됨에 따라 간세포암이 간문맥으로부터 혈류 공급을 받고 있어, 간세포암 파열에 대한 응급 지혈 방법으로 문맥색전술을 시행하게 되었다.

문맥색전술을 위한 접근 방법으로는 초음파 유도하에 부제정맥을 천자하여 실시하였는데, 부제 정맥을 통한 접근법은 식도 정맥류 색전술에서 이용되어 오던 방법으로 부제 정맥이 천자되는 부위가 복벽이기 때문에 간동맥을 통한 색전술에 비해 복강 내 출혈이 적다는 장점이 있으며,

또한 복강 내 출혈이나 복수가 많아 경피적 경간색전술이 어려운 경우에 사용될 수 있다. 그 뿐만 아니라 본 환자와 같이 우 간정맥이 혈전으로 인하여 막혀 있어 경경정맥을 통한 접근이 힘들 경우에 경부정맥 접근법은 유용하게 사용될 수 있을 것이다.

간세포암 환자에서 문맥기 영상에서 조영이 잘 되는 종괴가 있는 경우, 간문맥을 통하여 혈류 공급을 받는 간세포암을 염두에 두어야 하며, 경피적 부제정맥을 통한 색전술은 간정맥 혈전과 복수 등으로 인하여 경간, 경경정맥 접근이 힘든 경우에 사용할 수 있는 안전한 대체 경로가 될 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

1. Tajima T, Honda H, Taguchi K, et al. Sequential hemodynamic change in hepatocellular carcinoma and dysplastic nodules: CT angiography and pathologic correlation. AJR Am J Roentgenol 2002; 178:885 - 897.
2. Choi SH, Chung JW, Lee HS. Hepatocellular carcinoma supplied by portal flow after repeated transcatheter arterial chemoembolization. AJR Am J Roentgenol 2003; 181:889 - 908.
3. Kung CT, Liu BM, Ng SH, et al. Transcatheter arterial embolization in the emergency department for hemodynamic instability due to ruptured hepatocellular carcinoma: analysis of 167 cases. AJR Am J Roentgenol 2008; 191:W231 - 239.

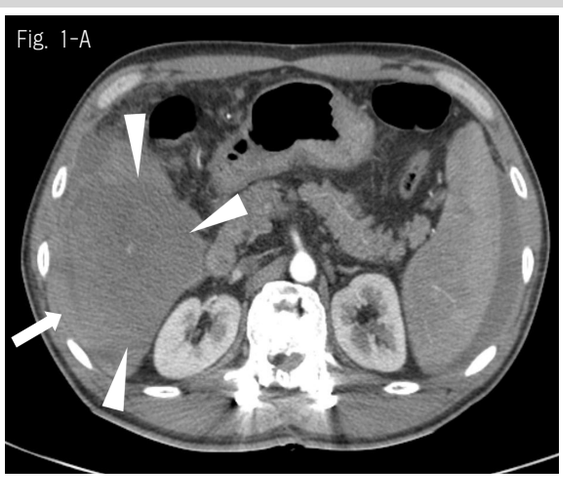


Fig. 1-A

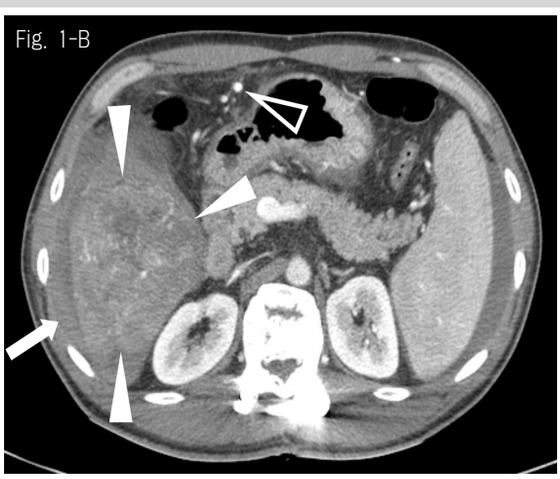
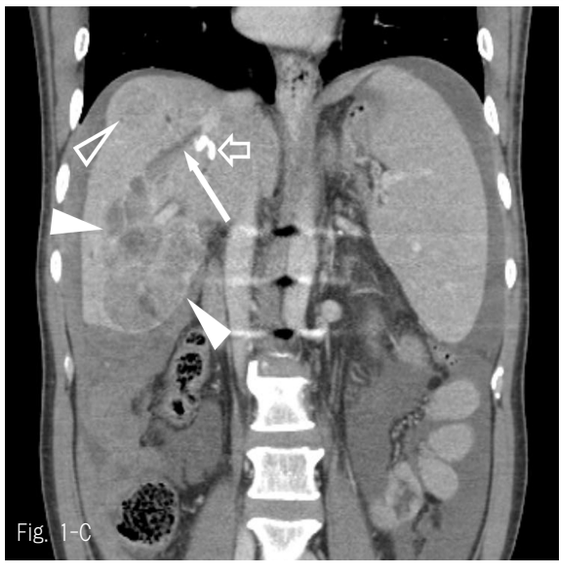
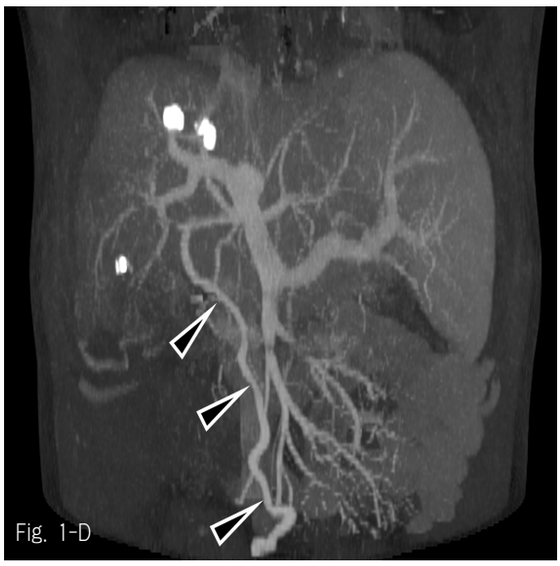


Fig. 1-B





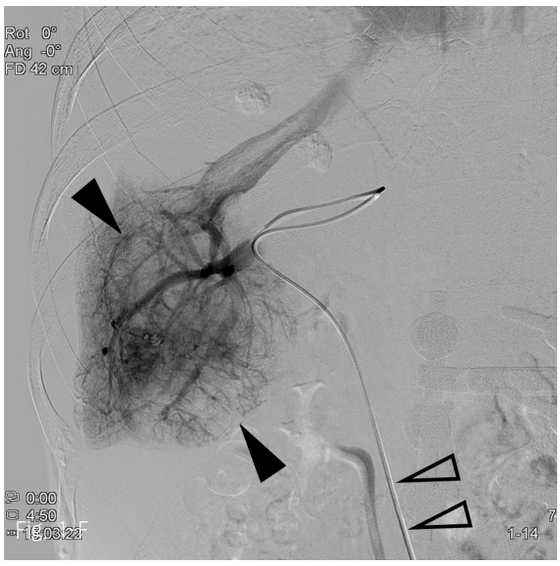


Fig. 1 A case of a 45-year-old man with a ruptured hepatocellular carcinoma supplied by the portal vein is presented.

(A) A transverse hepatic arterial phase CT scan shows a hematoma (arrow) of high attenuation around the liver, and a large mass (arrowheads) of low attenuation in segment VI of the liver. Note ascites of low attenuation around the spleen.

(B) A transverse portal venous phase CT scan demonstrates a large mass (arrowheads) of heterogenous high attenuation. Note the dilated enhancing paraumbilical vein (open arrowhead) and hematoma (arrow) around the liver.

(C) A coronal delayed phase CT scan shows a large low attenuating mass (arrowheads) in segment VI with a tumor thrombus (arrow) in the right hepatic vein. Note another small tumor (open arrowhead) in segment VIII and iodized oil retention resulting from previous chemoembolization. Note the hematoma of high attenuation around the liver and ascites of low attenuation around the spleen.

(D) An anteroposterior view maximal intensity projection image shows the course of the paraumbilical vein (arrowheads) from the left portal vein.

(E) Celiac angiography shows occlusion of the right hepatic artery and no demonstrable tumor staining.

(F) A percutaneous transumbilical portogram reveals a large hypervascular mass (arrowheads) in segment VI, which is supplied by the portal vein. Note the catheter placed through the paraumbilical vein (open arrowheads).

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 13

Chemoembolization of the right adrenal artery in patient with solitary exophytic hepatocellular carcinoma

전남대학교병원 영상의학과
홍준형, 장남규, 김재규

중심단어

Hepatocellular carcinoma (HCC), solitary exophytic HCC, extrahepatic collateral artery

증 례

60세 / 남자

임상소견

5년 전 발견된 간세포암으로 4차례 percutaneous ethanol injection therapy (PEIT)와 7차례 transcatheter arterial chemoembolization (TACE)를 시행받은 환자로, follow up CT에서 right hepatic lobe에 하대정맥과 인접하여 3.6 cm exophytic HCC가 새로 보임.

진 단 명

Newly developed exophytic HCC abutting IVC

영상소견

간세포암으로 처음 진단 시 CT 상 우측 간의 제6번째 분절에 종양이 위치하고 있었다. 최근 시행한 CT에서 hepatic angle과 하대정맥 사이에 exophytic tumor가 새로 발견되었다(Fig. 1).

시술방법 및 재료

우총대퇴동맥을 천자하여 5Fr sheath를 삽입하였다. Yashiro-type catheter를 이용하여 시행한 위창자간막동맥 조영술에서 우간동맥이 기시하고 있으며, 우측 간에 이전 TACE로 lipiodol 이 uptake된 종양 주위로 작은 과혈관성 병변이 보였다 (Fig. 2). 하지만 CT 에서 새로 관찰되는 병변은 보이지 않았으며, 우선 우간동맥을 선택한 후 Lipiodol, Adriamycin, 그리고 Mitomycin의 혼합 용액을 주입하였다. 그 후 복강동맥을 선택하여 시행한 조영술에서 우측 간에 과혈관성 병변은 보이지 않음을 확인하였다.

CT에서 새로 보인 병변이 하대정맥에 인접하고, 우측신장의 전상방에 위치하고 있어, 우측 신장동맥을 선택한 후 시행한 조영술에서, 우측 간에 과혈관성 병변을 확인하였으며, 우측 신장동맥에서 기시하는 우측 부신동맥이 공급하고 있었다(Fig. 3). 이에 microcatheter를 이용하여 우측 부신동맥을 초선택을 한 이후에 Lipiodol, Adriamycin, Mitomycin의 혼합 용액을 주입하였다(Fig. 4, 5). Lipiodol이 compact uptake됨을 확인하고, 우측 부신동맥을 Tornado microcoil 4개로 색전술을 시행하였다(Fig. 6). 시행 직후 시행한 조영술에서 더 이상 과혈관성 병변이 보이지 않음을 확인하였다(Fig. 7). 3주 후 시행한 CT 상 하대정맥 주위에 3.3 cm near compact lipiodol uptake lesion을 확인할 수 있었다(Fig. 8).

고 찰

간세포암은 대부분이 과혈관성 종양으로 간동맥으로부터 혈액을 공급받고 있다. 정상적인 간조직은 문맥에서 70~80% 혈류를 공급받기 때문에, 간동맥의 혈류가 차단되어도 간기능을 유지할 수 있다. 이러한 사실을 이용하여 간동맥을 선택적으로 색전하여 종양을 치료하는 개념이 TACE이다. TACE는 색전물질과 항암제를 혼합하여 간종양 공급혈관에 카테터를 통하여 직접 주입하는 치료법이다. 이는 종양을 공급하는 동맥을 선택하여 색전하고 허혈성 변화를 유도해 종양을 괴사시킬 뿐 아니라, 색전물질과 함께 투여한 항암제가 색전 효과로 혈관에 더 오래 머물면서 종양에 작용하는 복합적 효과를 이용하는 것이다. 그러므로 효과적인 시술을 위해서는 TACE를 시행할 때 종양으로 혈액을 공급하는 동맥들을 모두 찾아서 색전술을 시행해야 한다.

반복적인 TACE를 할 때 종양을 공급하는 혈관에 선택적으로 색전하는 것이 중요하다. 정상 간조직을 최대한 보존하여 간기능을 유지할 수 있기 때문이다. 반복적인 색전술로 동맥 분지가 손상되면 쓸개관주위 혈관총이 폐색되며 쓸개관벽의 허혈을 초래하여 쓸개관협착, 쓸개즙종을 형성할 수 있다. 쓸개길폐색이 있는 환자에게 화학색전술을 할 경우 급성 간기능 상실과 패혈증의 발생빈도가 높다.

간암이 클 경우, 간암이 간의 변연부에 위치할 경우, 반복되는 시술과 간동맥이 협착되는 경우에 간외 곁순환을 통하여 혈액을 공급받는 경우가 흔하다. 이런 경우에 곁순환으로 동맥색전을 실시하는 것이 필수적이다. 이러한 곁순환은 종양이 돌출된 형태이거나 주위장기를 침범할 때, 인대나 간의 bare area에 접할 때, CT 상 측부 순환 혈관들이 발달되어 있을 때 등에서 의심할 수 있다. 가장 흔한 곁순환은 우아래가로막동맥이며, 그 외 그물막동맥, 부신동맥, 갈비사이동맥, 쓸개동맥, 좌 가로막동맥, 속가슴동맥, 신장동맥 등이 있다.

TACE는 간절제술이 불가능한 간세포암종 환자에게 가장 널리 사용되고 있는 치료법으로서, 근치적 치료가 어려운 간세포암종 환자에서 무치료군과 비교하여 환자의 생존율을 향상시키는 것으로 알려져 있다. 보다 효과적인 TACE를 위해서는 본 case 환자와 같이 반복적으로 TACE를 시술받았으며, 새로 관찰되는 종양이 돌출된 형태일 경우 곁순환을 예상하고 선택적 혈관조영술을 시행하는 것이 필수 요건이라 하겠다.

참 고 문 헌

1. Kim HC, Chung JW, Lee W, et al. Recognizing extrahepatic collateral vessels that supply hepatocellular carcinoma to avoid complications of transcatheter arterial chemoembolization. Radiographics 2005;25:S25-S39.
2. Chung JW, Park JH, Han JK, et al. Hepatic tumors: predisposing factors for complications of transcatheter oily chemoembolization. Radiology 1996;198:33-40.
3. Chung JW, Park JH, Han JK, et al. Transcatheter oily chemoembolization of the inferior phrenic artery in hepatocellular carcinoma: the safety and potential therapeutic role. J Vasc Interv Radiol 1998;9:495-500.
4. Kim JH, Chung JW, Han JK, et al. Transcatheter arterial embolization of the internal mammary artery hepatocellular carcinoma. J Vasc Interv Radiol 1995;6:71-77.
5. Song SY, Chung JW, Han JK, et al. Liver abscess after transcatheter oily chemoembolization for hepatic tumors: incidence, predisposing factors, and clinical outcome. J Vasc Interv Radiol 2001;12:313-32.

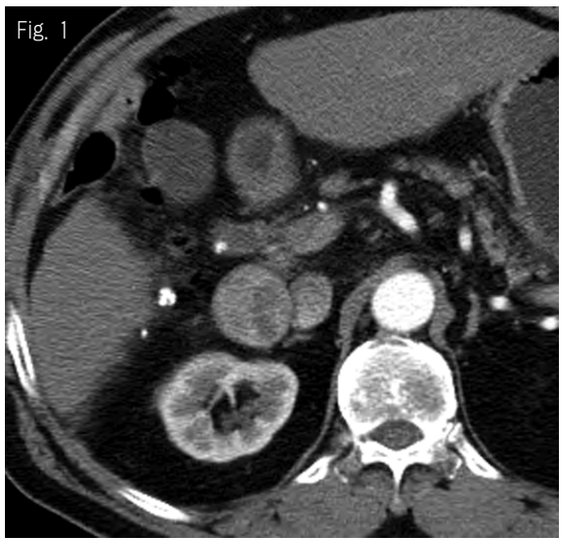


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

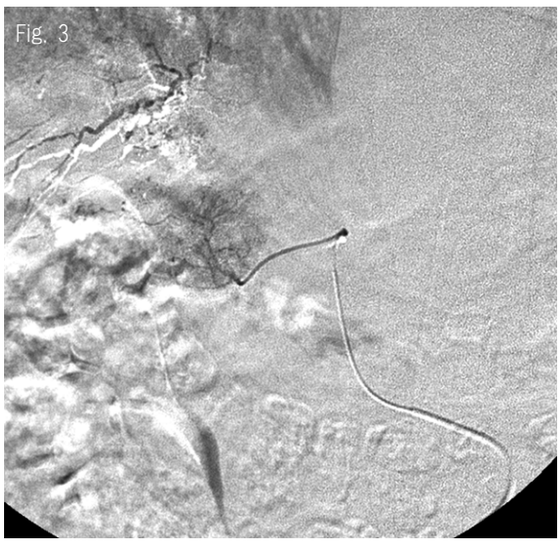


Fig. 3

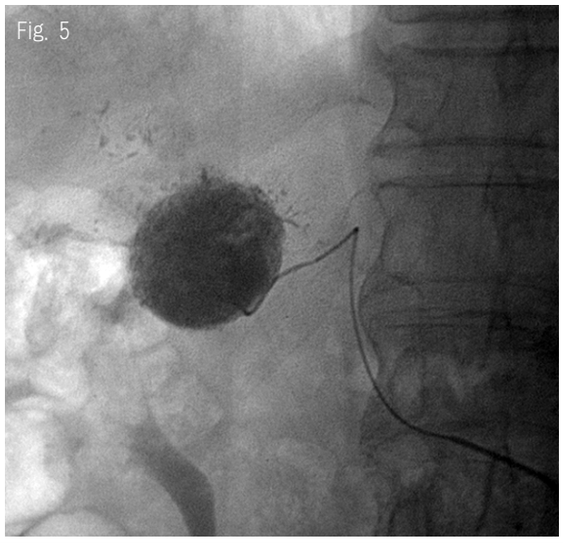


Fig. 5

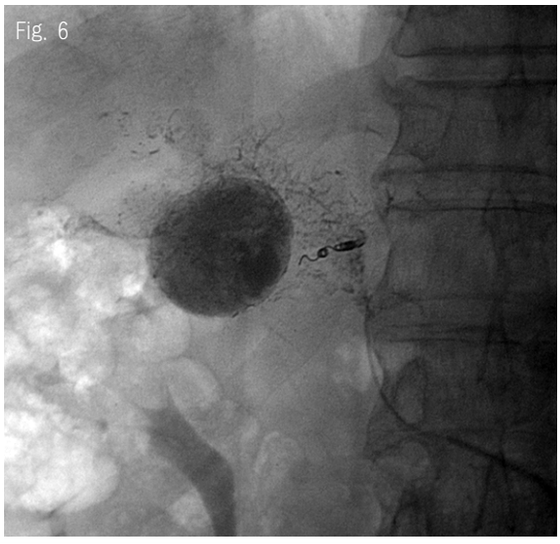


Fig. 6

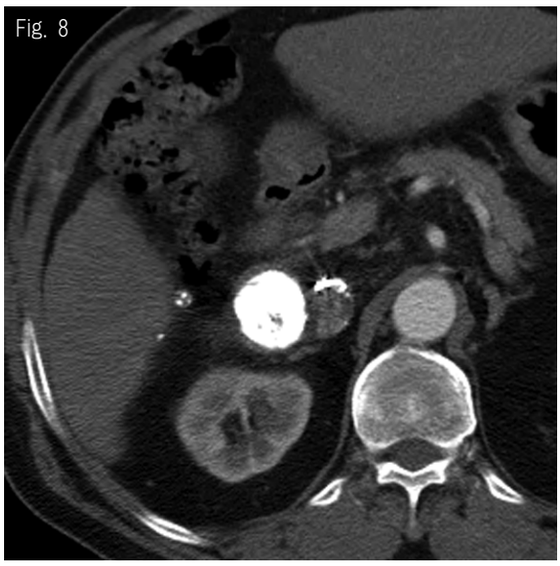


Fig. 1 On contrast-enhanced dynamic CT, exophytic HCC shows in the right posteroinferior segment of the liver. This tumor is adjacent to IVC.

Fig. 2 The replaced right hepatic arteriography arising from superior mesenteric artery shows the small hypervascular staining around the defective lipiodol uptake lesion.

Fig. 3 The right renal arteriography shows the hypervascular staining that was detected on CT. The tumor is fed by right adrenal artery, arising from right renal artery.

Fig. 4 The right adrenal arteriography shows the hypervascular staining, more clearly.

Fig. 5 The radiograph taken after chemoembolization through the right adrenal artery shows homogeneous uptake of iodized-oil in the tumor.

Fig 6 The radiography shows the evidence of embolization by microcoils.

Fig 7 The follow up angiography after chemoembolization does not show the remained hypervascular staining.

Fig 8 After 3 weeks, the follow up CT demonstrates the dense accumulation of iodized-oil adjacent to IVC.

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 14

간세포암의 경동맥화학색전술 후에 발생한 간농양의 경피적 배액술

Percutaneous catheter drainage of liver abscess after TACE of HCC

성균관 대학교 의과대학 강북삼성병원 영상의학과
홍현표, 이지영, 박혜원, 정은철

중심단어

Liver neoplasm, chemotherapeutic embolization, liver abscess

증 례

61세/남자

임상소견

B형 간염에 의한 간경화 환자로 간우엽과 4번 분절에 걸쳐 약 15cm크기의 종괴가 CT상 발견되었으며, 초음파 유도 생검을 시행하여 간세포암(HCC)으로 진단됨. 이후 2차례의 경동맥화학색전술(TACE)를 시행하였으며, 마지막 TACE시행 후 2개월 추적 CT에서 HCC 내부에 소량의 air-fluid level이 관찰되었으나, 혈액검사상 이상 없었고, 증상 없어서 외래 추적하기로 함. 이후 2개월 후 추적 CT에서 간농양이 발견되어 내원하였다.

진 단 명

Liver abscess formation after TACE

영상소견

조영증강 CT상 간우엽과 4번 분절에 있는 HCC는 대부분은 비교적 얇고 균질한 벽을 갖고, 내부에 air-fluid level을 보이는 농양으로 관찰되었다. 농양 내부에는 lipiodol이 침착된 간암이 fluid내부에 떠 있는 양상이었다. 경피적 배액술 시행 후 조영사진에서 담관과의 연결성은 없었다.

시술방법 및 재료

초음파 유도하에 18G Chiba needle로 간우엽의 농양을 puncture한 후 6F sheath와 hair wire로 교체한 후 0.035 inch guide wire를 삽입하였다. 10.2F drain catheter(Sungwon Medical, Chungbuk, Korea)를 삽입하였다. 이후 catheter가 막혀서 총 6회의 catheter change와 aspiration을 시행하였는데, 막힌 catheter는 내부에 necrotic tissue에 의해서 막혀 있었고, catheter change때마다 약 600ml의 pus가 aspiration되었다.

시술 후 경과

배액술 시행 후 1달 후에 조영 증강 CT에서 간농양은 대부분 없어졌으며, lipiodol이 침착 된 부위를 포함하는 남은 간암은 약 3cm크기였다. 간암의 크기가 작아져서 8번 분절에 대한 segmentectomy를 시행하였다. 병리검사상 간암은 80% 괴사 상태였으며, 배액관 삽입에 의한 전이의 소견은 없었다.

고 찰

TACE는 절제가 불가능한 간세포암의 치료에 성공적으로 사용되고 있다. 발열, 복통, 전신쇠약감, 백혈구 증가증 등 시간이 경과하면 저절로 호전되는 경미한 합병증부터 간농양 처럼 적절한 진단과 치료가 없으면 사망에 이를 수도 있는 합병증까지 생길 수 있다. TACE후의 주요합병증의 빈도는 약 4-7%, 사망률은 약 1% 정도로 보고되고 있고, TACE와 연관된 간농양의 발생률은 약 0.2-3.3%로 보고되고 있다. 간농양은 비교적 드문 합병증이지만 간농양으로 인해 급성 간기능 저하나 패혈증이 생길 수 있고, 사망에 이를 수도 있어서, 조기 진단과 치료가 중요하다. TACE이후 색전술 후 증후군에서의 발열은 지속기간이 시술 후 약 1-9일이고, 미열로 나타나며 한번 소실된 이후 다시 나타나는 경우는 드물기 때문에, 색전술 후 증후군보다 증상이 오래 지속되거나 심한 증상을 보이는 경우에는 간농양의 합병증을 의심하여 영상 진단을 시행하는 것이 조기 진단에 도움이 된다. TACE이후 간농양은 대부분 2-4주안에 증상이 나타나 진단되나, 본 증례처럼 3-4개월이 경과되어 진단되는 사례도 있다. 유발인자로서 특히 담도와 장관 사이의 문합술을 시행한 경우 간농양과 패혈증이 발생하는 빈도가 높은데 이는 상행감염에 의한 것으로 여겨진다.

원인 균주는 Klebsiella pneumoniae, E. coli등의 그람 음성 간균이 주로 보고된다. 원인 균주를 고려하면, 감염경로는 천자 부위를 통해서 감염되는 경우보다는 담도계를 통한 감염이나 복강내 감염에 의한 것으로 알려져 있다. 간농양의 치료를 위하여는 항생제와 더불어 초음파 유도하 경피 흡인술이나 경피 배액술을 시행하여 배농을 우선적으로 고려하여야 한다.

