

ISSN 2508-2612
www.intervention.or.kr

2021

28th

KJIR

Korean Journal of
Interventional Radiology

대한 인터벤션 영상의학회지



Korean Society of
Interventional Radiology

Contents

Arterial

CASE 1 혈전용해술이 불가능한 급성 사지 허혈 환자에서의 성공적인 스텐트 보조 혈전 제거술	3
--	---

Portal venous intervention

CASE 2 COVID-19 백신 접종 후 발생한 간문맥혈전증에 대한 혈전제거술과 혈전용해술 병합치료	9
CASE 3 경정맥 간내문맥 우회로 폐쇄에서 비장정맥으로 접근하여 재개통 시행	14
CASE 4 초음파 유도 단일 천자 방식을 활용한 목정맥경유간내문맥전신순환선트	19
CASE 5 스텐트 그래프트를 이용한 portoenteric fistula 가 있는 간문맥 폐색의 치료	25

Non-vascular intervention

CASE 6 외음부 및 질 림프유출에 대한 Lipiodol 림프조영술과 NBCA 색전술	30
--	----

Mortality & Morbidity

CASE 7 시술 도중 발생한 간동맥 혈전증을 치료하고 방사선색전술을 완료한 증례	35
CASE 8 문맥 색전술 천자 부위 색전 과정에서의 폐순환계로의 NBCA 색전증	40
CASE 9 분만후 출혈로 자궁동맥색전술을 시행한 환자에서 발생한 요관 폐색 및 물요관공팔증 증례	45
CASE 10 복부대동맥류 수술 후 발생한 스텐트의 혈전성 폐색에 대하여 AngioJet을 이용한 혈전제거술 이후 발생한 사망 증례	50

2021년

대한인터벤션영상의학회지 제28호

Arterial

CASE 1

혈전용해술이 불가능한 급성 사지 허혈 환자에서의 성공적인 스텐트 보조
혈전 제거술

2021년

대한인터벤션영상의학회지 제28호

CASE 1

혈전용해술이 불가능한 급성 사지 허혈 환자에서의 성공적인 스텐트 보조 혈전 제거술

Successful Stent-assisted Thrombectomy in a Patient with Acute Limb Ischemia (ALI) Contraindicated for Thrombolysis

* 중심단어 : Endovascular Treatment, Stent-assisted Thrombectomy, Thrombolysis

조영종^{1, #}, 김승주¹, 박성준², 이상준³, 이형남⁴ | ¹강릉아산병원, ²고려대학교 안산병원, ³포항성모병원, ⁴순천향대학교 천안병원
교신저자 / E-mail : ohggamja@naver.com

| 국문 초록 |

급성 사지 허혈 환자의 최근의 경피적 치료 방법으로는 카테터 유도 혈전용해술과 기계적 혈전제거술이 있다. 그러나 이러한 환자들 중 약 20%에서 혈전용해술의 금기증에 해당하며, 이러한 경우 기계적 혈전제거술이 경피적 치료로는 유일한 치료 대안이 된다. 일반적으로 큰 직경을 갖는 카테터의 수동적 흡인이 고려되나, 이러한 방법은 혈전의 양이 많은 경우 혈전을 모두 제거하기 어려울 수 있으며, 원위부 혈전 색전을 유발할 수 있다. 본고에서는 혈전용해술이 불가능한 급성 사지 허혈 환자에서 카테터 흡인 혈전제거술 실패 후 스텐트 보조 혈전제거술을 통해 성공적으로 치료를 하였던 증례를 소개하고자 한다.

| 영문 초록 |

Current percutaneous treatment strategies for acute limb ischemia (ALI) include catheter-directed thrombolysis (CDT) and mechanical thrombectomy. However, about 20% of these patients can have contraindications to thrombolytic therapy. Mechanical thrombectomy is the only option in such patients except

for surgical candidates. Manual aspiration thrombectomy using a large-bore aspiration catheter is a preferred first option. However, this technique is sometimes insufficient when the thrombi burden is significant with the risk of distal embolization. In this case report, we would like to introduce a case with acute limb ischemia successfully treated with stent-assisted thrombectomy when contraindicated for thrombolysis and failed simple aspiration thrombectomy alone.

| Introduction |

급성 사지 허혈은 동맥색전증이나 혈전증 또는 혈관 손상 등으로 동맥 폐색이 빠른 시간내 진행되어 사지에 혈류 장애를 초래하는 질환이다. 급성 하지 허혈은 매년 100,000명당 24명에서 발생하며, 즉각적이고 효과적인 치료가 시행되지 않으면 사지 절단 뿐만 아니라 사망을 초래 할 수 있는 비교적 흔하면서도 잠재적으로 치명적인 질환이다 (1). 과거에는 주로 외과적 개방 혈관 재건술이 치료의 주류를 이루었으나, 최근 다양한 경피적 혈관 중재술들이 개발되면서 수술을 대

체할 수 있는 방법으로 적용되고 있다. 그럼에도 불구하고 치료 후 사지절단율은 15%에서 많게는 20%까지 보고되고 있으며, 사망률 역시 1년에 26%로 보고되어 기술적인 도전이 필요한 분야로 생각된다 (2, 3). 급성 사지 허혈증의 치료는 조기 항응고치료 이후 혈전 용해술과 기계적 혈전제거술이 있으며, 혈전용해술은 동맥 폐색의 경과로 급성 파행을 보이는 Rutherford I, limb threatening ischemia을 보이는 Rutherford IIa와 IIb환자에게 적용된다(4, 5). 카테터 유도 혈전 용해술(Catheter-directed thrombolysis; CDT)은 가장 오래되고 잘 연구된 방법으로 카테터를 통해 직접 조직 플라스미노겐 활성제(tissue plasminogen activator; tPA)의 투여를 통해 관류를 회복시킨다. 그러나 뇌경색, 현성 출혈 등의 이유로 약 20%의 환자는 혈전용해술의 금기에 해당된다고 보고되었다 (6). 이러한 경우에 기계적 혈전제거술을 시행하게 되는데 카테터 흡인 혈전제거술은 기계적 혈전제거술의 가장 간단한 형태 중 하나로, 특별한 기구없이 쉽게 시행할 수 있으나 혈전의 양이 많은 경우에는 치료에 제한이 있을 수 있다. 본 원고에서는 대뇌 동맥의 혈전제거시에 사용하는 스텐트 혈전제거술을 급성 사지 허혈 환자에서 적용시켜 성공적인 경과를 보인 증례를 보고하고자 한다.

| Case report |

[증례]

86세/여자

[임상소견]

당뇨 및 치매 병력이 있는 환자로, 의식 저하를 주소로 시행한 검사상 양측 전대뇌동맥 및 좌측 중대뇌동맥에 다발성 경색 소견 보여 입원하였다. 이중항혈소판요법 치료중 입원 4일째, 우측 발의 창백 (pallor), 변온증 (poikilothermia), 발등동맥 (Dorsalis pedis artery)의 맥박 소실 (pulselessness)을 보였다. 마비 (paralysis) 증상은 없었으며, 통증 (pain), 감각이상 (paresthesia)은 환자의 의식 저하로 평가가 제한되었다.

[진단명]

급성 하지 혈전색전증

[영상소견]

양하지 전산화 단층 혈관 조영술을 시행하였으며, Maximum intensity projection 영상에서 우측 슬와동맥이 완전폐쇄된 소견 보이고 주위로 우회 혈관들의 생성으로 슬와하의 후경골동맥 (Posterior tibial artery) 과 비골동맥 (Peroneal artery)의 희미한 혈관 내 조영을 보였다(Fig. 1).

[시술방법 및 재료]

우측 서혜부를 국소 마취한 뒤 초음파 유도 하에 병변측 전방향 접근 (ipsilateral antegrade approach)으로 6Fr vascular sheath (Radiofocus, Terumo, Tokyo, Japan)을 삽입하였다. 이후 삽입된 sheath을 통해서 조영제를 주입하며 혈관조영술을 시행하여 우측 슬와동맥 P1 구간의 완전 폐쇄, P2와 P3 구간은 부분 폐쇄 소견을 확인하였다 (Fig. 2). 0.035 인치 친수성 유도 철사를 혈전에 통과시켜 급성 및 아급성의 혈전이 동반되었음을 예측할 수 있었고 원위부 혈관분지를 확인하여 관류 상태를 확인하였다. 혈전 제거술을 시행하기 위해 6Fr 흡인 카테터 (Envoy® catheter, Cordis, Miami Lakes, FL, USA)으로 흡인하였으나 잔류 혈전이 남았으며 혈류의 회복이 이루어지지 못하였다. 이후 혈전 전체 길이 확인하여 유도 철사를 통과 시킨 후에 흡인 카테터를 혈전의 근위부에 고정시키고 6.0 x 25 mm 자가팽창성 스텐트 (Trevor® XP ProVue Retriever, Stryker, Fremont, CA, USA)를 혈전을 모두 포함할 수 있도록 거치하였다 (Fig. 3). 스텐트가 충분히 퍼지도록 약 3분간 기다렸고 완전히 팽창되어 혈전이 스텐트 내부로 포착되는 것을 확인하였다. 이후 Indeflator (20/30 Indeflator, Abbott Vascular, Santa Clara, CA, USA)로 흡인 도관 내에 최대 음압을 발생시키고 혈전이 포착된 자가팽창성 스텐트를 함께 잡아 당기면서 다량의 혈전을 제거하였다. 스텐트 및 카테터를 제거하는 과정에서 도관집 내에 남아 있을 수 있는 혈전을 제거하기 위해 50 cc 주사기로 흡인하는 과정을 병행하였다. 스텐트에는 상당량의 선형의 혈전이 포획되어 나온 것을 확인할 수 있었으며(Fig. 4), 이후 조영제를 주입하며 로드맵 (Roadmap) 기법으로 슬와동맥의 혈관조영술을 시행하여 혈류가 개통된 것을 확인하였다 (Fig. 5).

[추적관찰]

시술 직후부터 발등동맥의 맥박이 확인되었으며 우측 발의 창백 및 변온증이 점차 호전되었다. 환자는 추후 뇌경색에 대한 입원치료 중 폐렴 발생하여 요양병원으로 전원되었다.

[고찰]

급성 사지 허혈의 일차 치료로 조기 항응고치료 후 CDT를 시행하게 되는데 카테터를 통해 tPA를 투여하여 관류를 회복시킨다. 이러한 방법은 수술적 치료에 비해 비침습적이며 측부 순환이나 수술적 치료가 어려운 미세혈관의 혈류까지도 개선이 가능하다는 장점이 있다. 그러나 tPA의 사용은 출혈을 조장할 수 있어 상당수 급성 사지 허혈 환자가 혈전용해술의 적응증이 되지 못하며다. 대표적으로 뇌경색을 포함한 중추신경계 질환, 두부 외상, 현성출혈, 대동맥 박리가 의심되는 경우 등에서 tPA 사용의 절대적 금기가 되고 경구 항응고제 복용, 급성 췌장염, 임신, 일과성 허혈 발작 등은 상대적 금기가 되므로 환자가 이에 해당하는지 여부를 사전에 면밀히 확인하여야 한다 (7). 기계적 혈전 제거술 중 카테터로 흡인하는 방식의 기계적 혈전 제거술은 기구의 사용이 용이하여 가장 먼저 시행해볼 수 있지만, 혈전의 양이 많은 경우 모두 제거하기가 어려우며 흡인 과정 중 작은 혈전이 떨어져 나가 원위부 혈전색전증을 유발하여 병변 원위부 혈류를 더욱 저해할 수도 있다. 본 증례에서 혈전 제거에 사용한 자가팽창성 스텐트는 대뇌동맥 혈전 제거술에 주로 사용되는 기구로, 스텐트를 폐쇄 부위에 거치시켜 놓으면 이후 수분 동안 스텐트가 서서히 팽창하며 혈전을 포획하게 된다. 투시영상을 통해 스텐트가 팽창된 정도를 평

가함으로서 혈전의 정도와 시술의 성공 여부를 예측할 수 있다. 카테터 흡인 혈전 제거술로 제거할 수 없는 비교적 많은 양의 혈전을 포획할 수 있지만 (Fig. 4), 혈전 내 섬유아세포의 증식으로 기질화가 진행된 아급성의 혈전의 경우 스텐트 내부로 혈전이 집적되지 않아 효과적으로 제거되지 않을 수 있다 (8). 포획된 혈전을 제거할 때는 유도 카테터 흡인을 동시에 시행하여 음압을 가하면서 스텐트를 회수하는 방법으로 원위부 색전을 방지할 수 있다. 이러한 자가팽창성 스텐트를 이용한 방법은 뇌경색의 혈전 제거술에서 주로 사용되지만 복부 상장간막동맥의 혈전 제거 시에 사용된 증례들도 보고된 바 있다 (9, 10). 대뇌 동맥의 혈전 제거술에서 자가팽창성 스텐트를 이용한 혈전 제거술 시 발생하는 주된 합병증으로는 출혈이 있다. 이는 스텐트를 회수하는 과정에서 혈관이 당겨지고 손상되어 발생하게 된다. 그러나 대뇌 동맥과는 달리 발목 근위부까지의 하지 혈관 주행은 비교적 곧기 때문에 스텐트의 회수도 중 혈관의 손상에 의한 출혈은 비교적 적을 것으로 추측된다. 이외에도 생리식염수를 분사함과 동시에 카테터 내의 유속에 의한 음압을 발생시켜 혈전을 제거하는 흐름 용해 혈전 제거술 (Angiojet)의 방법이 있을 수 있겠으나 일정량의 혈전용해제를 사용하도록 권고되고 있으며 무릎 아래 작은 직경의 혈관에서는 적용이 어려운 점에서 본 증례와 같은 경우에 적용이 어려울 것으로 생각된다. 혈전용해제 사용의 금기가 있는 급성 사지 허혈 환자의 경우 비수술적 혈전 제거를 위해 기계적 혈전 제거술을 시행해볼 수 있으며, 특히 혈전의 양이 많거나 원위부 색전의 위험을 줄이고자 하는 경우 본 증례와 같이 스텐트 보조 혈전 제거술을 적용해볼 수 있을 것으로 생각된다.

1. Creager MA, Kaufman JA, Conte MS. Clinical practice. Acute limb ischemia. *N Engl J Med* 2012;366:2198-2206
2. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG. Intersociety consensus for the management of peripheral arterial disease (TASC ii). *J Vasc Surg* 2007;45 Suppl S: S5-67
3. Enezate TH, Omran J, Mahmud E, Patel M, Abu-Fadel MS, White CJ et al. Endovascular versus surgical treatment for acute limb ischemia: A systematic review and meta-analysis of clinical trials. *Cardiovasc Diagn Ther* 2017;7:264-271
4. McNamara TO, Bomberger RA. Factors affecting initial and 6-month patency rates after intraarterial thrombolysis with high dose urokinase. *Am J Surg* 1986;152:709-712
5. Gardiner GA, Jr., Koltun W, Kandarpa K, Whittemore A, Meyerovitz MF, Bettmann MA et al. Thrombolysis of occluded femoropopliteal grafts. *AJR Am J Roentgenol* 1986;147:621-626
6. Results of a prospective randomized trial evaluating surgery versus thrombolysis for ischemia of the lower extremity. The stile trial. *Ann Surg* 1994;220:251-268
7. Gunawansa N. Atraumatic acute limb ischemia: Clinical presentation, classification, assessment, and management- a review. In, 2017.
8. Yoo AJ, Andersson T. Thrombectomy in acute ischemic stroke: Challenges to procedural success. *J Stroke* 2017;19:121-130
9. Miura Y, Araki T, Terashima M, Tsuboi J, Saito Y, Kanamaru K et al. Mechanical recanalization for acute embolic occlusion at the origin of the superior mesenteric artery. *Vasc Endovascular Surg* 2017;51:91-94
10. Tamura S, Takaaki M, Fumie K, Yutaro K, Marina O, Hanajima T et al. Use of multimodal interventional radiology with an intracerebral artery stent retriever for acute superior mesenteric artery thrombosis: A case report. *Ann Vasc Surg* 2020;63:457.e413-457.e418





- Fig. 1. Acute total thrombotic occlusion of the right popliteal artery with cut-off vessel sign. Note that distal perfusion was not identified on the maximum intensity projection image.
- Fig. 2. Digital subtraction angiographic image (RAO 28°) showed the acute thrombotic occlusion of the right popliteal artery and its trifurcation with some collateral formation.
- Fig. 3. Stent-assisted thrombectomy was performed using a self-expandable stent and Envoy® catheter after confirming the thrombotic occlusion segment.
- Fig. 4. Long linear thrombi were captured within the stent and extracted through the vascular sheath.
- Fig. 5. After stent-assisted thrombectomy, obstructing thrombi was disappeared, and limb perfusion was restored.

