

Endovascular Thrombin Injection for a Pulmonary Artery Pseudoaneurysm: Case Report

폐동맥 가성동맥류에 대한 혈관내 트롬빈 주입 치료: 증례 보고

Jin Ho Shin, MD, Ji Hoon Shin, MD, Hyun Ki Yoon, MD

Department of Radiology and Research Institute of Radiology, University of Ulsan College of Medicine, Asan Medical Center, Seoul, Korea

Massive hemoptysis caused by pulmonary artery pseudoaneurysms is uncommon, and endovascular treatment such as coil embolization is the first choice for treating pulmonary artery pseudoaneurysms. Various embolic agents could be used according to the angiographic findings, yet embolization with thrombin injection is very rare. Herein, we describe a case of a pulmonary artery pseudoaneurysm that was successfully treated by endovascular thrombin injection using a microcatheter because of the difficulty in performing a coil embolization due to a short feeding artery.

Received August 11, 2011; Accepted September 6, 2011

Corresponding author: Ji Hoon Shin, MD

Department of Radiology and Research Institute of Radiology, University of Ulsan College of Medicine, Asan Medical Center, 88 Olympic-ro 43-gil, Songpa-gu, Seoul 138-736, Korea.
Tel. 82-2-3010-4400 Fax. 82-2-476-4719
E-mail: jhshin@amc.seoul.kr

Copyrights © 2011 The Korean Society of Radiology

Index terms

Pulmonary Artery Pseudoaneurysm
Thrombin
Embolization
Therapeutic

서론

폐동맥 가성동맥류는 드문 것으로 보고되고 있으며, 가성동맥류 파열로 인한 대량 객혈이 있는 경우 50% 이상의 높은 치사율과 연관이 있어 신속한 치료가 요구된다(1). 폐동맥 가성동맥류의 치료방법은 코일, gelatin sponge, N-butyl-2-cyanoacrylate (이하 NBCA), vascular plug 등 다양한 색전 물질을 이용한 치료가 보고되고 있으나, 트롬빈 주입을 이용하여 색전술을 시행한 보고는 매우 드물다(2, 3). 최근 저자들은 폐동맥 가성동맥류에서 짧은 영양동맥으로 코일 색전술을 시행할 경우 코일 이동의 가능성이 높을 것으로 예상되고 주변 정상 분지동맥이 색전될 가능성이 높아 미세카테터를 통한 트롬빈 주입으로 가성동맥류를 성공적으로 치료하였기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증례 보고

72세 여자가 내원 2일 전 300 mL 가량의 대량 객혈이 발생하여 외부병원에서 본원으로 전원되어왔다. 환자는 5년 전부터

심부전 치료 이외에 다른 병력은 없었다. 전산화단층촬영에서 우하엽의 전폐저구(anterior basal segment)와 내측폐저구(medial basal segment)에 경화성 병변이 있었으며, 경화성 병변 내부에 기관 또는 폐동맥으로 생각되는 부분에 국소확장이 의심되었다(Fig. 1A). 객혈 치료를 위해 시행한 기관지동맥 조영술에서 기관지동맥은 정상 소견을 보였으며 흉부 전산화단층촬영에서 보였던 혈관의 국소확장은 관찰되지 않았다. 비기관지 체측부혈관의 출혈 가능성을 고려하여 우측 늑간기관지동맥간(intercostobronchial trunk) 및 늑간동맥들에 젤폼(Uppjohn, Kalamazoo, MI, USA) 색전을 시행하였다. 색전술 이후 환자의 객혈은 다소 감소되었으나, 이후 경과 관찰을 위해 시행한 흉부 전산화단층촬영에서 혈관의 국소확장이 의심되었던 부분은 크기가 증가하여 2 cm 크기의 낭성 확장이 우하엽의 경화성 병변에서 보였다(Fig. 1B, C). 폐동맥 가성동맥류가 의심되어 폐동맥 조영술을 시행하였다.