참 고 문 헌

1. Kim MH, Choi MS, Choi YS, et al. Clinical features of liver abscess developed after radiofrequency ablation and transarterial chemoembolization for hepatocellular carcinoma. Korean J Hepatol 2006;12:55-64
2. Kim W, Clark TW, Baum RA, Soulen MC. Risk factors for liver abscess formation after hepatic chemoembolization. J Vasc Interv Radiol 2001;12:965-968
3. Song SY, Chung JW, Han JK, et al. Liver abscess after transcatheter oily chemoembolization for hepatic tumors: incidence, predisposing factors, and clinical outcome. J Vasc Interv Radiol 2001;12:313-320

Fig. 1-A

Fig. 1-B

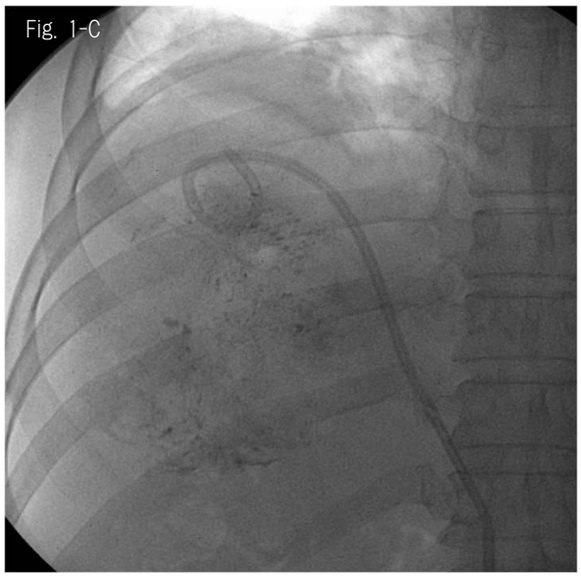


Fig. 1 A 61-year-old man with HCC.

(A) CT performed 5 months after 1st TACE, shows a small amount of air, air-fluid level in about 15cm-sized HCC in right lobe and medial segment of left lobe.

(B) CT performed 7 months after 1st TACE, shows a large liver abscess with air-fluid level. Lipidolized HCC located middle of abscess.

(C) 10.2F percutaneous drainage catheter was inserted into liver abscess through segment 4 of liver by US guidance.

(D) CT performed 3 months after percutaneous drainage catheter insertion shows nearly complete disappearance of the abscess. HCC was decreased in size about 5cm.

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 15

Persistent sciatic artery에 의하여 발생한 급성 하지동맥 색전증

Acute thromboembolism of the lower extremity artery caused by a persistent sciatic artery

아주대학병원 영상의학과
배재익, 원제환

중심단어

Sciatic artery : lower extremity artery, embolization

증 례

67세/여자

임상소견

수년 전부터 좌측 하지의 통증이 있어 척추관협착 등을 의심하여 치료를 받던 분으로 3일 전 갑자기 좌측 하지가 차갑고 피부색이 파랗게 변하며 통증이 심해져서 내원함

영상소견

CT MIP 영상(Fig. 1)에서 좌측 하지동맥들이 잘 보이지 않는다. CT 축상면 영상 (Fig.2)에서 좌측의 골반내강에서 greater sciatic foramen 을 가로질러 허벅지의 뒤쪽으로 주행하는 음영이 높은 구조물이 보인다. 이는 아래로 주행하여 popliteal fossa로도 연결된다.

Pelvic angiography상 우측과는 달리 좌측에서는 internal iliac artery가 external iliac artery보다 굵게 보인다(Fig. 3). Left femoral arteriography상 superficial femoral artery는 가늘고 아래쪽에서는 popliteal artery가 아니라 muscular branches들로 연결된다. Popliteal artery는 곁순환에 의하여 조영제가 약간 차는 정도로 보이는데 내부에는 결손음영이 있다(Fig. 4).

시술방법

처음 CT검사만으로는 이상혈관의 존재를 인지하지 못하였다가 arteriography이후에 persistent sciatic artery가 popliteal artery이하로 연결됨을 인지하였다. 5F Cobra catheter로 left internal iliac artery로 진입한 후 superior gluteal artery 분지부 다음에서 catheter-wire조작으로 골반강에서 좌측 하지로 연결되는 이상 혈관의 존재를 찾았고 이는 허벅지의 뒷부분을 지나 popliteal artery로 연결되는 persistent sciatic artery임을 확인할 수 있었다(Fig. 5). 상기 환자의 경우 persisitent artery뿐 아니라, popliteal artery및 tibioperoneal arteries의 원위부가 혈전으로 막혀있고 compartment syndrome이 발생할 정도로 환자의 하지허혈이 돌이킬 수 없는 상태로 진행된 상태라서 혈전용해치료가 상황을 악화시킬 가능성이 높을 것으로 판단하여 임상과의 협의 하에 더 이상의 내혈관적 치료는 시행하지 않았다.

고 찰

Persistent sciatic artery는 약 0.05%의 빈도로 발

생하는 드문 혈관발달이상이다. 이는 태생기에는 축동맥 (axis artery)이지만 태생 3개월 후에는 퇴화하고 femoral artery로 대체되어야 할 sciatic artery가 계속 남아있는 경우를 말한다. 이 경우 대개 superficial femoral artery는 hypoplastic하고 popliteal artery는 sciatic artery로부터 연결되므로, 맥을 만져보면 femoral pulse는 약하나 distal pulse는 정상적으로 강하게 느껴지는 현상이 나타난다.

CT에서는 greater sciatic foramen을 지나서 골반강에서 엉덩이의 뒤쪽을 타고 허벅지 뒤쪽으로 주행하는 선상구조물을 볼 수 있다. 혈전으로 막히지 않아 조영증강이 되면 찾기 쉬우나 혈전으로 막혀 있는 경우에는 해부학적 지식을 가지고 유심히 살펴보아야 찾을 수 있다. Angiography에서는 internal iliac artery가 굵어져 external iliac artery보다 굵을 수 있고, 반면 superficial femoral artery는 가늘고 popliteal artery로 연결되지 않는 소견이 보인다. 기시부는 inferior gluteal artery가 나와야 할 부분에서 기시하므로 거의 막혀있는 상태에서도 어렵지 않게 찾을 수 있다.

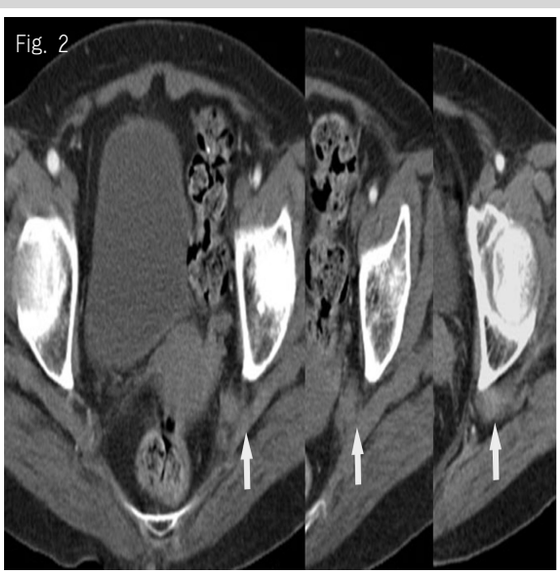
이 persistent sciatic artery의 문제는 정상적인 동맥이 아니므로 동맥경화나, 동맥류 변화가 잘 생길 뿐 아니라, 몸의 무게가 실리는 부분을 따라 주행하므로 잘 눌려져서 혈전이 잘 생긴다는 점이다. 혈전은 국소적일 수도 있으나 전장에 걸쳐서 발생할 수 있으며 연결된 하지동맥을 따라 퍼져나가면 본 증례에서와 같이 하지를 절단해야 하는 상황이 될 수 도 있다.

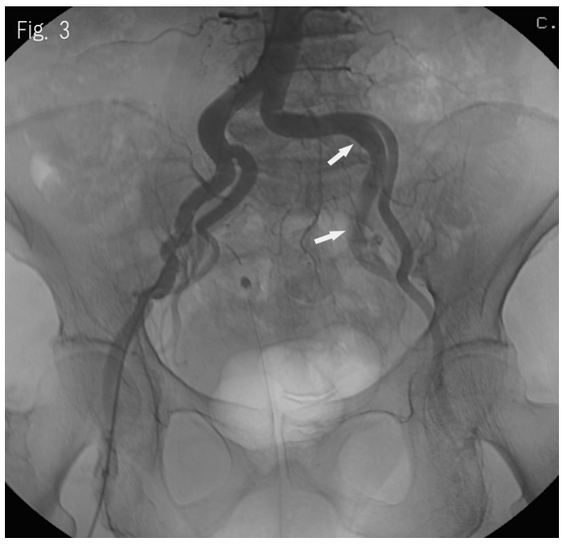
참 고 문 헌

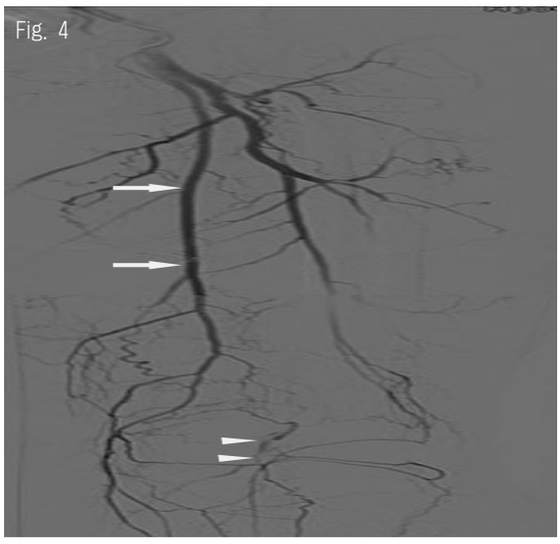
1. Kim D, Orron D. Peripheral vascular imaging and intervention. St. Louis: Mosby 1992:3-49
2. Baum S, Pentecost MJ. Abram's angiography interventional radiology 2nd. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 2006:313-328.

Fig. 1

Fig. 2







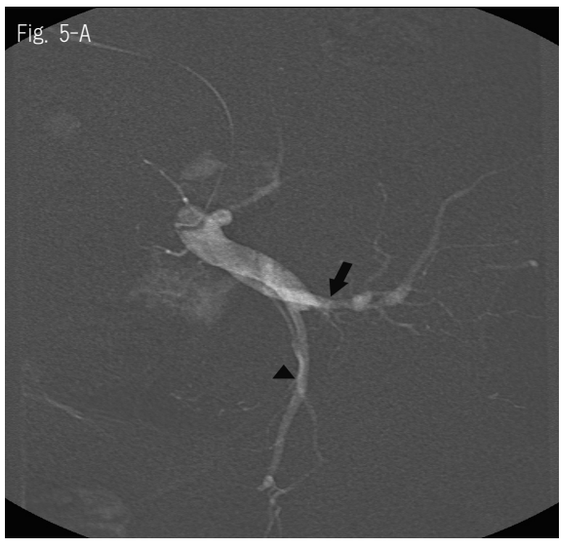


Fig. 1 MIP image shows attenuated discontinuous femoral artery, not-visualized popliteal artery and poor distal run-offs

Fig. 2 Axial CT scans revealed a high attenuation tubular structure (arrow) running through the left greater sciatic foramen to the posterior thigh.

Fig. 3 On the pelvic angiography, the left internal iliac artery (arrows) is larger than the left external iliac artery.

Fig. 4 On the femoropopliteal angiography, attenuated superficial femoral artery (arrows) continuing to the muscular branches is evident. Faint opacification of the popliteal artery (arrowheads) containing filling defects is seen.

Fig. 5 (a) On the left internal iliac angiography, the superior gluteal artery (arrow) and the internal pudendal artery (arrowhead) are seen. (b) A guide wire passed into the occluded sciatic artery, which was origininated next to the superior gluteal artery from the internal iliac artery. (c) The sciatic artery continued to the popliteal artery after its tortuous path in the posterior thigh.

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 16

우측 후경골동맥 및 족저동맥 폐색에 대한 내막하혈관성형술

Subintimal angioplasty for occlusion of right posterior tibial and plantar arteries

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 영상의학과
서정민, 장일수, 조성기, 박광보, 박홍석, 도영수, 신성욱, 주성욱, 주인욱

중심단어

Arteries, tibial; subintimal angioplasty

증 례

63세/남자

임상소견

당뇨병성 족부 병변으로 6년 전 좌측 슬관절 하부 절단(BK amputation)을 받은 환자로 3개월 전 발톱 제거 후 발생한 우측 엄지발가락 괴사로 괴사조직 제거술 받음. 이후 창상 치유되었으나 최근 우측 엄지발가락에 resting pain 발생하여 치료 위해 내원함.

진 단 명

Critical limb ischemia due to chronic atherosclerotic occlusion

영상소견

CT 영상 및 우측 하지동맥조영술에서 우측 전경골동맥의 근위부 폐색과 후경골동맥의 심한 협착 및 폐색이 관찰됨. 비골동맥은 족관절부위까지 혈류가 잘 유지되어있고, 측부순환을 통해 족저동맥이 족관절 하방에서 개통되어 우측 발의 혈류를 공급하고 있음(Fig. 1).

시술방법 및 재료

우측 총대퇴동맥을 하행천자하여 6F sheath를 삽입한 후 하지동맥조영술을 시행하여 후경골동맥 폐색부위와 폐색원위부에서 측부순환에 의해 개통되는 족저동맥을 확인하였다. 5F 카테타(Berenstein, Cook, Bloomington, IN, USA)를 후경골동맥 근위부까지 전진한 다음 0.035 인치 유도철사(RadiFocus, Terumo, Tokyo, Japan)로 후경골동맥 근위부에서 subintimal entry를 시도하였고, subintimal space진입에 따른 유도철사 tip의 looping이 형성된 후 내막하공간을 따라 유도철사와 카테타를 족관절 아래까지 전진하였다(Fig. 2). 족저동맥이 개통되는 것으로 추정되는 부위에서 wire looping을 작게 유지하며 유도철사를 전진하였을 때 족저동맥의 intraluminal space로 유도철사가 reentry되었고, 0.035인치 시스템의 3mm X 40 mm 풍선카테타(Synergy, Boston Scientific, USA)를 아래쪽으로 전진시켰을 때 족관절 부위에서 카테타가 통과되지 않았다. 유도철사를 제거하고 풍선카테타를 통해 2.0F 미세도관(Progreat, Terumo, Japan)과 미세철사를 삽입하여 족저동맥의 intraluminal space내로 다시 진입하였고, stiff microwire(SV-5, Cordis, Miami, USA)로 교체한 다음 0.018인치 시스템의 3 mm x 100 mm 풍선카테타(Savvy, Cordis, USA)로 족저동맥과 후경골동맥의 폐색부위에 대해 내막하혈관성형술을

시행하였다. 내막하혈관성형술 직후 혈관조영술에서 후경골동맥과 족저동맥 근위부 폐색부위는 잘 개통되었으나 족저동맥 원위부 혈관 연축 및 혈전발생이 의심되어(Fig. 3) 항혈전제 abciximab(Clotinab, 이수앱지스, Korea) 10mg과 혈관확장제 nitroglycerin 0.2mg을 동맥내 주입하였다. 마지막으로 시행한 혈관조영술에서 족저동맥 원위부 혈관연축과 혈전은 소실되었고 후경골동맥과 족저동맥 혈류가 완전히 개통되어 발가락까지 혈류가 잘 유지되어 시술을 종료하였다(Fig. 4). Ankle brachial index가 시술 전 0.27에서 시술 다음날 0.91로 증가하였고, 엄지발가락 통증도 1개월 후 외래추적검사에서 완전히 소실되었다.

고 찰

Subintimal angioplasty는 Bolia에 의해 처음 기술된 이후로 여러 부위의 동맥 협착이나 폐색에 적용되어 왔으며, intraluminal angioplasty가 어려운 chronic, long segmental occlusive lesion의 경우 흔히 시도된다. 경골동맥에 대한 subintimal angioplasty의 경우 long term patency보다는 limb salvage목적으로 시행되는 경우가 대부분이며 technical success rate는 80% 정도이며, 1년 patency rate는 50%-56%, limb salvage rate는 71-85%로 보고되고 있다.

Subintimal angioplasty의 technical failure는 폐색 원위부 동맥으로 reentry실패에 기인한 경우가 많기 때문에 경골동맥 폐색이 있는 환자에서 subintimal angioplasty는 폐색원위부 동맥이 족부관절 근처 혹은 그 상방에서 측부순환에 의해 개통되어 보이는 경우에만 시행하게 되고, 족부관절 하방 족저동맥까지 폐색이 있는 때에는 대개 시술을 안 하게 된다. 하지만 본 증례와 같이 족저동맥 폐색까지 subintimal angioplasty를 성공했었던 문헌 결과들을 같이 고려한다면, 족저동맥 폐색이 있더라도 그 원위부 혈관의 상태가 괜찮은 경우 원위부 혈관으로 reentry하는 것이 쉽지 않을 수 있지만 subintimal angioplasty를 적극적으로 시도해 볼 수 있을 것으로 기대된다.

Subintimal angioplasty는 혈전을 생성하는 내막으로부터 자유롭기 때문에 intraluminal angioplasty에 비하여 시술 후 혈전 생성의 위험이 낮은 것으로 알려져 있지만 본 증례에서는 subintimal angioplasty 후 원위부 족저동맥에 혈관연축 및 혈전발생이 의심되었고 항혈전제와 혈관확장제 처치 후 호전 시킬 수 있었다. 따라서 subintimal angioplasty 시 혈전 발생의 가능성이 낮지만 발생할 수 있다는 점을 염두에 두고 조심스럽게 시술하는 것이 필요할 것으로 여겨진다.

참 고 문 헌

1. Vraux H, Hammer F, Verhelst R, Goffette P and Vandeleene B. Subintimal Angioplasty of Tibial Vessel Occlusions in the Treatment of Critical Limb Ischaemia: Mid-term Results. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2000; 20:441-446
2. Ingle H, Nasim A, Bolia A et al. Subintimal Angioplasty of Isolated Infragenicular Vessels in Lower Limb Ischemia: Long-term Results. J Endovasc Ther. 2002; 9:411 - 416.
3. Scott E, Biuckians A, Light R et al. Subintimal angioplasty for the treatment of claudication and critical limb ischemia: 3-year results. J Vasc Surg. 2008; 48:878-84.
4. Matthew T and Michael B, Infrapopliteal Intervention for the Treatment of the Claudicant. Semin Vasc Surg. 2007; 20:42-53
5. Fusaro M, Dalla P, Brigato C et al. Plantar to dorsalis pedis artery subintimal angioplasty in a patient with critical foot ischemia: a novel technique in the armamentarium of the peripheral interventionist. J Cardiovasc Med. 2007; 8:977-980.

Fig. 1-A
Calcif. included
No VOI
1.2mm 0.984:1/1.2sp

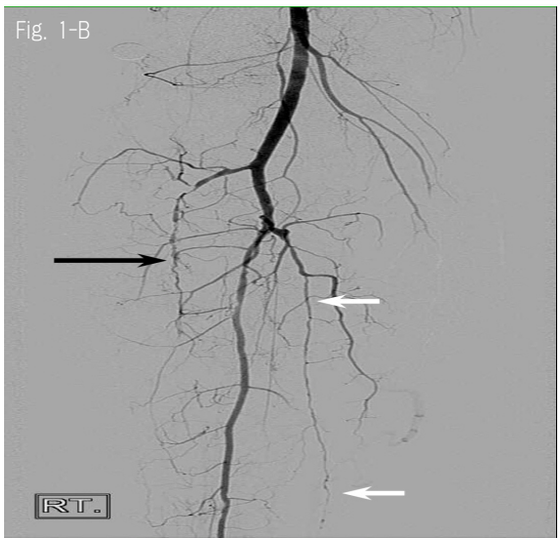


Fig. 1-B
RT.

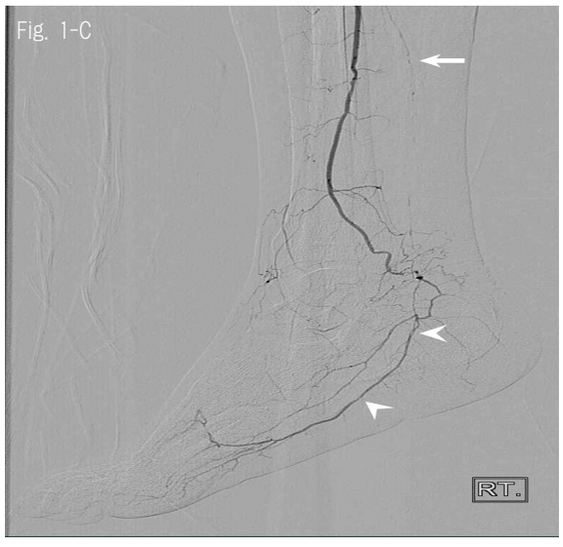


Fig. 1-C
RT.

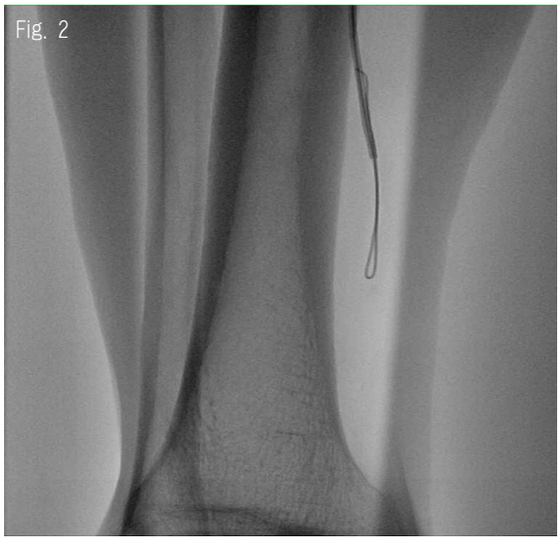


Fig. 2

Fig. 3
RT.

Fig. 4-A
POST PTA

Fig. 1 A. Reconstruction image of CT angiography shows obstruction of the right anterior and posterior tibial arteries. B and C. Angiography of the right lower leg shows occlusion of the proximal anterior tibial artery (black arrow). The posterior tibial artery has severe narrowing at its proximal part, which is finally occluded at the level of mid-calf (white arrows). Below the ankle joint, the right plantar artery (arrowheads) is reconstituted by collaterals from the peroneal artery.

Fig. 2. The catheter and guidewire systems with a wire tip looping are passed along the subintimal plane to the occluded posterior tibial artery.

Fig. 3 Immediately after subintimal balloon dilation, development of thrombotic occlusion (arrow) and arterial spasm at the distal plantar artery is noted.

Fig. 4 On completion angiography, the occluded posterior tibial and plantar arteries are successfully recanalized with good antegrade flow to toes.

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 17

당뇨족의 내혈관적 치료

Endovascular intervention for a diabetic foot

아주대학병원 영상의학과
배재익, 원제환

중심단어

Diabetic vasculopathy; lower extremity artery, angioplasty

증 례

68세/남자

임상소견

20년간 당뇨병으로 치료받아오다가 1개월 전부터 왼쪽 발가락에서부터 non-healing wound 와 gangrene이 생기고 발등까지 점점 infection이 파급되고 있는 상태에서 내원함

진 단

Diabetic vasculopathy of lower extremity arteries

영상소견

Left common femoral artery(CFA)를 antegrade access하여 6F vascular sheath(Seongwon, Cheongju, Korea)를 삽입하고 angiography를 시행함. CFA와 superficial femoral artery(SFA)에 여러 군데 다발성 협착이 있고 popliteal artery(PoA)의 근위부는 chronic total occlusion(CTO)되어 있으며 distal popliteal artery(DPA)는 희미하게 조영된다. Leg에서는 posterior tibial artery(PTA)가 비교적 보존되어 있어나 ankle level에서는 군데군데 occlusion 되었다가 lateral plantar artery(LPA)로 연결되고, anterior tibial artery(ATA)는 원위부의 일부만 조영되며 dorsalis pedis artery는 전혀 보이지 않는다.

시술방법 및 재료

CFA의 협착부는 6mm cutting balloon(Boston scientific, Natick, USA)로 angioplasty하였다. PoA의 segmental CTO는 3mm balloon(Savy, Cordis, Miami, USA)와 0.016인치 microwire(GT; Terumo, Tokyo, Japan)조합을 이용하여 subintimal passing한 다음 angioplasty(3mm, 5mm)하고 residual stenosis가 의미있게 남아 6mm self expandable stent(Smart; Cordis)를 설치하였다.

PTA는 원위부의 다발성 국소 폐쇄부분을 역시 balloon(Savy, Cordis)와 0.016인치 microwire(GT, Terumo)조합을 이용하여 subintimal passing하여 LPA까지 진입한 다음 2mm/3mm angioplasty 하였다. ATA는 기시부와 DPA가 전혀 보이지 않아 subintimal passing을 할 수 없었다. Completion angiography상 CFA, SFA, PoA, PTA를 통한 혈류 및 left foot으로 혈류가 현저히 개선됨을 확인 할 수 있었다. 이후 gangrene이 생긴 제2족지 는 제거하고 발 병변의 나머지 부분은 보존적 치료로 회복되었다.