Portal venous intervention

CASE 2

COVID-19 백신 접종 후 발생한 간문맥혈전증에 대한 혈전제거술과
혈전용해술 병합치료

2021년

대한인터벤션영상의학회지 제28호

CASE 2

COVID-19 백신 접종 후 발생한 간문맥혈전증에 대한 혈전 제거술과 혈전용해술 병합치료

Rheolytic thrombectomy with catheter-directed thrombolysis in a patient with portal vein thrombosis after COVID-19 vaccination

* 중심단어 : Rheolytic thrombectomy, Angiojet, Portal vein thrombosis, COVID-19 vaccination

원제환¹, 김진우^{1, #}, 권요한¹, 김성호¹, 방동호¹ | ¹아주대학교병원 영상의학과
교신저자 / E-mail : jinoomail@gmail.com

| 국문 초록 |

21세 남자환자가 1주전부터 발생한 복부 통증을 주소로 타병원에서 시행한 CT상 간문맥 혈전증이 확인되어 내원하였다. 환자는 3주 전에 코로나 백신 1차 접종을 받았다. CT상 간문맥과 상장간막정맥에 혈전이 있었다. 이에 대한 치료를 위해서 초음파 유도하에 우측 간문맥을 천자하여 혈전제거용 기구를 이용하여 혈전 제거술을 시행하였다. 상장간막정맥에 위치시킨 카테터로 밤새 약물을 이용한 혈전용해술을 시행하였다. 이후 시행한 간문맥 조영술에서 성공적인 치료를 확인하였고, 환자는 5일 후 시행한 CT추적 검사에서도 성공적인 치료를 확인하였다.

| 영문 초록 |

A 21-year-old man had abdominal pain. He got vaccinated COVID-19 two weeks before having the pain. He had portal vein thrombosis on CT images. Rheolytic thrombectomy and catheter-directed thrombolysis were performed. Almost portal vein thrombosis disappeared, and portal perfusion was restored the next day.

| Introduction |

코로나 바이러스 백신 접종과 관련된 혈전증에 대한 경각심이 높아지고 있다. 백신 접종 후 급성복통 환자에서 내장 정맥의 혈전증의 가능성을 생각해야 하며, 이에 대해 인터벤션 시술로 성공적으로 치료한 경험을 공유하고자 한다.

| Case report |

[증례]

21세/남자

[임상소견]

1주 전부터 발생한 복통으로 외부병원에서 시행한 CT상 portal vein과 superior mesenteric vein에 혈전증이 있어 내원하였다. 환자는 복통이 발생하기 2주에 화이자 코로나 백신을 접종받았고, 7년전에 중증열성혈소판 감소증후군을 진단받은 과거력이 있었지만, 내원 당시에 혈액검사상 혈전증을 유발할 원인질환을 의심할만한 소견은 없었다.

[진단명]

Portal vein and mesenteric vein thrombosis

[영상소견]

조영증강 복부 CT에서 portal vein과 superior mesenteric vein에 혈전증이 있었다 (Fig. 1).

[시술방법 및 재료]

초음파와 fluoroscopy 유도하에 6번 분절의 portal vein을 21-gauge needle (Chiba, Cook, Bloomington, IN, USA)로 천자한 후, 6Fr introducer sheath (Terumo, Tokyo, Japan)를 위치시켰다. 이후 0.035인치 유도철사 (Terumo, Tokyo, Japan)와 4Fr Berenstein catheter (Tempo, Cordis, Milpitas, USA)를 이용하여 splenic vein과 superior mesenteric vein에서 조영술을 시행하였고, portal vein과 superior mesenteric vein의 폐쇄를 확인하였다 (Fig. 2). 정맥내로 heparin 4,000 unit을 bolus 주입한 후, 유도철사를 0.035인치 J-tip 유도철사 (Rosen, Cook, Bloomington, IN, USA)로 교체한 후, rheolytic thrombectomy device (AngioJet Solent, Boston Scientific, Marlborough, MA, USA)를 이용하여 혈전제거술을 시행하였다 (Fig. 3). 혈전제거술 후, 큰 정맥들은 재개통되어 혈류를 회복하였지만, 남아있는 혈전증과 간내의 portal perfusion이 감소되어 있어 5Fr multi-sideport infusion catheter (MCIS, Cook, Bloomington, IN, USA)를 superior mesenteric vein에 위치시킨 후, tissue plasminogen activator 1mg/hour (20mg in Normal saline 500ml)를 catheter에 주입하고, sheath로는 heparin 500 unit/hour를 주입하여 혈전용해술을 시행하였다 (Fig. 4). 환자는 5시간 후 추적 간문맥 조영술을 시행하였고, portal perfusion이 회복되지 않았다. 밤새 혈전용해술을 지속하였고, 18시간의 혈전용해술 시행후 시행한 간문맥 조영술에서 대부분의 간에서 portal perfusion이

회복되었다 (Fig. 5). infusion catheter를 제거하고, NBCA(n-butyl cyanoacrylate) /lipiodol 혼합물을 사용하여 tract embolization 시행 후 시술을 마쳤다 (Fig. 6).

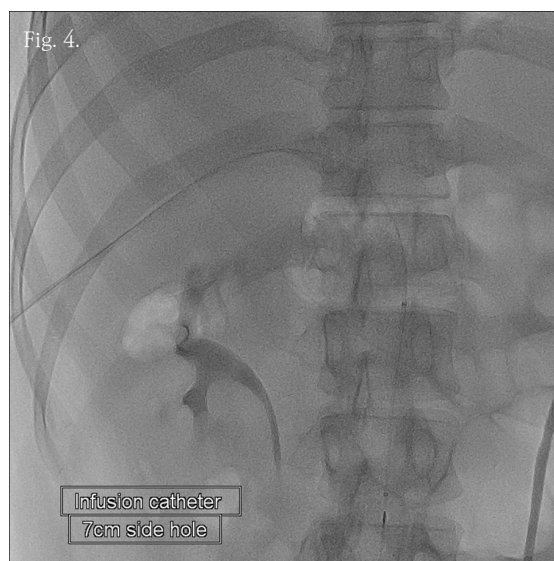
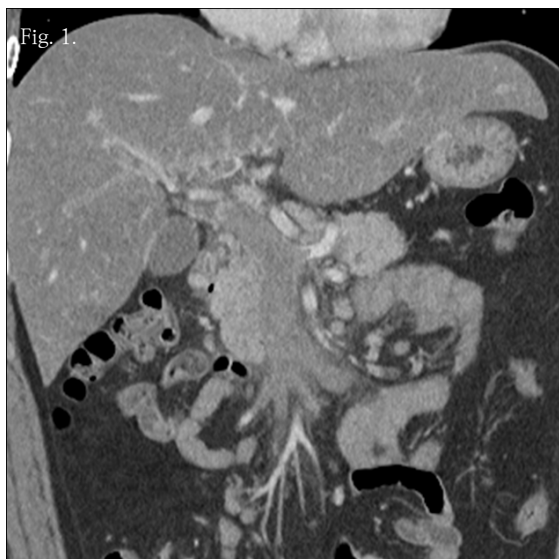
[추적관찰]

환자는 3달간 anticoagulation 및 antiplatelet 치료를 권고하였으며, 5일 뒤 외래방문을 하였고, CT결과 대부분의 혈전이 제거된 것을 확인하였다.

[고찰]

2019년 12월부터 시작된 전세계적인 코로나 바이러스의 유행은 2021년인 오늘날까지 회복되지 못하고 있다. 백신 접종은 코로나 바이러스의 유행에 효과적이고 안전한 방법으로 생각되고 있으며, 전 세계적인 접종이 이루어지고 있다 (1). 하지만 백신 접종은 뇌정맥이나 내장정맥, 심부정맥, 동맥의 혈전증을 유발한다는 보고가 있다 (2). 급성 간문맥 혈전증은 흔하지 않으며, 임상증상은 비특이적이고 다양하다. 임상증상은 복통, 오심, 구토, 설사, 혈변 등이 발생할 수 있지만, 심각할 경우 장간막 허혈이나, 간부전을 유발할 수 있다 (3, 4). 확립된 치료방법은 아직 없지만 여러가지 치료방법이 사용되고 있다 (3). 전신적인 항응고요법은 6개월 재개통율이 50%정도이고, 실패율은 10%로 보고되고 있다 (5). 카테터를 이용한 혈전용해술도 재개통에 효과적인 방법으로 사용되고 있다 (6). 혈전제거술을 혈전용해술과 같이 시행할 경우 사용되는 혈전용해제의 용량을 줄여서 출혈의 위험성을 줄이고, 치료의 안전성을 높이고, 효율을 높일 수 있다 (7, 8).

1. Yan ZP, Yang M, Lai CL. COVID-19 vaccines: a review of the safety and efficacy of current clinical trials. *Pharmaceuticals (Basel)* 2021;14:406.
2. Simpson CR, Shi T, Vasileiou E, Katikireddi SV, Kerr S, Moore E, et al. First-dose ChAdOx1 and BNT162b2 COVID-19 vaccines and thrombocytopenic, thromboembolic and hemorrhagic events in Scotland. *Nature Medicine* 2021;27:1290-1297.
3. Russell CE, Wadhwa RK, Piazza G. Mesenteric venous thrombosis. *Circulation*. 2015; 131(18):1599-603.
4. Liu FY, Wang MQ, Fan QS, Duan F, Wang ZJ, Song P. Interventional treatment for symptomatic acute-subacute portal and superior mesenteric vein thrombosis. *World J Gastroenterol*. 2009;15(40):5028-5034.
5. Parikh S, Shah R, Kapoor P. Portal vein thrombosis. *Am J Med*. 2010;123(2):111-119.
6. Ponziani FR, Zocco MA, Campanale C, Rinninella E, Tortora A, Di Maurizio L, et al. Portal vein thrombosis: insight into physiopathology, diagnosis, and treatment. *World J Gastroenterol*. 2010;16(2):143-155.
7. Ferro C, Rossi UG, Bovio G, Dahamane M, Centanaro M. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt, mechanical aspiration thrombectomy, and direct thrombolysis in the treatment of acute portal and superior mesenteric vein thrombosis. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2007;30(5):1070-1074.
8. Rossi UG, Rollandi GA, Dallatana R, Cariati M. Mechanical aspiration thrombectomy in the treatment of acute intrastent renal artery thrombosis. *Cardiovasc Revasc Med*. 2019;20(4):344-346.



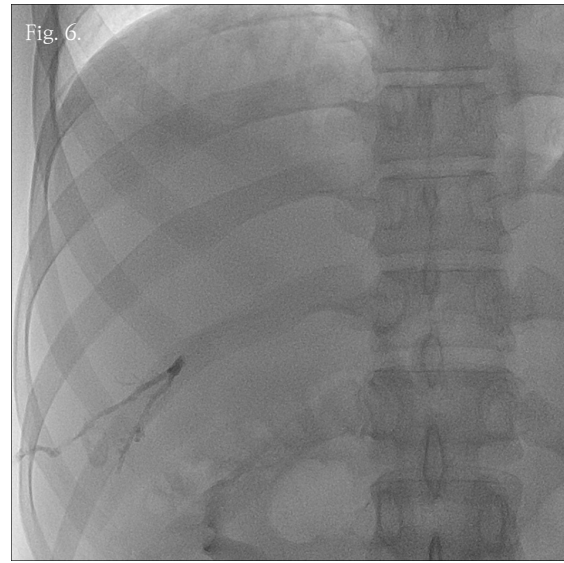


Fig. 1. CT shows extensive acute thrombosis in the portal vein and mesenteric veins.

Fig. 2. Spleno-portography shows portal vein occlusion.

Fig. 3. Rheolytic thrombectomy was performed. Major portal branches and superior mesenteric vein were recanalized, but portal perfusion was not restored.

Fig. 4. Overnight catheter-directed thrombolysis using t-PA was performed with systemic heparinization.

Fig. 5. On the next day, portal perfusion was improved.

Fig. 6. The catheter was removed, and tract embolization using NBCA/lipiodol mixture was performed.

Portal venous intervention

CASE 3

경정맥 간내문맥 우회로 폐쇄에서 비장정맥으로 접근하여 재개통 시행

2021년

대한인터벤션영상의학회지 제28호

CASE 3

경정맥 간내문맥 우회로 폐쇄에서 비장정맥으로 접근하여 재개통 시행

Recanalization of Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt (TIPS) occlusion via trans-splenic approach

* 중심단어 : Liver cirrhosis, ascites, gastric varix, Transjugular intrahepatic portosystemic shunt, trans-splenic approach

전웅배^{1, #}, 장주연¹, 김진혁¹ | ¹양산부산대학교병원
교신저자 / E-mail : junwb73@pnuyh.co.kr

| 국문 초록 |

목정맥경유간내문맥전신순환선트 (Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt; TIPS) 후 추적 관찰 중 선트의 폐쇄가 발생한 경우 속목정맥 (internal jugular vein)을 통한 접근이 실패했을 때, 비장정맥으로 접근하여 효과적으로 치료한 증례를 보고한다.

| 영문 초록 |

We report a successful recanalization of Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt (TIPS) occlusion via trans-splenic approach after failed transjugular approach.

| Introduction |

목정맥경유간내문맥전신순환선트 (Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt; TIPS)는 정맥류 출혈이나, 조절되지 않는 복수 등 간 문맥 고혈압의 증상이 있는 경우에 경피적으로 간정맥과 문맥 사이에 선트를 만들어서 문맥의 압력을 줄이는 기술이다(1). 선트의 개통성 (shunt patency)는 2년 추적시 76% 정

도로 보고 되고 있으며, 우회로가 폐쇄되거나 좁아진 경우 재시술을 필요로 한다 (2,3). 이에, TIPS 후에 선트 폐쇄가 발생하여 일반적인 접근로인 속목정맥 (internal jugular vein)을 통한 재개통이 실패한 환자에서 비장정맥으로 접근하여 성공적으로 재개통한 경우를 보고하고자 한다.

| Case report |

[증례]

56세/남자

[임상소견]

간경변 및 간암 환자로, 이전에 간암에 대해서 부분절제술 및 고주파소작술을 시행하였으며, 조절되지 않는 복수로 3개월 전에 TIPS를 시행하였다. 최근 복수량이 증가하고, 추적관찰 CT에서 선트의 폐쇄가 확인되어 재개통을 위해 의뢰되었다.

[진단명]

TIPS stent occlusion

[영상소견]

TIPS 시행 후 3달째 시행한 복부 단층촬영에서 셉트는 막혀 있으며, 우문맥의 혈전이 보인다. 복부에 다량의 복수가 있다. (Fig. 1, 2).

[시술방법 및 재료]

우측 속목정맥을 천자하여 우측 간정맥을 통해서 이전에 시술한 셉트 스텐트 내강 내로 유도철사를 통과시키려 하였으나 스텐트 내부의 단단한 혈전으로 실패하였다 (Fig. 3). 이를 뒤에 초음파 유도 하에 24-gauge Chiba needle (Duckwoo Medical, Gyeonggi-do, Korea)을 이용하여 비장 정맥을 천자하였고, 5Fr Cobra catheter (Cook, Bloomington, IN, USA)를 이용하여 시행한 간문맥 조영술에서 셉트 스텐트는 막혀 있으며, 위식도 정맥류가 보인다 (Fig. 4). Cobra catheter를 이용하여 스텐트 내부를 선택하여 유도철사를 우심방까지 위치시켰다. 이후 8mm/8cm Balloon (Mustang Balloon catheter, Boston scientific, Natick, MA, USA)을 이용하여 풍선 확장술을 시행하였다. 확장술 시행 후 시행한 간문맥조영술에서 TIPS 스텐트의 혈류는 약간 개선되었으나, 위식도 정맥류는 여전히 보여 셉트 스텐트와 우심방에 걸쳐 8mm/10cm stent (EPICtm vascular self-expandable stent, Boston scientific, Natick, MA, USA)를 삽입하였고, 다시 풍선 확장술을 시행하였다 (Fig. 5). 이후 시행한 간문맥조영술에서 셉트 스텐트로의 혈류는 재개통되었고, 위식도 정맥류는 보이지 않았다 (Fig. 6). 시술 후 비장 정맥 접근로에서의 출혈을 방지하기 위해서 coil (Nester, Cook)과 NBCA (Histoacryl®, B.Braun, Melsungen, Germany)을 이용하여 천자부위의 색전술을 시행하였다.

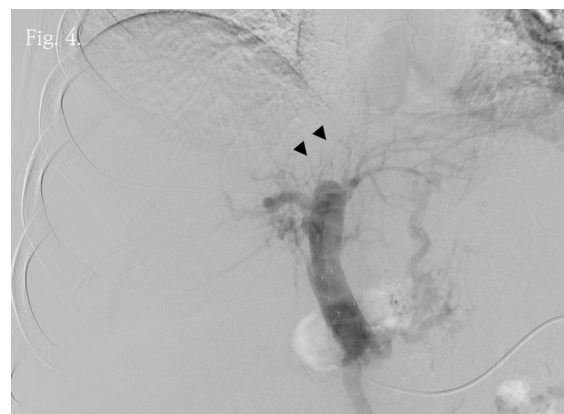
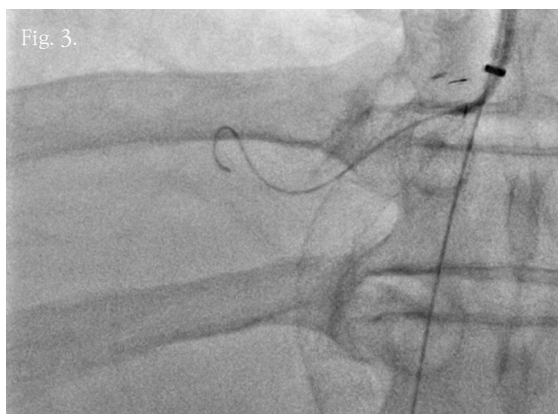
[추적관찰]

4개월 뒤 시행한 복부 CT에서 간암의 진행과 간기능의 저하로 복수는 관찰되었으나, 셉트 스텐트의 혈류는 잘 유지되고 있었다 (Fig. 7, 8).

