

Treatment of Stent Dislodgement Complicated by Coronary Artery Dissection using Parallel Wire Technique and Small Balloon

Su Young Kim, Seung-Hee Han, Kyung Han Kim, Moo Hyun Kim, Jong Sung Park

Department of Internal Medicine, College of Medicine, Dong-A University, Busan, Korea

평행유도선 조작법과 소형 풍선도자를 이용한 스텐트 이탈의 치료

김수영·한승희·김경한·김무현·박종성

동아대학교 의과대학 내과학교실

Stent dislodgement is a rare complication of complex percutaneous coronary artery intervention and is often associated with significant morbidity. We report a case of stent dislodgement complicated by coronary artery dissection and acute total occlusion of left circumflex coronary artery. Direct expansion of the dislodged stent was performed using parallel wire technique and small balloon. An overlapping stent was implanted for remained coronary artery dissection. Coronary artery flow was restored and ST segment elevation was normalized after successful intervention.

Key Words: Complication, Coronary artery, Intervention, Stent

스텐트 이탈(stent dislodgement)은 경피적 관상동맥 중재술의 드문 합병증으로 치명적인 급성심근경색증을 유발하기도 한다.¹⁻⁴ 이탈된 스텐트를 회수하는 것이 최선의 치료이지만 이탈된 스텐트를 회수하려는 시도가 항상 성공하는 것은 아니다. 저자들은 최근 관상동맥 좌선행지(left circumflex coronary artery)의 내막박리(intimal dissection)와 ST분절상승 급성심근경색증이 동반된 스텐트 이탈을 경험하였다. 이탈된 스텐트를 회수하는 대신 평행유도선 조작법(parallel wire technique)과 소형 풍선도자를 이용해 스텐트를 이탈된 위치에서 바로 확장시킴으로써 좌선행지의 완전폐색을 빠르게 해소할 수 있었으며 이를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

증 례

환자: 오○○, 남자, 50세

주소: 흉통

현병력: 50세 남자가 스텐트 이탈과 동반된 관상동맥 좌선행지의 박리 및 ST분절상승 급성심근경색증으로 본원으로 전원 되었다. 환자는 전원 직전 타병원에서 안정형 협심증으로 관상동맥중재술을 시행 받았다. 당시 요골동맥을 통한 관상동맥 조영검사에서 좌전하행지(left anterior descending coronary artery) 및 좌선행지의 폐쇄성 병변들이 확인되었으며 병변의 주변에는 심한 석회화가 관찰되었다. 검사를 담당했던 의사는 좌전하행지와 좌선행지의 병변들에 대해 경피적 관상동맥중재술을 시행하기로 결정하였다. 먼저 75%의 폐색을 동반한 좌전하행지

Corresponding Author: Jong Sung Park, Department of Internal Medicine, College of Medicine, Dong-A University Hospital 1, 3-ga Dongdaesin-dong, Seo-gu, Busan 602-714, Korea
TEL: +82-51-240-5040 FAX: +82-51-242-5852 E-mail: thinkmed@dau.ac.kr