고 찰

당뇨족의 경우 neuropathy가 있거나, vasculopathy가 있거나, 아니면 복합적인 경우로 나누어서 치료적 접근을 하여야 한다. Vasculopathy의 경우 기본적인 병리적 변화는 동맥경화이다. 다만 그 정도가 심하고, 분포가 광범위한 경우가 많다. 특히 PoA이하의 crural arteries들이 심하게 침범되는 경우가 많으므로 이 부분의 혈류를 개선시키기 위한 치료가 필요하다. 일단 발에 상처나, 궤양, 괴사 등의 병변이 생기면 상처회복을 위해서는 평소의 1.5배 이상의 혈류가 필요하다. 연구에 의하면 곁혈류 등에 의하여 ATA나 PTA의 원위부가 보여도 이 정도로는 치료에 불충분 하므로 발까지 가는 직선혈류(straight flow)를 회복시켜 주는 것이 큰 도움이 된다고 한다. 위 증례처럼 진행된 당뇨족일지라도 적극적으로 혈관치료를 시행한다면 발의 병변이 회복되거나, 절단해야 할 부위를 최소화 시킬 수 있다.

참 고 문 헌

1. Baum S, Pentecost MJ, Abram's angiography interventional radiology 2nd. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 2006: 348-361
2. Kuusela J, Manninen HI, Karhapää P. Infrapopliteal balloon angioplasty for chronic critical limb ischemia in diabetic patients with uremia: when is it worth the effort? J Vasc Interv Radiol. 2009; 20:342-346.
3. Rastogi S, Stavropoulos SW. Infrapopliteal angioplasty. Tech Vasc Interv Radiol. 2004; 7:33-39.

Fig. 1-A

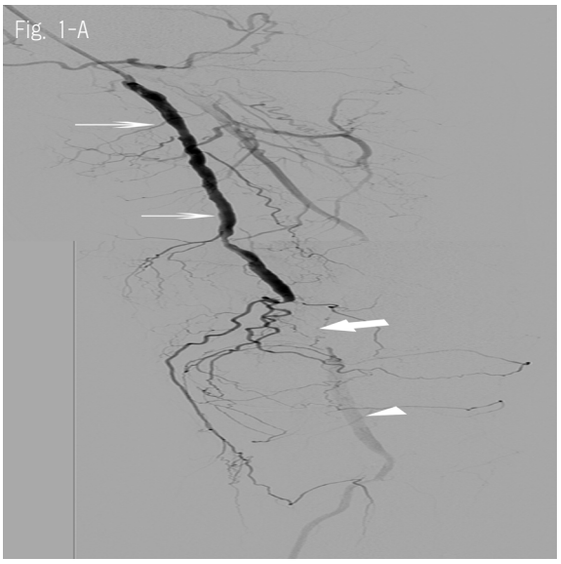


Fig. 1-B

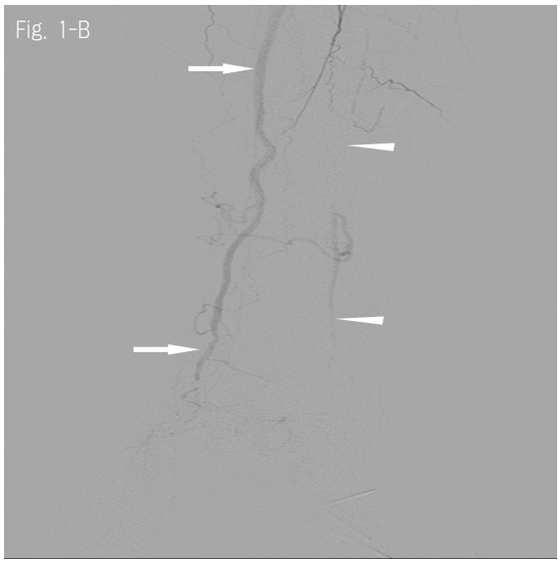


Fig. 1-C

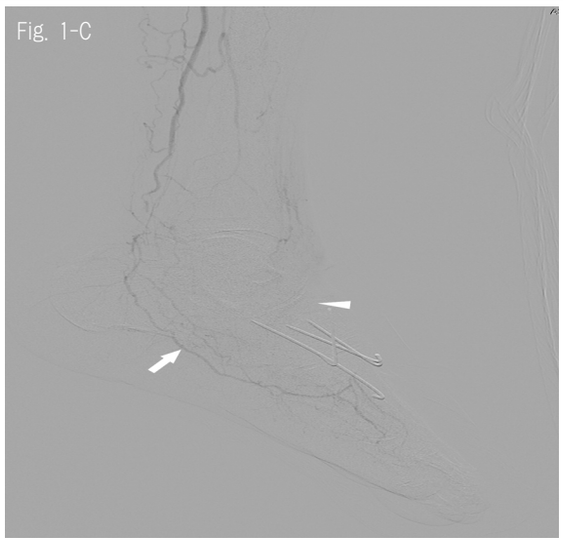


Fig. 2-A

Fig. 2-B

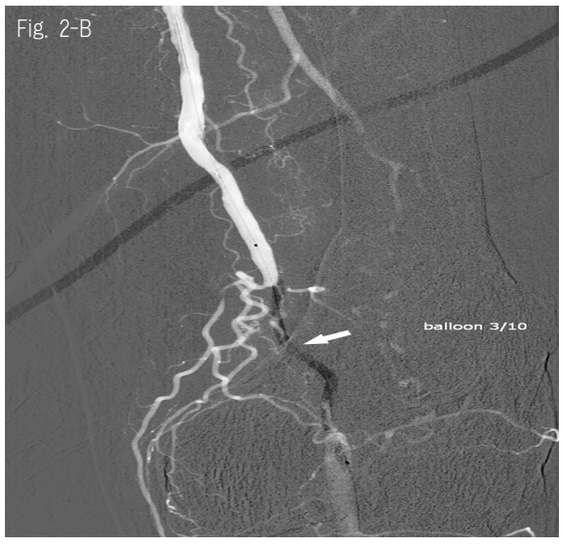


Fig. 2-C

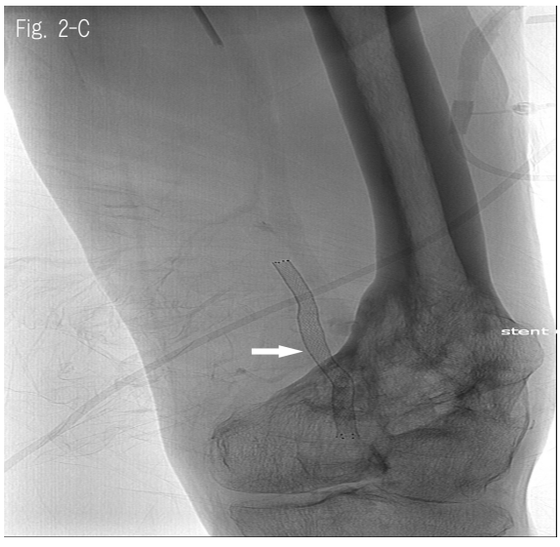


Fig. 2-D

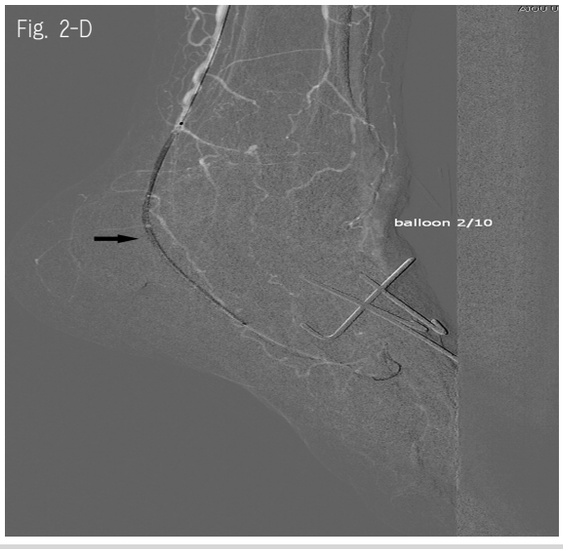


Fig. 3-A

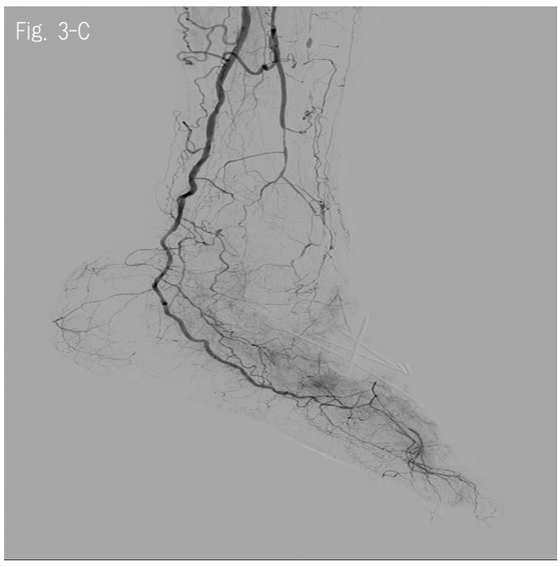


Fig. 1 (a) Left femoral arteriography shows multifocal stenoses in the superficial femoral artery (SFA; thin arrows) and a segmental occlusion in the proximal popliteal artery (PoA; arrow) with distal reconstitution (arrowhead).

(b) In the left leg, the relatively good posterior tibial artery (PTA; arrows) with distal occlusion and the discontinuous anterior tibial artery (ATA; arrowheads) are seen.

(c) In the left foot, the reconstituted lateral plantar artery (LPA; arrow) and the absent dorsalis pedis artery (DPA; arrowhead) are evident.

Fig. 2 (a) A focal stenosis in the common femoral artery was dilated with a 6mm cutting balloon.

(b, c) A segmental occlusion in PoA was passed subintimally with a 0.016 microwire-balloon combination and stented.

(d) Distal PTA occlusion was passed and dilated with 2mm/3mm balloons.

Fig. 3 (a,b,c) Completion angiographies revealed improved flow to the left foot though the femoral, popliteal, and posterior tibial arteries.

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 18

염증성 복부 대동맥류

Inflammatory abdominal aortic aneurysm

고려대학교 의과대학 영상의학과
황신영, 조성범, 이승화, 정환훈

중심단어

Inflammation; Aortic aneurysm; Abdominal.

증 례

40세 / 여성

임상소견

3주 전부터 오른쪽 옆구리 통증이 있어 외부병원에서 시행한 복부 초음파에서 복부대동맥류가 발견되어 내원. 과거력에서 특이병력은 없었음.

진 단 명

염증성 복부 대동맥류

영상소견

CT에서 첫번째 요추 높이에서부터 장골동맥이 분지하는 높이까지 복부 대동맥이 방추형으로 늘어나 있으며, 최대 직경은 3.9cm으로 측정됨. 두번째 요추높이에서부터 장골동맥이 분지하는 높이까지 대동맥의 벽이 두꺼워 져 있고, 대동맥의 주변으로 앞쪽과 옆쪽으로 경계가 분명한 연조직이 둘러싸고 있으며 강하게 조영되는 동맥과 조영증강 되지 않는 혈관 벽, 그리고 근육과 비슷한 정도로 조영증강 되는 연조직에 의해 3개의 층으로 구분되어 보임. 그 외 동맥 주변의 섬유화에 의해 요관이나 십이지장, 하대정맥등이 침범된 소견은 보이지 않았음(Fig. 1).

고 찰

염증성 복부 대동맥류는 죽상경화성 복부 대동맥류의 한 종류로, 전체 복부 대동맥류의 3-10%를 차지한다. 주로 남성에서 발병하며, 평균 발병 연령은 62-68세로 죽상 경화성 복부 대동맥류의 평균 발병 연령보다 5-10세 정도 낮다(1).

복부 동맥류에 복통 또는 허리 통증, 체중감소, ESR 증가의 3요소가 동반되어 있으면 염증성 복부 동맥류를 시사한다. 염증성 복부 대동맥류 환자의 80%에서 허리 또는 옆구리 통증, 복통 등의 증상을 호소하는데, 10-20% 정도에서만 증상이 있는 비 염증성 복부 동맥류에 비하면 의미있게 높은 수치이다. 그리고 체중감소와 식욕감소가 염증성 복부 동맥류 환자의 40%에서 동반되어 있다는 보고가 있다(1).

염증성 동맥류 발생 원인은 명확하게 밝혀진 바가 없지만, 한 가설에 의하면 조직병리학적으로 혈관 바깥막에 존재하는 항원이 다양한 면역반응을 일으켜 염증을 일으킨 것으로 생각하며, 죽상경화성 동맥에 존재하는 지질이나 지질의 산화에 의한 부산물이 염증을 일으키는 항원으로 생각하고 있다. 또한 염증성 복부 대동맥류가 전신자가면역질환이라고 생각하거나 CMV나 Chlamydia pneumonia의 감염에 의

한 질환이라고 주장하는 사람들도 있다(1,2).

염증성 복부 대동맥류는 수술적으로 제거하는 것이 가장 좋으나 55mm이하의 염증성 복부 대동맥류와 동맥류 주변의 섬유화가 심하여 수술을 하기 어려운 경우 일차적으로 내과적 치료를 할수 있다. 또한 대동맥류 주변의 섬유화가 심한 경우에는 이환률과 사망률에 대한 위험도가 낮은 혈관 내적 치료가 대안이 될 수 있는데, 혈관 내적 치료 (EVAR)는 동맥류를 제거하고 동맥류의 파열을 막을 수 있지만, 동맥류 주변의 섬유화는 지속되거나 진행한다는 보고가 있다. 최근 보고에 따르면 수술 후 약 14%에서, 혈관 내적 치료 후 약 40%에서 동맥 주변의 섬유화가 지속되거나 진행하기 때문에 경피적 신루설치술, 스테로이드 등 추가적인 치료가 필요한 경우도 있다. (1-3).

참 고 문 헌

1. Tang T, Boyle JR, Dixon AK, Varty K. Inflammatory abdominal aortic aneurysms. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2005; 29:353-362.
2. Hellmann DB, Grand DJ, Freischlag JA. Inflammatory abdominal aortic aneurysm. JAMA 2007; 297:395-400.
3. van Bommel EF, van der Veer SJ, Hendriksz TR, Bleumink GS. Persistent chronic peri-맥샤샨 ('ininflamma aneurysm') after abdominal aortic aneurysm repair: systematic review of the literature. Fascular Medicine 2008; 13:293-303.

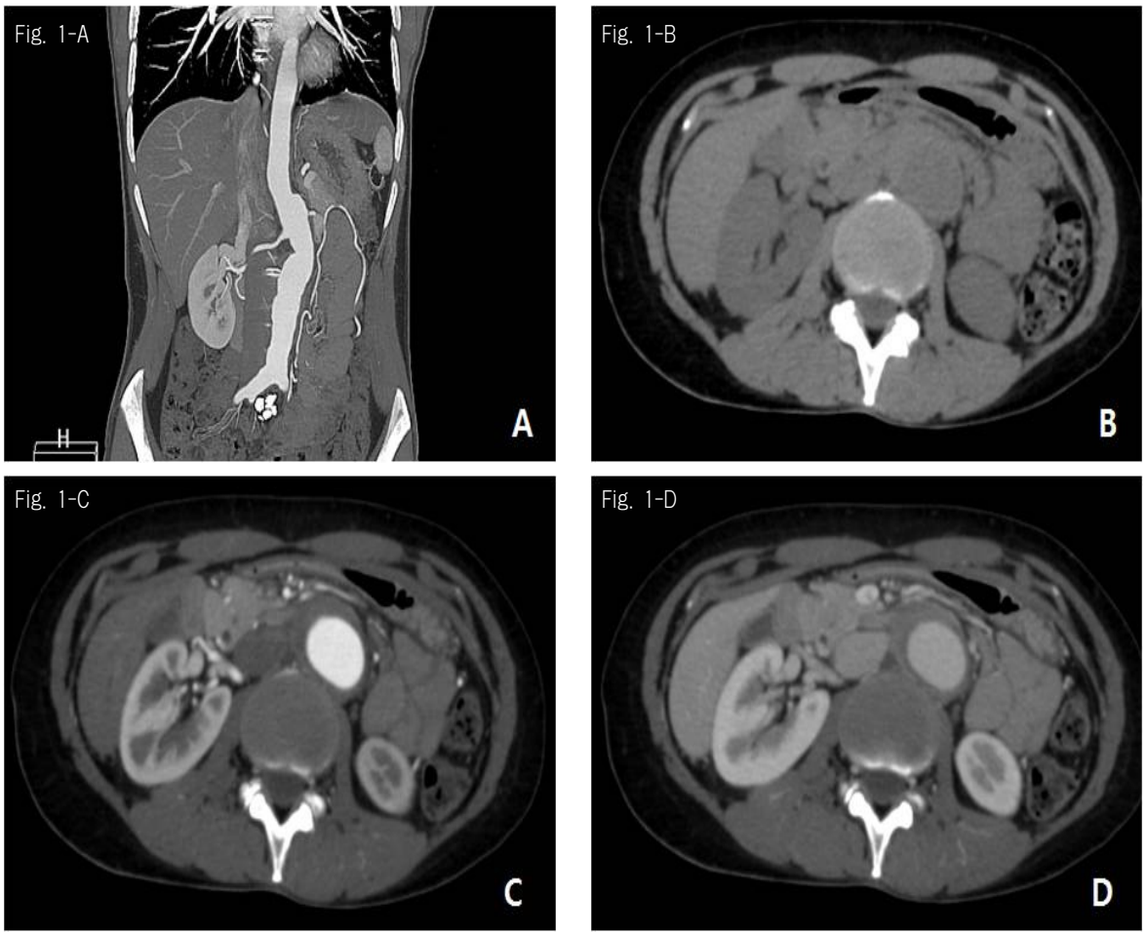


Fig. 1 Inflammatory aneurysm of abdominal aorta in 40-year-old man. A. Coronal reconstruction image shows fusiform dilatation of abdominal aorta. B. Pre-enhanced, C. arterial, D. delayed phase CT scan. Three-layered periaortic soft tissue mass is seen and the posterior aspect of aorta is relatively spared.

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 19

식도이물에 의한 종격동염에 병발된 가성대동맥류의 스텐트그라프트를 이용한 치료

Treatment of a thoracic aortic pseudoaneurysm caused by mediastinitis after esophageal injury by a foreign body with help of stent-grafting

아주대학병원 영상의학과
배재익, 원제환

중심단어

Thoracic aorta, aneurysm; mediastinitis; endovascular aneurysm repair

증 례

31세/남자

임상소견

생선회로 식사한 후에 발생한 식도이물감으로 내시경을 시행하여 식도에 걸린 생선뼈를 발견하고 성공적으로 제거하였다(Fig. 1). 4일 후 고열과 흉통이 발생하여 내원하였다

진 단 명

Aortic pseudoaneurysm caused by mediastinitis

영상소견

CT에서 상종격동(superior mediastinum)의 염증소견과 함께, aortic arch로부터 내측으로 튀어나온 약 3cm크기의 꽈리모양 병변이 보이는데 이 병변은 혈관과 같이 조영증강 된다(Fig. 2). 병변의 벽은 얇고 불규칙하여 가성동맥류로 생각된다

시술 및 치료방법

수술적으로 종격동 절개와 배액술을 시행하는 경우 걷잡을 수 없는 출혈이 발생할 수 있는 상태로 판단하여, 먼저 가성동맥류를 stent graft로 막고 이후에 수술을 바로 시행하여 종격동의 염증액을 배액하기로 치료방침을 정하였다.

CT angiography상 가성동맥류의 기시부는 left subclavian artery(LSCA)의 기시부와 매우 인접하여 있어 LSCA 기시부를 보존하기는 어렵다고 판단하였다(Fig. 2). Left common femoral atery로 pigtail catheter를 삽입하여 시행한 aortography를 시행하여 가성동맥류를 확인하고, 36mm 직경의 separated stent graft(Seal; S&G biotech, Seoul, Korea)를 aortic arch에 설치하였다. Stent graft의 근위부 bare 부분은 aortic arch의 시작부에 위치시키고 graft 부분은 left common carotid artery 기시부 직후 부위에 위치시켜 stent graft를 설치하였다(Fig. 3). 설치 후 aortography상 가성동맥류로 조영제가 차지 않음을 확인할 수 있었다. Stent graft설치 후 당일 흉부외과에서 종격동을 열고 배액과 함께 식도봉합술을 시행하으나, 일주일후 추적 검사에서 봉합부에서 조영제 누출이 확인되어 식도 제거술과 대장을 이용한 식도재건술을 시행하였다. 그 이후 항생제등을 이용한 보존치료가 시행되었다.

3주일 후 추적 CT검사에서 종격동이 거의 깨끗해

지고 stent graft는 잘 위치하여 있으며 가성동맥류는 성공적으로 소실되었음을 확인할 수 있었다.

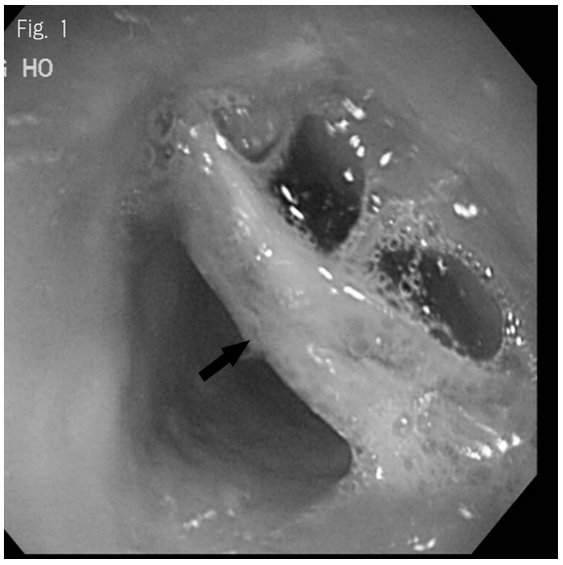
고 찰

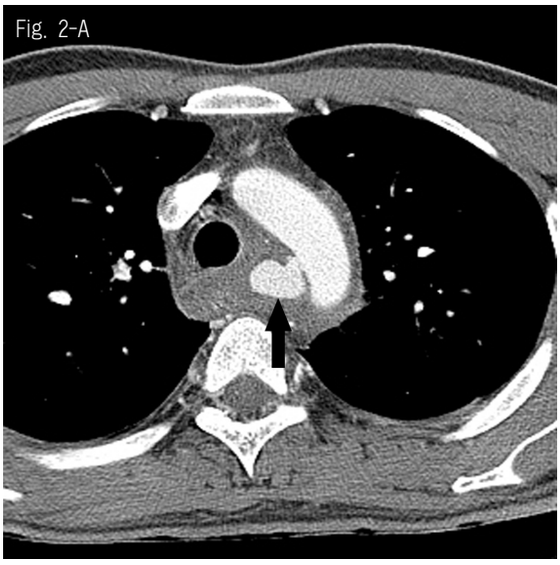
Mediastinitis에 동반된 infected thoracic pseudoaneurysm의 경우 치료가 쉽지 않다. Prokakis 등은 다양한 방법으로 치료한 37명의 성공적 사례를 보고하였는데, 치료방법으로는 aortoesophageal fistula에 대해서 봉합은 물론 제거술까지 다양하고, aorta에 대해서는 대개synthetic graft 대체술을 하였으나 extraanatomical bypass나 EVAR를 한 경우도 있다고 하면서 전신상태가 양호한 경우는 수술을, 그렇지 않은 경우는 EVAR로 지혈조치를 하고 이후에 수술적 치료를 하는 것이 바람직하다고 하였다. Ting 등의 보고에 의하면 7명의 환자에서 EVAR후 지속적인 항생제 치료를 시행하였으나 aortoesophageal fistula가 남아있던 2명의 환자는 결국 사망하였다고 하므로, 본 증례에서 처럼EVAR를 시행하더라도 후속조치를 통하여 esophagus의 병변에 대한 근원적 치료를 시행하는 것이 성공적 치료를 위하여 매우 중요하다 할 수 있다.

Fish bone등이 esophagus를 뚫고 mediastinum에도 영향을 미칠수 있는 가능성이 있다면 gastrofiberscopy보다는 rigid endoscopy를 이용하여 esophagus를 공기로 팽창시키지 말고 제거하는 것이 더욱 안전한 방법이다

참 고 문 헌

1. Prokakis C, Koletsis E, Apostolakis E, Dedeilias P, Dougenis D. Aortoesophageal fistulas due to thoracic aorta aneurysm: surgical versus endovascular repair. Is there a role for combined aortic management? Med Sci Monit. 2008; 14:48-54.
2. Ting AC, Cheng SW, Ho P, Poon JT. Endovascular stent graft repair for infected thoracic aortic pseudoaneurysms--a durable option? J Vasc Surg. 2006; 44:701-5





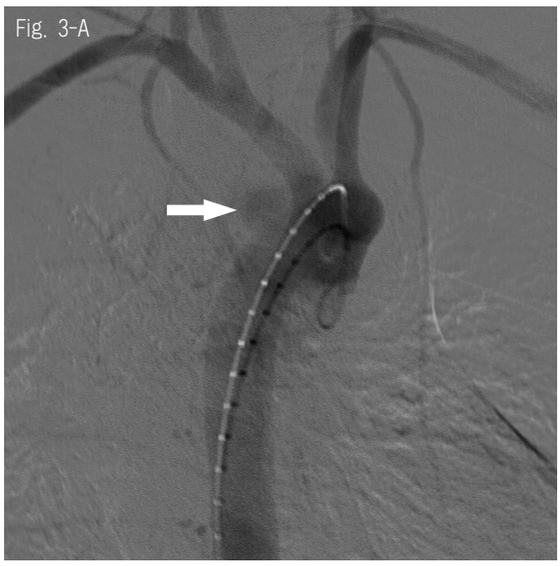


Fig. 1 A fish bone (arrow) was stuck in the upper esophagus, which was air-distended during the study. The fish bone was removed under a gastrofiberscopic guidance.

Fig. 2 (a) A 3cm sized bulged highly enhancing lesion (arrow), compatible with pseudoaneurysm from the aortic arch is evident.