[고찰]

목정맥경유간내문맥전신순환셉트 이후 가능한 합병증으로는 스텐트 기능저하가 가장 흔하고, 특히 스텐트의 폐쇄는 13~16% 정도로 보고되고 있다(4). 셉트-간정맥 이행부위 또는 셉트 내부 협착이 흔하며, 일반적으로는 속목정맥을 통한 풍선확장술 등으로 치료할 수 있다 (4, 5). 하지만, TIPS 폐색의 재개통 시에 풍선 확장술 단독으로만 시행되었던 경우는 20-30% 정도이며, 추가적인 스텐트의 삽입이 필요했던 경우는 60-70%로 보고되고 있다 (4). 셉트 스텐트가 폐쇄된 경우에는 다양한 기법이 사용되고 있다. 내경정맥으로 접근하여 Colapinto 바늘을 이용하여 폐쇄된 스텐트 내부를 천자하여 재개통을 시키는 방법이 있으며, 성공률이 95%라는 한 보고가 있다 (6). 내경정맥을 통해 스텐트를 천자하고, 간문맥을 통해서 연결하는 방식도 사용할 수 있지만 이런 방식은 피복 스텐트 (covered stent)에서는 사용하기 어려운 점이 있다 (4). 비장정맥을 통한 접근 방법은 간문맥과 우회로를 좀더 일직선에 가까운 모양으로 접근할 수 있어서 폐쇄부분을 조금 더 쉽게 통과할 수 있었다. 비장정맥의 천자만 익숙하게 할 수 있으면 비교적 쉽게 시행할 수 있으며, 마지막으로 시술부위를 microcoil이나 glue를 이용하여 잘 색전한다면 출혈이나 혈종 발생의 위험성을 줄이면서 시술을 시행할 수 있다.

1. Suhocki PV, Lungren MP, Kapoor B, Kim CY. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt complications: prevention and management. *Semin Intervent Radiol*. 2015 ;32(2):123-32.
2. Jirkovsky V, Fejfar T, Safka V, et al. Influence of the secondary deployment of expanded polytetrafluoroethylene-covered stent grafts on maintenance of transjugular intrahepatic portosystemic shunt patency. *J Vasc Interv Radiol* 2011;22(1):55-60
3. Bureau C, Pagan JC, Layrargues GP, et al. Patency of stents covered with polytetrafluoroethylene in patients treated by transjugular intrahepatic portosystemic shunts: long-term results of a randomized multicentre study. *Liver Int* 2007;27(6):742-747
4. Ferral H, Banks B, Wholey M, Nazarian G, Bjarnason H, Castañeda-Zuñiga W. Techniques for transjugular intrahepatic portosystemic shunt revision. *American Journal of Roentgenology*. 1998;171(4):1041-1047.
5. Echenagusia M, Rodriguez-Rosales G, Simo G, Camuñez F, Bañares R, Echenagusia A. Expanded PTFE-covered stent-grafts in the treatment of transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS) stenoses and occlusions. *Abdom Imaging* 2005;30(6):750-754
6. Miraglia R, Maruzzelli L, Luca A. Recanalization of occlusive transjugular intrahepatic portosystemic shunts inaccessible to the standard trans-venous approach. *Diagnostic and Interventional Radiology*. 2012; 19:61-65.



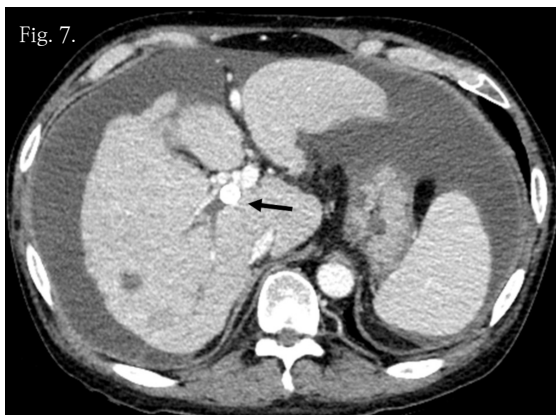
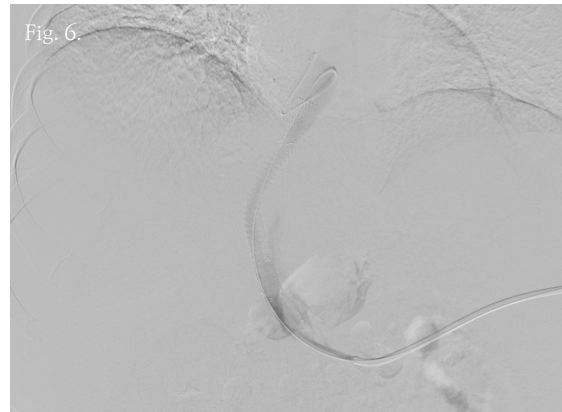


Fig. 1 and 2. Axial (Fig. 1) and coronal (Fig. 2) CT images show a thrombosed TIPS stent (arrow and arrowheads). Massive ascites are also seen.

Fig. 3. Guidewire selection was failed via transjugular approach due to severely thrombosed stent lumen.

Fig. 4. Portal venography shows obliteration of the right portal vein and the appearance of gastric varices. TIPS flow was not seen (arrowheads).

Fig. 5. Stent placement and post-stenting balloon dilatation are performed after the passage of obstructed segment with a guidewire, and the tip of the guidewire was placed at the right atrium.

Fig. 6. Post-procedural portal venography demonstrates recanalized TIPS stent. Gastric varices were disappeared after recanalization.

Fig. 7, 8. Four months follow-up axial (Fig. 7) and coronal (Fig. 8) CT image shows patent TIPS stent (arrow and arrowheads).

Portal venous intervention

CASE 4

초음파 유도 단일 천자 방식을 활용한 목정맥경유간내문맥전신순환센터

2021년

대한인터벤션영상의학회지 제28호

CASE 4

초음파 유도 단일 천자 방식을 활용한 목정맥경유간내문맥 전신순환섀트

Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt Using a Single-Needle Pass under Sonographic Guidance

* 중심단어 : Transjugular intrahepatic portosystemic shunt, Single-needle pass, Ultrasonography

박성준¹, 정환훈^{1#}, 조영종², 이상준³, 이형남⁴ | ¹고려대학교 안산병원, ²울산대학교 강릉아산병원, ³포항성모병원, ⁴순천향대학교 천안병원
교신저자 / E-mail : chungmic@korea.ac.kr

| 국문 초록 |

목정맥경유간내문맥전신순환섀트(Transjugular intrahepatic portosystemic shunt; TIPS)는 문맥 고혈압과 관련한 합병증을 줄이고 생존율을 향상시킬 수 있는 시술이다. 간정맥에서 간문맥으로의 천자를 위해 이산화탄소나 요오드화조영제를 이용하여 간접적 문맥조영술을 시행하거나 인접한 간동맥에 미세카테터를 위치시키는 방법 등을 활용할 수 있으나, 그럼에도 불구하고 이는 시술과정에서 가장 어려운 단계로 인식되고 있다. 본 원고는 초음파 상 하나의 view에서 간문맥과 간정맥을 동시에 보면서 시행하는 경피경간 천자 접근을 통해 (single-needle pass 방식) TIPS를 완료한 증례를 보고하고자 한다. 이를 통해 시술자는 간문맥 천자 시 눈가림 천자(blind puncture)를 피할 수 있어 천자를 더 용이하고 안전하게 시행할 수 있다.

| 영문 초록 |

Transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS) is a procedure that can reduce complications related to portal hypertension and improve survival. For puncture from the hepatic vein to the portal vein, indirect portal

angiography using carbon dioxide or iodine contrast agent or placing a microcatheter in the adjacent hepatic artery can be used. Still, nonetheless, it is recognized as the most challenging step in the procedure. The purpose of this manuscript is to report a case in which TIPS was completed through the percutaneous transhepatic puncture approach (single-needle pass method) performed while viewing the portal vein and the hepatic vein together in one view on ultrasound. This technique allows the operator to avoid blind punctures during portal vein puncture, making puncture easier and safer.

| Introduction |

목정맥경유간내문맥전신순환섀트 (Transjugular intrahepatic portosystemic shunt; TIPS)는 문맥 고혈압의 주요 합병증들에 대한 최소침습적 치료의 하나이다. TIPS는 자주 재발하는 복수 환자에서 문맥 고혈압과 관련한 합병증을 줄이고 생존율을 향상시킬 수 있다 (1). 이 시술의 기본적인 개념은 목정맥(jugular vein)을 통해 하대정맥 (inferior vena cava; IVC)으로

접근하여 우측 또는 중간 간정맥으로부터 문맥까지의 피복형 스텐트 (covered stent)를 설치하는 것이다. 문맥의 위치를 확인하기 위해 시술 전 CT에서 문맥의 위치를 가늠하거나 이산화탄소나 요오드화 조영제를 이용하여 간접적 문맥조영술 (indirect portography)를 시행하기도 한다. 또는 인접한 간동맥으로 미세카테터를 삽입하여 문맥의 위치를 파악할 수도 있다 (2). 그러나 이런 방식들을 모두 사용함에도 불구하고 일부 케이스에서 간정맥으로부터 간내 문맥방향으로의 천자가 어려운 경우가 있다. 본 원고에서는 반복적인 역행성 접근 (retrograde approach) 천자시도에도 불구하고 천자에 성공하지 못한 케이스에 대해 초음파 유도하 경피적접근 (percutaneous approach) 방식의 천자를 통해 TIPS 를 성공적으로 수행한 증례를 보고하고자 한다.

| Case report |

[증례]

48세/남자

[임상소견]

B형 간염으로 인한 간경화로 esophageal varix가 있는 환자로 과거 수차례 내시경적 정맥류 결찰요법 (endoscopic variceal ligation; EVL)을 받은 바 있는 환자이다. 재발한 식도정맥류의 출혈로 EVL 시술을 추가로 시행하던 중 이전 EVL scar의 심한 출혈로 SB tube 삽입 및 기관 삽관 후 중환자실 집중 치료 중 TIPS가 의뢰되었다.

[진단명]

간경화(Liver cirrhosis), 식도정맥류(Esophageal varix)

[영상소견]

복부 전산화 단층 촬영을 시행했으며, 간경화로 인해 간의 전체적인 부피가 많이 감소한 상태였다. 간문맥 내부에 혈전 등은 보이지 않았으며, esophageal varix, paraesophageal varix 가 있고 SB tube 가 esophagus 및 stomach 에 보이며, 촬영당시에

active bleeding은 보이지 않고 있었다. 간의 전체적인 부피가 많이 감소하여 intrahepatic portal vein의 구간이 매우 짧은 상태였다.

[시술방법 및 재료]

CT에서 천자를 시행할 간문맥의 위치를 설정한 뒤, 이에 인접한 간동맥에 미세카테터를 위치시켜 영상유도하에 천자하고자 하였다. 좌측 서혜부를 소량의 Lidocaine으로 국소 마취한 뒤 좌측 총대동맥에 대하여 역방향접근(retrograde approach)로 5Fr vascular sheath (Radiofocus, Terumo, Japan)을 삽입하였다. 이후 Rösch hepatic 카테터와 0.035" 유도철사를 이용하여 celiac axis 로 접근하였다. 이후 설정한 간문맥 천자위치와 근접한 근위부 좌간동맥(proximal left hepatic artery)에 2.0Fr microcatheter (Progreat Alpha, Terumo, Japan)을 위치시켰다. 우측 경부를 소량의 Lidocaine으로 국소 마취한 뒤 우측 속목정맥에 대하여 앞방향접근(antegrade approach)로 Ross Colapinto transjugular intrahepatic access set (Ring, Cook medical, Bloomington, IN, USA)의 catheter를 삽입하였다. 간정맥으로 접근한 이후 Ross modified Colapinto needle을 이용하여 fluoroscopy 영상 유도하에 앞서 설치한 microcatheter 주변으로 목표로 수차례 반복적으로 간문맥 천자를 시도하였다. 오랜 시간동안 반복적인 시도에도 간문맥 천자에 성공하지 못하였다 (Fig. 1). 천자에 성공하지 못하는 이유를 판단하기 위해 늑간 초음파를 시행하였다. 이때 간문맥과 중간정맥(middle hepatic vein)이 하나의 view에서 보이는 것을 확인하였다 (Fig. 2). 경피적 천자는 가능할 것으로 보였으며, 이에 국소마취 하에 21G chiba needle을 이용하여 간문맥과 중간정맥을 함께 천자하고 hair wire를 IVC로 진입시키는데 성공하였다 (Fig. 3A). 삽입된 hair-wire를 통해 over-the-wire 방식으로 6Fr Neff percutaneous access set (Cook medical)를 삽입하고 300cm 길이의 0.035 인치 유도철사를 IVC로 삽입하였다. 경정맥으로 삽입된 sheath를 통해 goose-neck snare를 이용해 IVC에 위치시킨 0.035 인치 유도철사를 잡아내어 경피-간문맥-간정맥-경정맥의 단일 경로를 형성하였다 (Fig. 3B). 경

정맥 경로를 이용하여 sheath를 간문맥까지 삽입한 뒤 또 다른 0.035 인치 유도철사를 상장간막정맥으로 진입시켰다. 이후 5Fr catheter를 이용하여 간문맥과 간정맥의 압력을 측정하였고 압력차는 24mmHg였다. 5x40mm balloon catheter (Mustang, Boston Scientific, MA, USA)를 이용하여 pre-ballooning을 시행한 뒤 10x60mm 금속 스텐트 (Zilver, Cook medical)과 10x40mm 피복형 스텐트 (Seal, S&G, South Korea)를 설치하였다. 이후 7x40mm balloon으로 post-ballooning을 시행하였을 때 문맥과 간문맥-간정맥 압력차가 10mmHg로 측정되었다. 이후 경피-간문맥 사이의 경간 천자경로에 대하여 0.035 인치 코일과 glue를 이용하여 tract embolization을 시행하고 시술을 종료하였다.

[추적관찰]

TIPS 시술 이후 생체징후는 안정적이었고 통증에 대하여 보존적 치료 시행하고 시술 7일 뒤 퇴원하였다. 시술 후 한 달 쯤 되는 때에 이상행동을 반복하는 간성 뇌증(hepatic encephalopathy) 의심 증세를 보여 입원하였으나 시술 후 6개월 경과한 시점까지 위장관 출혈 없이 추적 관찰 중이다.

[고찰]

Colapinto 등이 1983년 첫 보고(3)를 한 뒤 TIPS 시술은 문맥고혈압의 중요한 치료 방법 중 하나이다. 당

시 Colapinto 등은 풍선확장술 만을 이용한 시술을 보고하였고, 이후 LaBerge 등이 금속 스텐트를 이용한 TIPS를 보고하였다 (4). 이산화탄소나 요오드화 조영제, 미세카테터 등을 이용하여 간문맥의 위치를 간접적으로 확인하고 TIPS 시 간문맥 천자의 성공율을 높이고자 하는 시도들이 있었다. 이러한 노력에도 불구하고 TIPS 시술 과정에서 fluoroscopy 유도 하의 간문맥 천자는 가장 어려운 단계로 인식되고 있다. 수차례의 천자 시도로 인하여 합병증이 발생하기도 하고 때로는 천자를 실패하기도 한다. 2006년 Raza 등은 portosystemic access를 형성하는 새로운 방법을 보고하였는데, 바로 본 증례에서 사용한 것과 같은 single-needle pass 방식이었다 (5). 초음파 상에서 간문맥과 간정맥을 함께 보면서 시행하는 경피경간 천자를 통해 눈가림 천자 (blind puncture)를 피하고 천자를 더 용이하고 안전하게 할 수 있다는 점을 강조하였다. 다만, 이를 위해서는 시술 전 초음파를 통해 환자의 간문맥-간정맥의 해부학적 구조를 파악하고, 이러한 접근이 가능한지 미리 평가하여야 한다 (5, 6). 환자의 간문맥-간정맥 해부학적 구조가 single-needle pass 방식이 가능한 형태라면, 이 방식을 통해 천자함으로써 기존의 TIPS 시술보다 안전성을 높일 수 있을 것이다. 동시에 TIPS를 반드시 간경화 치료의 마지막 옵션으로 고려하는 것이 아니라 간경화로 인한 해부학적 변형이 심하게 발생하기 전에 고려할 수 있는 기회를 제공할 수도 있을 것이다 (5).