Received: August 16, 2012
Revised: September 25, 2012
Accepted: October 17, 2012

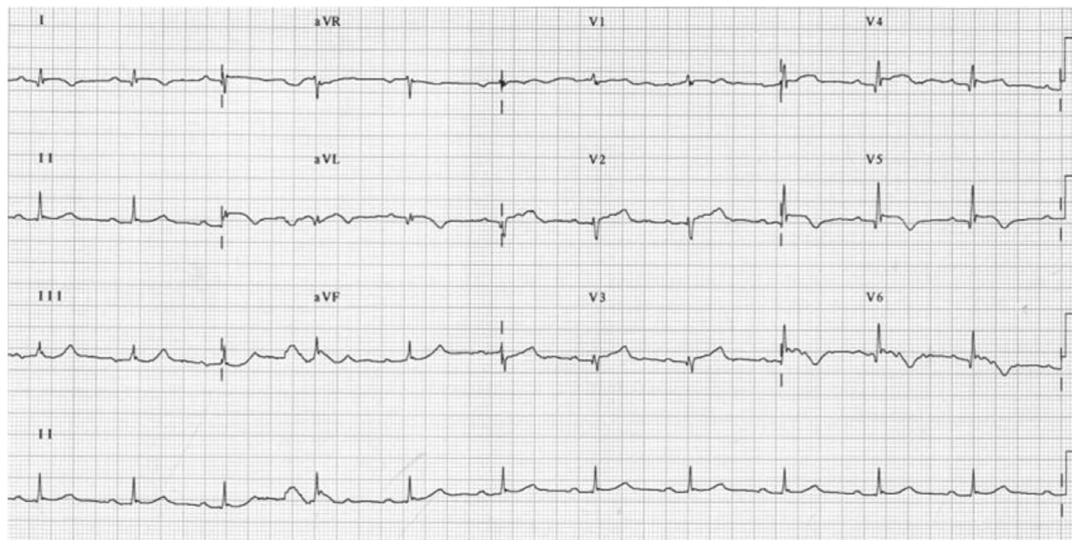


Fig. 1. Electrocardiogram after coronary artery dissection and acute total occlusion of left circumflex coronary artery showed ST segment elevation and T wave inversion in V4-V6, I, and aVL leads.

의 협착성 병변을 치료하기 위해 좌전하행지의 중간부분에 스텐트(2.75 X 24 mm, Endeavor, Medtronic, Galway, Ireland)를 이식하였다. 이후 95%의 폐색을 동반한 좌선행지의 협착성 병변을 치료하기 위해 유도선을 병변 내부로 통과시켰으며 풍선도자(2.0 X 20 mm, Ryujin, Terumo, Tokyo, Japan)를 이용해 풍선확장술(10기압, 외경 2.12 mm)을 시행하였다. 그러나 풍선확장술 후에도 협착성 병변은 충분히 확장되지 않았으며 병변 부위에 이차적인 관상동맥 내막박리가 발생했다. 시술자는 좌선행지의 협착성 병변과 풍선확장술 후 발생한 관상동맥 내막박리를 동시에 치료하기 위해 스텐트(2.75 X 24 mm, Endeavor, Medtronic, Galway, Ireland)를 이식하고자 하였으나 스텐트가 협착성 병변을 통과하지 못했다. 스텐트를 억지로 통과시키려는 몇 번의 시도 후에 오히려 관상동맥 내막박리가 악화되었으며 스텐트도자를 빼 내던 중 스텐트가 관상동맥의 좌전하행지와 좌선행지가 90°로 갈라지는 부위에 걸려서 스텐트도자로부터 분리되었다. 이탈된 스텐트는 관상동맥 박리를 더욱 악화시켜 좌선행지의 급성폐색을 유발하였다. 환자가 흉통을 호소하기 시작하였고 표준 12유도 심전도의 V4-6 유도에서 ST분절 상승이 나타났다. 환자는 스텐트 이탈에 동반된 관상동맥박리 및 ST 분절상승 급성심근경색증의 치료를 위해 본원으로

응급후송 되었다.

가족력: 특이소견 없었다.

과거력: 20년 전 고혈압을 진단 받고 개인 병원에서 항고혈압제(amlodipine 5 mg/일)를 처방 받아 복용 중이었다.

사회력: 30갑·년의 흡연력이 있었다.

신체 검사: 내원 시 혈압은 150/110 mm/Hg, 맥박수 68회/분, 호흡수 20회/분, 체온 36.2°C였다. 환자는 식은 땀을 많이 흘리고 있었으나 의식은 명료하였다. 흉부 청진에서 심음은 규칙적이었고 심잡음은 들리지 않았으며 호흡음도 정상이었다.