(b) Posterior view of the volume rendering image revealed that the neck of the pseudoaneurysm is located near the left subclavian artery (LSCA) origin.

Fig. 3 (a) A focal outpouching (arrow) from the aortic arch is seen.

(b) A separted aortic stent graft, consists of an outer covering and an inner bare stent, was placed from the proximal of the aortic arch with its grafted portion covering the LSCA to the upper thoracic aorta. Delayed flow thorough the LSCA after stent placement is seen.

(c) Successful exclusion of the focal outpouching is evident

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 20

침투성 동맥경화성 궤양에서 발생한 낭상 동맥류의 스탠트 그라프트 치료

Saccular aneurysm developed from penetrating atherosclerotic ulcer and stent graft treatment

고려대학교 의과대학 영상의학과
한나연, 조성범, 유 권, 서태석, 차인호

중심단어

Aortic ulcer, atherosclerosis, thoracic aorta.

증 례

66세/남자

임상소견

특이 병력 없는 과흡연자로 갑자기 pain score 10점의 찌르는 듯한 심와부 동통을 주로 내원하였다.

진 단 명

대동맥궁에 발생한 침투성 동맥경화성 궤양(penetrating atherosclerotic ulcer)과 경과 관찰 중 발생한 낭상 동맥류.

영상소견

내원 당일 시행한 조영전 전산화 단층촬영에서(Fig. 1) 대동맥궁의 혈관벽에 다소 높은 밀도의 띠가 관찰되어 혈관벽내 혈종이 동반된 소견을 보였으며 조영증강후 전산화 단층촬영에서 대동맥궁에 궤양성 병변이 관찰되었다(Fig. 2).

경과 관찰 중, 7일 후 시행한 추적 전산화 단층촬영에서 대동맥궁에 직경 4.6 X 3.4 cm 높이 1.9 cm 의 커다란 낭상 동맥류가 발생한 것이 관찰되었다(Fig. 3).

시술방법 및 재료

우측 온넙다리 동맥(Right common femoral artery)을 cut down하였으며 좌측 온넙다리 동맥을 천자하여 치수 카테터(sizing catheter)를 상행대동맥까지 삽입한 후 혈관조영술을 시행하여 스텐트 그라프트를 삽입할 위치 및 대동맥의 크기를 확인하였다.

우측 온넙다리 동맥을 통하여 5F introducer sheath를 삽입하고 5F 카테터(Cook, Bloomington, USA)와 0.035" 유도철사(Terumo, Tokyo, Japan)를 이용하여 카테터를 상행 대동맥까지 삽입하였다. 카테터를 통하여 260 cm Lunderquist 유도철사(Cook, Bloomington, USA)를 삽입한 후 유도철사를 따라 확장기(dilator)로 순차적으로 우측 온넙다리 동맥을 넓힌 후 36 mmx9.5 cm Seal 스텐트 그라프트 device(S&G biotech, Seoul, Korea)를 삽입하였다(Fig. 4).

원하는 위치에 스텐트 그라프트 device를 삽입하고 대동맥조영술을 시행하여 위치를 확인한 후 스텐트 그라프트를 설치하였다. 마지막으로 촬영한 대동맥 조영술에서 endoleak는 보이지 않았고 동맥류는 고립되었다(Fig. 5).

고 찰

'급성 대동맥 증후군 (acute aortic syndrome)'이란 대동맥 박리, 대동맥 혈관벽내 혈종, 침투성 동맥

경화성 궤양을 포함하는 질병군으로서 비슷한 증상을 가지고, 결국은 대동맥 파열 등에 의해 생명을 위협할 수 있어 집중적인 치료를 필요로 한다[1]. 그 중 침투성 동맥경화성 궤양은 비교적 최근에 주목받기 시작한 질병으로 정의상 동맥경화성 궤양이 탄력막(elastic lamina)를 뚫고 중간막(media)로 확장되나 대동맥 박리와는 달리 대동맥 내강으로의 재진입 통로는 가지지 않은 것으로서 혈관벽에 궤양을 형성하게 된다. 이는 내과적 치료를 통한 경과 관찰에서 대다수의 경우에는 진행하지 않으나, 소수에서는 진행하여 국소적인 가성 대동맥류, 대동맥벽내 혈종, 대동맥 파열 등을 가져올 수 있다[2].

침투성 동맥경화성 궤양에 대한 수술이나 인조혈관스텐트 치료의 적응증은 아직 명확하게 정립된 상태는 아니며 여러 연구에서 환자의 증상, 영상의학적 검사의 소견들(대동맥의 직경, 대동맥 벽의 두께, 궤양의 크기, 동반된 흉수의 존재, 궤양의 위치)을 조합하여 진행 가능성이 있는 침투성 동맥경화성 궤양을 치료해야 한다고 언급되어 있다.

고전적으로 수술적인 대동맥류 제거와 그라프트 대체술이 침투성 동맥경화성 궤양의 치료로 가장 먼저 고려되었으나, 최근에 혈관내 스텐트 그라프트 치료의 높은 성공률과 낮은 합병률에 대한 보고가 많이 되고 있다[3].

증상이 있는 침투성 동맥경화성 궤양 환자들은 보통 고령이며 고혈압, 신장질환, 관상동맥 질환, 만성 폐색성호흡질환 등의 동반질환을 가지고 있는 경우가 많아 수술 시간이 길고 대동맥을 클램핑해야 하는 등 수술의 위험성이 높기 때문에 혈관내 스탠트 그라프트 치료가 선호되고 있다[2]. 또한 스탠트 그라프트의 발달에 의해 굴곡이 심하고 직경이 큰 흉부 대동맥에의 스탠트 그라프트의 사용이 가능해졌으며 endoleak 등 의 합병증이 감소되어 혈관내 스탠트 그라프트 치료가 더욱 많아지고 있다.

본 증례에서와 같이 낭성 대동맥류가 발생한 침투성 동맥경화성 궤양의 치료에 혈관내 스텐트 그라프트 삽입술은 수술의 훌륭한 대체 치료가 될 수 있으며 특히 수술의 고위험군에서 적응증이 된다고 하겠다[4].

참 고 문 헌

1. Smith AD, Schoenhagen P. CT imaging for acute aortic syndrome. Cleve Clin J Med 2008;75:7-9, 12, 15-17
2. Botta L, Buttazzi K, Russo V, et al. Endovascular repair for penetrating atherosclerotic ulcers of the descending thoracic aorta: early and mid-term results. Ann Thorac Surg 2008;85:987-992
3. Brinster DR, Wheatley GH, 3rd, Williams J, et al. Are penetrating aortic ulcers best treated using an endovascular approach? Ann Thorac Surg 2006;82:1688-1691
4. Schoder M, Grabenwoger M, Holzenbein T, et al. Endovascular stent-graft repair of complicated penetrating atherosclerotic ulcers of the descending thoracic aorta. J Vasc Surg 2002;36:720-726

Fig. 1

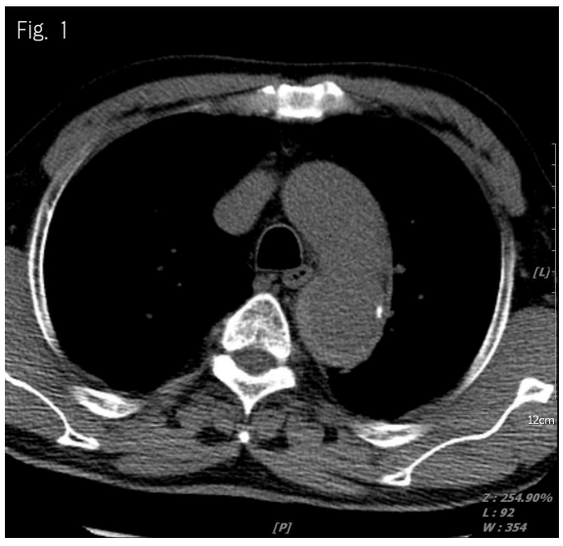
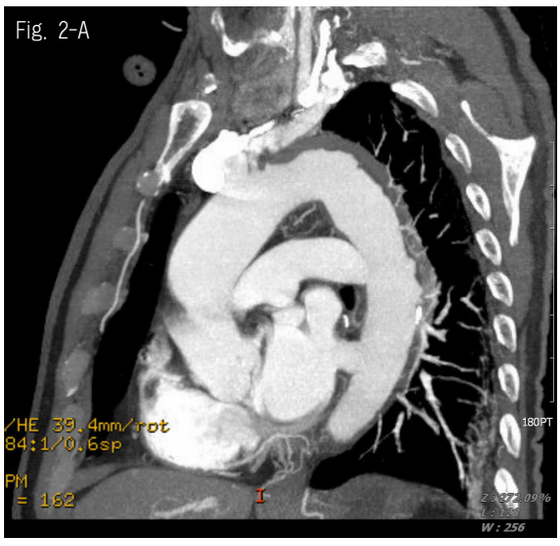


Fig. 2-A



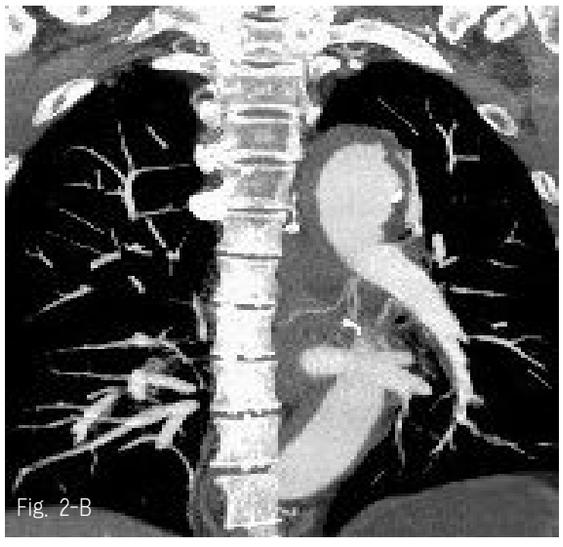


Fig. 2-B

Fig. 3

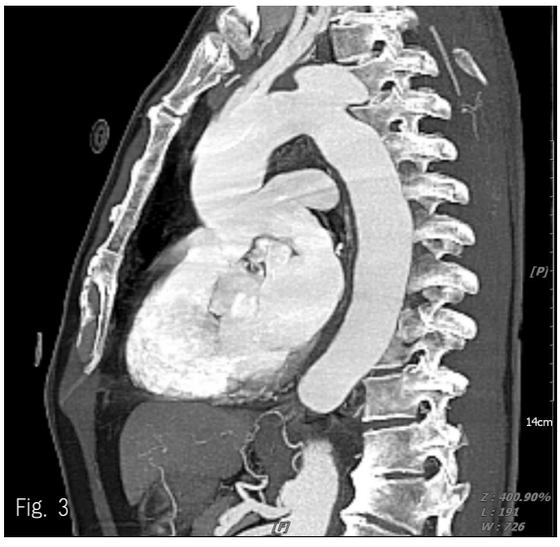


Fig. 4

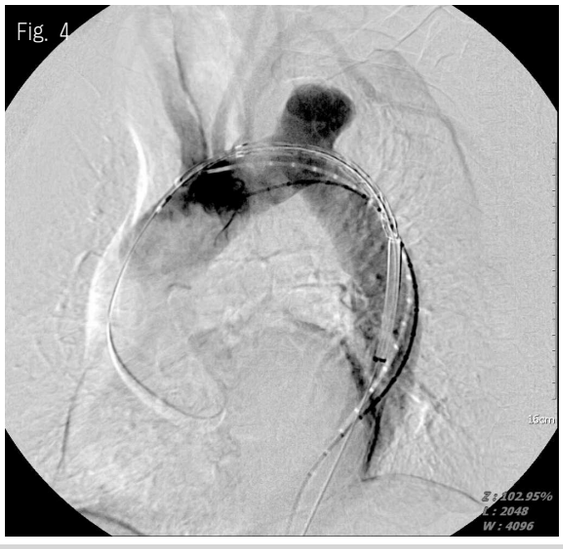


Fig. 5

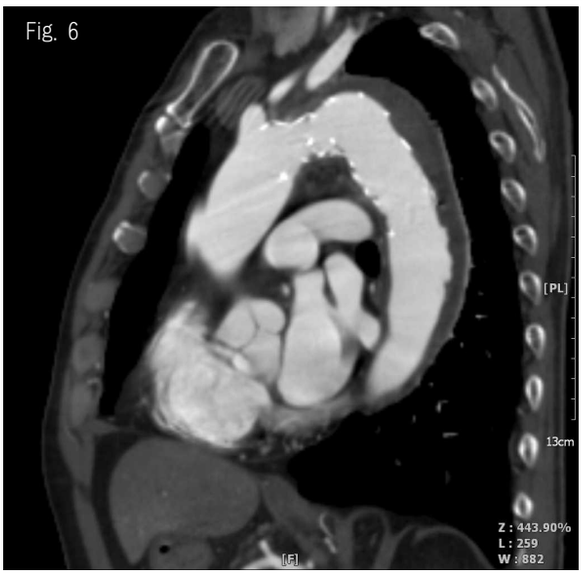


Fig. 1 Non enhanced axial CT scan shows circumferential high density in the aortic arch. Focal wall calcification is also seen.

Fig. 2 A. Arterial phase sagittal and B. coronal CT scan show atherosclerotic ulcer in the aortic arch.

Fig. 3 In arterial phase sagittal CT scan after 7 days, saccular aneurysm is developed.

Fig. 4 After 11 days from initial CT scan, angiography is done. Angiography shows more enlarged aneurismal sac than CT scan.

Fig. 5 Aortic angiography after stent placement shows isolation of the saccular aneurysm.

Fig. 6 Sagittal CT scan obtained 1 month after stent insertion shows isolated aneurysm filled with thrombus.

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 21

후복막섬유증식증 환자에게 생긴 동맥-요관루의 스텐트-그라프트 치료

Endovascular stent-graft insertion for arterio-ureteral fistula in a patient with retroperitoneal fibrosis

울산대학교 서울아산병원 영상의학과
조영준, 신지훈, 권동일, 고기영, 윤현기, 성규보, 김진형, 송호영

중심단어

Urinary fistula, ureter, retroperitoneal fibrosis, stent.

증 례

75세/남자

임상소견

조직학적으로 증명된 후복막섬유증식증으로 생긴 수신증을 보였던 환자가 갑자기 시작된 많은 양의 혈뇨 후 발생한 무뇨를 주소로 내원하였다.

진 단 명

동맥-요관루(arterio-ureteral fistula), 후복막섬유증식증

영상소견

컴퓨터 단층촬영(CT)상 대동맥 주변과 좌측 총장골동맥 주변으로 염증성 종괴(후복막섬유증식증의 소견)가 있었으며 좌측 총장골동맥과 좌측 요관내로 조영제가 차고 있어 샛길(fistula)이 의심되는 소견임(Fig. 1).

시술방법 및 재료

좌측 대퇴동맥을 천자하여 얻은 골반동맥조영술에서 좌측 외장골동맥과 양측 내장골동맥의 심한 협착이 있으며 좌측 외장골동맥 근위부에서 왼쪽 요관내로 조영제가 차 들어가는 모습이 보였다(Fig. 2).

동맥-요관루와 협착을 동시에 해결하기 위하여 풍선 확장 스텐트-그라프트를 삽입하기로 하였다. 직경 12cm, 길이 4cm의 Niti-S 스텐트-그라프트(Taewoong, seoul, korea) 설치하였다 (Fig. 2a). 그 후 추가로 풍선카테터를 사용하여 좁아진 부위를 확장하였다. (Fig. 2b).

이 후 얻은 골반동맥조영술에서 동맥-요관루는 보이지 않았으며 협착부위도 이전보다 호전되었다 (Fig. 2c).

고 찰

동맥-요관루(arterio-ureteral fistula)는 증상으로 보통 혈뇨를 호소하며 때론 치명적일 수 있는 드문 질환이다. 원인에 따라 일차성, 이차성, 그리고 임신과 관련되어 나타나는 세가지로 분류할 수 있으며 이차성의 경우 가장 많은 것은(85%) 골반수술(pelvic surgery)와 관련된 것이며 그 외 방사선치료, 요관 스텐트, 혹은 본원 환자의 경우와 같이 후복막섬유증식증 또한 원인이 될 수 있다.

치료로는 고식적으로 수술적인 방법과 혈관, 혹은

요관을 통한 인터벤션이 있으며 아직 치료법은 확립되지 않았다.

혈관을 통하여 스텐트-그라프트를 삽입하는 방법은 비침습적이며 효과적인 방법으로 알려져 있으며 1996년에 Kerns등이 처음으로 보고하였다. 그 후 PTFE-covered balloon-expandable stent, PTFE-covered self-expanding stent 등을 사용한 보고들이 있다. 그러나 아직은 covered stent의 치료에 있어 long-term success rate는 아직 보고 되지 않았다.

그러나 현재 스텐트-그라프트는 수술과 함께 주요한 치료가 되고 있으며 적은 이환율과 사망률을 가지는 것으로 보고하고 있는데, surgical bed가 이미 오염되었을 때, 동맥-요관루가 이전의 수술이나 방사선치료로 인하여 발생한 경우에 특히 유용한 치료방법이 될 수 있겠다.

참 고 문 헌

1. Madoff DC, Gupta S, Toombs BD, et al. Arterioureteral fistulas: a clinical, diagnostic, and therapeutic dilemma. AJR Am J Roentgenol. 2004;182:1241-1250.
2. Feuer DS, Ciocca RG, Nackman GB, Siegel RL, Graham AM. Endovascular management of ureteroarterial fistula. J Vasc Surg. 1999;30:1146-1149
3. Kerns DB, Darcy MD, Baumann DS, Allen BT. Autologous vein-covered stent for the endovascular management of an iliac artery-ureteral fistula: case report and review of the literature. J Vasc Surg. 1996;24:680-686
4. Fu JH, Liang HL, Yu CC, Pan HB, Yang CF. Percutaneous endovascular repair of a ureteroarterial fistula with a stent graft. J Chin Med Assoc. 2006;69:387-390

Fig. 1-A

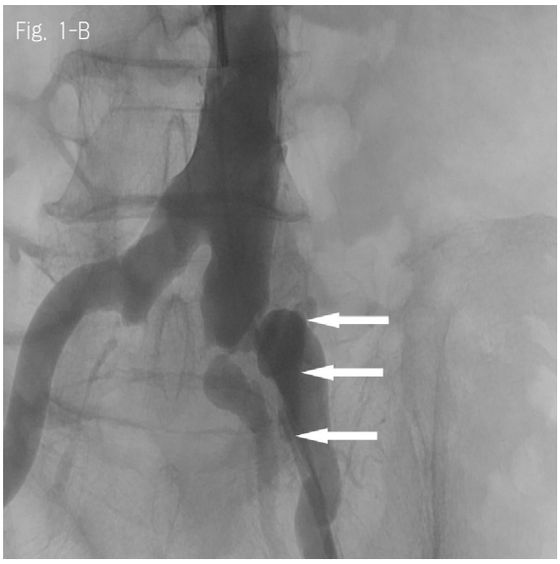
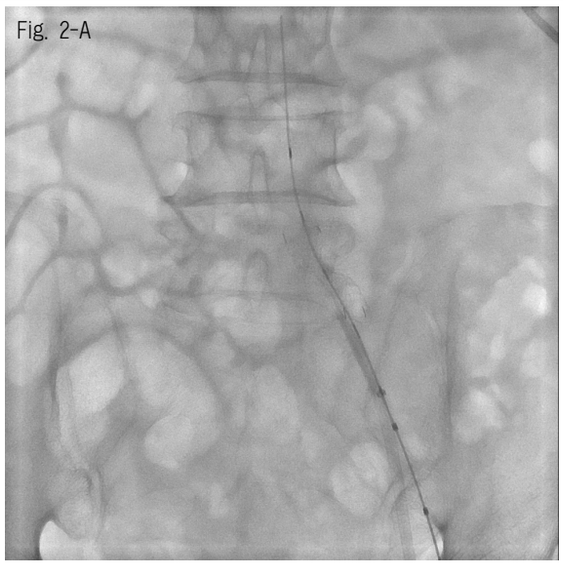
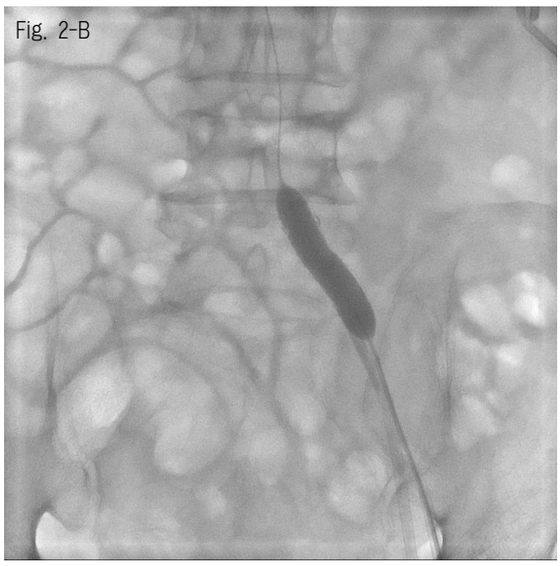


Fig. 1-B





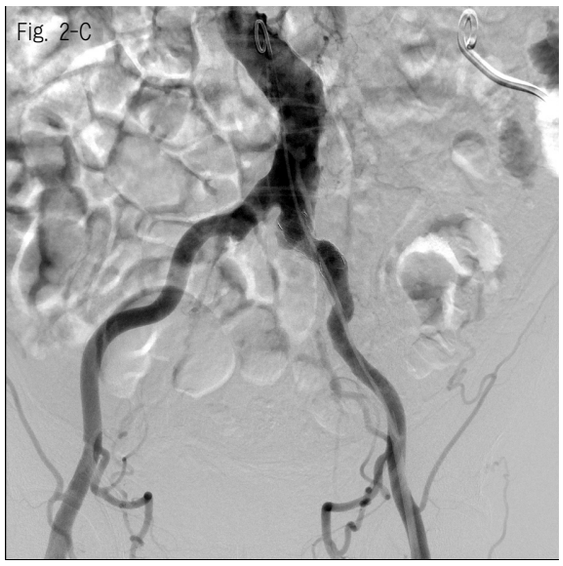


Fig. 1 Arterio-ureteral fistula in a 54-year-old man with the retroperitoneal fibrosis.

(a) Contrast-enhanced CT image shows rindlike region of soft-tissue fibrosis encasing the aorta, bilateral common iliac arteries, and left ureter and arterio-ureteral fistula (arrow)

(b) Preprocedure pelvic arteriogram reveals the arterio-ureteral fistula (arrows) arising from the proximal portion of left external iliac artery and stenosis that involves both left external and internal iliac arteries.

Fig. 2 Arterio-ureteral fistula in a 54-year-old man with retroperitoneal fibrosis.

(a) Self expanding 12mm stent-graft was placed.

(b) Radiography shows additional dilatation with a 10mm balloon catheter.

(c) Postprocedure DSA image shows no fistula and mild residual stenosis in left proximal common external iliac artery.

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 22

Aortic branch artery pseudoaneurysm accompanying aortic dissection

연세대학교 의과대학 영상의학과 인터벤션
최선영, 윤병종, 고흥규, 이광훈, 원종윤, 이도연

중심단어

Acute aortic syndrome, aortic dissection, branch artery pseudoaneurysm, embolization

증 례

41세, 남자환자

임상소견

Acute aortic dissection, Stanford type A로 본원으로 전원된 환자임.

진 단 명

Aortic branch artery pseudoaneurysm accompanying aortic dissection

영상소견

CT에서 Stanford type A 대동맥박리(aortic dissection)이 proximal ascending thoracic aorta에서부터 infrarenal abdominal aorta까지 관찰되며 dissection의 false lumen은 주로 thrombosis가 된 intramural hematoma (IMA)로 관찰되며, abdominal aorta의 celiac trunk 직상방부터 renal artery 직하방까지는 false lumen에 일부 contrast enhance가 되는 blood flow가 관찰되고 있고 3개의 reentry tear가 proximal ascending aorta, right 11th intercostal artery, 그리고 right renal artery에서 관찰됨..

혈관조영술에서 atypical aortic dissection이 ascending aorta부터 infrarenal abdominal aorta까지 extension되어 있고, intimal tear가 CT 소견과 동일하게 관찰됨.

시술 방법 및 재료

Right 11th intercostal artery를 microcatheter(Renegade, Boston Scientific)와 microguidwire(Transend wire, Boston Scientific)로 selection하여 Polyvinyl alcohol(PVA) particle 700-1000um로 색전술을 시행하고 N-butyl cyanoacrylate(NBCA)와 lipiodol을 1:3으로 혼합한 후 추가로 색전술을 시행하고, right renal artery에 stent-graft를 insertion함.

고 찰

Aortic dissection의 thrombus로 채워져 있는 false lumen내 또는 intramural hematoma(IMH) 내부에 blood flow가 있는 small area가 있을 때 aortic branch artery pseudoaneurysm 또는 penetrating atherosclerotic ulcer(PAU)를 생각할 수 있다. CT에서 감별점으로 aorta와의 communication이 보이지

않고, 위치가 nonpleural portion인 경우, 그리고 contrast media로 filling되어있는 부위에서 branch artery가 시작되는 것이 관찰되는 것 등을 들 수 있다. branch artery pseudoaneurysm은 정상적인 혈관의 epithelium을 가지고 있지 않는 구조물로서, true lumen과 branch artery 간의 도관(conduit)으로 작용하게 되며, 색전술로 치료할 수 있다. 이 증례에서도 branch artery pseudoaneurysm은 색전술로 치료하고 right renal artery에 위치한 intimal tear에 대해서는 stent-graft로 치료하였고, 약 5년 후 시행한 follow-up CT에서 이전에 관찰되던 aortic dissection과 thrombosed false lumen이 완전히 소실되었다.