1. Rössle M. TIPS: 25years later. *Journal of Hepatology* 2013;59:1081-1093
2. 대한인터벤션영상의학회. *인터벤션 영상의학(2판)(양장본 Hardcover)*. 일조각, 2014
3. Colapinto RF, Stronell RD, Gildiner M, Ritchie AC, Langer B, Taylor BR, et al. Formation of intrahepatic portosystemic shunts using a balloon dilatation catheter: preliminary clinical experience. *AJR Am J Roentgenol* 1983;140:709-714
4. LaBerge JM, Ring EJ, Gordon RL, Lake JR, Doherty MM, Somberg KA, et al. Creation of transjugular intrahepatic portosystemic shunts with the wallstent endoprosthesis: results in 100 patients. *Radiology* 1993;187:413-420
5. Raza SA, Walser E, Hernandez A, Chen K, Marroquin S. Transhepatic Puncture of Portal and Hepatic Veins for TIPS Using a Single-Needle Pass Under Sonographic Guidance. *American Journal of Roentgenology* 2006;187:W87-W91
6. Lenci I, Neri B, Morosetti D, Milana M, Palmieri G, Tisone G, et al. Tips for TIPS: A combined percutaneous and transjugular approach for intrahepatic portosystemic shunt placement after liver transplant. *Ann Hepatol* 2021;22:100162

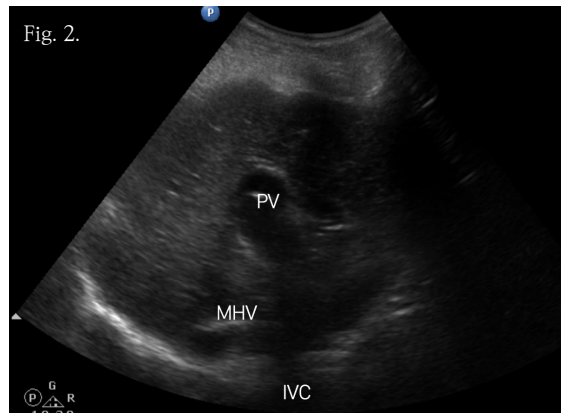
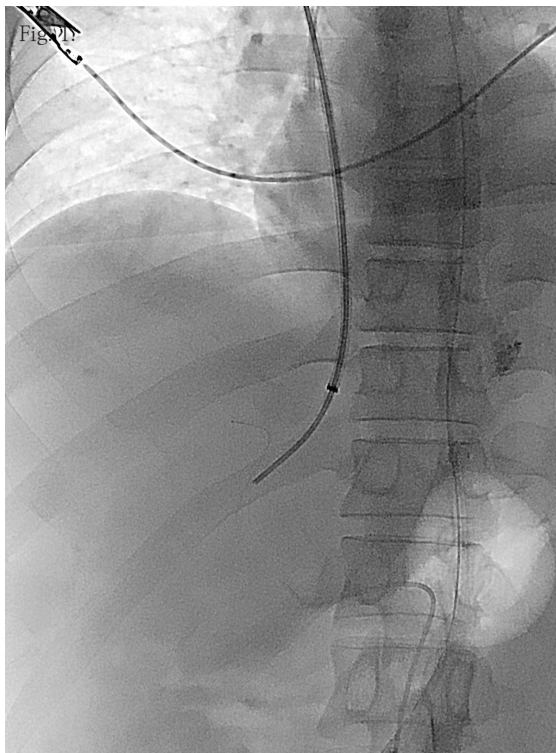
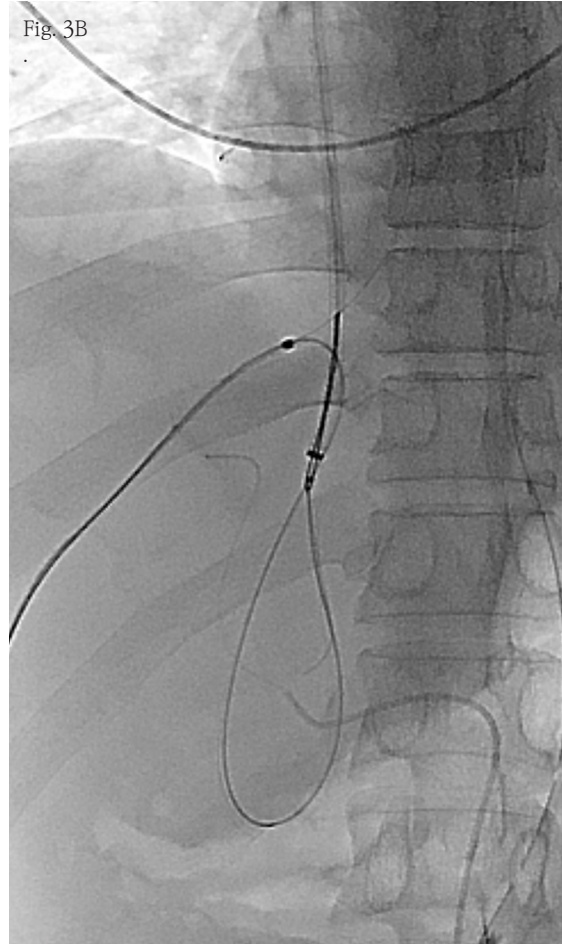


Fig. 3A



Fig. 3B



- Fig. 1. Hepatic portal vein puncture was unsuccessful despite repeated attempts for a long time. A microcatheter placed in the hepatic artery near the target portal vein is visible.
- Fig. 2. In the intercostal view of ultrasound, the portal vein (PV) and the middle hepatic vein (MHV) are shown in one view.
- Fig. 3. (A) The portal vein and middle hepatic vein were punctured together using a 21G Chiba needle under local anesthesia, and the hair-wire was successfully introduced into the IVC. (B) Through the sheath inserted into the jugular vein, a 0.035-inch guidewire placed in the IVC was captured using a goose-neck snare to form a single path of the percutaneous-hepatic portal vein-hepatic vein-jugular vein.

Portal venous intervention

CASE 5

스텐트 그래프트를 이용한 portoenteric fistula 가 있는 간문맥 폐색의 치료

2021년

대한인터벤션영상의학회지 제28호

CASE 5

스텐트 그라프트를 이용한 portoenteric fistula 가 있는 간문맥 폐색의 치료

Treatment of portal vein thrombosis caused by portoenteric fistula using stent-graft

* 중심단어 : Portal vein, fistula, Stent-graft

김민영¹, 이명수^{1, #} | ¹서울대학교병원 영상의학과
교신저자 / E-mail : radiol.mslee@gmail.com

| 국문 초록 |

췌장암으로 췌십이지장절제술을 받은 71세 여자 환자가 수술 후 3개월 추적관찰 복부 CT에서 주간문맥 폐색이 발견되어 인터벤션이 의뢰되었다. 문맥조영술에서 주간문맥 폐색 및 폐색부위에 문맥-소장루가 조영되었다. 문맥 폐색에 대해 스텐트 삽입 및 풍선확장술을 성공적으로 시행하였으나 시술 6일 후 스텐트 내부에 조기 폐색이 발생하였고, 혈전 제거술 후 여전히 문맥-소장루가 조영되었다. 이에 대해서 스텐트 그라프트를 설치하였고 추적관찰에서 스텐트 그라프트가 잘 유지됨을 확인하였다.

| 영문 초록 |

A 71-year-old female patient who underwent pancreaticoduodenectomy for pancreatic cancer was followed-up for 3 months after the operation. An abdominal CT scan revealed an obliteration of main portal vein and vascular intervention was requested. Portography showed abrupt cutoff of main portal vein and portoenteric fistula was visualized at the occluded segment. Bare metal stent insertion and balloon angioplasty

were successfully performed for portal vein obliteration. However, premature thrombotic stent occlusion occurred within the 6 days after the procedure. Aspiration thrombectomy and rheolytic thrombectomy was performed and portoenteric fistula was still noted at the stenting segment of portal vein. To resolve this, a stent graft was deployed in the previous bare metal stent. On the follow up CT, the stent graft was patent.

| Introduction |

췌장암은 의료기술이 발달한 현재에도 예후가 불량한 암으로, 완치를 위해서는 종양의 완전 절제가 필수적이지만 진단 당시 수술적 치료가 불가능한 병기로 발견되는 경우가 많다. 그러나 최근 전보조화학요법이나 방사선 치료가 췌장암에 적용됨에 따라 경계성 절제가능형 췌장암 (borderline resectable pancreatic cancer) 나 국소진행형 (locally advanced) 췌장암에서 주요 혈관 절제 및 재건과 함께 췌십이지장절제술을 시행하는 경우가 많아지고 있다 (1). 이로 인해 췌장수술 이후 문맥-장간막정맥 (portomesenteric

vein)에 협착이나 폐색과 같은 합병증의 빈도가 증가할 것이라고 예상할 수 있고 (2), 수술 후 발생한 portomesenteric vein의 합병증에 스텐트 설치가 안전하고 효율적이라는 보고들이 있다 (3, 4). 저자들은 췌십이지장절제술과 혈관재건술을 함께 받은 환자에서 발생한 문맥-소장루 (portoenteric fistula)를 동반한 주간문맥혈전증을 스텐트 그래프트를 이용해 치료한 증례를 소개하고자 한다.

| Case report |

[증례]

71세/여자

[임상소견]

상장간막동맥과 상장간막정맥을 침범한 췌두부암 환자로 전보조화학요법과 체부정위 방사선치료 (Stereotactic ablative radiotherapy)를 받은 후 췌십이지장절제술을 받았다. 수술할 때, 이전 방사선치료로 인한 유착이 심해 상장간막정맥-간문맥을 4cm가량 절제하고 bovine patch를 이용한 복원수술을 진행하였다. 수술 후 보조화학요법을 받으며 외래 추적관찰을 하였고, 수술 3개월 후 시행한 복부 CT에서 주간문맥 (main portal vein)의 폐색과 함께 다량의 복수가 확인되어 주간문맥에 대한 스텐트 시술이 의뢰되었다.

[진단명]

췌십이지장절제술 이후 발생한 간문맥 혈전증

[영상소견]

복부 CT에서 주간문맥의 폐색과 함께 다량의 복수가 있었다 (Fig. 1)

[시술방법 및 재료]

초음파 유도 하에 P5를 천자하여 5Fr sheath를 삽입하고 5Fr Davis catheter (Cook, Bloomington, IN, USA) 로 주간문맥에서 혈관조영술을 시행했을 때, 주간문맥의 급격한 폐색 소견이 관찰되었다 (Fig. 2A). 5Fr Davis catheter 와 0.035-inch, 150 cm long hydrophilic guide wire (Radiofocus Guide Wire

M: Terumo, Tokyo, Japan) 를 이용하여 폐색된 간문맥 통과를 시도하였고, 폐색된 중간부위에서 조영제 주입 시 소장이 조영되었다 (Fig. 2B). 더 아래쪽으로 catheter 와 guidewire를 통과시켜 상장간막정맥 분지에서 혈관조영술을 시행하였을 때, 상장간막정맥 상방 간문맥쪽으로의 혈류는 없었으며 측부순환을 통한 혈류가 확인되었다 (Fig. 2C). 폐색된 주간문맥에 대해서 스텐트 (8mm x 6cm Zilver Flex Vascular Stent, Cook, Bloomington, IN, USA) 를 설치하고 풍선카테터 (6mm x 6cm, Mustang, Boston scientific, Marlborough, MA) 로 확장시켰다. 이후 상장간막정맥 분지에서 시행한 혈관조영술에서 간문맥으로의 혈류가 회복되고 측부순환이 소실된 것을 확인하였다 (Fig. 2D) 그러나 시술 4일째부터 혈액검사 소견 상 아미노전달효소 (AST, ALT) 수치가 상승하였고, 시술 6일째 시행한 복부 CT 에서 간문맥 스텐트의 혈전성 폐색이 확인되어 다시 인터벤션이 의뢰되었다. 초음파 유도 하에 P5를 천자하여 7Fr sheath 를 삽입하고 0.035-inch wire 를 유지한 채 sheath 를 통해 문맥조영술을 시행하였고, 스텐트 내부에 혈전이 있음을 확인하였다 (Fig. 3A). 7Fr McNamara sheath (Cook, Bloomington, IN, USA) 로 수차례 흡인 혈전제거술 (aspiration thrombectomy) 을 하여 다량의 혈전을 제거하였으나 여전히 혈전이 일부 남아있어서 rheolytic thrombectomy 기구 (Angiojet Solent Proxi, Boston Scientific, Maple Grove, Minnesota) 를 사용하여 혈전제거술을 시행하였다. 시술 중 조영제가 정체되는 상황에서 소장으로 조영제가 유입됨이 확인되었다 (Fig. 3B). 이후 5Fr Davis catheter를 상장간막정맥 분지에 위치시키고 시행한 문맥조영술에서 혈전은 상당부분 제거되었으나 여전히 스텐트 내부에 좁아보이는 부분이 있고, 일반 스텐트를 넣고 얼마 지나지 않아 폐색이 발생한 점을 고려하여 스텐트 그래프트 설치를 계획하였다. 7Fr sheath 를 8Fr sheath 로 교체한 후 스텐트 그래프트 (10mm x 6cm Covera Plus Vascular Covered Stent, BARD, Arizona, USA) 를 기존 스텐트 내부로 설치한 후, 풍선카테터 (8mm x 4cm, Mustang, Boston scientific, Marlborough, MA) 로 확장시켰다. 이후 시행한 문맥조영술에서 스텐트 내부의 협착 및 혈류가 호전됨을 확인하였다 (Fig. 3C)

[추적관찰]

6주 후 시행한 복부 CT 상 스텐트 그라프트의 개방성 (patency)이 잘 유지되고 있었으며, 10주 후 혈액검사에서 간 효소 수치는 정상이었다.

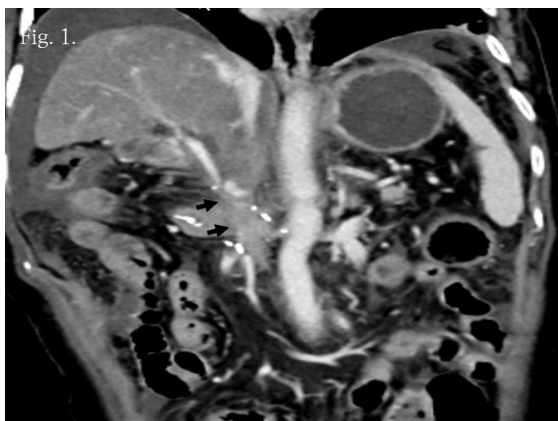
[고찰]

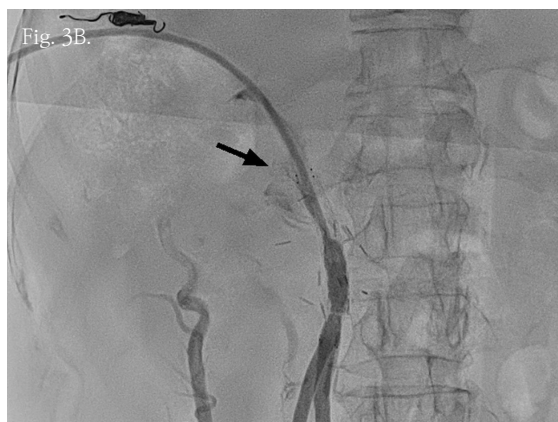
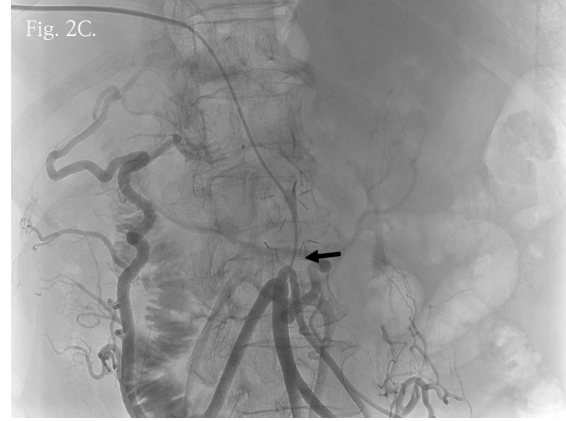
본 증례의 환자는 췌십이지장절제술 후 3개월만에 문맥 폐색이 발생하였고 문맥조영술 상 문맥과 소장 사이의 누공이 있었으며, 여기에 스텐트를 설치하였으나 일주일만에 스텐트의 조기 폐색이 발생하였다. 이후 스텐트 내부에서 시행한 문맥조영술에서도 소장과의 누공

이 확인되었고, 스텐트 그라프트를 사용하여 소장 내용물의 문맥 혈류로의 유입을 차단한 이후로는 문맥의 개방성이 추적관찰 기간동안 잘 유지되었다. 이는 경정맥간내문맥정맥단락술 (Transjugular intrahepatic portosystemic shunt, TIPS) 의 간실질내 부분에서의 조기 폐색이 담도루 (biliary fistula) 와 연관이 있으며 스텐트 그라프트를 사용하여 담즙의 혈류로의 유입을 차단함으로써 성공적으로 개방성을 유지하였다는 이전 보고들과 맥락을 같이 한다 (5-7). 따라서 췌담도수술 후 주변 체액의 혈관내로의 유출이 의심 혹은 확인된 문맥협착이나 폐색에서는 본 증례와 같이 스텐트 그라프트를 치료 옵션으로 생각해 볼 수 있겠다.