5Fr Cobra 카테터(Cook, Bloomington, IN, USA)를 이용한 우측 폐동맥 조영술에서 2 cm 크기의 가성동맥류가 관찰되었다(Fig. 1D). 이 가성동맥류를 공급하는 영양동맥(feeding artery)의 길이가 매우 짧고 그보다 근위부에 분지 동맥들이 있

어 미세코일을 이용한 색전술이 어려울 것으로 판단되어 트롬빈 주입을 이용한 색전술을 시행하기로 하였다. 유출정맥(drainage vein)은 하나였으며 동축 카테터를 사용하여 동맥류를 가로 지른 후 두 개의 Nester coil (MWCE-35-14-3, MWCE-35-5-2, Cook, Bloomington, IN, USA)을 이용하여 유출정맥의 색전술을 시행하였다(Fig. 1E).

그 후 동축 시스템(coaxial technique)을 이용하여 삽입한 2.0 Fr 미세카테터(Progreat a, Terumo, Tokyo, Japan)로 카테터의 끝을 가성동맥류에 최대한 근접시킨 후 1 mL의 트롬빈 용액(1,000 IU/mL)을 약 2~3초에 걸쳐 주입하였다(Fig. 1E). Bovine 트롬빈(Thrombin, USP; Ryeon Pharmaceutical, Korea) 동결건조분말 5,000 units/vial을 증류수 5 mL에 녹여서 1 mL만 사용하였다. 트롬빈 주입 후 호흡곤란이 일시적으로 왔으나 곧 회복되었다. 그 외 환자가 호소하는 증상은 없었다. 가성동맥류에 트롬빈 주입 후 5분 후에 시행한 선택적 폐동맥 조영술에서 가성동맥류는 보이지 않아서 5분 이내에 가성동맥류 내에 혈전이 생긴 것으로 판단하였다(Fig. 1F). 가성동맥류 색전술 1개월 후 시행한 흉부 전산화단층촬영에서 폐동맥 가

성동맥류는 완전소실 되었다(Fig. 1G).

고찰

트롬빈 주입을 통한 폐동맥 가성동맥류 치료에 대한 지금까지 보고된 증례로는 Hovis와 Zeni (2), Lee 등(3)이 코일 색전술이 실패하여 경흉부 초음파를 통한 경피적 트롬빈 주입(percutaneous thrombin injection)을 시행하여 가성동맥류를 치료한 보고가 있었으나, 혈관내 접근(endovascular approach)을 이용한 치료는 Medline 검색 결과 전세계적으로 2예의 보고가 있을 뿐이며 매우 드물다(4, 5). 트롬빈 주입은 1986년 Cope와 Zeit (6)이 투시하에서 대퇴동맥의 가성동맥류에 트롬빈 사용을 처음 보고한 후 대퇴동맥의 가성동맥류 치료에 주로 사용되어져 왔다. 트롬빈의 작용기전은 혈액내의 비활성 섬유소원을 섬유소로 전환 및 혈소판의 활성화를 일으켜 혈전형성을 유도하는 것이다(4).