검사실 소견: 일반혈액검사상에서 백혈구 15,150/mm³, 혈색소 14.1 g/dL, 적혈구용적률 39.8%, 혈소판 221,000/mm³였으며 혈액응고검사상에서 프로트롬빈 시간 13.8초, 활성화부분트롬보플라스틴 시간 106초 이상이었다. 전해질검사상에서 나트륨, 칼륨, 염소, 이산화탄소 수치가 각각 135, 4.1, 99, 21 mmol/L였다. 생화학검사상에서 크레아틴 활성효소-미오글로불린 16 ng/mL, 심근 트로포닌-I 0.2 ng/mL, 혈액요소질소/크레아티닌 24/1.2 mg/dL, 총 단백질/알부민 7.6/4.4 g/dL, 아스파르테이트 아미노전이 효소/알라닌 아미노전이 효소 17/14 IU/L, 총 빌리루빈/직접 빌리루빈 0.6/0.3 mg/dL, 포도당 216 mg/dL, 총

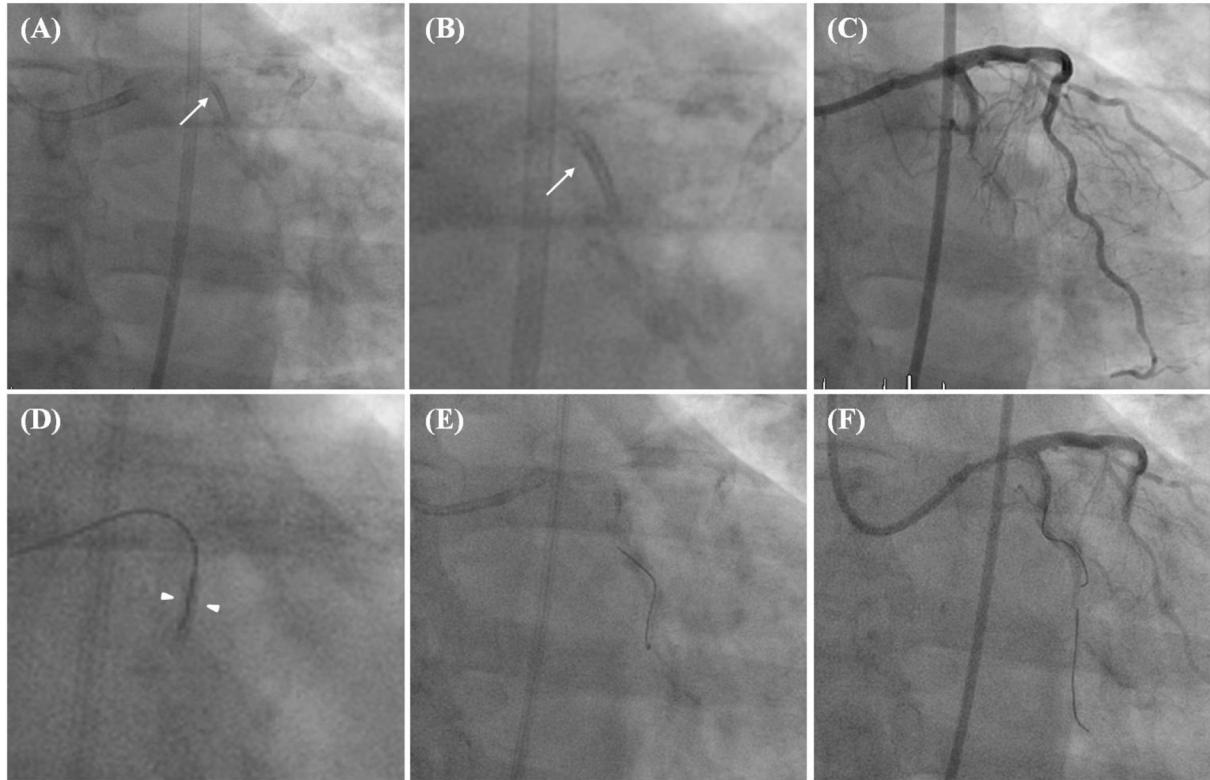


Fig. 2. (A) Dislodged stent (arrow) was remained in proximal LCX. (B) Magnified view of the dislodged stent of 2.75 X 24 mm in size (arrow). (C) Coronary angiography showed coronary artery dissection and total occlusion of proximal LCX. (D) Magnified view of the dislodged stent. A floppy tipped guide wire was inserted to the lumen of dislodged stent (within arrowheads). (E) However, the guide wire entered to the false lumen of distal LCX formed by dissecting intimal flap. (F) Another guide wire was inserted and two guide wires were advanced alternately by parallel wire technique. Finally, a guide wire found the true lumen of distal LCX. LCX: left circumflex coronary artery.