참고문헌

1. Croome KP, Farnell MB, Que FG, Reid-Lombardo KM, Truty MJ, Nagorney DM, et al. Pancreaticoduodenectomy with major vascular resection: a comparison of laparoscopic versus open approaches. *J Gastrointest Surg* 2015;19:189-194; discussion 194
2. Gao W, Dai X, Dai C, Jiang K, Wu J, Li Q, et al. Comparison of patency rates and clinical impact of different reconstruction methods following portal/superior mesenteric vein resection during pancreatectomy. *Pancreatol* 2016;16:1113-1123
3. Zhou ZQ, Lee JH, Song KB, Hwang JW, Kim SC, Lee YJ, et al. Clinical usefulness of portal venous stent in hepatobiliary pancreatic cancers. *ANZ J Surg* 2014;84:346-352
4. Jeon UB, Kim CW, Kim TU, Choo KS, Jang JY, Nam KJ, et al. Therapeutic efficacy and stent patency of transhepatic portal vein stenting after surgery. *World J Gastroenterol* 2016;22:9822-9828
5. Saxon RR, Mendel-Hartvig J, Corless CL, Rabkin J, Uchida BT, Nishimine K, et al. Bile duct injury as a major cause of stenosis and occlusion in transjugular intrahepatic portosystemic shunts: comparative histopathologic analysis in humans and swine. *J Vasc Interv Radiol* 1996;7:487-497
6. Sze DY, Vestring T, Liddell RP, Kato N, Semba CP, Razavi MK, et al. Recurrent TIPS failure associated with biliary fistulae: treatment with PTFE-covered stents. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1999;22:298-304
7. Suhocki PV, Smith AD, Tendler DA, Sexton DJ. Treatment of TIPS/biliary fistula-related endotipsitis with a covered stent. *J Vasc Interv Radiol* 2008;19:937-939





- Fig. 1. An multiplanar reformation image on portal venous phase shows segmental obliteration of main portal vein (arrows). Jejunal loop of hepatojejunostomy is adjacent to the obliterated portal vein.
- Fig. 2. (A) Portography with 5Fr Davis catheter shows abrupt cutoff of portal vein (arrow) (B) Obliterated portal vein is navigated with 5Fr Davis catheter and 0.035-inch wire. Contrast is injected at the mid portion of obliterated portal vein, and the small bowel (arrows) is visualized suggesting an portoenteric fistula. (C) Superior mesenteric venography shows no blood flow toward the obliterated portal vein (arrow). Instead, blood flow through the collateral circulation is identified. Contrast in the small bowel lumen is observed. (D) Bare metal stent (arrow) is deployed at the obliterated segment of portal vein and balloon dilatation is performed. Completion angiography shows restoration of blood flow to the portal vein and loss of collateral circulation.
- Fig. 3. (A) Portography through the 7Fr sheath shows thrombotic occlusion of portal vein. (B) After the thrombectomy, contrast is injected through the McNamara sheath and small bowel (arrow) was still visualized. (C) Stent graft is deployed (arrows) in the bare metal stent and dilatation was performed using balloon catheter. Completion angiography shows restoration of blood flow to the portal vein.

Non-vascular intervention

CASE 6

외음부 및 질 림프유출에 대한 Lipiodol 림프조영술과 NBCA 색전술

2021년

대한인터벤션영상의학회지 제28호

CASE 6

외음부 및 질 림프유출에 대한 Lipiodol 림프조영술과 NBCA 색전술

Lipiodol Lymphangiography and NBCA Embolization for Vulvar and Vaginal Lymphorrhea

* 중심단어 : Vaginal Discharge, Lymphangiography, Therapeutic Embolization

Meshari Alali¹, Ji Hoon Shin^{2, #} | ¹Department of Radiology, Majmaah University, Almajmaah, Saudi Arabia
²Department of Radiology and Research Institute of Radiology, University of Ulsan College of Medicine, Asan Medical Center, Seoul, Korea
교신저자 / E-mail : jhshin@amc.seoul.kr

| 국문 초록 |

26세 여자 환자로 18년 된 외음부 및 질 림프유출과 외음부의 다수의 좁쌀같은 병변들이 있었다. MR 영상에서 양측 외음부와 골반 내에 다수의 T2 고신호 병변들이 보였다. Lipiodol 림프조영술에서 우하복벽에서의 두드러진 림프관에서 기원하여 외음부로의 림프역류가 보였다. 이 두드러진 림프관을 경피적으로 천자하여 NBCA의 상방 파급을 막기 위해 미세코일로 천자된 림프관의 원위부를 색전하였고 림프관을 NBCA/Lipiodol 혼합물로 색전하였다. 이 시술 후 일년째 추적 검사에서 피부 병변과 증상은 소실되었다.

| 영문 초록 |

A 26-year-old woman had an 18-year long history of vulvar and vaginal lymphorrhea and multiple millet-like lesions on her vulva. ON MRI, multiple T2 high signal intensities were noted at the bilateral vulvar areas and pelvic cavity. Conventional lipiodol lymphangiography showed lymphatic reflux to the vulvar areas, possibly originating from prominent tubular lymphatics in the right lower abdominal wall. After

percutaneous puncture of this tubular lymphatic structure, its distal portion was embolized using microcoils to prevent upward glue propagation; this was followed by glue embolization of the tubular lymphatic structure. At one year follow-up, the patient's skin lesions disappeared.

| Introduction |

Lymphorrhea is an uncommon but potentially serious complication after surgical lymphatic injury or chronic lymphedema. Among the many types of lymphorrhea, vulvar and/or vaginal lymphorrhea is a rare event of lymphatic reflux (1, 2). Interventional techniques such as lymphangiography and assisted embolization are known to be safe and effective alternatives for managing lymphorrhea that do not respond to conservative treatment. Most reported lymphorrhea treated with interventional techniques includes chylothorax or chylous ascites, but vulvar and/or vaginal lymphorrhea had not been reported so far. Here, we report

a successful result of conventional lipiodol lymphangiography and adjunctive embolization for a patient with vulvar and vaginal lymphorrhea.

| Case report |

[증례]

26세/여자

[임상소견]

A 26-year-old woman was referred for the evaluation of vulvar and vaginal lymphorrhea. She had an 18-year history of vulvar and vaginal secretion and multiple millet-like lesions on her vulva. When she was 10-years old, she underwent multiple percutaneous sclerotherapy and laser therapy sessions. At the age of 20, she underwent percutaneous radiofrequency ablation to obliterate the dilated lymphatics at her vulva. These remedies were ineffective. At 24, she underwent surgical lymphovenous connection, which she did not achieve satisfactory results. There was no sign of lymphedema.

[진단명]

Vulvar and vaginal lymphorrhea

[영상소견]

On MRI, multiple dots and serpentine structures of T2 high signal intensity were observed in the bilateral vulvar areas and pelvic cavity, compatible with lymphangiectasia (Fig. 1). Therefore, conventional lipiodol lymphangiography with or without adjunctive embolization was planned through a multi-disciplinary discussion.

[시술방법 및 재료]

Intranodal lymphangiography through the right inguinal lymph node was performed using a 25 G spinal needle (Tae-Chang Industrial, Gongju,

Korea) under ultrasound guidance. The injected ethiodized oil (Lipiodol; Guerbet, Paris, France) moved quickly toward the bilateral pelvic cavities as well as the vulvar areas (Fig. 2A). Reflux of lymphatic flow to the vulvar areas seemed to originate from a prominent tubular lymphatic structure in the right lower abdominal wall (Fig. 2A). It appeared that coil embolization of the distal portion of this tubular lymphatic structure could reduce the lymphatic flow going upwards, and subsequent NBCA embolization of this structure could block the lymphatic reflux into the vulvar areas. As planned, the tubular structure was punctured using a Chiba needle (Cook, Bloomington, IL, USA) under ultrasound guidance, and a microguidewire (Meister; Asahi Intecc, Nagoya, Japan) was inserted. Clear fluid leaked through the puncture site (Fig. 2B). A microcatheter (Progreat Lambda 1.7Fr; Terumo, Tokyo, Japan) was advanced over the micro guidewire. Subsequently, the distal portion of this tubular lymphatic structure was embolized using four microcoils (Micronester, Cook, USA) to prevent upward propagation of the NBCA. Coil embolization was followed by embolization of the tubular lymphatic structure using a 1:2 mixture of NBCA (Histoacryl; B.Braun, Tuttingen, Germany) and Lipiodol (Fig. 2C). Prominent lymphatic channels were opacified with lipiodol in the abdominal and pelvic retroperitoneum.

[추적관찰]

The multiple millet-like vulvar lesions had almost disappeared at the two-week follow-up visit with complete resolution of vulvar or vaginal secretions. In addition, the patient reported no skin lesions or symptoms at the one-year follow-up after the procedure.

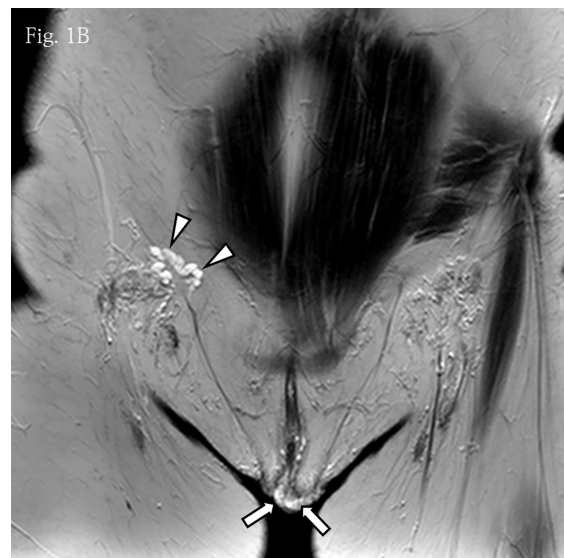
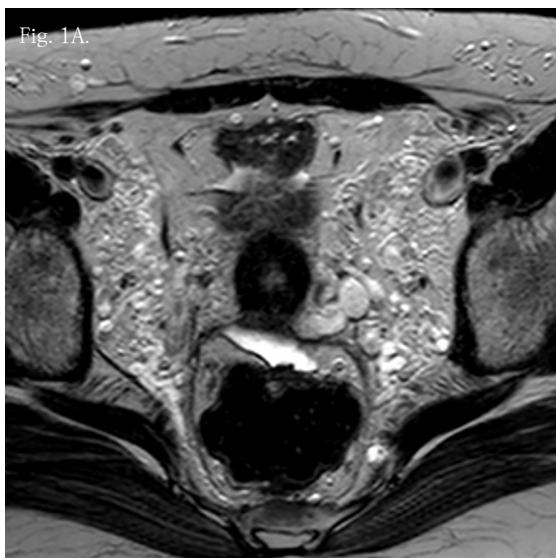
| 고찰 |

Vulvar and/or vaginal lymphatic leakage can be associated with intestinal lymphangiectasia, skin xanthomatosis, or primary lymphedema (2). Its etiology can be explained by an incompetent valvular system with extensive lymphangiectasis (primary) or obstruction of the lymphatics (secondary) (1, 3). The reflux site might be anywhere in the gynecologic tract: uterus, cervix, vagina, or vulva (1). This patient was considered genital involvement of diffuse lymphangiomatosis based on her history of early-onset symptoms and prominent retroperitoneal lymphatic channels on lymphangiography (4). Since lymphangiomatosis and lymphatic reflux were confined to the retroperitoneal and genital

regions in this patient, lymphedema did not develop. It is crucial to identify the disease extent as a thorough lymphatic evaluation of the whole body. In this case, an excellent clinical outcome was achieved in the patient because lymphatic flow into the vagina and vulva was effectively blocked by percutaneous NBCA embolization. The minimal amount of reflux can persist after the embolization procedure, but it can be resorbed; therefore, symptom improvement or resolution can be expected. When blocking abnormal lymphatic channels with NBCA at a certain level, coil embolization at the distal site for reducing upward lymphatic flow may facilitate greater NBCA embolization of targeted reflux, as seen in this patient.

참고문헌

1. Kornreich L, Idelson A, Shuper A, Ziv N, Mimouni M, Hadar H. The CT manifestations of the primary gynecological chylous reflux syndrome in the pediatric age. *Pediatr Radiol* 1988;18:503-4.
2. Karg E, Bereczki C, Kovacs J, Korom I, Varkonyi A, Megyeri P, et al. Primary lymphoedema associated with xanthomatosis, vaginal lymphorrhoea and intestinal lymphangiectasia. *Br J Dermatol* 2002;146:134-7.
3. Adashi EY, Mitchell GW, Jr., Farber M. Gynecological aspects of the primary chylous reflux syndrome: a review. *Obstet Gynecol Surv* 1981;36:163-71.
4. Lohrmann C, Foeldi E, Langer M. Diffuse lymphangiomatosis with genital involvement—evaluation with magnetic resonance lymphangiography. *Urol Oncol* 2011;29:515-22.



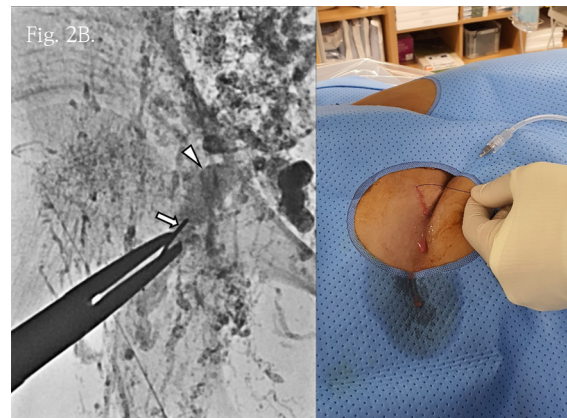
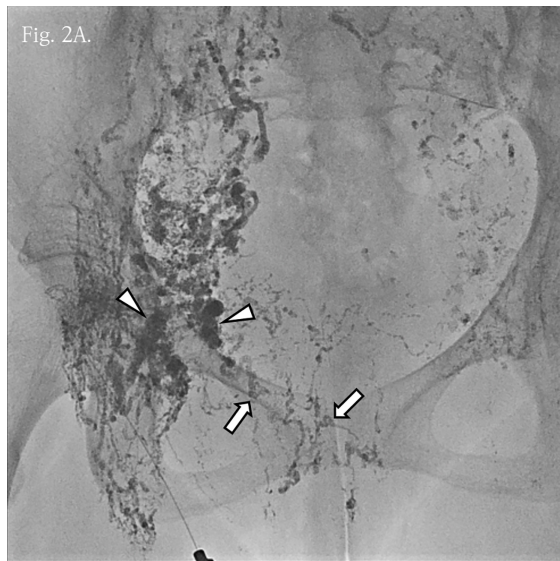


Fig. 1. MRIs for vulvar and vaginal lymphorrhea A. Axial T2-weighted scan shows multiple dots and linear structures of high signal intensity (SI) involving bilateral sides of the pelvic cavity. B. Coronal T2-weighted scan shows a prominent tubular structure (arrows) of high SI involving the right lower abdominal wall and high SI involving both vulvar areas (arrowheads).

Fig. 2. Conventional intranodal lymphangiography and adjunctive embolization A. Right inguinal lipiodol lymphangiography shows prominent lymphatic opacification in the bilateral pelvic cavities and the vulvar areas. Note the reflux of lymphatic flow (arrows) to the vulvar area from a prominent tubular lymphatic structure (arrowheads). B. The prominent tubular lymphatic structure (arrowhead) was punctured with a Chiba needle (arrow) under fluoroscopic guidance; clear fluid leaking through the puncture site is seen. C & D. The prominent tubular lymphatic structure has been embolized with microcoils (arrow in C) for the distal portion and glue (arrowheads in C) for the rest. Note the prominent lymphatic opacification in the abdominal and pelvic retroperitoneum.

Mortality & Morbidity

CASE 7

시술 도중 발생한 간동맥 혈전증을 치료하고 방사선색전술을 완료한 증례

2021년

대한인터벤션영상의학회지 제28호

CASE 7

시술 도중 발생한 간동맥 혈전증을 치료하고 방사선색전술을 완료한 증례

Hepatic artery thrombosis during the transarterial radioembolization (TARE)

* 중심단어 : Hepatocellular carcinoma, Transarterial radioembolization (TARE), hepatic artery

김민영¹, 김효철^{1, #} | ¹서울대학교병원 영상의학과
교신저자 / E-mail : radioembolization@snu.ac.kr

| 국문 초록 |

만성 B형 간염이 있는 66세 여자환자가 새롭게 발견된 간세포암에 대해 방사선 색전술을 받기 위해 내원하였다. 시술 도중 간동맥 혈전증이 발생하였고, tPA 를 사용하여 카테터 유도 혈전용해술을 시행한 후 치료를 완료하였다. 추적관찰에서 간세포암의 관해가 확인되었다.

| 영문 초록 |

A 66-year-old female patient with chronic hepatitis B was admitted for transarterial radioembolization for newly diagnosed hepatocellular carcinoma. Hepatic artery thrombosis occurred during the procedure, and the treatment was completed after catheter-directed thrombolysis using tPA. Remission of hepatocellular carcinoma was confirmed at follow-up.

| Introduction |

방사선색전술 (Transarterial radioembolization, TARE)은 이트륨 90 (yttrium 90, Y-90) 을 탑재한 미세구 (microsphere) 를 간동맥내로 주입하여 간세포암을 치료하는 시술이다. 경동맥화학색전술 (Transarterial chemoembolization, TACE) 과 비교했을 때, 생존률에 큰 차이는 없으나 경동맥화학색전술에 비해 time-to-progression (TTP) 이 길고, 색전후증후군이 적으며, 재원기간이 짧다는 장점이 있어 간세포암의 치료에 많이 이용되고 있다 (1, 2). 한편 경동맥화학색전술과 연관되어 생길 수 있는 여러 합병증 중 catheter 나 guidewire의 조작과정에서 간동맥의 연축 (spasm), 박리 (dissection), 혈전증 (thrombosis) 등이 생길 수 있고, 이러한 경우 종양으로 가는 혈류의 장애를 일으켜 적절한 치료를 방해할 수도 있다 (3, 4). 저자들은 방사선색전술 시술 도중 발생한 간동맥 혈전을 해결하고 성공적으로 방사선색전술을 시행하였던 증례를 보고하고자 한다.

| Case report |

[증례]

66세/여자

[임상소견]

만성 B형 간염으로 정기 검진 중 새롭게 발견한 간세포암에 대한 치료를 위해서 내원하였다.