폐동맥 가성동맥류는 대량 객혈의 10% 미만을 차지하는 드문 질환으로(7) 주요 발생원인은 Swan-Ganz catheters와 같

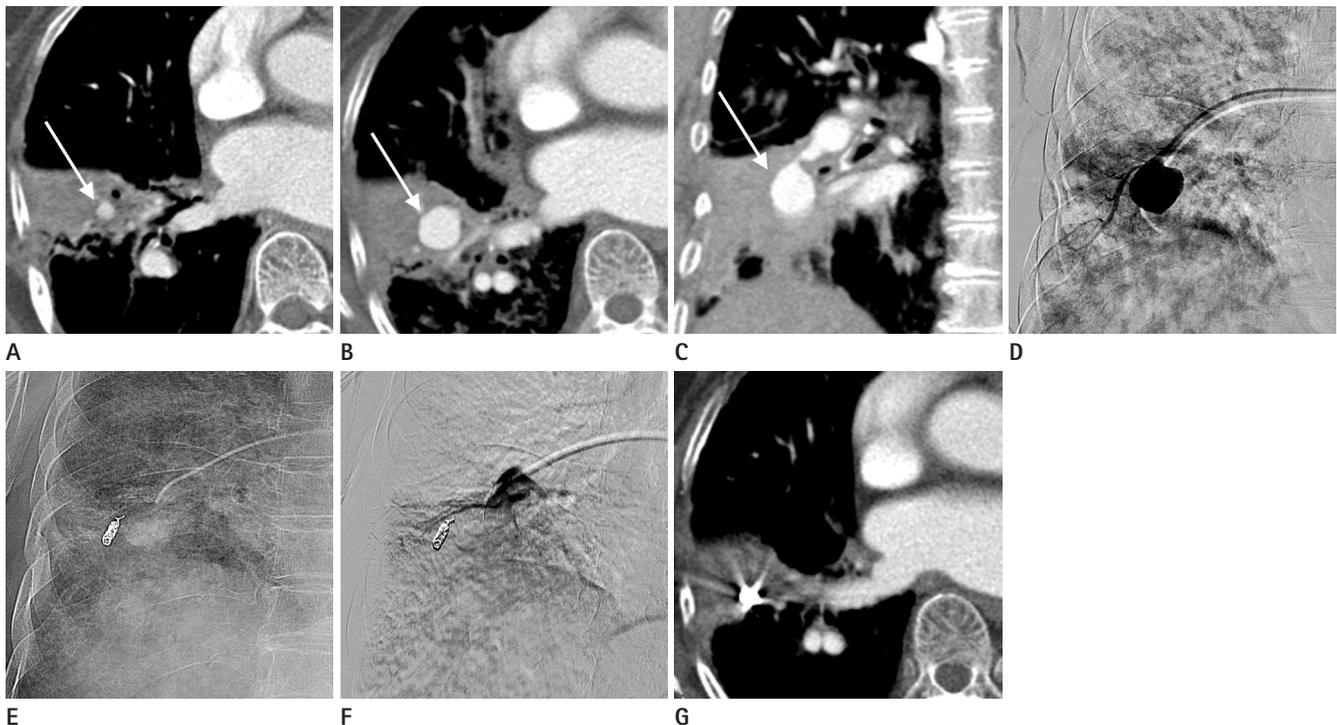


Fig. 1. A 72-year-old woman with pulmonary artery pseudoaneurysm. **A.** A contrast-enhanced chest CT scan shows a small enhancing lesion within the consolidative right middle lung (arrow). **B, C.** Axial and coronal CT images obtained at 2 weeks follow-up show a markedly enlarged enhancing lesion at the origin of right pulmonary artery (arrows). **D.** Selective right pulmonary angiogram demonstrates approximately 2 cm pseudoaneurysm with a main draining vein. **E.** A main draining vein was embolized with two microcoils, then 1,000 IU thrombin was injected. **F.** Final pulmonary angiogram shows no visualization of the pseudoaneurysm. **G.** Follow-up CT 1 month after the procedure shows coils in the draining vein, with disappearance of pseudoaneurysm.

은 도관술이 가장 흔한 것으로 되어 있으며, 그 외 외상이나 결핵, 폐렴 등의 세균감염, 베체트 병과 같은 혈관염, 폐암 등에서 발생할 수 있다(2). 본 증례에서는 폐렴의 진행으로 인해 인접 폐동맥 부위에 염증이 파급되어 가성동맥류가 발생하였을 것으로 추측하고 있다.

폐동맥 가성동맥류의 치료방법은 혈관내 색전술과 수술적인 방법이 있다. 그러나 수술적 방법과 비교하여 혈관내 색전술은 덜 침습적이며, 전신마취를 피할 수 있고, 전신상태나 폐기능이 불량한 환자에서도 시행할 수 있어 최근 일차적 치료로 널리 시행되고 있다. 가성동맥류 치료에 사용되는 색전물질은 분리형 코일, 스틸 코일, 폐쇄 풍선, gelatin sponge, PVA (polyvinyl alcohol), covered stent, NBCA, 트롬빈 등 다양하며, 동맥류의 크기 및 주변 혈관의 해부학적 구조에 따라 적절한 재재를 선택하여 치료한다(2). 일반적으로 코일 색전술을 주로 사용하여, 동맥류 내에 코일을 채워 색전하거나 동맥류의 원위부와 근위부를 모두 색전한다.