콜레스테롤 225 mg/dL였다.

흉부 방사선 소견: 심비대나 폐부종은 없었다.

심전도 소견: 응급실 도착직후 시행한 표준 12유도 심전도에서 리듬은 동율동이었으며 V4-V6 유도 및 I, aVL 유도에서 ST 분절의 상승 및 T파의 역위가 관찰되었다 (Fig. 1).

치료 및 경과: 본원에서는 대퇴동맥을 통해 구조 목적의 경피적 관상동맥중재술을 시행하였다. 먼저 이탈된 스텐트를 회수하기 위해 7프렌치의 치료용 카테터 (ExtraBackup 4.0, Launcher, Medtronic, Minnesota, USA)를 주관상동맥 입구에 진입시켰다. 관상동맥 조영검사로 좌선행지의 근위부에서 이탈된 스텐트를 확인하였다 (Fig. 2A, 2B). 스텐트의 원위부에서는 시술 중 발생한 관상동맥 내막박리에 의해 혈류의 완전폐색이 유발된

상태였다 (Fig. 2C). 저자들은 우선 스네어 (Multi-snare, Produkte für die medizin AG, Germany)나 소형 풍선도자 (1.5 X 15 mm, Voyager, Abbott, Santa Clara, California, USA)를 이용해 이탈된 스텐트를 유도카테터 내로 회수하고자 하였다. 여러 번의 시도 끝에 스네어와 소형 풍선도자를 이용해 이탈된 스텐트를 일시적으로 고정할 수 있었다. 그러나 고정한 스텐트를 주관상동맥으로 빼 내던 과정에서 매번 좌전하행지와 좌선행지의 분지부에 스텐트가 걸려 스네어나 소형 풍선도자로부터 떨어져 나갔다. 저자들은 좌선행지의 급성폐색 발생 후 2시간 이상 지속된 심근허혈의 진행을 막기 위해 이탈된 스텐트를 회수하는 대신 이탈된 스텐트를 직접 확장시켜 좌선행지의 혈류부터 회복하기로 하였다.