[진단명]

간세포암 (hepatocellular carcinoma)

[영상소견]

복부 CT에서 간의 7번 분절과 8번 분절에 걸쳐 장경 8cm 가량의 간세포암이 있고, 그 주변으로 작은 위성 결절들이 의심되었다 (Fig. 1). 방사선색전술의 가능여부를 확인하기 위해 우간동맥에 Tc-99m MAA 를 주입하여 lung shunt scan 을 시행하였고, lung shunt fraction 2.93% 로 방사선색전술에 적합하였다.

[시술방법 및 재료]

초음파 유도 하에 우측 대퇴동맥을 천자하여 5Fr sheath를 삽입 후, 5Fr RH catheter (Cook, Bloomington, IN, USA)를 중간동맥에 위치시키고 혈관조영검사를 시행하여 종양의staining을 확인하였다 (Fig. 2A). 종양이 dome 쪽에 위치하고 있어 측부순환에 의한 혈액공급을 받을 가능성이 있기 때문에, 이를 확인하기 위해 우측 하횡격막동맥조영술을 계획하고 RH catheter를 복강동맥 입구에 위치시켰다. 이후, Carnelian 1.8 microcatheter (Tokai Medical, Gifu, Japan) 와 0.014-inch Transend™ guidewire (Boston scientific, Natick, MA) 로 우측 하횡격막동맥 선택을 시도하였다. 그러나 우측 하횡격막동맥이 복강동맥 근위부에서 기시하여 선택적 조영술을 하기까지 시간이 오래 걸렸으며, 그 과정에서 microcatheter 와 guidewire 가 반복적으로 RH catheter 내부를 지나게 되었다. 우측 하횡격막동맥에 대한 선택적 조영술에서 종양 staining 은 확인되지 않았다 (Fig. 2B). 종양에 혈액을 공급하는 5번 분절과 8번 분절의 간동맥에 대해 TheraSphere® glass microspheres (BTG, London, United Kingdom) 로 방사선색전술을 계획하고, TheraSphere 를 주입하기 전 8번 분절 간동맥에서 조영술을 시행하였다. 처음에는 보이지 않던 혈관 내 filling defect 가 보였고, 종양 staining 도 일부 보이지 않았다 (Fig. 2C, 2D). 시술 도

중 발생한 간동맥 내 혈전을 없애기 위해 해당 동맥 분지에 대해 tPA 3mg, nitroglycerin 300μg을 일시주사 (bolus injection) 하였고, 이후 시행한 혈관조영술에서 혈전의 범위가 감소한 것을 확인 후 방사선색전술을 시행하였다 (Fig. 2E)

[추적관찰]

추적관찰을 위해 정기적으로 복부 CT를 촬영하였고, 방사선색전술 1년 후 검사에서도 간세포암의 재발 없이 완전관해를 유지하였다. (Fig. 3)

[고찰]

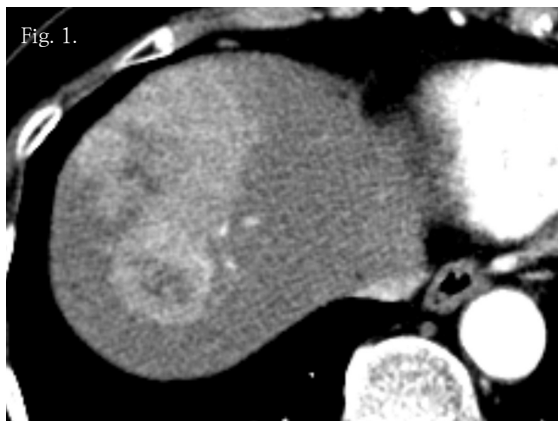
간세포암 환자에 대한 경동맥 (transarterial) 치료는 수술적 절제가 불가능한 환자에서 효과적인 치료법이나, 동맥 내에서 catheter나 guidewire를 조작하는 과정에서 동맥의 연축이나 박리, 혈전증과 같은 합병증을 유발할 수 있다 (3, 4). 본 증례의 경우 간세포암의 측부순환에 의한 혈류 공급을 확인하기 위해 하횡격막동맥을 microcatheter와 guidewire로 선택하는 과정에서 선택이 어려워 RH catheter 내부로 여러 번 microcatheter와 guidewire가 드나들면서, 긴 시간동안 RH catheter 내에 만들어져 있던 혈전이 간동맥 내부로 이동하면서 간동맥 혈전증이 유발되었을 것으로 생각된다. Tissue plasminogen activator (tPA) 는 혈관 내피 (endothelium) 에서 유래된 물질로 DNA 기술을 이용하여 인공적으로 만든 recombinant tissue plasminogen activator (rtPA) 로서 사용된다. 이는 직접적인 plasminogen activator 로 normal circulation 에서는 상대적으로 불활성화 상태로 있다가 thrombus 의 fibrin 과 결합하면 plasminogen 을 plasmin 으로 변형시켜서 혈전을 용해시킬 수 있게 한다. 따라서 다른 전신 IV 주사 혈전용해제와는 다르게 혈전이 있는 부위에 직접 투여하여 국소부위의 rtPA 농도를 높임으로써 치료효과를 더 높일 수 있게 사용하고 있으며, 급성사지허혈 증의 catheter를 이용한 혈전용해술에서 널리 사용되고 있다 (5). 본 증례에서도 급성으로 발생한 간동맥혈전에 tPA를 사용하여 혈전을 용해시켜 혈류를 개통시킴으로써 방사선 색전물질이 종양 혈관내로 효과적으

로 전달될 수 있게 하였다. 환자에 대한 치료를 하는 과정에서 합병증이 발생하지 않도록 예방하는 것이 가장 좋은 방법이겠지만, 본 증례는 의도치 않게 발생

한 합병증에 대해 최선의 해결방법을 이용하여 좋은 결과를 얻을 수 있었던 사례였다.

참고문헌

1. Moreno-Luna LE, Yang JD, Sanchez W, Paz-Fumagalli R, Harnois DM, Mettler TA, et al. Efficacy and safety of transarterial radioembolization versus chemoembolization in patients with hepatocellular carcinoma. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2013;36:714-723
2. Kallini JR, Gabr A, Salem R, Lewandowski RJ. Transarterial Radioembolization with Yttrium-90 for the Treatment of Hepatocellular Carcinoma. *Adv Ther* 2016;33:699-714
3. Yoon DY, Park JH, Chung JW, Han JK, Han MC. Iatrogenic dissection of the celiac artery and its branches during transcatheter arterial embolization for hepatocellular carcinoma: outcome in 40 patients. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1995;18:16-19
4. Clark TW. Complications of hepatic chemoembolization. *Semin Intervent Radiol* 2006;23:119-125
5. Morrison HL. Catheter-directed thrombolysis for acute limb ischemia. *Semin Intervent Radiol* 2006;23:258-269



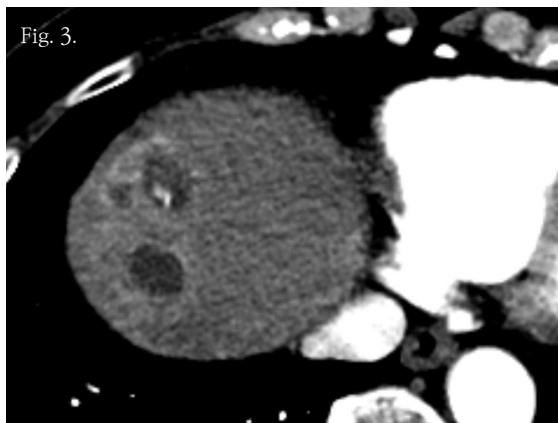
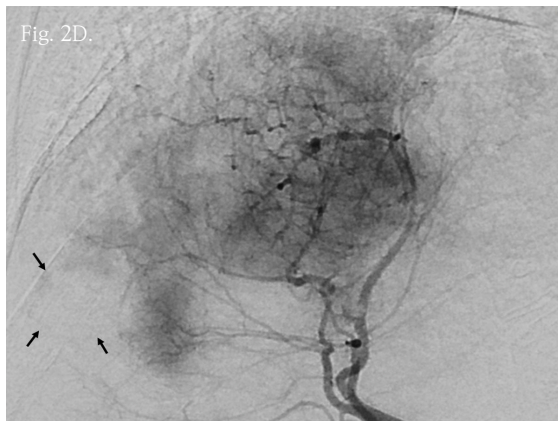


Fig. 1. An arterial phase CT image shows a 8cm sized hepatocellular carcinoma in the segment 7/8 of the liver.

Fig. 2. (A) A common hepatic arteriogram with 5Fr RH catheter shows a hypervascular tumor staining in the right lobe of the liver. Tumor is supplied by the segment 5 hepatic artery and segment 8 hepatic artery. (B) A right inferior phrenic arteriogram with 1.7Fr microcatheter shows no tumor staining. (C), (D) On the right anterior hepatic arteriogram, there are filling defects (white arrows) suggesting thrombosis in the segment 8 hepatic artery branches. Also, some of the tumor staining (black arrow) is not visible. (E) After administration of 3mg of tPA and 300 μ g of nitroglycerin through the microcatheter, the extent of thrombus in segment 8 hepatic artery branches decreased, and some of the invisible tumor staining recovered (arrow)

Fig. 3. On follow-up CT after 1 year of TARE, there is no evidence of viable hepatocellular carcinoma, only dystrophic calcifications remain.

Mortality & Morbidity

CASE 8

문맥 색전술 천자 부위 색전 과정에서의 폐순환계로의 NBCA 색전증

2021년

대한인터벤션영상의학회지 제28호

문맥 색전술 천자 부위 색전 과정에서의 폐순환계로의 NBCA 색전증

Glue embolism into pulmonary circulation during tract embolization after portal vein embolization

* 중심단어 : Portal vein, pulmonary embolism, therapeutic embolization, Embucrilate

박주일¹, 이명수^{1, #} | ¹서울대학교병원

교신저자 / E-mail : radiol.mslee@gmail.com

| 국문 초록 |

조직검사에서 type IIIa Klatskin 종양으로 확진된 68세 남자 환자가 수술 전 문맥색전술을 위해 의뢰되었다. 성공적인 문맥 색전술 후 NBCA를 이용하여 천자 경로에 대하여 색전술을 시행하였다. 천자 경로 색전술 도중 글루가 간정맥으로 유입되고 이후 분리되어 폐동맥으로 이동하였다. 이에 대하여 경피적 경간 접근으로 간정맥을 통해 폐순환에 도달하여 NBCA를 포획하여 간정맥 천자부위까지 이동시켜 코일 및 추가 NBCA를 사용하여 간정맥 천자 부위와 함께 색전하였다. 시술 후 단순 방사선 사진과 CT에서 폐순환계에 잔류 NBCA가 없음을 확인하였다.

| 영문 초록 |

A 68-year-old male patient with biopsy proven Klatskin tumor type IIIa was referred for preoperative portal vein embolization. After successful portal vein embolization, puncture tract was embolized using NBCA also known as glue. During tract embolization, some of glue cast was introduced to hepatic vein which was ultimately detached and migrated into pulmonary

artery. Accessing the pulmonary circulation via percutaneous transhepatic approach of hepatic vein, glue cast was captured and brought back to hepatic vein puncture site and trapped with coil and additional glue. The postprocedural plain radiograph and CT reveals no residual glue material in the pulmonary circulation.

| Introduction |

수술 방법의 발전에도 불구하고, 간절제술을 받은 환자는 간부전이나 담즙 누출과 같은 수술 후 합병증이 발생할 위험이 있다. 간절제술 후 남아있는 간조직의 부피를 future liver remnant (FLR)라 하는데 이는 수술 후 합병증 발생과 깊은 연관이 있다. 문맥 색전술은 FLR로 문맥 혈류량을 증가시켜 FLR의 비대를 촉진시키고 궁극적으로 합병증을 낮출 수 있는 방법으로 알려져 있다. 문맥 색전술은 비교적 안전한 시술이지만, 경피적으로 문맥에 접근 함으로써 다양한 합병증이 발생할 수 있는데, 본 보고에서는 그 중에서도 천자 부위를 색전하는 과정 중에 간정맥을 통하여 NBCA가 이동한 증례를 소개하고자 한다.

| Case report |

[증례]

68세/남자

[임상소견]

조직검사로 확진된 type IIIa Klatskin 종양 환자로, 수술 전 문맥색전술이 의뢰되었다.

[진단명]

Klatskin tumor type IIIa

[영상소견]

체단도 MRI에서 우측 2차 담도 합류부에서 총담관까지 침범하고 있는 종양이 관찰된다. (Fig. 1A, 1B, 1C)

[시술방법 및 재료]

초음파 유도하에 Segment 6의 문맥을 천자한 후 5Fr sheath를 삽입하였다. 5Fr Davis와 Omni catheter (Cook medical, Bloomington, IN, USA)를 이용하여 문맥조영술을 시행한 후 right anterior portal vein을 EgGel 350-560 (Engain, Seongnam, South Korea)와 glue:lipiodol 1:3 mixture를 이용하여 색전하였다. 이후 right posterior portal vein을 선택하여 10mm Amplatzer Vascular Plug type II (Abbott Vascular, Santa Clara, California, USA)를 설치하고 EgGel을 사용하여 색전하였다. 이후 glue:liiodol 1:3 mixture로 추가적으로 색전하고 천자부위까지 색전술을 시행하였다. 천자부위 색전술 시행 도중 NBCA의 일부가 간정맥으로 주입되었다 (Fig. 2). 이에 초음파 유도하에 우간정맥을 천자하고 6Fr Envoy catheter (Cook medical, Bloomington, IN, USA)를 이용하여 NBCA를 흡인하던 도중 일부가 폐동맥으로 이동하였다 (Fig. 3). Envoy catheter를 이용하여 폐동맥으로 이동한 NBCA를 흡인하고 (Fig. 4) 우간정맥 천자부위까지 가져와 우간정맥 천자부위와 함께 코일과 NBCA를 이용하여 색전술을 시행하였다.

[추적관찰]

시술 후 시행한 흉부 X-선 검사와 1개월 후 시행한 CT

에서 폐동맥에 남아있는 NBCA가 없음을 확인하였다 (Fig. 4).