참 고 문 헌

1. Williams DM, Cronin P, Dasika N, et al. Aortic branch artery pseudoaneurysms accompanying aortic dissection. Part I. Pseudoaneurysm anatomy. J Vasc Interv Radiol 2006; 17:765-771.
2. Williams DM, Cronin P, Dasika N, et al. Aortic branch artery pseudoaneurysms accompanying aortic dissection. Part II. Distinction from penetrating atherosclerotic ulcers. J Vasc Interv Radiol 2006; 17:773-781.

Fig. 1-A

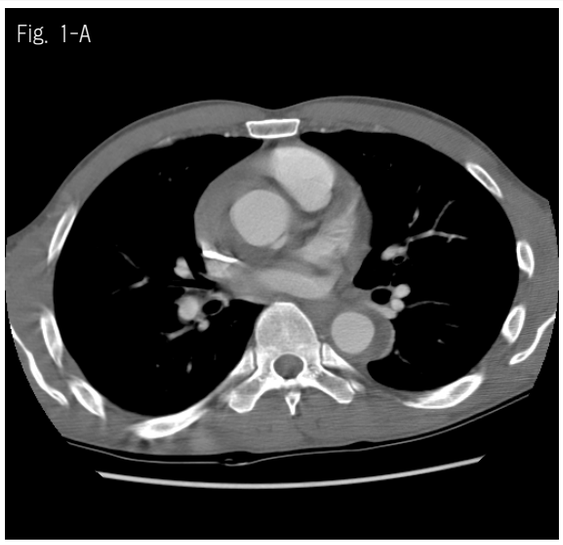


Fig. 1-B

Fig. 1-C

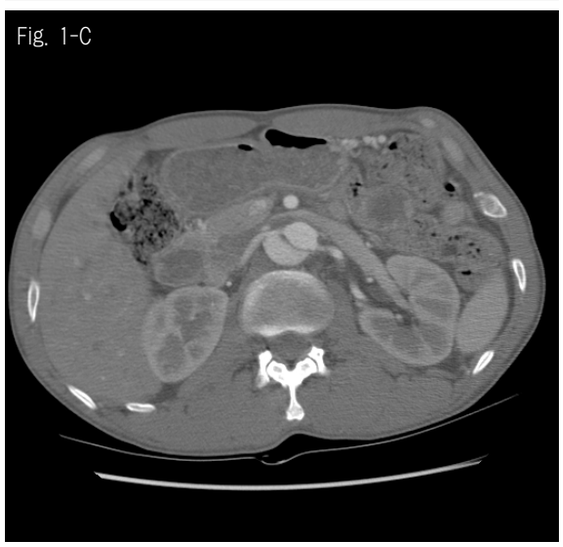
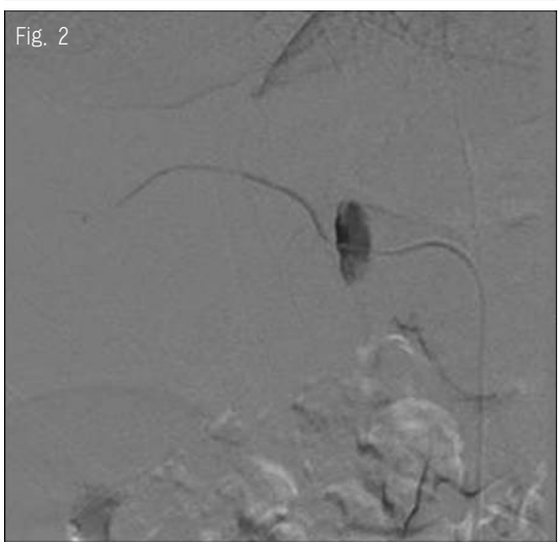
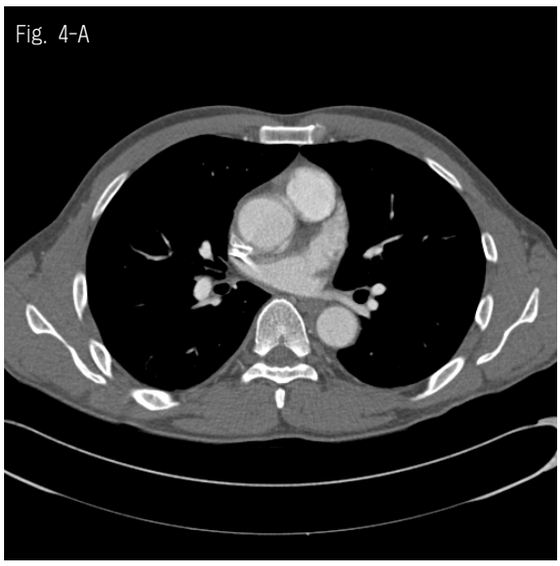


Fig. 2





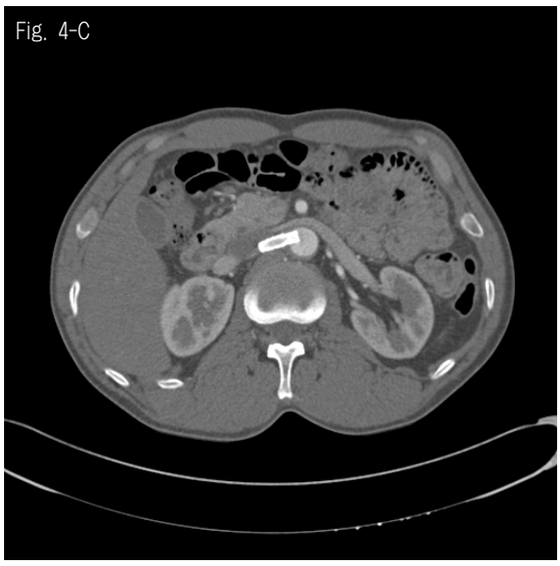


Fig. 1 A Thrombosed false lumen with small contrast filling at the proximal ascending thoracic aorta, suggesting intimal tear. B. Focal small arterial enhancing lesion was noted within the thrombosed false lumen. C. Focal intimal tear at the right renal artery

Fig. 2 Selective angiography showed branch artery pseudoaneurysm origin from the right 11th intercostal artery. N-butyl cyanoacrylate(NBCA) embolization was performed for this lesion.

Fig. 3 Follow-up CT scan was performed after one week from embolization. Complete exclusion of right 11th intercostal artery pseudo aneurysm was noted.

Fig. 4 A-C. 5-year follow up CT scan showed complete resolution of previous noted thrombosed false lumen and aortic dissection, with also disappeared previous noted NBCA mixture, but still remained focal intimal tear at the proximal ascending thoracic aorta. Stent-graft patency was also noted at the right renal artery.

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 23

Thoracic endovascular aortic repair (TEVAR) for the treatment of aortic dissection in patients with Marfan syndrome

연세대학교 의과대학 영상의학과
최선영, 이광훈, 윤병종, 고흥규, 원종윤, 이도연

Purpose

To present the outcome of thoracic endovascular aortic repair (TEVAR) for the treatment of aortic dissection in patients with Marfan syndrome.

Materials and methods

From March 2003 to December 2008, TEVAR with percutaneous stent-graft placement was performed in 5 patients (2 men and 3 women; mean age 44.8 years, range 35-58) for the treatment of aortic dissection in patients with Marfan syndrome. Four patients undergone previous previous surgical aortic root repair due to type I aortic dissection (type III at the time of TEVAR), and one had type III without surgical history.

Results

Clinical failure was occurred in two of five patients. One failure of TEVAR was due to immediate complication of a new retrograde dissection from inadvertent guide wire working during the procedure. Surgical conversion was done successfully. The other failure was a case of delayed complication of pseudoaneurysm at the proximal end of the stent-graft. In the remaining three patients, primary entry tear was excluded completely with false lumen thrombosis without any problem.

Conclusion

Although there is a controversy of the role of TEVAR in patients with Marfan syndrome, TEVAR is feasible in selected patients. However, particular attention in terms of case selection, design of stent-graft, vigilant procedure as well as meticulous follow-up should be considered.

Key words

Marfan syndrome, Aortic dissection, Stent-graft

Discussion

The Marfan syndrome is a heritable disorder of the connective tissue which affects the cardiovascular, ocular, and skeletal system. The cardiovascular manifestation with aortic root dilatation, aortic valve regurgitation, and aortic dissection has a prevalence of 60% to 90% and determines the premature death of these patients. Thirty-four percent of the patients with Marfan syndrome will have serious cardiovascular

| Table | The outcome of TEVAR for the treatment of aortic dissection in patients with Marfan syndrome.

Patients	Aortic Dissection	Stent-graft placement	Complication	Thoracic aorta remodeling	Abdominal aorta remodeling	Follow-up duration
1. M/47	Type III previous aortic surgery for type I aortic dissection	pxoximal DTA	Immediate, retrograde dissection during the procedure-surgical conversion	Complete exclusion of entry tear from surgery	Persistent dissecting aneurysm, no change	6 years
2. F/43	Type III; previous aortic surgery for type I aortic dissection	mid-DTA	No	Complete exclusion of entry tear with false lumen thrombosis	Persistent dissecting aneurysm, no change	6 years
3. M/41	Type III; previous aortic surgery for type I aortic dissection	mid-DTA	Delayed, pseudoaneurysm at proximal stent-observation	Complete exclusion of entry tear with false lumen thrombosis	Persistent dissecting aneurysm, no change	3 years 5 months
4. F/35	Type III; previous aortic surgery for type I aortic dissection	proximal DTA	No	Complete exclusion of entry tear with false lumen thrombosis	Persistent dissecting aneurysm at thoracoabdominal aorta, no change	3 years
5. F/58	Type III	proximal DTA	No	Complete exclusion of entry tear with false lumen thrombosis	Persistent dissecting aneurysm, no change	3 days

complications requiring the treatment in the first 10 years after diagnosis.

Before aortic surgery became available, the majority of the patients died by the age of 32 years. Introduction in the aortic surgery techniques caused an increase of the 10 year survival rate up to 97%.

There are several reports of TEVAR for the treatment of aortic dissection in patients with Marfan syndrome. However, the reports are small number of case series, the long-term results are not available yet, and complications such as a new dissection and pseudoaneurysm related with the stent were reported which make it is hard to justify the role of TEVAR in Marfan patients. The fragility of the aortic wall and disease progression may predispose to these complications.

In summary, TEVAR in patients with Marfan syndrome (connective tissue disease) is feasible but still questionable regarding their young age and the rates of complications, endoleaks and reintervention due to disease progression. To prevent these complications, particular attention in terms of case selection, design of stent-graft, vigilant procedure as well as meticulous follow-up should be considered.

References

1. Fleck TM, Hutschala D, Tschernich H, et al. Stent graft placement of the thoracoabdominal aorta in a patient with Marfan syndrome. J Thorac Cardiovasc Surg 2003;125:1541-1543.
2. Ince H, Rehders TC, Petzsch M, Kische S, Nienaber CA. Stent grafts in patients with Marfan syndrome. J Endovasc Ther 2005;12:82-88.
3. Botta L, Russo V, Grigioni F, et al. Unusual rapid evolution of type B aortic dissection in a marfan patient following heart transplantation: successful endovascular treatment. Eur J Vasc Endovasc Surg 2006; 32:358-360.
4. Svensson LG, Kouchoukos NT, Miller DC, et al. Society of Thoracic Surgeons Endovascular

Surgery Task Force. Expert consensus document on the treatment of descending thoracic aortic disease using endovascular stent-grafts. Ann Thorac Surg 2008:85(1 suppl):S1-41.

5. Geisbüsch P, Kotelis D, von Tengg-Kobligk H, Hyhlik-Dürr A, Allenberg JR, Böckler D. Thoracic aortic endografting in patients with connective tissue diseases. J Endovasc Ther 2008; 15:144-149.

6. Ehrlich MP, Nienaber CA, Rousseau H, et al. Short-term conversion to open surgery after endovascular stent-grafting of the thoracic aorta: the Talent thoracic registry. J Thorac Cardiovasc Surg 2008; 135:1322-1326.

7. Cooper DG, Markur S, Walsh SR, Cousins C, Hayes PD, Boyle JR. Hybrid Endovascular Repair of an Aneurysmal Chronic Type B Dissection in a Patient With Marfan Syndrome With an Aberrant Right Subclavian Artery. Vasc Endovascular Surg. 2008 Dec 16. [Epub ahead of print]

8. Dong ZH, Fu WG, Wang YQ, et al. Retrograde type A aortic dissection after endovascular stent graft placement for treatment of type B dissection. Circulation 2009; 119:735-741.

Fig. 1 A-D

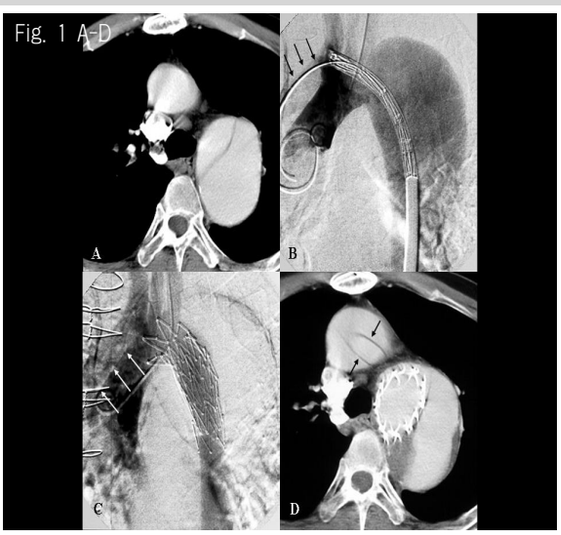


Fig. 2 A-B

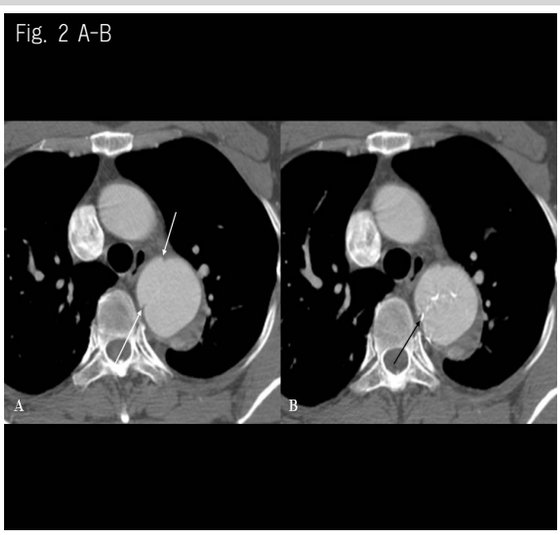


Fig. 3 A-C

Fig. 3 D-I

Fig. 1 (Patient 1, M/47) Immediate complication of stent-graft in patient with Marfan syndrome. The patient underwent Bentall operation 16 years ago due to acute type I aortic dissection.

A. Progressive enlargement of the descending thoracic aorta due to type III aortic dissection.

B. During the procedure, the guide wire was negotiated inadvertently into the aortic wall (arrows).

C. Post-placement of aortic stent-graft aortography shows a new intimal flap (arrows) created by inadvertent guide wire.

D. Post-procedure CT scan demonstrates new retrograde dissection and persistent false lumen flow. The patient was converted to surgery.

Fig. 2 (Patient 3, M/41) Late complication of stent-graft in patient with Marfan syndrome. The patient underwent Bentall operation due to type I aortic dissection. And then, type III aortic dissection was treated with percutaneous stent-graft. However, a new pseudoaneurysm (A, arrows) at the proximal end (B, arrow) of the stent was developed three and a half year later the stent-graft procedure.

Fig. 3 (Patient 2, F/43) Clinical success of stent-graft for the treatment of type III aortic dissection with Mafran syndrome. The patient had a history of Bentall operation due to type I aortic dissection.

A. Initial CT scan shows type I aortic dissection and annuloaortic ectasia.

B, C. Aortography after Bentall operation shows type III aortic dissection.

D, E, F. CT scan before stent-graft shows type III aortic dissection.

G, H, I. Follow-up CT scan 6 years after the stent-graft shows complete exclusion of the entry tear and complete thrombosis at proximal descending thoracic aorta without any complication.

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 24

추간판 탈출증 수술 후 발생한 온엉덩동정맥 누공에 대한 stent graft 삽입술

Stent Graft Placement for the Common Iliac Arteriovenous Fistula Following Lumbar Disc Surgery

분당서울대학교병원 영상의학과
이은선, 윤창진, 강성권

중심단어

Stent graft, Fistula

증 례

24세/남자

임상소견

한 달 전 4-5번째 요추 추간판 탈출증으로 외부 병원에서 부분 후궁절제술을 받았던 환자로 수술 2일 후부터 발생한 호흡곤란, 하지 부종, 복부 팽창으로 응급실 내원함. 혈액검사에서 total bilirubin 2.3mg/dL, AST 5 IU/L, ALT 168 IU/L 로 비정상적인 간기능 검사수치를 보였다.

진 단 명

Common iliac arteriovenous fistula

영상소견

복부 CT 동맥기에서 하대정맥이 대동맥과 비슷한 정도로 조영되며 우측 온엉덩동맥과 좌측 온엉덩정맥 근위부 사이의 동정맥 누공이 확인되었다 (Fig 1A, 1B). 이에 따른 우심방 확장, 간비대, 그리고 소량의 우측 흉수 또한 CT 에서 확인할 수 있었다.

시술방법 및 재료

우측 대퇴동맥을 통해 5Fr. Pigtail catheter(COOK, USA)로 시행한 골반대동맥조영에서 우측 온엉덩동맥 근위부에서 하대정맥-좌온엉덩정맥 이행부로 약 1cm 크기의 동정맥누공이 있고 이를 통하여 하대정맥과 온엉덩정맥이 조영되었다(Fig 2A). 이에 stent graft 를 이용한 치료를 계획하였다. Stent graft는 국내에서 제작된 자가팽창형 stent graft로(S&G medical, Seongnam, Korea) 동정맥루에 의해 확장된 온엉덩동맥의 크기를 고려하여 직경 12mm, 길이 5cm으로 제작하였으며, PTFE membrane으로 피복하였다. Delivery system은 8F sheath에 통과 가능하였다. 동정맥누공의 위치가 대동맥 분지에서 5mm 이내에 있어 stent graft의 정확한 positioning이 중요하였으나, 혈류의 증가로 인하여 road map 영상이 도움이 되지 않아 기술적인 어려움이 있었다. contralateral 대퇴동맥을 통하여 5F 혈관조영카테터를 삽입하여 대동맥분지에 위치시키고 이를 landmark로 하여 stent graft의 근위부 끝이 대동맥 분지 부위에 정확히 위치하도록 주의하여 설치하였다(Fig 2B). 이후 12mmX4cm balloon(Ultrathin, Boston Scientific, USA)을 사용하여 stent graft를 확장시켰다. 시술 직후 시행한 대동맥조영에서 동정맥누공을 통한 정맥조영은 더 이상 없었으며(Fig 2C), 한달 후 시행한 CT angiography에서 stent

graft는 patent하고 동정맥누공은 완전폐쇄되었다 (Fig 3). 우심방 확장, 흉수 및 간기능 이상 소견도 소실되었다.

고 찰

추간판 수술의 합병증으로 동정맥누공, 가성동맥류, 그리고 열상 등 혈관손상이 생길 수 있으며 그 빈도는 0.039~0.14%로 드물다. 이 중 동정맥 누공은 우심부전을 야기하여 결국에는 multi-organ failure를 일으킬 수 있기 때문에 높은 이환율과 사망률을 가진다. 따라서 이에 대한 조기진단과 치료가 매우 중요하다.

과거에는 이에 대한 치료로 수술적 교정이 주로 이루어졌지만 1990년대 이후 CT 기술의 발달로 누공의 위치를 정확히 진단할 수 있음과 동시에 stent graft 삽입술이 새로운 치료법으로 발전하면서 훨씬 더 비침습적이고 안전한 방법으로 치료 할 수 있게 되었다. 또한 stent graft 삽입은 이전 외과적 수술법에 비해 시술과 연관된 이환율 및 사망률도 적다. 따라서, 요추 추간판 수술 후 발생한 온엉덩동정맥 누공에 대해서는 stent graft 삽입술이 가장 먼저 고려되어야 할 치료 방법이다.

본 증례에서와 같이 동정맥누공의 위치가 대동맥분지에 매우 인접하여 있는 경우 stent graft를 정확한 위치에 설치하는 것이 무엇보다 중요하다. 그러나, 본 증례에서는 혈류의 증가로 인하여 일반적으로 사용하는 road map 영상이 도움이 되지 않아 반대측 대퇴동맥을 통하여 카테터를 삽입함으로써 대동맥분지의 위치를 투시영상에서 실시간으로 파악할 수 있었다.

정확한 positioning을 위하여는 풍선팽창형 stent graft가 더 유리하나 적당한 크기의 stent graft가 available하지 않은 경우가 많으며, 기구의 직경이 커지는 단점이 있다. 자가팽창형 stent graft는 큰 직경에 비하여 상대적으로 짧은 길이의 기구를 사용할 경우 deployment 중 stent graft가 delivery system에서 튀어나가 정확한 위치에 설치하기 어려울 수 있다. 본 증례에서는 이를 방지하기 위하여 충분한 길이의 기구를 사용하였으며, 이로 인하여 속엉덩동맥의 입구를 막는 단점이 있었으나 동측 허리동맥 및 반대측 속엉덩동맥을 통한 측부순환으로 골반의 허혈성 증상은 발생하지 않았다.

참 고 문 헌

1. Waldrop JL Jr, Dart BW 4th, Barker DE. Endovascular stent graft treatment of a traumatic aortocaval fistula. Ann Vasc Surg 2005;19:562-565
2. Düz B, Kaplan M, Günay C, et al. Iliocaval arteriovenous fistula following lumbar disc surgery: endovascular treatment with a Stent-graft. Turk Neurosurg 2008;18(3):245-248
3. Boostra RH, van Tol CA, Coster E, et al. Two patients with an initially unrecognized iatrogenic arteriovenous fistula and successful endovascular therapy following lumbar nerniotomy and laparoscopic cholecystectomy. Ned Tijdschr Geneeskd 2006;150(6):323-328
4. Erkut B, Unlü Y, Kaygin MA, et al. Iatrogenic vascular injury during to lumbar disc surgery. Acta Neurochir (Wien) 2007;149(5):511-515

Fig. 1-A

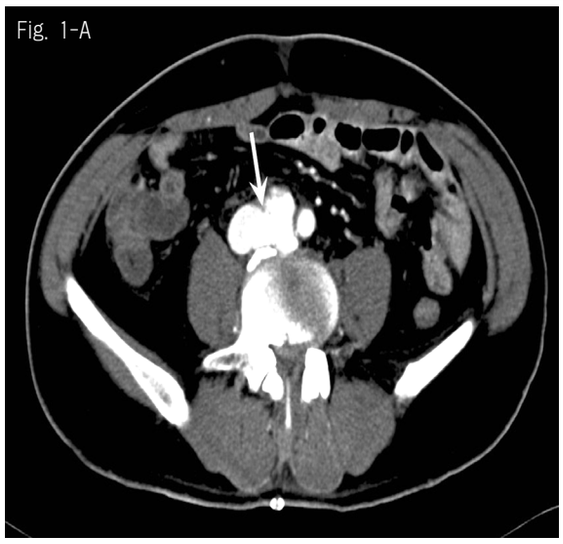


Fig. 1-B

Fig. 2-A

Fig. 2-B

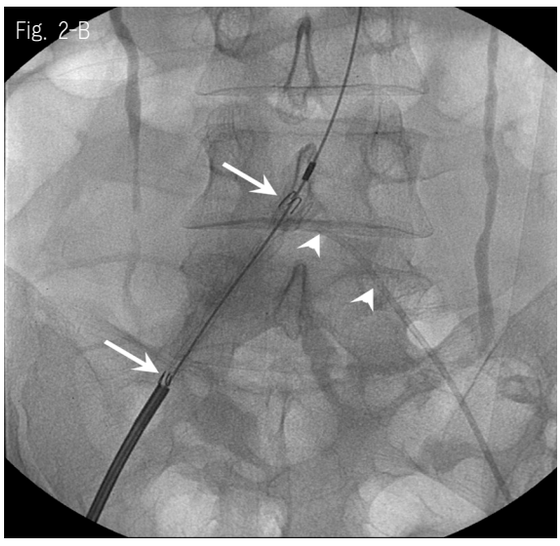


Fig. 2-C

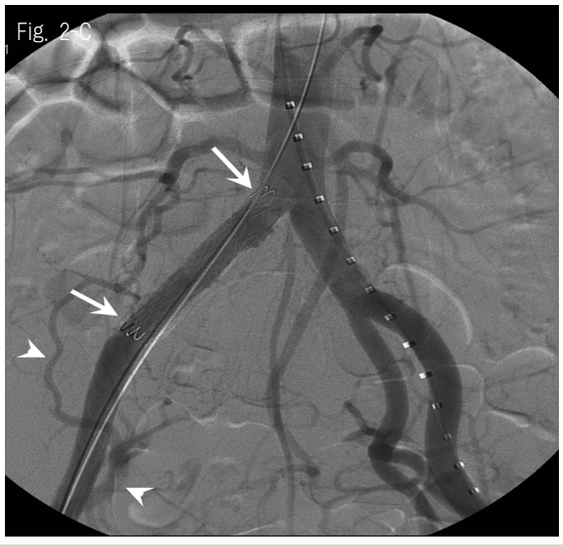


Fig. 3

Fig. 1 Arterial phase CT scan shows a large arteriovenous fistula between the right proximal common iliac artery and the left proximal common iliac vein on axial (A, arrow) and coronal (B, arrow) images. The intraluminal density of IVC is similar to that of iliac arteries.