먼저 유도선 (Runthrough, Terumo, Somerset, New

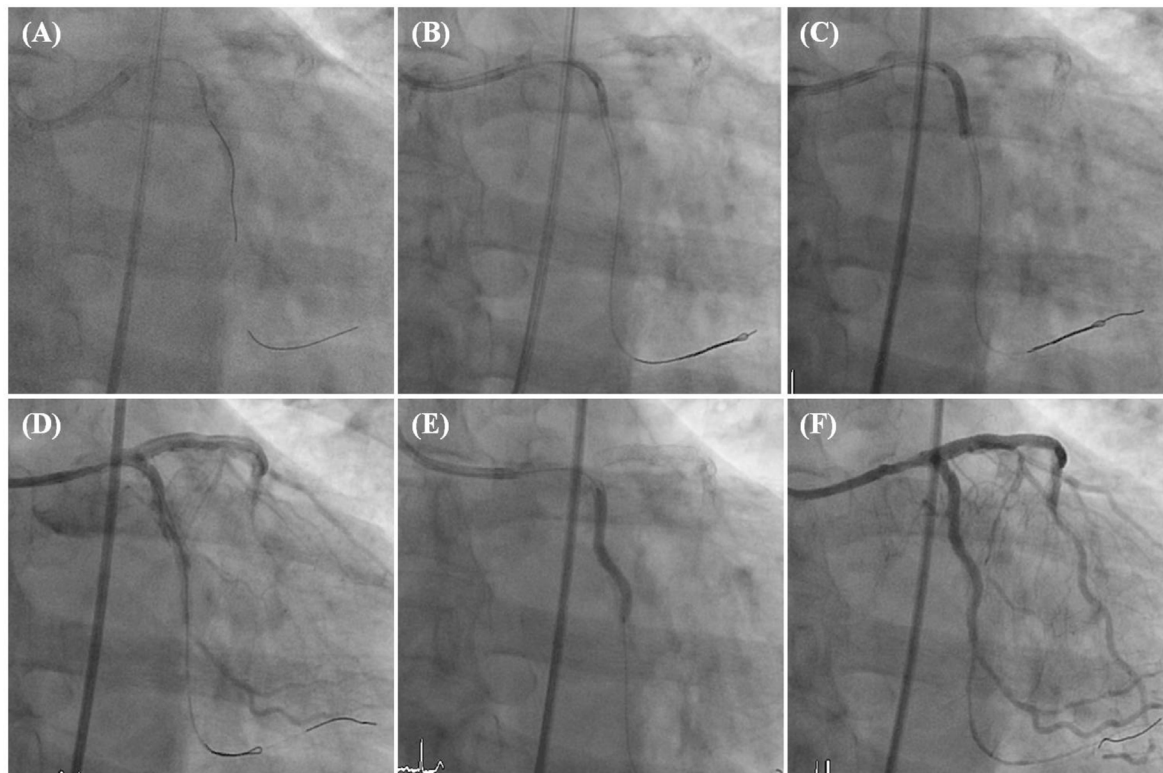


Fig. 3. (A) A guide wire in false lumen was reinserted to the true lumen (B) A small balloon was positioned within the dislodged stent and inflated. (C) Partially expanded dislodged stent was fully expanded by a balloon with larger diameter. (D) Coronary angiography after direct expansion of the dislodged stent showed partial restoration of distal LCX flow. (E) A overlapping stent of 2.5 X 32 mm in size was implanted to cover coronary artery dissection. (F) Distal LCX flow was fully recovered after coronary artery intervention. LCX: left circumflex coronary artery.

Jersey, USA)을 삽입하여 이탈된 스텐트의 내강(stent lumen) 안으로 진행시켰다. 이탈된 스텐트가 방사선 투과도가 낮은 Endeavor 스텐트였기 때문에 관상동맥 내 스텐트의 위치와 내강의 진입부위를 확인하기가 쉬웠고 스텐트의 손상이 적어 유도선을 이탈된 스텐트의 내강으로 어렵지 않게 진행시킬 수 있었다(Fig. 2D). 그러나 유도선이 스텐트를 지나 진행하는 과정에서 정상적인 혈관의 예상 주행경로를 벗어났고 저항이 느껴졌다. 전원 전 시술 과정에서 발생한 관상동맥 내막박리에 의해 형성된 가성 내강(false lumen)으로 진행하는 것으로 추정되었다(Fig. 2E). 진성내강(true lumen)을 찾기 위해 또 다른 유도선(Runthrough, Terumo, Somerset, New Jersey, USA)을 삽입하였다. 새로 도입한 유도선이 스텐트 내강을 통과한 후 평행유도선조작법을 이용해 두 개의 유도선을 번갈아 진행시키며 좌선행지의 진성내강을 찾기 위한