| 고찰 |

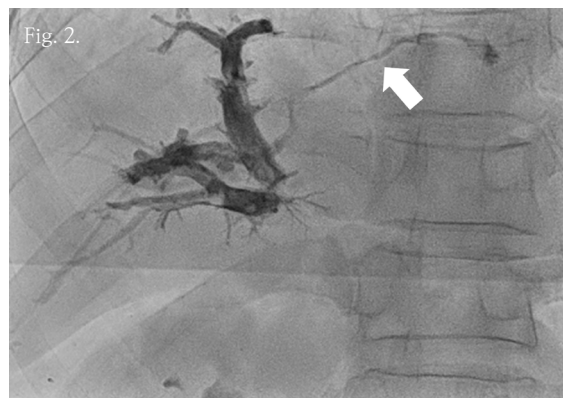
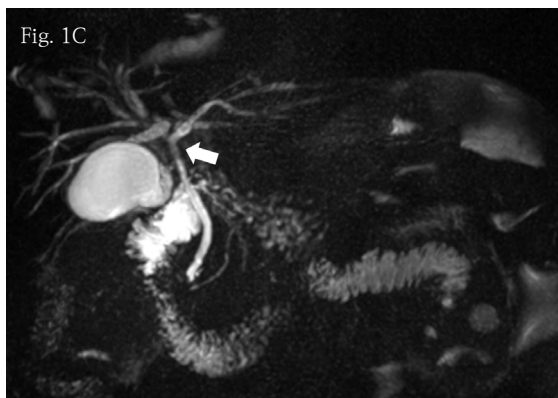
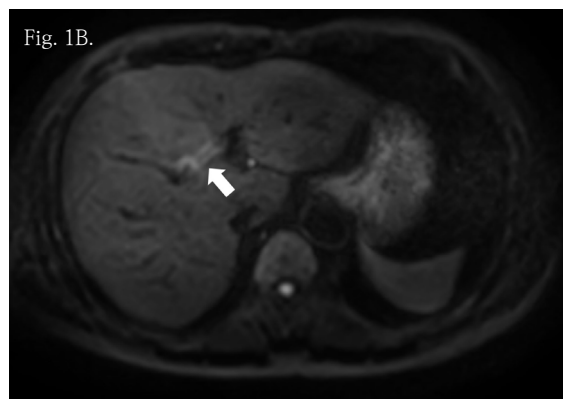
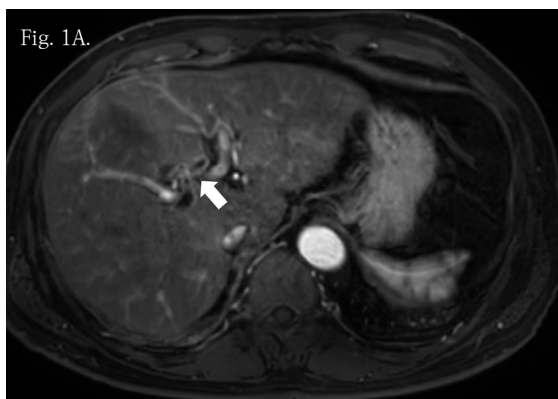
경피적 문맥 접근은 간문맥에 대한 중재술을 위한 최소침습적인 방법으로 알려져 있다. 가장 흔히 쓰이는 두가지 방법으로는 직접 경간 문맥 접근 (direct percutaneous transhepatic portal access) 과 경정맥을 통한 간정맥에서의 문맥으로의 접근 (transvenous intrahepatic portosystemic shunt [TIPS] access)이 있다 (1). 이 두가지 경피적 접근 방법은 중심부 문맥이 없거나, 작아졌거나, 또는 막힌 경우에 실패할 위험이 있다. 또한, 환자의 종양이 크거나 광범위하게 침윤되어 천자 경로에 있는 경우 종양 파종의 위험을 증가시킬 수 있다 (2, 3). 이러한 경우들에서는, 경피적 비장 접근 (percutaneous transsplenic access)를 고려할 수 있으나, 비장의 경우 혈관이 풍부하기 때문에 출혈 합병증을 주의해야 한다 (4). 경간 문맥 접근에서 가장 주의를 요하는 것은 시술 후 발생하는 출혈로, 이는 항응고제나 혈전 용해제를 복용중인 환자에서 호발한다 (5). 또한, 문맥 색전술 이후 문맥압이 증가하는 경우가 있는데 이것 역시 문맥 색전술 후 출혈의 위험인자로 제시되고 있다 (5). 기존 문헌에 따르면, 경간 문맥 접근 후 천자부위를 색전을 하지 않은 경우 30% 이상의 환자에서 출혈이 보고된 바 있다 (5). 한편, 문맥 색전술 후 출혈은 이보다 적은 5% 미만의 환자에서 보고되고 있는데 이는 문맥 색전술의 경우 환측 문맥을 통한 경피적 접근을 주로 하기 때문으로 생각된다 (6) 천자 부위 출혈을 막기 위한 색전술에 사용하는 물질로 젤폼, 코일, NBCA 등이 사용되고 있다 (1). 천자 부위를 색전 하기에 앞서 카테터를 통하여 소량의 조영제를 주입하여 천자 경로를 파악하는 것이 중요하다. 구조물들이 서로 근접해 있기 때문에, 간문맥을 천자할 때 간동맥, 담관, 심지어 간정맥까지도 가로 지르는 것이 가능하기 때문이다. 그러므로 시술자는 이러한 구조물들을 통과하였는지 파악하여 발생할 수 있는 nontarget embolization을 피해야 할 필요가 있다 (1). 본 증례에서는 문맥색전술 과정에서 문맥을 천자할 때 우연

히 간정맥도 같이 통과하였고, 이로 인해 천자 경로 색전술 중에 NBCA의 일부가 간정맥을 통하여 폐순 환계로까지 이동하였으나, 이후 폐순환계로 이동한 glue를 성공적으로 흡인 및 trapping 하여 잔여 물질

이 남지 않았던 증례이다. 경피적 경간 문맥 접근 후 천자부위 색전에 있어 주의를 요하는 것을 일깨워주는 증례로 같이 공유하고자 한다.

참고문헌

1. Saad WE, Madoff DC. Percutaneous portal vein access and transhepatic tract hemostasis. *Semin Intervent Radiol* 2012;29:71-80
2. Cheng YF, Ou HY, Tsang LL, Yu CY, Huang TL, Chen TY et al. Vascular stents in the management of portal venous complications in living donor liver transplantation. *Am J Transplant* 2010;10:1276-1283
3. Han G, Qi X, He C, Yin Z, Wang J, Xia J et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt for portal vein thrombosis with symptomatic portal hypertension in liver cirrhosis. *J Hepatol* 2011;54:78-88
4. Silva MA, Hegab B, Hyde C, Guo B, Buckels JA, Mirza DF. Needle track seeding following biopsy of liver lesions in the diagnosis of hepatocellular cancer: A systematic review and meta-analysis. *Gut* 2008;57:1592-1596
5. Villiger P, Ryan EA, Owen R, O'Kelly K, Oberholzer J, Al Saif F et al. Prevention of bleeding after islet transplantation: Lessons learned from a multivariate analysis of 132 cases at a single institution. *Am J Transplant* 2005;5:2992-2998
6. Denys A, Bize P, Demartines N, Deschamps F, De Baere T. Quality improvement for portal vein embolization. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2010;33:452-456



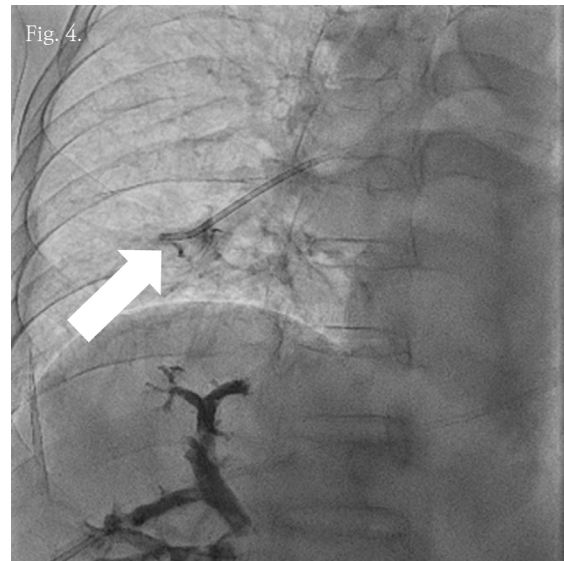
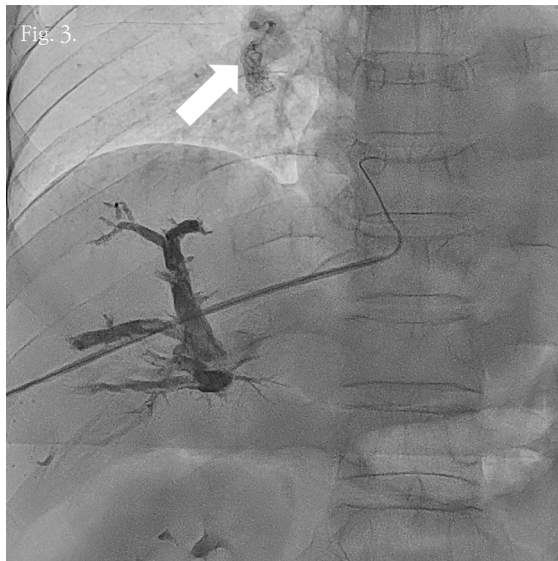


Fig. 1. (A) Arterial phase and (B) Diffusion-weighted Imaging of pancreatobiliary MRI show arterial enhancement and diffusion restriction of proximal common hepatic duct and primary biliary confluence (arrows). (C) MR cholangiopancreatography shows stricture involving the hilar bile duct (arrow) with upstream bile duct dilatation.

Fig. 2. Migrated glue cast floating in the right hepatic vein is shown. (arrow)

Fig. 3. Previously noted glue cast is migrated into the pulmonary artery in the right lower lobe (arrow).

Fig. 4. Glue cast material in right lower lobe pulmonary artery is captured using Envoy catheter (arrow).

Fig. 5. Chest plain radiograph taken after portal vein embolization shows no residual glue material in the lung.

Mortality & Morbidity

CASE 9

분만후 출혈로 자궁동맥색전술을 시행한 환자에서 발생한 요관 폐색 및
물요관공팔증 증례

2021년

대한인터벤션영상의학회지 제28호

분만후 출혈로 자궁동맥색전술을 시행한 환자에서 발생한 요관 폐색 및 물요관콩팥증 증례

Ureteral obstruction after uterine artery embolization for postpartum hemorrhage

* 중심단어 : UAE, Postpartum hemorrhage, Ureteral obstruction, Hydroureteronephrosis, NBCA. Ureteric artery

문성모¹, 권준호¹, 한기창¹, 김경민¹, 김만득^{1#}, 원종윤¹ | ¹신촌세브란스병원
교신저자 / E-mail : MDKIM@yuhs.ac

| 국문 초록 |

보존적 치료에도 반응이 없는 분만후 출혈은 치명적 응급 상황으로 수술에 앞서 자궁동맥색전술을 시행한다. 자궁동맥색전술은 비교적 합병증이 적은 시술로 색전후 증후군 등의 경미한 합병증이 대부분이나, 난소 기능 부전이나 자궁 괴사 등의 드문 합병증도 알려져 있다. 그중 자궁동맥색전술 후 발생한 요관 폐색은 극히 드문 합병증으로 문헌에도 단 2개의 증례만이 보고된 바 있다. 본 증례에서는 분만후 출혈로 자궁동맥색전술을 시행한 23세 여자 환자에서 발생한 요관 폐색 및 물요관콩팥증 증례를 보고하고, 요관 폐색이 발생하게 되는 원인에 대해 고찰하고자 한다.

| 영문 초록 |

Postpartum hemorrhage that does not respond to conservative treatment is a fatal emergency, and uterine artery embolization (UAE) is performed prior to surgery. UAE is a procedure with relatively few complications, and most of it causes minor complications such as postembolization syndrome, but rare complications such as ovarian dysfunction or uterine necrosis are also known.

Among them, ureteral obstruction after UAE is an extremely rare complication, and only two cases have been reported in the literature. In this case, we report a case of ureteral obstruction and hydroureteronephrosis in a 23-year-old female patient who underwent uterine artery embolization for postpartum hemorrhage.

| Introduction |

5대 모성 사망원인 중 하나인 분만후 출혈은 치명적인 응급상황으로 보존적 치료에도 반응이 없는 환자에 대해 수술에 앞서 일차적 치료 방법으로 자궁동맥색전술을 시행하고 있다. 자궁동맥색전술은 자궁과 생식능력을 보존하면서, 수술에 비해 최소 침습적이며 비교적 합병증도 적은 효과적인 치료법으로 알려져 있다 (1). 본 증례에서는 분만후 출혈로 자궁동맥색전술을 시행한 환자에서 발생한 요도 협착 및 물요관콩팥증 증례를 보고하고자 한다.

| Case report |

[증례]

23세/여성

[임상소견]

제왕절개 수술력이 있는 23세 여자 환자로 임신 중 시행한 초음파 검사에서 전치태반이 확인되었다. 임신 38주에 산통과 함께 시작된 질 출혈이 있어 응급으로 제왕절개 수술 시행하였으나 수술 후 1000mL 이상의 질 출혈이 지속되며 출혈성 쇼크 증상(혈압: 80/50mmHg, 맥박: 130회/분)보여 응급으로 gelfoam 및 NBCA 혼합물을 사용하여 자궁동맥색전술을 시행하였다. 자궁동맥색전술 후 산과적 출혈은 호전되고 별다른 합병증 없이 회복하여 퇴원하였으나 환자는 2주뒤 양측 옆구리 통증으로 응급실에 재내원하였다. 응급실에서 시행한 혈액검사에서 creatine 및 BUN은 각각 2.63mg/dL, 25.7mg/dL로 증가된 소견 보였으며, 복부 전산화 단층 촬영에서 양측의 물요관 콩팥증이 확인되었다.

[진단명]

분만후 출혈로 자궁동맥색전술 후 발생한 양측 요관 폐색 및 물요관콩팥증

[영상소견]

조영증강 복부 전산화 단층 촬영에서 이전에 시행하였던 자궁동맥색전술로 인해 NBCA 혼합물로 색전된 자궁동맥 및 내장골동맥의 분지가 확인되었다. 특히 양측 원위부 요관과 인접한 내장골동맥의 분지들에서도 NBCA 혼합물이 보이며, 양측 원위부 요관벽을 따라 색전물질이 침착되어 있었다. 이와 함께 근위부의 요관 및 콩팥 갈매기가 모두 확장되어 있었다 (Fig.1).

[시술방법 및 재료]

분만후 출혈 발생 당시 자궁동맥색전술을 위해 우측 서혜부를 국소 마취 후 초음파 유도 하에 총대퇴동맥을 천자하고 5Fr sheath(Radiofocus, Terumo, Tokyo, Japan)을 삽입하였다. 이후 5Fr pigtail catheter(Pigtail angiocatheter, A&A M.D., Seongnam, Korea)를 사용하여 시행한 골반내 혈관조

영술에서 양측 자궁동맥의 충혈과 함께 자궁내 다발성 조영제 누출이 확인되었다. 이에 5Fr RUC catheter(UAC impress, Merit medical system, inc., Utah, USA)와 1.98Fr microcatheter(Parkway soft, Asahi intecc co., Aichi, Japan) 및 0.016" guidewire(Meister 16, Asahi intecc., Aichi, Japan)로 좌측 자궁동맥을 선택 후 혈관조영술 시행하였으며, 다발성 조영제 누출이 대부분 좌측 자궁동맥의 분지로부터 유래한 것임을 확인하였다. 시술 당시 다량의 출혈로 인하여 환자의 혈압 저하가 심한 상태였기 때문에 자궁동맥의 빠른 색전이 필요하다는 판단 하에 NBCA(histoacryl, B. Braun, Rubi, Spain)와 iodized oil(Lipiodol ultra fluide, Guerbet, Roissy, France)의 1:3 혼합물을 사용하여 자궁동맥의 근위부까지 색전술을 시행하였다. 좌측 자궁동맥 색전술 후에도 내음부동맥 및 원인대동맥으로부터 또 다른 부위의 자궁내 조영제 누출이 확인되어 이들 동맥들도 선택하여 gelfoam(EGgel, Engain co., Hwaseong, Korea) 및 NBCA 혼합물을 사용하여 색전술을 시행하였다. 이후 우측 자궁동맥을 선택 후 시행한 혈관조영술에서 결순환에 의한 자궁내 조영제 누출 남아 있어 gelfoam 및 NBCA 혼합물을 사용하여 색전술을 시행하고 시술을 종료하였다 (Fig. 2). 시술 직후 환자의 활력 징후(혈압: 110/60, 맥박:100회/분)는 안정화 되었고 질 출혈도 크게 감소하였다. 자궁동맥색전술 후 발생한 물요관콩팥증에 대해서는 피부경유콩팥창념술을 시행하였다. 이후 양측 요관 폐색을 해결하기 위해 5Fr KMP catheter(Torcon NB advantage catheter, Bloomington, USA)와 유도 철사를 사용하여 원위부 요관의 폐색 부위를 통과 후 7mm balloon catheter(Mustang, Boston Scientific, Marlborough, Mass)로 확장술을 시행하였다. 폐색 부위의 재개통시 유도 철사가 원활히 넘어가지 않았으며, 요관의 폐색 부위에서 단단한 저항감이 느껴졌다. 요관의 재개통 후에는 7Fr double J catheter(Polaris ultra, Boston scientific, Alajuela, Costa Rica)를 삽입하였다 (Fig. 3).

[추적관찰]

양측 요관 재개통 및 요로스텐트 설치 후 환자의 물요관콩팥증은 호전되었으며, 혈액 검사에서 creatine 및

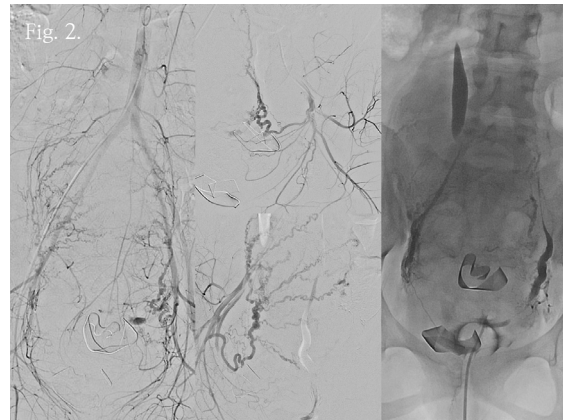
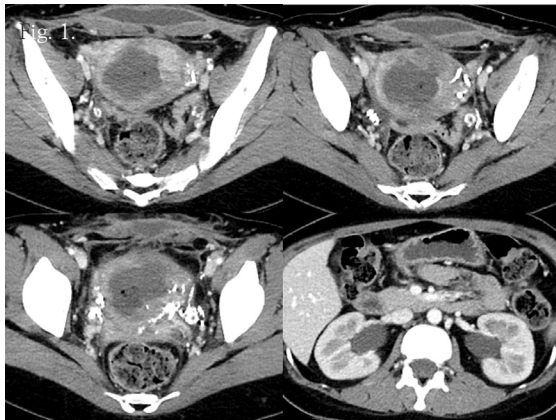
BUN도 각각 0.7mg/dL, 13.1mg/dL로 정상화 되었다. 비뇨기과에서 요관 폐색에 대해 경과 관찰 중으로 이후 요로스텐트 제거 계획 중이다.