현재까지 보고된 폐동맥 가성동맥류의 혈관내 접근을 통한 트롬빈 색전술을 고찰해 볼 때, Schellhammer 등(4)은 색전제 거술(embolectomy) 후 발생한 3.4 cm 크기의 우측 폐동맥 가성동맥류의 치료에 있어서 가성동맥류의 혈관벽이 얇아 코일 색전술시 파열 위험성을 고려하여 혈관내 접근을 통한 1,700 IU의 트롬빈 주입으로 성공적 치료를 보고하였으나 자세한 기술적 방법에 대한 기술은 없었다. Dobies 등(5)은 우측 심도자 검사를 위해 Swan-Ganz balloon-tipped catheter를 사용하던 중 폐동맥 파열 및 가성동맥류가 발생하여 Swan-Ganz catheter의 말단구(distal port)를 통하여 400 IU의 트롬빈을 주입하여 치료한 증례를 보고하였다. 따라서 이와 같은 내혈관 접근을 통한 트롬빈 주입으로 폐동맥 가성동맥류를 치료한 증례는 매우 드물다고 할 수 있다.

본 증례에서는 가성동맥류의 영양동맥이 매우 짧아서 영양동맥에 코일 색전 치료가 힘들 것으로 예상되었고 가성동맥류 자체에 코일을 채우는 것은 동맥류 파열의 위험성이 높을 것으로 예상되었다. 또한 동맥류와 인접하여 분지동맥들을 가지고 있어 코일 색전술을 시행할 경우, 원하지 않는 다른 폐동맥분지혈관을 색전할 가능성이 있다고 판단되어 코일 색전술 대신 액상 색전 물질인 트롬빈 주입을 이용하여 색전술을 시행하였다. NBCA나 트롬빈과 같은 액상 색전 물질의 이점은 코일 색전술과 달리 동맥류 파열의 위험성이 적고 시간이 상대적으로 적게 걸린다는 장점이 있다(8). NBCA는 주입 후 적절한 시기에 신속히 카테터를 제거하지 못하면 카테터 끝 부분의 혈관벽 부착으로 인한 혈관 손상의 위험성이 있다. 반면 트롬빈은 NBCA와 비교하여 상대적으로 정상조직의 괴사 및 혈관 손상

의 위험성이 낮으며, 5% dextrose 용액의 관주가 필요 없어 주입되는 전체 용량이 매우 적다(4).

가성동맥류의 치료에 있어서 적절한 양의 트롬빈을 결정하기는 어려우며, 가성동맥류의 크기 및 내강 종류(lumen type)에 따라 용량을 고려해야 한다. Krueger 등(9)은 240명 환자를 대상으로 가성동맥류의 트롬빈 치료 보고에서 트롬빈 주입량은 가성동맥류의 크기보다 가성동맥류의 내강 종류(simple lobe vs. multiple lobes)가 트롬빈 주입 총량과 상관관계가 있다고 보고하였다.

혈관내 트롬빈 주사 후 발생할 수 있는 합병증으로는 가성동맥류 내로 재관류의 발생, 비표적 혈관(non-target)으로의 색전 및 알레르기 반응이 있다. 폐동맥 가성동맥류의 재관류의 발생 정도는 보고된 바 없으나 대퇴동맥 가성동맥류의 재관류 발생은 2.1%로 보고된 바 있다(9). 비표적 혈관으로의 색전은 동맥류에 정확히 표적이 되지 않은 상태에서 동맥 내로 주입이 될 때 발생할 수 있다. 트롬빈 치료 후 일시적인 발열, 전신 두드러기, 아낙필락시스, 호흡곤란과 같은 알레르기 반응이 나타날 수 있다. 이러한 반응을 감소시키기 위해, 치료에 앞서 피부반응 검사를 하거나 bovine 트롬빈보다 human 트롬빈 사용을 제안하고 있다(10). 본 증례에서도 트롬빈 주입 후 알레르기 반응으로 추정되는 일시적인 호흡장애가 있었으나 곧 회복되었다.