시도를 하였다. 여러 번의 시도 후에 하나의 유도선이 가성내강에 위치한 상태에서 다른 유도선으로 진성내강을 찾을 수 있었다(Fig. 2F). 진성내강으로 진행한 유도선은 정상적인 혈관의 예상 주행경로를 따라 저항 없이 좌선행지의 원위부에 도달하였다. 이후 가성내강에 위치했던 유도선을 빼서 진성내강에 위치한 유도선의 주행을 따라 진행시켰으며 두 개의 유도선을 모두 성공적으로 진성내강으로 진입시켰다(Fig. 3A). 유도선들을 조작하는 동안 유도선의 실루엣이 스텐트의 실루엣을 벗어나지 않음을 여러 각도에서 확인한 후 유도선이 스텐트의 내강 안쪽에 위치한다고 판단하였다. 이후 진성내강에 위치한 유도선 중 하나를 따라 소형 풍선도자(1.5 X 15 mm, Voyager, Abbott, Santa Clara, California, USA)를 진행시켰다. 이탈된 스텐트의 원위부에 위치한 중증 협착성 병변과 내막박리로 인해 스텐트의 움직임이 제한되어 있어 소형

풍선도자가 쉽게 이탈된 스텐트의 내강을 통과할 수 있었다. 소형 풍선도자를 이탈된 스텐트의 내강 안쪽에 위치하도록 한 다음 풍선확장술(14기압, 외경 1.6 mm)을 시행하였다(Fig. 3B). 이탈된 스텐트가 정상적으로 확장되었고 유도선들이 여전히 스텐트 내부에 위치함을 관상동맥 조영검사를 통해 확인한 후 외경이 큰 풍선도자(2.5 X 20 mm, Fire Star, Cordis, Miami, Florida, USA)를 이용해 풍선확장술(14기압, 외경 2.7 mm)을 시행하여 이탈된 스텐트를 완전히 확장시켰다(Fig. 3C). 이후 Thrombolysis In Myocardial Infarction (TIMI) 등급 2의 좌선행지 혈류가 회복되었다(Fig. 3D). 이탈된 스텐트의 원위부에 형성된 관상동맥박리의 치료를 위해 다른 스텐트(2.5 X 32 mm, Taxus, Boston Scientific, Galway, Ireland)를 삽입하였으며 근위부를 이탈된 스텐트와 중첩되도록 위치시킨 후 풍선확장술(16기압, 외경 2.75 mm)을 시행하였다(Fig. 3E). 새로운 스텐트를 좌선행지에 성공적으로 이식한 후 TIMI 등급 3의 좌선행지 혈류가 회복되었으며(Fig. 3F) 흉통과 ST 분절 상승도 해소되었다.

시술 다음날 시행한 심전도에서 병적 Q파는 관찰되지 않았고 심장초음파 검사에서 좌심실 구혈률은 64%였으며 좌심실 벽의 국소운동장애는 관찰되지 않았다. 환자는 다른 합병증 없어 시술 3일 후 퇴원하였다.

고 찰

스텐트 이탈은 스텐트의 전달체계(스텐트도자)로부터 스텐트가 분리되는 것을 의미한다. 최근에는 풍선도자에 사전 장착된(premounted) 스텐트를 이용함에 따라 스텐트 이탈의 발생빈도가 줄어들고 있지만 여전히 복잡한 병변에 대한 중재시술 중에는 스텐트 이탈이 발생할 수 있으며 일반적으로 관상동맥중재시술 후 스텐트 이탈의 발생빈도는 0.32-2.1% 정도로 알려져 있다.¹⁻⁴

스텐트 이탈은 관상동맥의 심한 석회화나 굽어짐이 있는 경우, 유도카테터의 지지력이 떨어지는 경우, 스텐트 이식 전에 충분한 풍선확장술을 시행하지 못한 경우, 풍선확장술 없이 바로 스텐트를 이식하는 경우 등에서 좀 더