[고찰]

자궁동맥색전술은 분만후 출혈 외에도 자궁근종의 치료를 위해 널리 시행되고 있는 시술로 합병증의 발생 빈도는 비교적 드문 것으로 알려져 있다. 그마저도 발열, 통증, 오심 등의 색전술후 증후군과 같은 경미한 합병증이 대부분이나 이보다 심하게는 난소 부전이나 자궁 괴사와 같은 합병증이 발생할 수 있으며, 방광벽 괴사, 질셋길형성, 신경손상 등의 드문 합병증도 보고된 바 있다 (2). 하지만 본 증례와 같이 자궁동맥 색전술 후 발생한 요관 폐색은 특히나 매우 드문 합병증으로 문헌에도 단 2개의 증례만이 보고된 바 있다 (3, 4). 본 증례의 경우 환자의 복부 전산화 단층 촬영에서 확인된 요관 주변의 혈관 및 요관 벽에 침착된 NBCA 혼합물을 통해 자궁동맥색전술을 위해 사용하였던 NBCA 혼합물이 요관동맥까지 전달되었음을 알 수 있으며, 이로 인한 원위부 요관의 허혈이나 염증이 요관 폐색의 원인이 되었음을 의심할 수 있다. 요관은 분절에 따라 매우 다양한 혈관으로부터 혈액을 공급받는다. 그 중 원위부 요관은 자궁동맥과 나란한 주행을 하며 방광 동맥 및 자궁동맥 등으로부터 기시하는 요관동맥지에 의해 혈액을 공급받는다 (5). 때문에 요관동맥지가 자궁동맥으로부터 기시하는 환자의 경우 자궁동맥에 대한 색전술로 인해 원위부 요관의 허혈성 괴사 및 염증 등이 발생할 수 있다. 그럼에도 불구하고 실제로 자궁동맥색전술 후 요관의 허혈성 괴사에 의한 폐색이 발생하는 경우는 매우 드문데 이에 대해서는 다음과 같은 이유를 생각해 볼 수 있다. 하나

는 자궁동맥색전술시 대부분의 경우 microcatheter를 사용하여 요관동맥지가 기시하는 자궁동맥의 근위부를 지나 상행 분절까지 진입하여 색전술을 시행하기 때문에 요관동맥지로 색전 물질이 전달되는 것을 피하게 된다. 또한, 색전술을 위해 주로 사용하는 색전 물질의 크기가 요관동맥지에 비해 크기 때문에 의도하지 않은 요관동맥지의 색전이 흔하게 발생하지 않는다. 하지만 본 증례의 경우와 같이 액체 형태의 색전 물질인 NBCA 혼합물을 사용하여 자궁동맥의 기시부와 가까운 근위부까지 색전술을 시행한 경우 앞서 언급한 것과는 반대의 이유로 요관동맥지로 NBCA 혼합물이 전달되어 의도하지 않은 색전을 유발할 수 있다. 때문에 자궁동맥색전술을 시행할 때 요관 폐색을 예방하기 위해서는 자궁동맥의 근위부를 지나 상행 분절까지 진입하여 색전술을 시행하는 것이 바람직하며, 특히나 환자의 혈액학적 불안정성으로 인하여 빠른 색전을 위해 불가피하게 NBCA 혼합물을 사용하는 경우에는 자궁동맥 근위부까지의 색전은 피하는 것이 도움이 될 것으로 보인다. 6주 이내에 발견한 요관 폐색의 경우 신장 기능의 손상을 유발하지 않으므로 본 증례와 같이 경피적 콩팥냉침술 및 요관스텐트 등을 통해 치료할 수 있으며 영구적인 후유증을 남기지 않는다. 반면 이전의 증례 보고와 같이 한쪽 요관의 폐색으로 시술 직후 증상이 나타나지 않아 오랜 시간이 경과한 후 발견된 경우에는 동측 신장이 정상 기능을 잃고 결국 신장절제술까지 시행해야 할 수 있다. 때문에 이에 대한 조기 발견이 중요하므로 자궁동맥색전술 후 요관 폐색과 같은 매우 드문 합병증이 발생할 수 있음을 인지하고 시술 후 갑작스러운 옆구리 통증이나 신기능 장애 증상을 보이는 경우 요관 폐색에 대한 가능성을 생각해 보아야 한다.

1. Kirby JM, Kachura JR, Rajan DK, Sniderman KW, Simons ME, Windrim RC, et al. Arterial embolization for primary postpartum hemorrhage. J Vasc Interv Radiol. 2009;20(8):1036-1045
2. Lee HY, Shin JH, Kim J, Yoon HK, Ko GY, Won HS, et al. Primary postpartum hemorrhage: outcome of pelvic arterial embolization in 251 patients at a single institution. Radiology 2012;264:903-909
3. Lazarou S, Herschorn S. Ureteric obstruction requiring nephrectomy after uterine fibroid embolization. The Canadian Journal of Urology 2005;12(1):2553-2554
4. Touchan F, van der Does L, Haworth L, Wahbe C. Case Report: ureteral obstruction at the time of hysterectomy after uterine artery embolization. Journal of Minimally Invasive Gynecology 2019;26:S25
5. Moinuddin Z, Dhanda R. Anatomy of the kidney and ureter. Anaesthesia and Intensive Care Medicine 2015;16:6



- Fig. 1. NBCA mixture is deposited on the both ureter walls and adjacent blood vessels, and as a result, both ureters and pelvocalyces are dilated due to ureteral obstruction.
- Fig. 2. Multifocal contrast extravasation from bilateral uterine arteries was confirmed on pelvic angiography, and the same findings were also observed on bilateral uterine arteriography. Embolization was performed for bilateral uterine arteries, Lt. internal pudendal and round ligament arteries using NBCA mixture and gelfoam.
- Fig. 3. Ureteral stents were placed for ureteral obstruction and hydronephrosis of both kidneys.

Mortality & Morbidity

CASE 10

복부대동맥류 수술 후 발생한 스텐트의 혈전성 폐색에 대하여 AngioJet을 이용한 혈전제거술 이후 발생한 사망 증례

2021년

대한인터벤션영상의학회지 제28호

복부대동맥류 수술 후 발생한 스텐트의 혈전성 폐색에 대하여 AngioJet을 이용한 혈전제거술 이후 발생한 사망 증례

A mortality case report after mechanical thrombectomy using AngioJet device for acute thrombotic occlusion of surgical stent after surgical repair of abdominal aortic aneurysm

* 중심단어 : Thrombectomy, Abdominal aortic aneurysm

박주일¹, 정윤수^{1, #} | ¹서울대학교병원
교신저자 / E-mail : bboraasoo@gmail.com

| 국문 초록 |

우연히 발견된 복부 대동맥류로 수술을 받은 76세 남자 환자가 수술 2일 후 발생한 좌측 발의 창백함, 한기, 발쳐짐을 주소로 시행한 CT에서 스텐트 내부에 급성 혈전성 폐색이 관찰되었다. 이에 대하여 AngioJet을 이용하여 혈전제거술을 시행하였고, 협착 부위에 대하여 스텐트를 성공적으로 설치하였다. 그러나 시술 후 급격히 진행된 관상동맥 협착증을 동반한 급성호흡곤란증후군으로 환자가 사망하였다.

| 영문 초록 |

A 76-year-old male patient underwent surgical repair for incidentally detected abdominal aortic aneurysm. CT angiography taken two days after the surgery due to left foot pallor, coldness and foot drop revealed the acute thrombotic occlusion of the surgical stent. The mechanical thrombectomy using AngioJet with stent placement for stenotic portion were performed successfully. However after the procedure, the patient rapidly fell into acute respiratory distress syndrome with coronary ischemia and expired.

| Introduction |

경피적 기계적 혈전 제거술 (percutaneous mechanical thrombectomy, PMT)은 동맥 및 정맥 혈전증을 치료하는 최소 침습적 치료 방법 중 하나로, 그 중 AngioJet (Boston Scientific, MA, U.S.A.)은 최근 10년간 그 사용이 늘고 있는 장치다. AngioJet은 폐색전증, 심부정맥혈전증, 급성 문맥 및 장간막 정맥 혈전증, 급성 하지허혈, ST분절 상승 심근 경색증 등 그 사용범위가 점차 확대되고 있다. 높은 기술적 성공률에도 불구하고 AngioJet을 사용한 시술에는 급성 채장염, 신장 손상 위험 증가, 서맥과 같은 합병증이 보고된 바 있으나 아직까지 사망에 이르는 증례는 보고된 바 없다. 따라서 본 증례에서는 복부대동맥류 수술 후 발생한 스텐트의 급성 혈전성 폐색에 대하여 AngioJet을 사용하여 성공적으로 혈전제거술을 시행하였으나 관상동맥 협착증을 동반한 급성 호흡곤란 증후군으로 사망한 증례를 공유하고자 한다.

| Case report |

[증례]

76세/남자

[임상소견]

복부대동맥류로 수술을 받고 2일째에 갑작스럽게 좌측 발의 창백함, 한기, 발쳐짐이 발생하였다.

[진단명]

Acute thrombotic occlusion of surgical stent

[영상소견]

하지 동맥 CT에서 좌측 하지쪽으로 이어지는 스텐트 내부에 급성 혈전으로 인한 완전 폐색이 발견되었다 (Fig. 1)

[시술방법 및 재료]

좌측 대퇴동맥을 천자한 뒤 6Fr sheath를 삽입하였다. 이를 통하여 5Fr Davis catheter (Cook medical, Bloomington, IN, USA)를 이용하여 폐색된 부분을 지나 6Fr AngioJet Solvent Proxi의 power pulse mode를 이용하여 tPA를 주입하고 2분 미만으로 혈전 제거술을 시행하였다. 이후 스텐트의 양 끝 부분에 좁아진 부위에 대하여 각각 8mm x 4cm, 9mm x 4cm Epic stent (Boston Scientific, Boston, MA, USA)를 설치하고 혈류 호전되어 시술 종료하였다. (Fig. 3)

[추적관찰]

수술 전 시행한 폐기능 검사, 심전도, 심에코검사에서 큰 이상 소견 없어 수술 시행하였던 환자로, 시술 바로 직후부터 호흡곤란을 호소하며 산소포화도가 83%로 감소하였다. 환자 기도 삽관 후에 중환자실로 입실하였고 이후 시행한 심전도에서 ST분절의 상승 소견 보여 관상동맥 조영술을 시행하였다. 관상동맥의 급성 색전증은 아니나, 빈혈과 대사산증으로 인하여 산소요구량이 증가하면서 발생한 이차적인 심근경색증으로 생각되어 좌주간부 관상동맥에 스텐트를 삽입하였다. 이후 시행한 흉부 X-선 검사에서도 급성호흡곤란증후군을 시사하는 소견이 관찰되었고 혈전제거술 6시간 후 사망하였다 (Fig. 4A, 4B).

[고찰]

스텐트의 부분적 혹은 전체적 혈전증은 복부 대동맥류의 수술 후 발생하는 흔하지 않는 합병증으로, 특히 복부 대동맥류 스텐트 그래프트 삽입술 (Endovascular aneurysmal repair, EVAR) 후 항혈소판 요법을 따르지 않은 환자의 7.2%에서 보고된 바 있다 (1). 이러한 혈전증의 치료에 있어서 가장 중요하고 고려되어야 하는 사항은 혈전증의 발병 시간이다. 급성 혹은 아급성 혈전증에 대하여는 혈전용해술, 경피적 기계적 혈전 제거술 (PMT), 풍선 혈전 제거술과 더불어 스텐트 시술을 고려할 수 있다. 본 증례에서는 혈전증의 급성 발병으로 인하여 PMT를 시행하였다. 기존 문헌에 따르면 AngioJet을 사용하여 혈전제거술을 사용하는 경우 드물지만 다양한 부작용이 보고된 바 있다. 이러한 부작용으로는 급성 체장염, 신장 손상 위험 증가, 미세색전의 위험 증가, 스텐트 그래프트의 손상, 부정맥 등이 있다 (2-5). 이전의 다른 증례보고에서 EVAR 시술 후에 AngioJet을 사용하여 혈전제거술을 시행하고 급성호흡곤란증후군이 발생하였으나 보존적 치료로 회복된 증례는 있으나 본 증례에서처럼 사망에 이른 경우는 보고된 바 없다 (6). 본 증례에서와 같은 증상의 발생은 적혈구의 용혈이 그 기전으로 작용할 수 있다 (6). 용혈로 인하여 적혈구에서 adenosine diphosphate (ADP), 헤모글로빈에서 heme이 유리된다. ADP는 관상동맥 시스템과 폐순환계의 혈관확장을 유발하고, 혈소판의 응집을 초래하여 관상동맥의 산소요구량을 증가시킨다. Heme은 염증 촉진 역할을 하며 폐 모세혈관 내피세포의 혈관 투과성을 증가시켜, 폐실질로 체액이 누출되고 이를 이어 호중구가 이동하고 사이토카인이 방출되어 급성호흡곤란증후군을 유발할 수 있다 (7). 본 환자는 권장된 지침보다 더 짧은 시간으로 AngioJet을 이용한 기계적 혈전 제거술을 시행하였지만, 이로 인하여 발생한 용혈로 급성 폐 및 심부전이 유발되어 사망하였다. AngioJet은 유용한 장치이지만 때로는, 특히 큰 동맥 혹은 대동맥 스텐트 그래프트에서 사용할 경우, 혈전을 분해하면서 방출되는 인자들과 적혈구의 용혈로 인하여 예기치 못한 부작용이 발생할 수 있음을 알려주는 교육적인 증례이다.

1. Cochennec F, Becquemin JP, Desgranges P, Allaire E, Kobeiter H, Roudot-Thoraval F. Limb graft occlusion following evar: Clinical pattern, outcomes and predictive factors of occurrence. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007;34:59-65
2. Hershberger RC, Bornak A, Aulivola B, Mannava K. Acute pancreatitis after percutaneous mechanical thrombectomy: Case report and review of the literature. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2011;34 Suppl 2:S25-30
3. Escobar GA, Burks D, Abate MR, Faramawi MF, Ali AT, Lyons LC et al. Risk of acute kidney injury after percutaneous pharmacomechanical thrombectomy using angiojet in venous and arterial thrombosis. *Ann Vasc Surg* 2017;42:238-245
4. Koukounas V, Karnabatidis D, Diamantopoulos A, Spiliopoulos S, Kagadis GC, Ravazoula P et al. Incidence of arterial micro-embolization during percutaneous angiojet thrombectomy of hemodialysis grafts. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2014;37:405-411
5. Dwarka D, Schwartz SA, Smyth SH, O'Brien MJ. Bradyarrhythmias during use of the angiojet system. *J Vasc Interv Radiol* 2006;17:1693-1695
6. Di Stefano L, Wiesel P, Pisanello S, Angiletta D, Pulli R. Acute distress respiratory syndrome and cardiac shock after angiojet thrombectomy for acute occlusion of an aortic endograft. *Ann Vasc Surg* 2021;70:569.e511-569.e514
7. Wagener FA, Eggert A, Boerman OC, Oyen WJ, Verhofstad A, Abraham NG et al. Heme is a potent inducer of inflammation in mice and is counteracted by heme oxygenase. *Blood* 2001;98:1802-1811

Fig. 1.

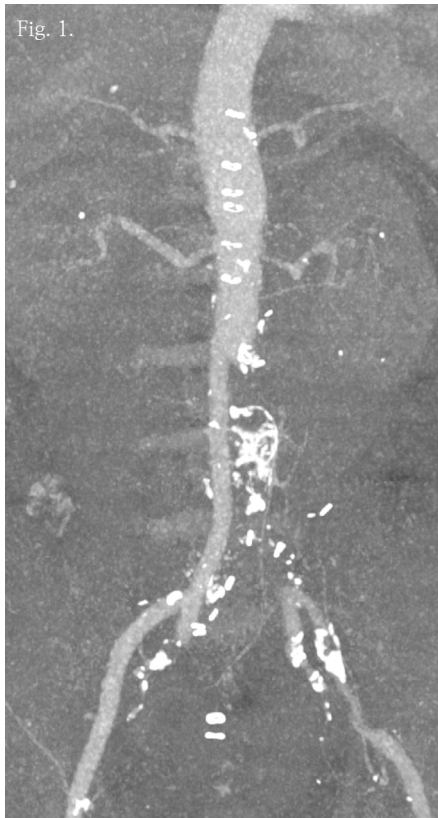
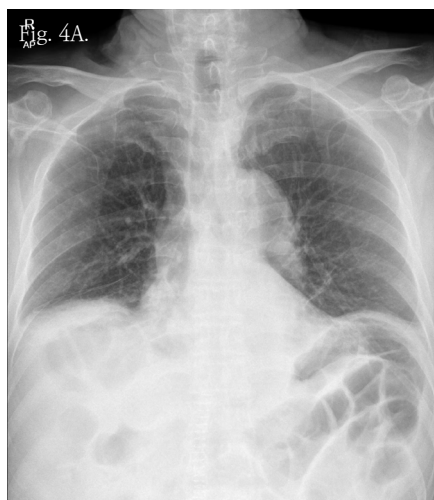


Fig. 2.





- Fig. 1. Maximum intensity projection of contrast-enhanced CT of lower extremity demonstrates thrombotic occlusion of left limb surgical stent.
- Fig. 2. Abdominal aortography shows thrombotic occlusion of left limb surgical stent.
- Fig. 3. After mechanical thrombectomy using AngioJet and stent deployment at proximal and distal end of surgical stent, the flow in the left surgical stent is restored.
- Fig. 4. (A) Chest plain radiograph in the morning of the day of the intervention is normal. (B) Chest plain radiograph taken at intensive care unit after the procedure reveals diffuse patchy opacities involving the both lungs suggestive of acute respiratory distress syndrome.