Fig. 2 Pelvic arteriography using a pigtail catheter shows a large arteriovenous fistula between the proximal part of the right common iliac artery and transitional part of the left common iliac vein and IVC (arrow). Hugh amount of arterial blood directly flows into the IVC and is regurgitated into markedly engorged left iliac vein. B. A self-expandable stent graft (12mm in diameter and 5cm in length) was placed at the right proximal common iliac artery to cover the fistula. Note a 5-F catheter in left iliac artery to mark aortic bifurcation on fluoroscopy (arrowhead). C. On pelvic arteriography obtained immediately after stent graft placement, the fistula is completely covered by the stent graft (arrows), and IVC is not opacified. The right internal iliac artery is opacified through lumbar and left internal iliac collaterals (arrowhead).

Fig. 3 One month later, MIP image of CT angiography shows patent stent graft (arrows) without opacification of venous structures.

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 25

경피경간천자를 이용한 TIPS재개통술

Revision of a TIPS through a percutaneous transhepatic access

아주대학병원 영상의학과
배재익, 원제환

중심단어

TIPS, portal hypertension

증 례

64세/여자

임상소견

간경화에 동반된 문맥압항진증과 식도정맥류 출혈이 있어 2007년 1월에 TIPS시행 받았음. 이후 TIPS폐쇄가 확인되어 재개통시도하였으나 실패하고 histoacryl을 이용한 transhepatic varix embolization을 한 차례 시행 받은 적 있음. 다시 급성 식도정맥류 출혈이 생겨 내시경적 치료 시행하여 출혈이 감소하였으나 지속되는 상태임.

영상소견

CT에서 흉수와 간경화의 소견이 보인다. TIPS는 완전히 막혀있다. 위와 식도하부의 정맥류에는 보이는 이전 TIPS와 내시경적 치료 중 사용된 histoacryl/lipiodol이 보인다(Fig 1).

시술방법

Right internal jugular vein (RIJV) access로 다시 막힌 TIPS로의 진입을 시도하였으나 실패하였다. 이번에는 초음파 유도로 중요 간내 혈관을 피해서 Chiba needle(A&A, Seongnam, Korea)로 TIPS의 중간부를 천자한 후 0.018인치 hair wire (A&A)를 TIPS내강으로 진입시키는 데 성공하였다(Fig. 2). 이후 이를 따라 5F yellow sheath(A&A)를 삽입하고 0.035 hydrophilic guide wire(Radifocus, Terumo, Tokyo, Japan)를 삽입한 다음, 이 wire를 우심방에서 snaring하여 RIJV access부위로 빼낸 후 이를 통하여 목에서부터 다시 9F TIPS sheath(Cook, Bloomington, USA)를 삽입하여 막힌 TIPS의 중간부분까지 개통하여 진입하는데 성공하였다(Fig. 3). 이 후 이 TIPS sheath를 따라서 catheter-wire를 조작하여 쉽게 portal vein까지 진입할 수 있었다. 이 막힌 TIPS를 관통한 wire를 이용하여 pressure gradient(27mmHg)를 측정한 다음 경로를 확장하고 10mm직경, 80mm길이의 partially covered TIPS stent(Taewoong, Kimpo, Korea)를 설치하여 TIPS를 재건하였다(Fig. 4). 이후 left gastric vein으로 microcatheter(Progreat, Terumo)를 삽입하여 esophageal varices로의 혈류를 확인한 후 histoacryl을 lipiodol과 1:2로 혼합한 emulsion을 주입하여 varices를 색전하였다. 또한 TIPS를 천자한 경로도 lipiodol-histoacryl emulsion으로 embolization하였다.

고 찰

TIPS 기능부전의 발생율은 18-78%로 다양하다. Stent graft를 사용하여 TIPS를 시행하면 stent patency를 더 오랫동안 유지할 수 있는 것으로 알려져 있다. 최근 보고에 의하면 1년 patency가 71~90%로 보고되고 있다. TIPS의 폐쇄가 발생하더라도 대부분은 internal jugular vein경로로 접근하여 sheath와 catheter를 이용하면 폐쇄된 shunt속으로 guide wire의 통과가 가능하나 그렇지 못한 경우도 있다. 이런 경우에는 남아있는 다른 hepatic vein을 통하여 새로운 shunt를 만들거나 기존의 shunt옆으로 새로운 shunt를 만드는 방법도 가능하지만, 막힌 shunt의 중간을 경피경간경로로 천자한 다음 guide wire를 위로 통과시켜 우심방까지만 진입한다면 through-through wire technique으로 sheath의 유도가 가능하고 이를 이용하여 성공적인 revision이 가능하다.

참 고 문 헌

1. Kanazawa H, Narahara Y, Fukuda T, Kondo et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt for refractory ascites: results in 50 patients. Nippon Shokakibyo Gakkai Zasshi. 2009; 106:356-369.
2. Rössle M, Siegerstetter V, Euringer W, et al. The use of a polytetrafluoroethylene-covered stent graft for transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS): Long-term follow-up of 100 patients. Acta Radiol. 2006; 47:660-666

Fig. 1

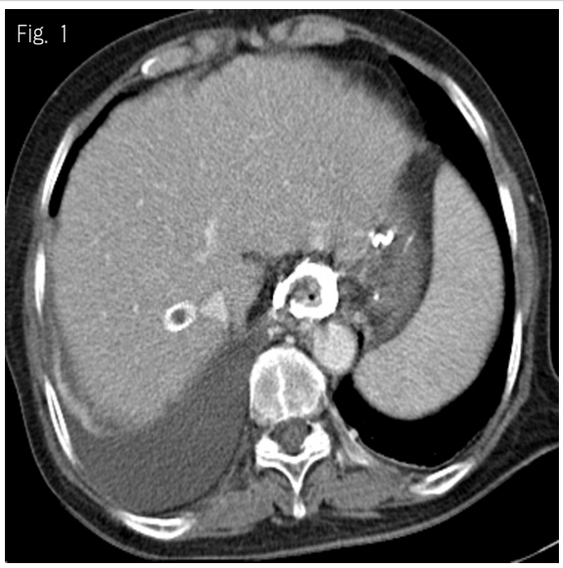
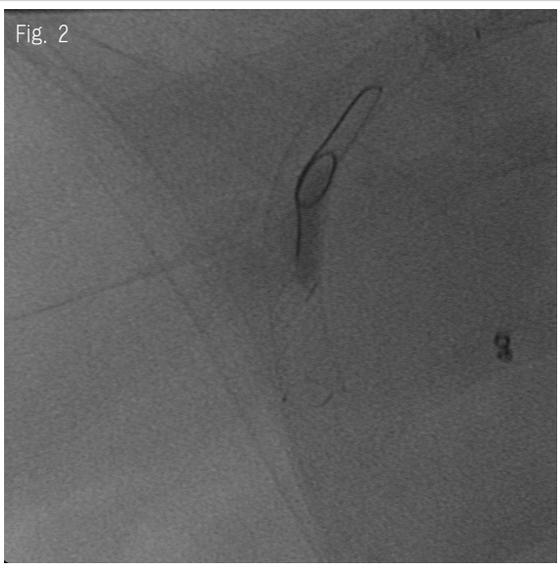


Fig. 2



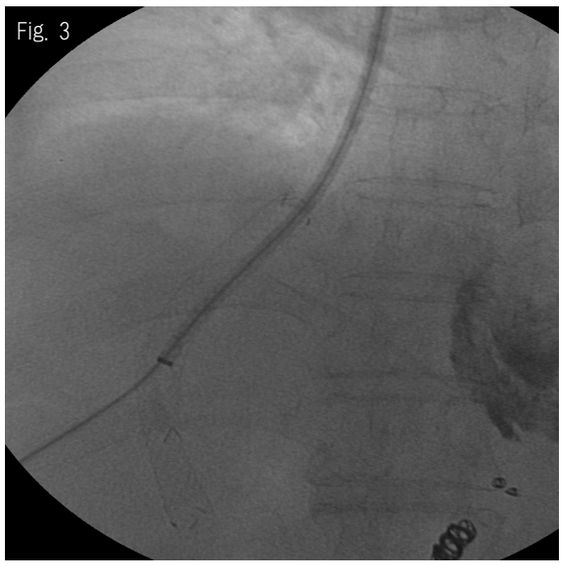


Fig. 1 CT revealed liver cirrhosis and right pleural effusion as well as occluded TIPS.

Fig. 2 The middle of the TIPS was punctured percutaneously under US and fluoroscopic guidance and a hair wire was inserted through the occluded TIPS lumen.

Fig. 3 After passage of a 0.035 guide wire through a yellow sheath, the guide wire was snared out through a right internal jugular access. Then a 9F guiding sheath was inserted through the wire into the occluded TIPS lumen.

Fig. 4 The prior TIPS was dilated and a 10mm covered stent was placed. Portal venography revealed a good flow through the widely patent TIPS.

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 26

동맥박리에 의한 급성상장간막동맥 폐쇄의 스텐트를 이용한 치료

Stent placement for a segmental SMA occlusion caused by a focal dissection

아주대학병원 영상의학과
배재익, 원제환

중심단어

Superior mesenteric artery
Dissection, endovascular treatment

증 례

49세/남자

임상소견

갑자기 시작된 복통으로 내원하였다. 복부는 팽만되어 있지는 않았고 rebound tenderness는 분명하지 않았다. 혈액검사상 특이소견 없었다.

영상소견

CT에서 SMA기시부 직후에서 segmental dissection이 보인다(Fig. 1).

시술방법

SMA조영에서 SMA 근위부에 국소적인 불규칙 확장과 그 직후의 약 2~3Cm정도 길이의 폐쇄가 보인다(Fig. 2). CT와 비교하여 보면 dissection에 의한 aneurysmal dilatation과 true lumen collapse가 있는 상태로 판단할 수 있다. 폐쇄부 이하 분지는 측행혈류에 의하여 조영은 되고 있으나 그 정도가 뒤쳐지고 있어 혈류가 저하되어 있음을 알 수 있다. 소장이나 대장의 팽창은 보이지 않는다. 장관의 허혈성 변화가 심하지는 않았으나 복통과의 상관관계가 명확하였고, dissection의 진행하면 상황이 더욱 악화될 수 있음을 고려하여 폐쇄부위를 stent삽입으로 치료하기로 결정하였다.

먼저 8F 굵기의 guiding catheter (RDCI; Cordis, Miami, USA)를 right common femoral artery를 통하여 SMA의 기시부로 삽입하였다. 이후 5F glide catheter (Terumo, Tokyo, Japan)과 0.035 hydrophilic guide wire (Terumo)를 이용하여 폐쇄부의 collapsed된 true lumen을 지나 이후 분지까지 진입에 성공하였다. 이후 8mm 직경 60mm길이의 자가팽창형 stent (Zilver; Cook, Bloomington, USA)를 병변부에 설치하였다 (Fig. 3). 스텐트 설치 후 폐쇄부의 혈류가 확보되고 이하 분지로의 혈류도 개선됨을 확인 할 수 있었다

시술 후 복통은 소실되었으며 1개월 후 추적 CT검사에서 dissecting aneurysm은 소실되었고 stent는 잘 개통되어 있으며 SMA혈류가 양호함을 확인할 수 있었다. 다면 SMA근위부가 stent때문에 약간 꺾여 있는 모습이 보인다(Fig. 4)

고 찰

Isolated spontaneous SMA dissection은 드물게 발생하는 질환이며 원인과 경과에 대하여 잘 알려져

있지 않으며, 치료방침도 아직 확립되어 있지 않다. 수술적 재건, stent를 이용한 내혈관적 치료, 또는 anticoagulation의 약물치료 등이 모두 가능한 치료 방법인데 그 중 내혈관적 치료가 근래에 많이 시행되고는 있으나 이에 대한 evidence는 부족하다. 최근에는 anticoagulation만 해도 증상이 호전되고 더 이상 진행되는 경우 없이 회복된다는 보고도 있다. 내혈관적 치료 시 자가팽창형 스텐트는 부드럽고 혈관에 대한 모양적합성이 우수하며 삽입이 용이하다는 장점이 있을 것으로 생각된다. 다만 스텐트의 근위부가 SMA origin에서 aorta쪽으로 약간 돌출되게 위치시키는 것이 스텐트에 의한 혈관의 꺾임을 방지하는데 도움이 될 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Casella IB, Bosch MA, Sousa WO Jr. Isolated spontaneous dissection of the superior mesenteric artery treated by percutaneous stent placement: case report. J Vasc Surg. 2008; 47:197-200.
2. Zhang WW, Killeen JD, Chiriano J, Bianchi C, Teruya TH, Abou-Zamzam AM. Management of symptomatic spontaneous isolated visceral artery dissection: is emergent intervention mandatory? Ann Vasc Surg. 2009; 23:90-94.
3. Yun WS, Kim YW, Park KB et al. Clinical and angiographic follow-up of spontaneous isolated superior mesenteric artery dissection. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2009 Feb 8.[Epub ahead of print]

Fig. 1

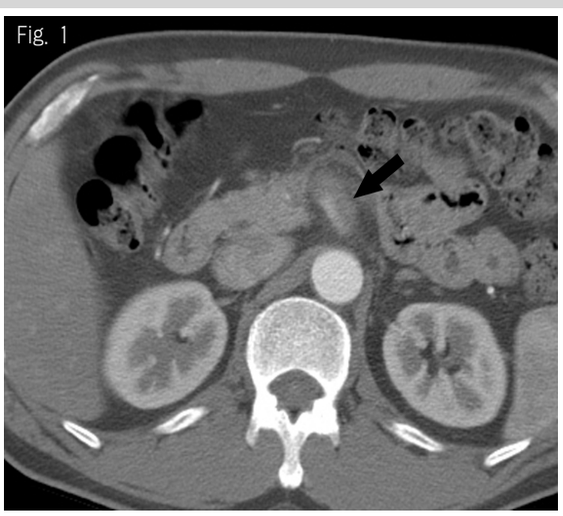


Fig. 2

Fig. 3-A

Fig. 3-B

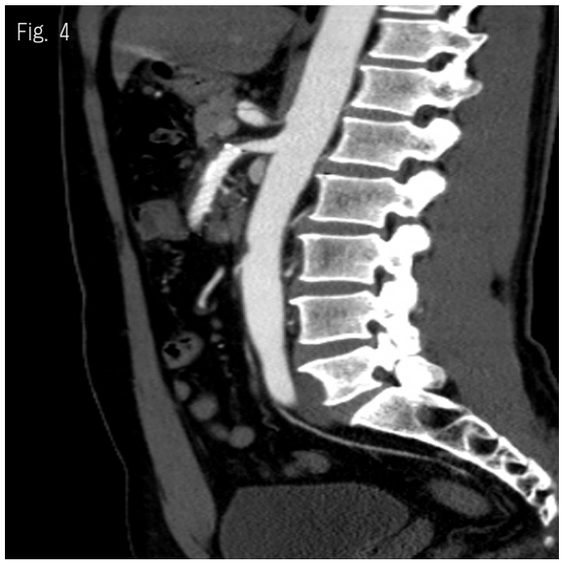


Fig. 1 CT shows a segmental dissection involving the proximal of the superior mesenteric artery (SMA).

Fig. 2 SMA angiography revealed a focal aneurysmal dilatation in the false lumen (arrowhead) and segmental true lumen collapse (white arrow) and delayed flow through the reconstituted distal SMA (black arrows).

Fig. 3 (a) After crossing the true lumen collapse, contrast media was injected simultaneously through a guiding catheter and a 5F catheter. False lumen dilatation and true lumen collapse are well seen. (b) An 8mm diameter 60mm long self expandable metallic stent was placed in the proximal SMA. Improved arterial flow through the SMA is evident.

Fig. 4 MPR image in the follow up CT after 1month revealed widely patent SMA stent. A mild luminal kinking at the proximal end of the stent is seen.

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 27

Recanalization of chronic total ccclusion of superior mesenteric artery assisted by retrograde approach via celiac collaterals

연세대학교 의과대학 영상의학과 인터벤션
최선영, 윤병종, 고흥규, 이광훈, 원종윤, 이도연

중심단어

Chronic total occlusion percutaneous transluminal angioplasty (PTA)

증 례

77세, 남자환자

임상소견

약 한달 전부터 시작된 식후통증(postprandial abdominal pain)을 주소로 내원

진 단 명

Chronic total occlusion of the superior mesenteric artery

영상소견

복부 CT에서 상장간막동맥(superior mesenteric artery, SMA)의 만성 완전 폐색(chronic total occlusion, CTO)이 관찰되었다(Fig. 1). 혈관조영술에서 복강동맥(Celiac trunk)및 하장간막동맥(inferior mesenteric artery, IMA)은 원활하였으나 SMA의 근위부 폐색이 관찰되었다(Fig. 2A).

시술 방법 및 재료

대동맥에서 SMA의 근위부 폐색부위쪽으로 선행적 접근을 시도하였으나 실패하여, celiac trunk에서 췌십이지장동맥(pancreaticoduodenal collateral)을 통하여 역행적으로 5F Yashiro catheter(Terumo, Tokyo, Japan) 및 2.4F microcatheter(Renegade STC-18, Boston Scientific), microguidwire(Fathom, Boston Scientific), 그리고 snare를 이용하여 through-and-through technique을 이용하여 SMA 근위부 폐색부위를 통과한 후 6mm balloon으로 경피적 혈관성형술(percutaneous transluminal angioplasty, PTA)을 시행하였으나 지속적인 70% 협착이 관찰되어 8 x 60mm self-expendable stent(Smart control, Cordis, Cordis, J&J)를 삽입 후 6 x 40mm balloon으로 PTA를 시행하였다. Stent 삽입 및 PTA후 잔존협착은 관찰되지 않았다.

고 찰

장간막허혈증(mesenteric ischemia) 환자에서 SMA나 celiac axis에 대한 경피적 치료는수술적 치료에 비해서 덜 침습적이며, 비교적 흔하게 시술되고 있다. SMA 근위부의 만성 완전 폐색이 있을 때 aortic root angiography에서는 폐색 부위를 찾아 재개통을 시키기가 어렵다. 이런 경우 celiac axis나 IMA를 통한 측부혈관을 동반하는 경우가 많이 있

고, 본 증례의 경우처럼 pancreaticoduodenal artery 등의 측부혈관을 통한 역행적 접근을시도하는 것이 도움이 될 수 있다.

참 고 문 헌

1. Robken J., Sammas NW. Treatment of a totally occluded superior mesenteric artery facilitated by retrograde crossing via collaterals from the celiac artery. Journal of endovascular therapy 2007;14:745-747
2. Ozawa N. A new understanding of chronic total ccclusion from a novel PCI technique that involves a retrograde approach to the right coronary artery via a septal branch and passing of the guidewire to a guiding catheter on the other side of the lesion. Catheterization and Cardiovascular Interventions 2006;68:907 - 913

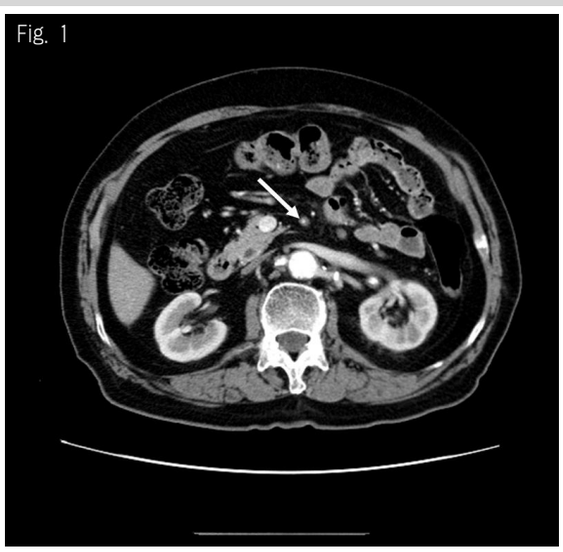


Fig. 1

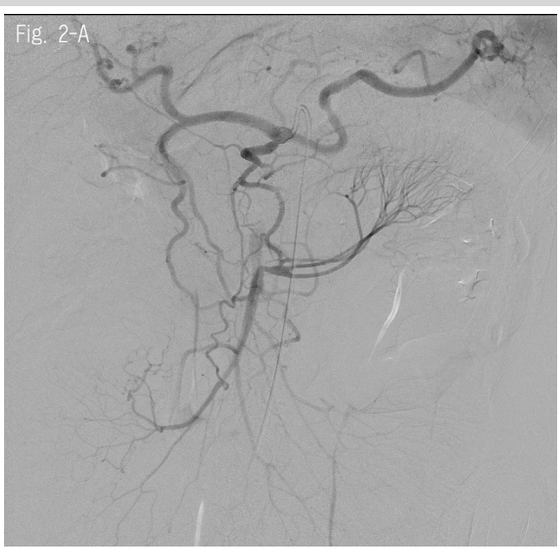


Fig. 2-A

Fig. 2-B

Fig. 2-C

Fig. 1 Focal luminal narrowing of the proximal superior mesenteric artery (arrow) without evidence of bowel wall ischemia

Fig. 2-A Superior mesenteric artery (SMA) angiography shows chronic total occlusion with retrograde filling of distal SMA via pancreaticoduodenal artery.

Fig. 2-B Recanalization of the SMA obstruction segment using through-and-through technique.

Fig. 2-C Self-expandable stent insertion at the SMA osteum.

Fig. 2-D Completion angiography shows recannalization of the SMA without evidence of residual stenosis.

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 28

이식췌장의 동맥과 정맥에 동시에 발생한 혈전증에 대한 혈전용해술

Thrombolytic therapy for arterial and venous thrombosis in the transplanted pancreas

서울대학교병원 영상의학과
성낙종, 안상부, 김효철, 제환준, 정진욱, 박재형

중심단어

Transplantation, pancreatic artery and vein, thrombolysis

증 례

29/F

임상소견

당뇨와 만성신부전으로 진단받고 치료받던 중 신장 및 췌장 이식술을 시행하였으며 술 후 9일 뒤 시행한 복부컴퓨터단층촬영(CT)에서 이식췌장의 동맥 혈전 및 허혈증상이 발견됨.

진 단 명

이식췌장의 동맥 및 정맥 혈전(transplanted pancreatic artery and vein thrombosis)

영상소견

복부 대동맥 조영술에서 우측 총장골동맥에 연결된 이식췌장의 상장간동맥 전장과 비장동맥의 그 기시부만 확인되었으며(Fig. 1) 우측 총장골정맥에 연결된 이식췌장의 문맥을 찾아 조영하였을 때 비장정맥에서 혈전이 보인다 (Fig. 2). 이식췌장의 비장동맥에 대해서 urokinase와 Savvy풍선카테터를 이용하여 혈전용해술 및 혈관확장술을 시행하였으며 (Fig. 3) 비장정맥에 대해서는 urokinase와 Savvy풍선카테터를 이용한 혈전용해술과 기계적 혈전제거술을 시행하였으며 남아있는 협착에 대해서는 Zilver 스텐트를 삽입하였다(Fig. 4). 이후 이식췌장에 대한 혈관조영술에서 동맥 및 정맥의 개방을 확인하였다 (Fig. 5)

시술방법 및 재료

초음파 유도하에서 좌총대퇴동맥을 천자하고 5Fr sheath(Terumo, Tokyo, Japan)를 좌총대퇴동맥에 삽입하였다. Pigtail catheter(Cook, Bloomington, IN, USA)를 복부대동맥에 위치시키고 복부 및 골반대동맥 조영술을 시행한 후 Simmon catheter(Cook)를 이용하여 이식췌장의 비장동맥을 선택하고 urokinase 10만 unit을 이용하여 반복적으로 혈전용해술을 시행하였다. 우총대퇴동맥을 천자하고 Savvy 풍선카테터(5mm x 2cm, Cordis, Miami, FL, USA)를 이용하여 이식체장의 비장동맥 협착에 대해 풍선혈관확장술을 시행하였다. 우총대퇴정맥을 초음파 유도하에서 천자하고 이식췌장의 비장정맥 내의 혈전에 대해서 Savvy 풍선카테터(5mm x 2cm, Cordis, Miami, FL, USA)를 이용하여 기계적 혈전제거술을 시행하였고 urokinase 10만 unit을 이용하여 반복적으로 혈전용해술을 시행하였다. 이후 정맥

조영술에서 일부 기시부의 잔존협착이 있어 Zilver stent(14mm x 3cm, Cook, Bloomington, IN, USA)를 삽입하였다. 다시 이식췌장의 비장동맥에 대해서 Davis catheter(Cook, Bloomington, IN, USA)를 이용하여 다시 혈관조영술을 시행하였을 때 혈전이 보여 urokinase 20만 unit과 heparin 500 unit을 1시간 동안 지속적으로 주입하여 혈전용해술을 시행하였다. 마지막 혈관조영술에서 비장동맥이 개방되어있고 지연기에서 비장정맥으로 조영제가 나오는 것을 확인하고 시술을 종료하였다.