자주 발생하는 것으로 알려져 있다.¹⁻⁴ 소형 풍선도자, 스네어, 심근조직 생검용 겸자, 바스켓 등을 이용하여 외과적 수술 없이 이탈된 스텐트를 회수하려는 시도를 해 볼 수 있으나¹⁻⁶ 관상동맥의 해부학적 복잡성 및 기술적 한계 때문에 이탈된 스텐트를 안전하게 회수하려는 시도가 항상 성공하는 것은 아니다. 때로는 급성심근경색증 등의 치명적인 합병증이 동반되기도 하고 관상동맥 우회로수술을 필요로 하기도 한다.¹⁻⁴

저자들의 증례에서는 관상동맥 조영검사에서 좌선행지의 심한 석회화를 동반한 중증 협착성 병변이 확인되었는데 이러한 병변은 스텐트 이탈을 포함한 각종 관상동맥 중재시술 합병증의 발생을 높이는 것으로 알려져 있다. 석회화를 동반한 중증 협착성 병변이 있었으며 풍선확장술 후 병변부위가 충분히 넓어지지 않았음에도 불구하고 병변부위의 혈관내강에 비해 상대적으로 큰(2.75 X 24 mm) 스텐트를 진입시키기 위해 힘을 가해 스텐트도자를 조작함으로써 관상동맥의 박리가 더욱 진행되었고 좌선행지의 급성폐색으로 진행되었다. 또한 관상동맥의 좌전하행지와 좌선행지가 이루는 각도가 90°에 가까워 좌선행지에 진입한 스텐트를 좌측 주관상동맥으로 빼 내는 도중 스텐트가 관상동맥 분지부에 걸려 스텐트도자로부터 분리되었으며 이후 이탈된 스텐트를 회수하려 할 때 이 부위가 해부학적 장애물이 되었다. 만일 스텐트 회수가 기술적으로 불가능하거나 심근허혈이 진행되어 스텐트 회수를 시도할만한 충분한 시간이 없는 경우에는 스텐트를 이탈된 위치에서 직접적으로 확장시키거나 이탈된 스텐트의 외부에 다른 스텐트를 삽입하여 이탈된 스텐트를 압착시키는 방법 등을 대안으로 고려할 수 있다.¹⁻⁶

저자들의 증례에서는 구조를 위한 중재시술 초기에 스네어와 소형 풍선도자를 이용해 이탈된 스텐트를 회수하려는 시도를 하였으나 실패하였고 관상동맥박리와 스텐트 이탈로 인해 발생한 ST 분절상승 급성심근경색 때문에 여러 가지 다양한 회수기술들을 시도할만한 충분한 시간도 부족하였다. 저자들은 가능한 한 신속하게 좌선행지의 급성폐색을 해결하기 위해 상당한 시간이 소요되는 스텐트 회수 대신에 스텐트를 이탈된 위치에서 직접 확장시키

는 방법을 시도하게 되었다. 이탈된 스텐트의 내강으로 유도선을 삽입할 수 있다면 이탈된 위치에 있는 스텐트를 바로 확장시키는 것이 합병증을 줄일 수 있는 최선의 방법이 될 수 있다.^{2,5}