트롬빈 주입은 해부학적으로 코일 색전이 어려운 가성동맥류에 일차적으로 사용할 수 있는 치료법으로 생각된다. 본 증례와 같이 혈관내 접근은 기술적으로 시행가능하며 안전한 방법으로 생각된다. 그러나 가성동맥류의 크기 및 내강 상태에 따른 적정 트롬빈의 총량 및 합병증 등에 대해서는 추가 연구가 필요할 것으로 여겨진다.

참고문헌

1. Sbano H, Mitchell AW, Ind PW, Jackson JE. Peripheral pulmonary artery pseudoaneurysms and massive hemoptysis. *AJR Am J Roentgenol* 2005;184:1253-1259
2. Hovis CL, Zeni PT Jr. Percutaneous thrombin injection of a pulmonary artery pseudoaneurysm refractory to coil embolization. *J Vasc Interv Radiol* 2006;17:1943-1946
3. Lee K, Shin T, Choi J, Kim Y. Percutaneous injection therapy for a peripheral pulmonary artery pseudoaneurysm after failed transcatheter coil embolization. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2008;31:1038-1041
4. Schellhammer F, Steinhaus D, Cohnen M, Hoppe J, Mödder U, Fürst G. Minimally invasive therapy of pseudoaneu-

- rysms of the trunk: application of thrombin. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2008;31:535-541
5. Dobies DR, Cohoon AL, Bates AA. Images in cardiovascular medicine. Repair of a perforated pulmonary artery due to a Swan-Ganz catheter using thrombin injection. *Circulation* 2009;119:e521-e522
 6. Cope C, Zeit R. Coagulation of aneurysms by direct percutaneous thrombin injection. *AJR Am J Roentgenol* 1986;147:383-387
 7. Remy J, Lemaitre L, Lafitte JJ, Vilain MO, Saint Michel J, Steenhouwer F. Massive hemoptysis of pulmonary arterial origin: diagnosis and treatment. *AJR Am J Roentgenol* 1984;143:963-969
 8. Keeling AN, Costello R, Lee MJ. Rasmussen's aneurysm: a forgotten entity? *Cardiovasc Intervent Radiol* 2008;31:196-200
 9. Krueger K, Zaehring M, Strohe D, Stuetzer H, Boecker J, Lackner K. Postcatheterization pseudoaneurysm: results of US-guided percutaneous thrombin injection in 240 patients. *Radiology* 2005;236:1104-1110
 10. Vázquez V, Reus M, Piñero A, Abellán D, Canteras M, Espinosa de Rueda M, et al. Human thrombin for treatment of pseudoaneurysms: comparison of bovine and human thrombin sonogram-guided injection. *AJR Am J Roentgenol* 2005;184:1665-1671

폐동맥 가성동맥류에 대한 혈관내 트롬빈 주입 치료: 증례 보고

신진호 · 신지훈 · 윤현기

대량 객혈을 일으킨 환자에서 원인으로 폐동맥 가성동맥류의 빈도는 드물며, 코일 색전술과 같은 경도관 색전술이 일차적인 치료 방법이다. 가성동맥류의 크기 및 해부학적 구조에 따라 다양한 색전 물질을 이용한 폐동맥 가성동맥류 치료의 보고가 있었으나 트롬빈 주입으로 치료한 예는 매우 드물다. 저자들은 폐동맥 가성동맥류의 치료에 있어서 짧은 영양동맥으로 인해 코일 색전술을 시행하기 어려운 경우 미세카테터를 이용한 혈관내 트롬빈 주입으로 폐동맥 가성동맥류를 성공적으로 치료하였기에 이를 보고하는 바이다.

울산대학교 의과대학 서울아산병원 영상의학과학교실