고 찰

제1형 당뇨의 치료인 췌장이식술에서 공여자의 총장골동맥 및 내외장골을 포함한 Y자형 이식편이 이식췌장의 비장동맥 및 상장간막동맥과 연결되는 점과 이식췌장의 문맥이 우장골정맥과 연결되는 것이 이 수술의 특징이다. 이러한 이식혈관의 내부에 혈전이 생기는 것은 급성기 이식췌장부전의 가장 흔한 원인으로 2~19%가 보고되며 이는 급성기 거부반응보다 높다. 이식췌장의 정맥혈전증에 대한 치료법은 수술적 혈전 제거술, 췌장재이식술, 췌장부분절제술이 있고, 본 증례와 같이 혈전용해술을 시도할 수도 있다. 본 증례에서는 체장이식 9일후에 발생한 혈전증에 대해서 혈전용해술 및 기계적 혈전제거술의 중재시술을 통해 치료하였다. 이러한 이식췌장에서 발생한 혈전증의 중재적 치료에는 이식혈관의 위치와 모양을 미리 인지하는 것이 중요하며 수술적 혈전제거술에 비해서 이식췌장을 더 살릴 수 있다는 보고가 있다.

이식췌장에서 혈전증이 발생하는 원인은 여러가지로 설명되고 있다. 이식췌장은 이식편의 동맥과 정맥에 vascular stump를 가지고 있게 되며, 이로 인하여 혈관내부에 혈류가 감소하게 된다. Vascular stump에는 혈액이 정체하게 되고, 동맥과 정맥의 stump에 조그만 혈전이 형성되는 것은 흔하다. 일부에서 이러한 혈전이 더 진행하여 혈관 전체에 혈전이 생긴다고 보고하는 경우도 있다. 본 증례에서는 이식편의 정맥과 장골정맥의 문합부위에 협착이 있어서 이로 인하여 정맥의 혈류가 정체되어 정맥 혈전증이 발생하고, 정맥 혈전증이 발생한 후 동맥 혈류의 감소로 인하여 동맥 혈전증이 발생한 것으로 추정된다.

참 고 문 헌

1. Dobos N, Roberts DA, Insko EK, Siegelman ES, Naji A, Markmann JF. Contrast-enhanced MR angiography for evaluation of vascular complications of the pancreatic transplant. RadioGraphics 2005;25:687-695
2. Stockland AH, Willingham DL, Paz-Fumagalli R, Grewal HP, McKinney JM, Hughes CB, Walser EM. Pancreas transplant venous thrombosis: role of endovascular interventions for graft salvage. Cardiovasc Intervent Radiol. 2009 Mar;32(2):279-83. Epub 2009 Jan 30.
3. Gilabert R, Fernández-Cruz L, Real MI, Ricart MJ, Astudillo E, Montaña X. Treatment and outcome of pancreatic venous graft thrombosis after kidney-pancreas transplantation. Br J Surg. 2002 Mar;89(3):355-60.

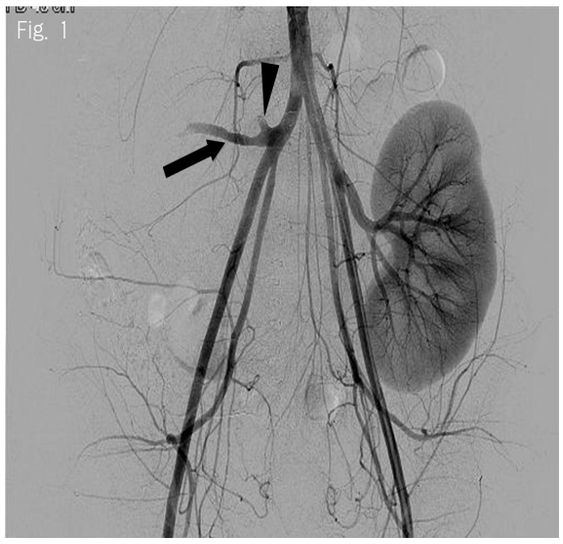


Fig. 1

Fig. 2

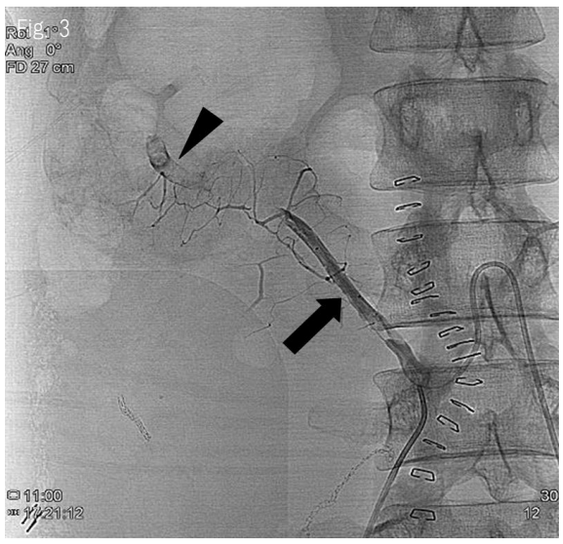


Fig. 3

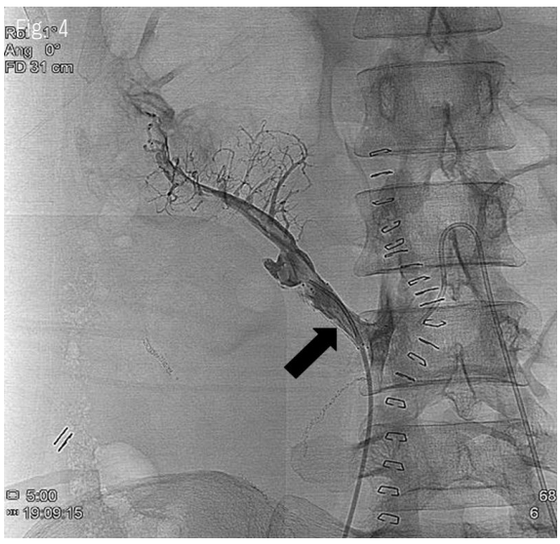


Fig. 4

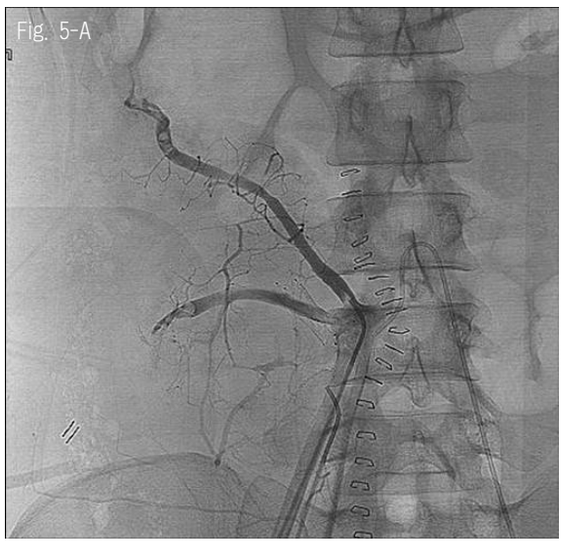


Fig. 5-A

Fig. 5-B

Fig. 1	Pelvic aortography shows patent superior mesenteric artery(arrow) and occluded splenic artery of graft.
Fig. 2	Venography of transplanted splenic vein shows filling defect in graft vein indicating venous thrombosis.
Fig. 3	Angiography of graft splenic artery after thrombolysis shows recanalized proximal segment (arrow) of splenic artery and remnant thrombus in distal segment (arrowhead) of splenic artery.
Fig. 4	Venography of graft vein after thrombolysis and placement of stent shows recanalized splenic vein of graft.
Fig. 5-A	Final splenic angiography shows good flow of splenic artery of graft.
Fig. 5-B	Venous phase of splenic angiography shows intact flow in stent (arrow) placed at venous anastomosis.

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 29

내시경용 위루관의 경피적 삽입

Percutaneous placement of a PEG-type gastric tube

아주대학병원 영상의학과
배재익, 원제환

중심단어

Stomach, procedure; gastrostomy

증 례

60세 남자

임상소견

7년 전 glottic cancer로 진단받고 방사선치료와 total laryngectomy를 시행 받았으나 재발하여 현재 입으로 음식을 전혀 삼킬 수 없는 상태이다.

시술방법 및 재로

내시경의 삽입이 불가능한 상태이므로 음식물 주입을 위한 위루관 삽입을 경피적 방법으로 시행하기로 하였다. 먼저 5F cobra catheter(Cook, Bloomington, USA)를 hydrophilic guide wire(Radifocus, Terumo, Tokyo, Japan) 유도 하에 stomach으로 삽입한 다음 이를 공기로 팽창시켰다. 전복벽(anterior abdominal wall)에서 stomach의 하체부의 전벽(anterior wall)을 목표한 뒤 이를 천자하고 2개의 T-fastener로 stomach의 전벽을 전복벽에 고정하였다(Fig. 1). 이후 두 fastener사이를 다시 천자한 다음 빳빳한 유도철사(Lundquist, Cook)를 삽입하고, stomach까지의 경로를 6mm 풍선관(Ultrathin diamond, Boston scientific, Natick, USA)으로 확장하였다. 이후 내시경용 18F feeding tube(balloon replacement gastrostomy tube, Cook)(Fig. 2)를 먼저 사용한 6mm balloon catheter의 풍선부분에 장착하여 풍선관이 dilator역할을 하게 만든 뒤 확장된 경로를 통하여 stomch속으로 feeding tube를 삽입하였다. Feeding tube의 tip에는 풍선이 달려있는데 이를 동봉된 pre-filled syringes로 팽창시킨 다음 당겨서 위전벽을 복벽으로 밀착시키고 이후 피부 밖에서 disc를 clamping하여 고정을 마무리하였다.

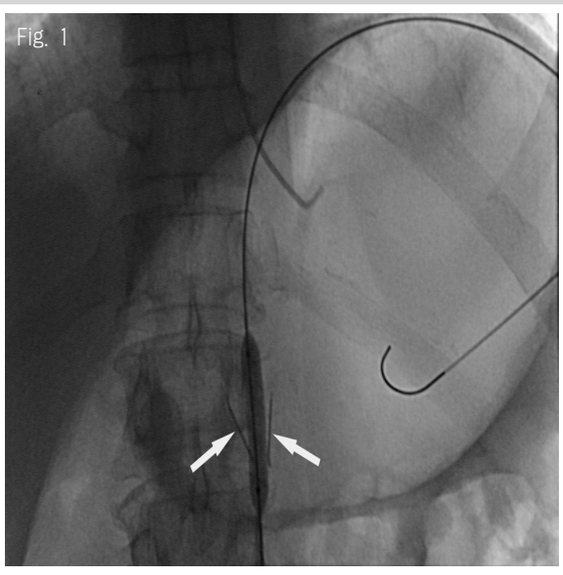
고 찰

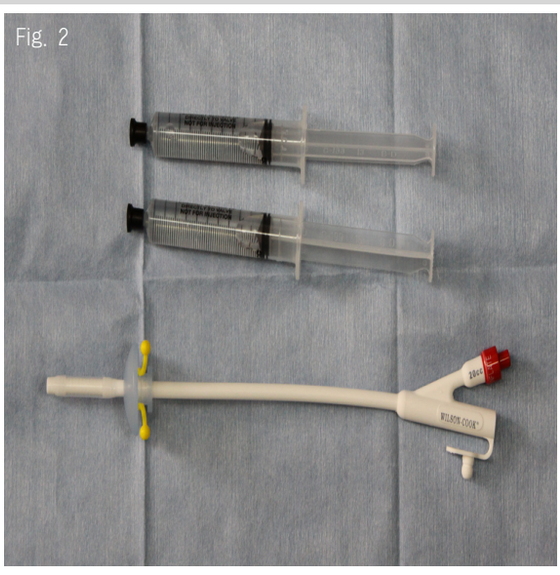
경피적 위루술은 인후부 폐쇄 등으로 내시경의 삽입이 불가능할 때 특히 적응증이 된다. 그러나 Seldinger 방법으로 삽입하는 경피적 위루관은 길고, 위 내에서의 고정장치는 pigtail loop정도이고, 굵기도 최대 14F 밖에 되지 않아 유동식에 의하여 자주 막히는 단점이 있다. 이에 비하여 내시경용으로 제작된 위루관은 짧고, 18F나 24F 굵기의 것들이 있으며, 위 고정용 풍선과 피부고정용 디스크가 달려있어 잘 빠지거나 잘 막히지 않는 장점이 있으나, 실리콘 소재라 부드럽고 끝부분도 뭉툭하며 dilator도 포함되어 있지 않아 Seldinger 방법으로는 삽입이 힘들다. 그러나 앞의 증례 에서처럼 stomach을 T-fastener로

고정하고 경로를 풍선관으로 확장한 다음 풍선관을 dilator처럼 작용하게 겹쳐서 삽입한다면 경피적으로 충분히 삽입이 가능하다. 이 경우 풍선과 디스크로 위루관의 고정이 확실하게 된 후에 T-fastener는 바로 제거할 수 있다. 대개 초회에는 18F 관을 사용하고 3개월후 교체시 24F로 upsizing하는 것이 안전하다.

참 고 문 헌

1. Baum S, Pentecost MJ, Abram's angiography interventional radiology 2nd. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 2006:601-612.





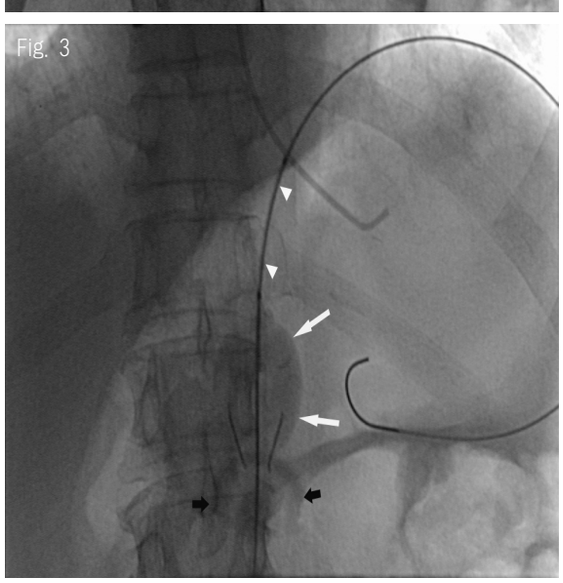


Fig. 1 After placement of two T-fasteners (arrows) to fix the anterior gastric wall, the access tract was dilated with a 6mm balloon catheter, which was inserted over a stiff guide wire.

Fig. 2 An 18F balloon replacement gastrostomy tube. The tube has distal balloon for gastric fixation and a disk for skin fixation. The distal balloon should be inflated with pre-filled syringes.

Fig. 3 The balloon replacement gastrostomy tube was inserted into the stomach with an inflated 6mm balloon catheter (arrowheads, deflated on the image) fitted into the distal end of the tube as a dilator. The inflated distal balloon (white arrows) and a disk (black arrows) fixed on the skin were seen

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 30

대장 스텐트 이동으로 오인된 자가팽창형 대장 스텐트 유치 후 발생한 구불결장-직장 장중첩증 1예

Sigmoido-rectal intussusception of sigmoid colon cancer that was misdiagnosed as a stent migration after self-expandable colonic stent placement

경희대학교 의과대학 영상의학교실
권세환, 오주형

중심단어

Colonic Neoplasms; Intussusception; Stents

증 례

78/F

임상소견

A 77-year-old female patient was admitted with a chief complaint of aggravating constipation and abdominal fullness. On a physical examination, the abdomen was markedly distended.

진 단 명

Sigmoid colon cancer

영상소견

Plain abdominal radiography showed multiple air fluid levels of the colon; however, small bowel loops were not dilated (Fig. 1). Abdominal computed tomography revealed a polypoid mass with stenotic segment in the sigmoid colon and suggested the presence of an acute malignant colonic obstruction due to sigmoid colon cancer. The patient underwent sigmoidoscopy that revealed a huge multilobulated exophytic mass with a proximal annular constricting lesion in the sigmoid colon located 28 cm from the anal verge (Fig. 2).

시술방법 및 재료

Under fluoroscopy, an uncovered SEMS measuring 10 cm in length and 22 mm in diameter (Hanarostent, M.I. Tech Co, Seoul, Korea) was successfully deployed. Patient symptoms improved immediately after stent insertion with passage of stools. The stent was optimally expanded and placed in the sigmoid colon, as demonstrated by plain radiography shortly after insertion (Fig. 3a). However, one day after the procedure, the patient complained of aggravating abdominal fullness. Follow-up plain radiography demonstrated the presence of the metallic stent at the rectum, and the colonic dilatations were not relieved (Fig. 3b). We thought this unsuccessful colonic decompression might be due to early stent migration, and we performed a second stent insertion proximal to the first stent under fluoroscopic guidance (Fig. 4). However, colonic dilatations persisted for 24 hours after the second stent placement. On pelvic MRI, the mass

containing the stent had invaginated into the rectum 6.7cm from the anal verge (Fig. 5). The patient underwent emergency surgery, where a tumor that contained a segment of the proximal sigmoid colon (intussusceptum) had telescoped into the adjacent distal colonic segment (intussuscipiens) was seen (Fig. 6).

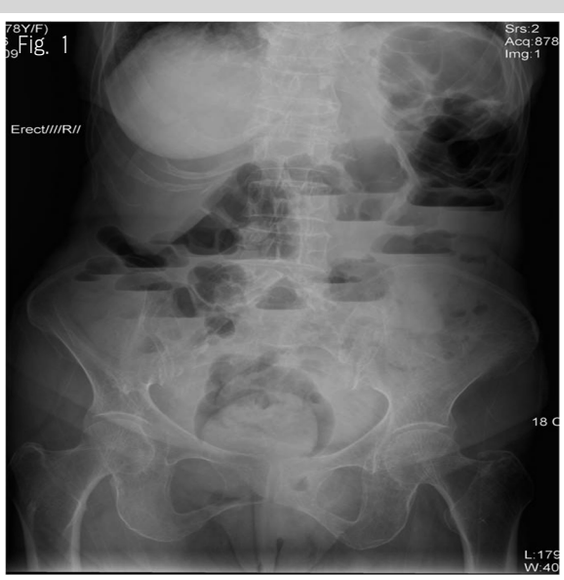
고 찰

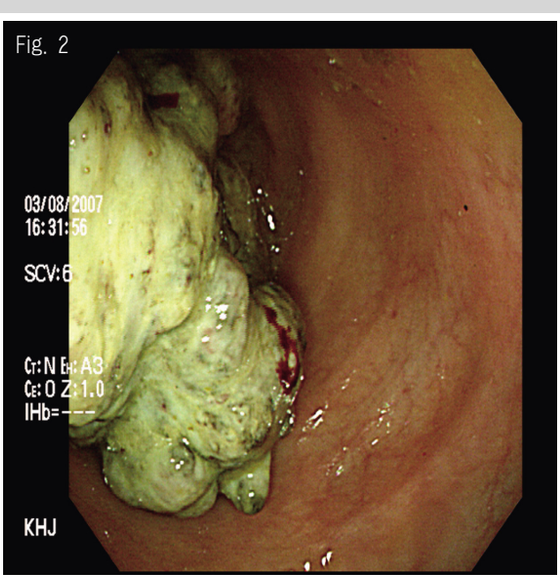
Therapeutic strategies for colonic obstructions have changed extensively since the placement of self-expandable metallic stent (SEMS) for acute malignant colonic obstruction was introduced in early 1990s. In the present case, unfortunately, we misdiagnosed intussusception as an early stent migration based solely on the findings of plain radiography. However, it is very difficult to diagnose a newly developed colonic intussusceptions in a patient with underlying colonic obstruction as the clinical manifestations of intussusception are superimposed on the underlying obstruction.

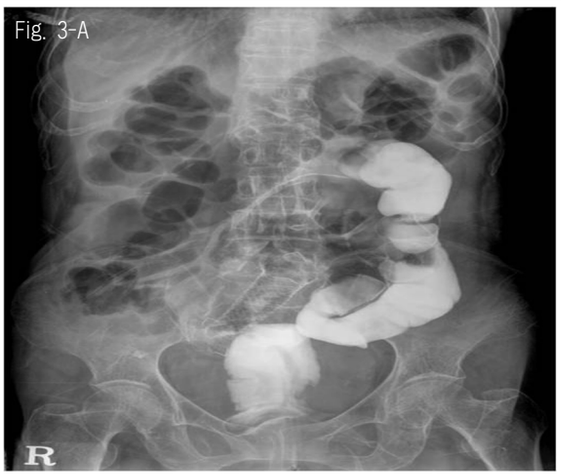
Moreover, it is also difficult to differentiate a distal stent migration from intussusception on plain radiography. Therefore, we suggest that careful examination is necessary in cases with suspicious distal stent migration and an undecompressed bowel after colonic placement of SEMS in acute malignant colonic obstruction.

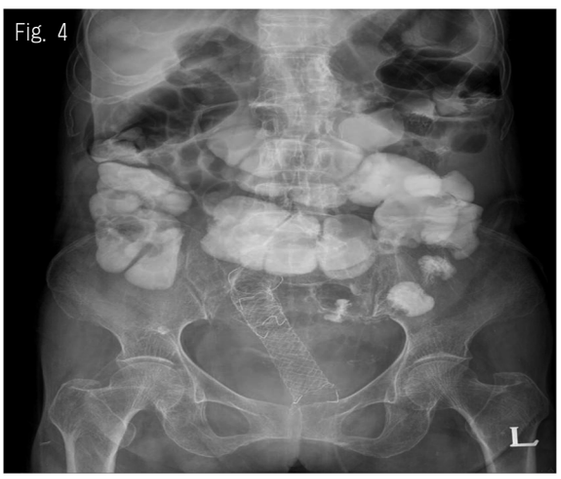
참 고 문 헌

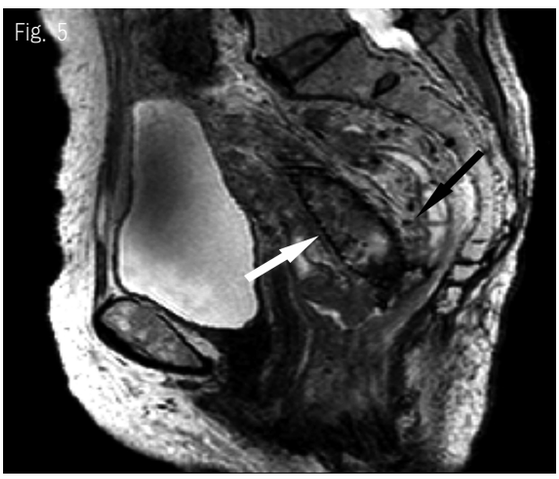
1. Song HY, Kim JH. Shin JH et al. A dual-design expandable colorectal stent for malignant colorectal obstruction: results of a multicenter study. Endoscopy 2007; 39:448-454.
2. Erkan N, Haciyanli M, Yildirim M, Sayhan H, Vardar E, Polat AF. Intussusception in adults: an unusual and challenging condition for surgeons. Int J Colorectal Dis 2005;20:452-456.
3. Mussack T, Szeimies U. Sigmoidorectal intussusception caused by rectal carcinoma: multislice CT findings. Abdom Imaging 2002;27:566-569.
4. Dharmadhikari R, Nice C. Complications of colonic stenting: a pictorial review. Abdom Imaging 2008;33:278-284.











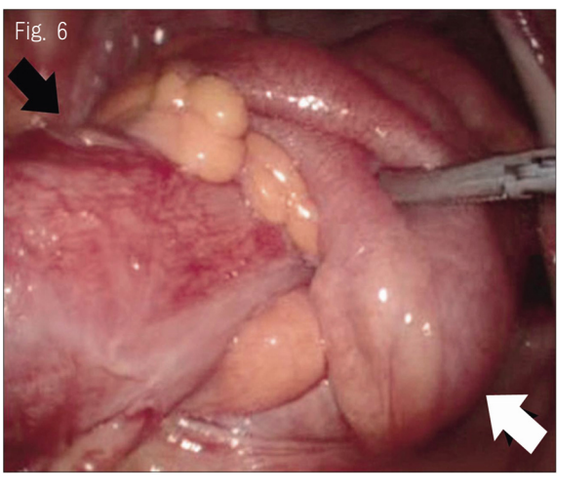


Fig. 1 Erect plain abdomen radiograph shows multiple air-fluid levels of the colon.

Fig. 2 Sigmoidoscopic finding. A huge multilobulated exophytic mass with a necrotic surface was noted at the sigmoid colon, 28 cm from the anal verge.

Fig. 3 Plain radiographic findings. (a) The radiograph shows a metallic stent in the sigmoid colon shortly after procedure. (b) One day later, a follow-up plain radiograph shows a suspicious distal stent migration into the rectum.

Fig. 4 Plain abdomen radiograph following re-stent insertion, another metallic stent was noted proximal to the first stent.

Fig. 5 Sagittal T2-weighted MR image. The image shows a polypoid mass (white arrow) and metallic stent in the rectum. Mesenteric vessels are noted as linear signal voids (black arrow) along the metallic stent. This image was interpreted as an intussusception.

Fig. 6 Intraoperative finding. A segment of the proximal sigmoid colon containing the tumor (intussusceptum, black arrow) with mesenteric fat had telescoped into the adjacent distal colonic segment (intussuscipiens, white arrow).

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 31

식도스텐트 후 생긴 식도-기관루에 대한 기도 스텐트 설치

Tracheal stent placement for esophago-tracheal fistula caused by previous esophageal stent

울산대학교 서울아산병원 영상의학과
황재연, 신지훈, 권동일, 고기영, 윤현기, 성규보, 김진형, 송호영

중심단어

Esophageal stent, esophagorespiratory fistula, esophageal cancer

증 례

81세/여자

임상소견

60년 전 양잿물을 마신 후 부식성 식도염의 병력이 있는 환자로, 연하곤란이 있어 시행한 위 내시경에서 식도에 협착 소견이 있었으며, 조직검사를 시행하여 식도암으로 진단받았음. 식도암 진단 후 식도 스텐트를 내원 5개월 전에 삽입하였고, 최근 기침과 가래가 악화되었으며, 갑자기 생긴 호흡곤란을 주소로 응급실로 내원하였다.