저자들의 증례에서는 방사선 투과도가 낮은 Endeavor 스텐트가 이탈되어 유도선과 소형 풍선도자가 스텐트의 내강 안에 위치하는지를 빠르게 확인하는데 도움이 되었다. 그러나 스텐트 원위부에 형성된 관상동맥박리 때문에 유도선을 좌선행지의 진성내강 안으로 진입시키기가 어려웠다. 수 차례의 시도 후에 하나의 유도선을 가성내강 안에 둔 채로 새로운 유도선을 삽입하였으며 평행유도선 조작법을 이용하여 진성내강을 찾을 수 있었다. 평행유도선 조작법은 관상동맥의 만성완전폐색(chronic total occlusion)이 있을 때 진성내강을 찾기 위해 시도되는 방법이지만 일반적인 관상동맥중재술 중 심한 관상동맥 박리가 발생하여 진성내강과 가성내강을 구별하기 어려운 경우에도 진성내강을 찾기 위해 시도해 볼 수 있다.⁷ 일단 유도선이 이탈된 스텐트의 진성내강으로 진입한 이후에는 소형풍선도자를 이용하여 쉽게 풍선확장술을 시행할 수 있었으며 이탈된 스텐트를 소형풍선도자를 이용해 바로 확장시키기로 결정한 후 TIMI 3혈류를 확보하기까지는 15분 정도가 소요되었다. 이탈한 스텐트 내강으로 유도선을 통과시키는 것이 항상 가능한 것은 아니지만 시술을 위해 특별한 장비를 필요로 하지 않고, 관상동맥중재술의 기본적인 도구인 유도선과 풍선도자를 다루는 훈련을 받은 시술자라면 어렵지 않게 시도해 볼 수 있으며, 스텐트 회수에 비해 소요시간도 길지 않아 스텐트 회수가 지연될 경우에는 스텐트를 직접 확장시키는 방법을 고려해 보아야 하겠다. 만약 이탈한 스텐트의 내강으로 유도선을 삽입하는 것조차 불가능하다면 이탈된 스텐트의 외부로 유도선을 진행시킨 후 또 다른 스텐트를 이식하여 이탈된 스텐트를 압박시켜 혈류를 회복하는 방법이 대안이 될 수 있으나⁸ 이는 관상동맥 파열과 같은 합병증의 발생률을 높일 수 있으므로 신중히 고려되어야 하겠다.

저자들의 증례에서는 관상동맥박리와 ST분절상승 급성

심근경색증이 동반된 스텐트 이탈을 치료하기 위해 구조목적인 응급 관상동맥중재술을 시행하였으며 평행유도선 조작법을 이용해 관상동맥박리가 동반된 혈관의 진성내강을 찾은 후 소형 풍선도자를 이용해 이탈된 스텐트를 확장시켜 빠른 시간에 TIMI 3 혈류를 확보할 수 있었다. 관상동맥중재술 다음 날 시행한 심장초음파검사서 좌심실 구혈률은 정상이었고 좌심실 벽의 국소운동장애가 남지 않아 심근 손상이 최소화되었음을 확인할 수 있었다.

참고문헌

1. Bolte J, Neumann U, Pfaffert C, Vogt A, Engel HJ, Mehmel HC, et al. Incidence, management, and outcome of stent loss during intracoronary stenting. *Am J Cardiol* 2001;88:565-7.
2. Brilakis ES, Best PJ, Elesber AA, Barsness GW, Lennon RJ, Holmes DR Jr, et al. Incidence, retrieval methods, and outcomes of stent loss during percutaneous coronary intervention: a large single-center experience. *Catheter Cardiovasc Interv* 2005;66:333-40.
3. Lohavanichbutr K, Webb JG, Carere RG, Solankhi N, Jarochoowski M, D'Yachkova Y, et al. Mechanisms, management, and outcome of failure of delivery of coronary stents. *Am J Cardiol* 1999;83:779-81, A9.
4. Eggebrecht H, Haude M, von Birgelen C, Oldenburg O, Baumgart D, Herrmann J, et al. Nonsurgical retrieval of embolized coronary stents. *Catheter Cardiovasc Interv* 2000;51:432-40.
5. Shim BJ, Lee JM, Lee SJ, Kim SS, Lee DH, Shin WS, et al. Three cases of non-surgical treatment of stent loss during percutaneous coronary intervention. *Korean Circ J* 2010;40:530-5.
6. Lee HY, Kim BH, Yoo WS, Yun SU, Kang MH, Kang TS, et al. Successful removal of a dislodged stent using a gooseneck snare. *Korean J Med* 2008;75:S843-7.
7. Hussain F. The parallel wire technique to deal with wire-induced dissection of a complex calcified lesion. *J Invasive Cardiol* 2007;19:E60-2.
8. Uyan C, Gündüz H, Arinc H, Akdemir R. Embolised stent into the circumflex coronary artery during percutaneous coronary intervention. *Int Heart J* 2006;47:125-9.