진 단

식도암으로 식도 스텐트를 삽입하고 5개월 후에 생긴 식도-기관루(Esophago-tracheal fistula)

영상소견

흉부 CT에서 근위부 식도에 스텐트가 삽입되어 있다. 식도벽은 두꺼워져 있으며, 스텐트에 의해서 앞쪽의 기관이 심하게 눌려있다 (Fig. 1A). 식도 조영술에서 기관의 후벽(posterior wall)이 스텐트에 의해 심하게 눌려 있으며, 식도-기관루가 형성되어 있다(Fig. 1-B). 기관지 내시경에서 스텐트의 근위부 끝(proximal end)의 일부가 기관의 후벽을 뚫고 기관 내강으로 돌출된 소견이 보인다(Fig. I-C).

시술방법 및 재료

식도 조영술과 기관 내시경에서 확인된 식도-기관루를 막고, 식도 스텐트에 의해 눌린 기관의 내경을 확보하기 위해서 18 mm - 5 cm bared retrievable tracheal stent를 기관에 삽입하였다 (Fig. 2-A). 시술 3 일 후에 시행한 식도 조영술에서 기관 스텐트의 모양과 위치가 정상이며, 식도-기관루는 더 이상 보이지 않았다(Fig. 2-B). Stent 삽입 후 유동성 식이부터 서서히 진행하였으며, 증상 호전되어 퇴원하였다.

고 찰

식도암은 늦은 나이에 발생하고 예후가 좋지 않다. 불행히도, 약 60% ~ 70% 정도에서 진행된 상태에서 발견되며, 이 때 발견된 환자들에게는 치료방법의 선택이 제한적일 수 밖에 없다. 이렇게 보존적인 치료를 시행하는 환자들에게 있어서의 목표는 연한곤란을 해소하는 것이며, 이는 환자의 삶의 질과 연관되어 있다. 가장 흔하게 사용되는 보존적인 치료 방법으로는 Nd: YAG laser를 이용한 종양의 파괴, 방

사선 치료, 그리고 확장성 금속 스텐트 삽입을 들 수 있다. 이 중 스텐트 삽입은 식도암 때문에 생긴 협착에 의한 연하곤란을 가장 빨리 해결해 줄 수 있는 치료법으로 알려져 있다.

금속성 스텐트의 조기 합병증으로는 흉통, 이물감, 스텐트 이동, 천공, 출혈 등과 같은 스텐트 자체와 관련된 것들을 들 수 있고, 지연된 합병증으로는 객혈, 토혈, 기관 눌림, 누공/천공, 깔때기 현상(funnel phenomenon), 육아종 과형성(granulomatous overgrowth), 종양의 성장(tumor in- and overgrowth) 등을 들 수 있다.

Wang 등은 금속성 스텐트를 삽입한 82명의 환자 중 5명에서(6.1%) 식도 눌림(tracheal compression)을 경험했다고 한다. 병변은 모두 대동맥궁보다 위쪽이었다. 또한 스텐트 삽입 후 1 ~ 21 개월 후에 6명의 환자에서(7.3%) 식도-기도루(Esophagorespiratory fistula)나 천공이 발생하였다고 한다. 이 중 5명의 환자는 누공이나 천공이 스텐트의 근위부 끝에서 생겼고, 1명의 환자에서만 원위부 끝에서 생겼다고 한다. 2명의 환자는 second overlapping esophageal stent를 사용하여, 성공적인 치료를 하고, 3명의 환자는 누공이 있는 부위에 추가적인 스텐트 삽입을 시행하여 치료를 하였다.

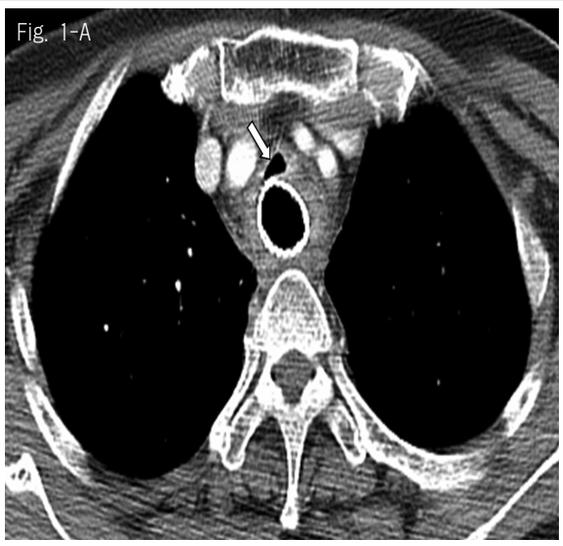
스텐트는 공간을 차지하는 구조물이기 때문에, 특히 종양 등이 있을 때에는 기도를 누르고 압박할 수 있다. 이러한 기관 압박의 위험요소로는 high expansile radial force와 기관분지부(carina) 보다 상방에 위치하는 해부학적인 위치를 들 수 있다. 스텐트에 의한 기관 압박은 응급상황이 될 수 있으며, 즉각적인 스텐트의 제거나 기도 스텐트의 삽입으로 치료하여야 한다.

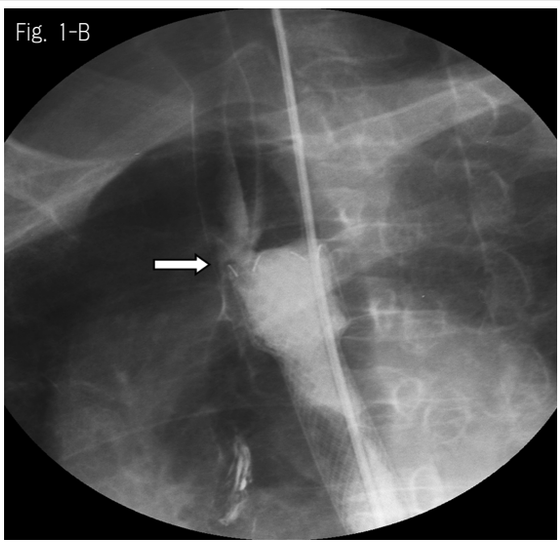
스텐트 삽입에 의한 천공이나 누공의 형성은 드문 합병증이며, 스텐트 끝부분이 직접적으로 식도 벽을 뚫으면서 생길 수가 있다. 이러한 경우는 특히 스텐트의 장축이 식도의 장축과 각을 이루고 있을 때에 더 잘 생기는 것으로 알려져 있다. 이러한 천공의 위험 요소로는 greater rigidity, higher expansile radial force, flared end, 대동맥궁보다 높은 스텐트의 위치 등을 들 수 있다.

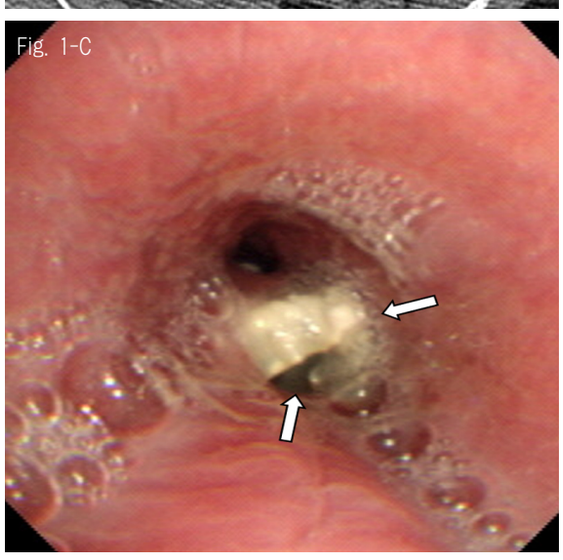
이러한 식도 스텐트에 의해 이차적으로 생긴 누공에 대해서 기도 스텐트를 삽입할 수 있으며 본 증례와 같이 기도 협착이 동반되어 있는 경우에는 기도 협착까지 해결할 수 있는 장점이 있다.

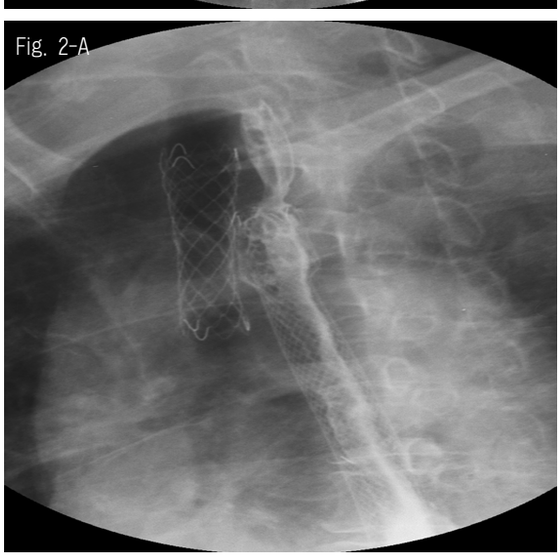
참 고 문 헌

1. Anderson GS, Levine MS, Rubesin SE, et al. Esophageal stents: findings on esophagography in 46 patients. AJR Am J Roentgenol 2006;187:1274-1279
2. Shin JH, Song HY, Kim JH, et al. Comparison of temporary and permanent stent placement with concurrent radiation therapy in patients with esophageal carcinoma. J Vasc Interv Radiol 2005;16:67-74
3. Wang MQ, Sze DY, Wang ZP, et al. Delayed complications after esophageal stent placement for treatment of malignant esophageal obstructions and esophagorespiratory fistulas. J Vasc Interv Radiol 2001;12:465-474









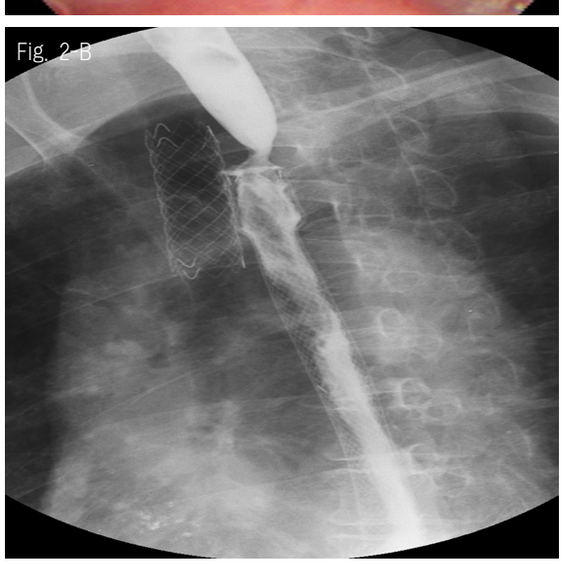


Fig. 1 Esophago-tracheal fistula. Axial CT scan

(A) reveals esophageal stent compressing the trachea (arrow) anteriorly and concentric wall thickening of the esophagus. Esophagography

(B) shows compression of the trachea (arrow) and contrast leakage at the proximal end of the esophageal stent to the trachea. Bronchoscopy

(C) demonstrated tracheal narrowing by the esophageal stent (arrows) and esophago-tracheal fistula.

Fig. 2 A 18 mm - 5 cm bared retrievable tracheal stent was placed to seal off the fistula and secure the tracheal lumen (A). On the follow-up esophagography (B) 3 days after tracheal stent placement, the fistula is still sealed off.

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 32

폐암으로 수술 후 발생한 기관지늑막루에서 stent를 이용한 치료

Endobronchial closure of postoperative bronchopleural fistula using stent

전남대학교 영상의학과
오현준, 장남규, 김재규

중심단어

Lung cancer, bronchopleural fistula, stent

환 자

71세/남자

임상소견

폐암으로 좌측 상엽 절제술을 시행 후 지속적으로 chest tube site로 air leak 있고, 추적검사한 chest PA상 pneumothorax 지속됨.

진 단 명

Postoperative bronchopleural fistula

영상소견

CT상 좌상엽 절제술 시행한 부위의 상부에 air-densities가 관찰되나(Fig. 1), 저명한 bronchopleural fistula는 보이지 않음. 같이 시행한 bronchoscopy상 좌상엽 절제술을 시행한 곳에 기포들이 관찰됨(Fig. 2).

시술 방법 및 재료

Supine position에서 trachea를 통해 vascular catheter를 insertion하여 left main bronchus를 selection 하였다(Fig. 3). 이 후, left upper lobar bronchus를 지나도록 left main bronchus와 left lower lobar bronchus에 걸쳐 14-53mm covered stent를 위치시켰다(Fig. 4). 이 후, 환자는 기흉이 호전되었으며, 17일 후 퇴원하였다.

고 찰

기관지 늑막루는 폐 절제 후 발생하는 심각한 합병증으로 높은 사망률과 관련있다. 발생률은 폐엽 절제(lobectomy)시에는 1% 미만이며, 전폐 절제(pneumonectomy)시에는 4.5~20%로 보고되고 있다. 발생 원인은 폐농양, 기포, 낭종의 파열이나 직접적인 압력 상해, 염증 반응에 의한 부식, 종양 침식 등이 있다.

치료는 튜브만 넣고 배농시키는 tube thoracostomy, 수술적 처치, 비수술적 치료 등이 있다. 수술적 처치는 직접 봉합하는 방법, 흉곽 성형술, 근성형술, 장막 전위술, 완전 전폐 적출술 등이 있으나, 대부분의 환자가 전신 상태가 좋지 못하고, 누공이 허혈 상태에 있거나 염증이 있는 상태이기 때문에 위험성이 많다. 따라서 비수술적 치료가 대두되는데 stent, gelatin, tetracyclines, glue, metalic coils 등의 interventional methods이다.

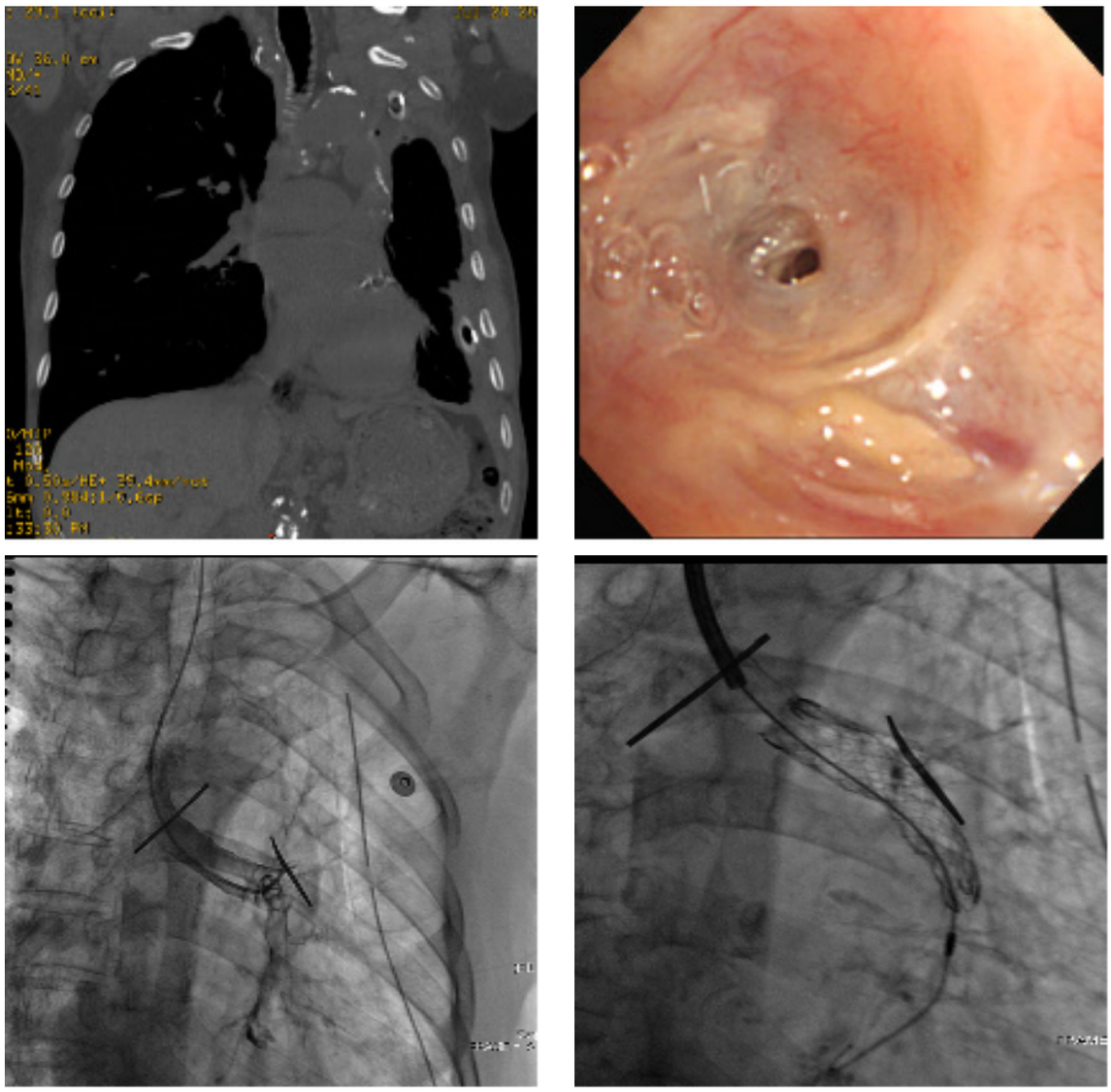


Fig. 1 Small air-pocket around left upper lobectomy site on chest CT.

Fig. 2 Multiple air-bubbles in left upper lobectomy site on bronchoscopy.

Fig. 3 Selection of left main bronchus by vascular catheter via trachea.

Fig. 4 Deployment of covered stent from left main bronchus to left lower lobar bronchus.

2009년 대한인터벤션영상의학회지 제16호

CASE 33

중환자실 침상 옆에서 시행한 전척추농양의 초음파 유도하 경피적배액술

Bedside percutaneous drainage of cervical prevertebral abscess under ultrasonographic guidance

한림대학교 성심병원 영상의학과
전의용

중심단어

abscess, drainage, neck

증 례

48세/여자

임상소견

보름 전부터 시작된 경부 통증으로 치료하였으나 호전되지 않던 중, 제 2 경추에서 제 7 경추까지의 경막상 농양으로 진단받고 내원함. 백혈구 수치와 CRP 가 증가한 상태에서 항생제 치료하였으나, 내원 5일 만에 전척추 농양으로까지 진행함.

진 단 명

경추의 전척추 및 경막상 농양

영상소견

내원 시 경추 MRI 상, 제 5 경추에서 7 경추까지 척추염과 디스크염 소견과 함께, 제 2 경추에서 6 경추까지 경막 상 농양, 제 4 경추에서 6 경추까지 전척추 농양이 관찰되고(Fig. 1), 5일 후 촬영한 MRI 상에서는 경막 상 농양은 감소하였으나, 전 척추 농양의 크기(좌우 3.5 cm, 전후 1 cm, 상하 3.8 cm)가 커져서 기관을 앞으로 밀고 있음(Fig. 2).

시술방법 및 재료

패혈증 상태에 기관 삽관 상태에서 투시 하 시술이 불가능한 상황이어서 중환자실에서 초음파 유도 하에 농양 배액관 삽입을 하기로 결정하고, 두 번 째 촬영한 MRI를 통해 농양과 경동맥, 갑상선과의 관계를 파악한 뒤, 초음파 유도 하에 좌측 SCM 근육의 앞쪽 1/3부위, 좌측 갑상선의 상단의 직 상방, 경동맥의 전방을 통해 전 척추 농양에 정확히 바늘이 위치함을 확인하고 Seldinger technique으로 경로 확장을 한 뒤 초음파로 다시 한번 유도 철사가 농양 내에 위치함을 확인한 뒤, 8.5 French drainage catheter를 성공적으로 위치시키고 약 5 cc의 갈색 고름을 흡입한 뒤, 같은 양의 생리 식염수로 관류 시켜줌. 배액관의 위치를 정확히 확인하기 위해 경추부위 방사선 촬영과 CT 촬영을 시행함(Fig. 3, 4).

시술 후 경과

배액관 삽입 후 약 5 cc의 갈색 고름이 나왔고, 고열이 없어지고, CRP 가 감소하기 시작하여 배액관 삽입 직전 121 mg/dL 에서 시술 다음날 87.8 mg/dL, 4일째는 14.6 mg/dL 로 감소하여, 8 일째 경추 고정술을 시행하고, 배액관 삽입 후 15일 만에 중환자실에서 일반 병실로 이동함.

고 찰

경부의 심부 연부조직을 침범한 감염은 과거와 달리 많지 않으나, 임상적으로 심해져 생명을 위협할 수 있어서, 경부의 심부 농양은 항생제 치료와 함께 수술적 배액을 하는 것이 전통적 치료 방법이다. 대부분 코, 입, 귀, 뼈 등의 감염에 이차적으로 발생하여 여러 근막경계를 통해 파급되어 주변 혈관, 종격동, 기관, 폐, 심지어 두개강 내부의 합병증을 유발할 수 있다.

경부의 심부 농양에 대해 경피적 농양 흡입술에 대한 보고는 있으나 대부분 CT를 이용했고 제한적으로 초음파를 이용했다. 그러나 수술적 배액술 대신에 경피적 배액술을 한 보고는 저자가 찾아본 바로는 없다. 패혈증으로 진행하고, 기관을 눌러서 호흡 곤란까지 유발한 전척추 농양에 대해 투시의 도움 없이 초음파 유도 하에 환자의 침상 옆에서 성공한 보고 또한 처음일 것으로 생각한다.

CT 유도하에 목의 심부 농양을 흡인 치료한 4 예를 보고한 Poe 등은 1 예를 제외하고는 흡인 만으로 치료에 성공하였다고 주장하였으나, 본 증례에서의 환자는 MRI상 조영 증강되는 농양 벽의 모양으로 보아 전 척추 농양과 경막 상 농양, 척추 추간판 염증이 모두 교통하고 있을 가능성이 있어, 단순한 흡인보다는 배액관 삽입을 통한 지속적 배액이 더 효과적이며, 흡인과 배액관 설치술 도중에 발생할 수 있는 합병증의 종류와 빈도는 차이가 없을 것으로 판단하였다. 본 증례에서는 8.5 French 배액관을 사용하였지만, 농양의 크기가 작다면 5 French 배액관을 사용하는 것도 가능할 것이며, 투시 유도 하에서라면 좀 더 안전하게 시술을 마칠 수 있을 것으로 생각된다. 투시 유도가 안되는 상황이라면 Trocar Technoque을 이용하는 것도 좋을 것으로 판단된다.

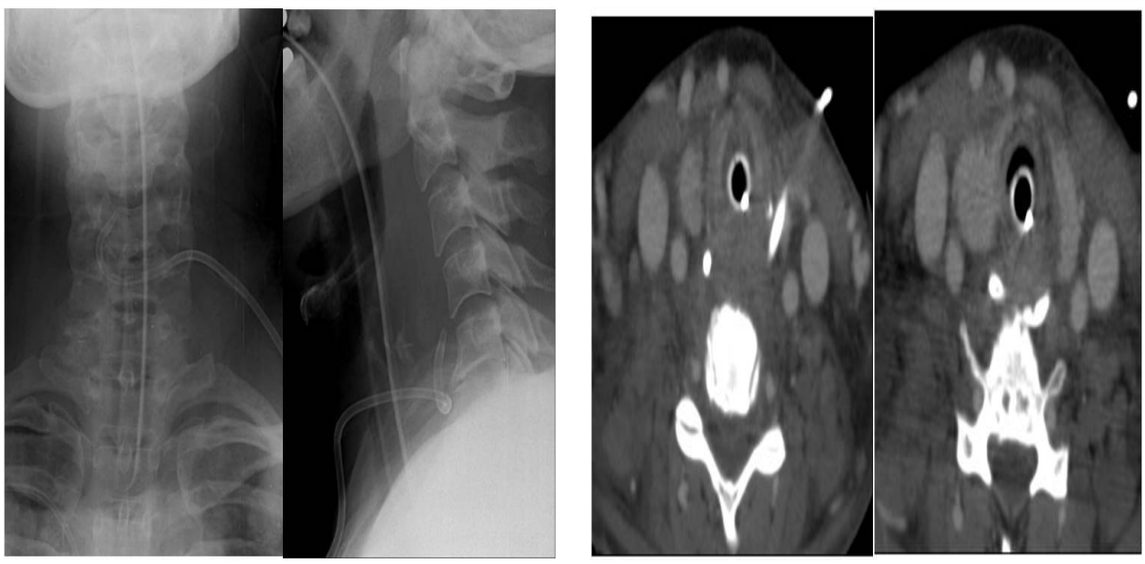


Fig. 1 a) Contrast enhanced sagital image shows irregular inhomogeneous enhancement of C5-7, combined with long segment rim-enhancing epidural abscess and inhomogeneous prevertebral abscess anterior to C5-6.

b) Sagital T2WI shows increased signal intensity at C5-6 disc and epidural abscess compressing the spinal cord.

Fig. 2 a) Sagital enhanced T1WI shows enlarged prevertebral abscess with mass effect on the trachea.

b) Axial enhanced T1WI shows irregular shaped prevertebral abscess between common carotid arteries.

Fig. 3 C-spine radiographs show drainage catheter in the prevertebral space.

Fig. 4 Axial CT images show decreased prevertebral abscess and well-localized drainage catheter.

대한인터벤션영상의학회지(제16호)

회 장 | 김 재 규
편 집 | 정 진 욱
편집간사 | 소 영 호
제 작 | 아람에디트 (T : 02-2273-2497)
발 행 일 | 2009년 5월 23일