체외막산소공급기 삽입 중 절단된 유도철선을 제거한 1예

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 내과

문지훈 · 김희경 · 문성미 · 박지은 · 변성규 · 박택규 · 양정훈

Successful Retrieval of a Fractured Guidewire during Extracorporeal Membrane Oxygenator Insertion

Ji Hoon Moon, Hee Kyung Kim, Seong Mi Moon, Jee Eun Park, Seong Gyu Byeon, Taek Kyu Park, and Jeong Hoon Yang

Department of Internal Medicine, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

Recently, the use of extracorporeal membrane oxygenation has evolved rapidly and there is potential for expanding its use. There are many complications associated with extracorporeal membrane oxygenation, but the fracture of a guidewire has been reported to be very rare during extracorporeal membrane oxygenation insertion. We describe our experience of successfully removing a fractured 0.038-inch guidewire using a catheter wedge with balloon inflation following a fracture that occurred during insertion of extracorporeal membrane oxygenation through the left femoral vein. (Korean J Med 2015;89:553-557)

Keywords: Guidewire; Device failure; Device removal; Extracorporeal membrane oxygenation

서 론

체외막산소공급기는 심인성 쇼크와 급성 호흡부전 환자에서 고식적인 치료에도 회복하지 못하는 경우 이용되고 있다. 관상동맥중재술 및 경피경관혈관성형술을 시행하는 동안 유도철선이 절단된 증례가 보고된 바 있지만, 체외막산소공급기를 삽입하는 도중 유도철선이 절단된 사례는 보고된 바가 없다. 우리는 체외막산소공급기를 삽입하는 도중에 0.038 인치의 유도철선이 절단되었고 이를 비수술적 중재술을 통해 성공적으로 제거했던 증례를 경험하여 보고하는 바이다.

증 례

환 자: 34세, 여자

주 소: 발열, 빈뇨

현병력: 하루 전부터 발생한 발열과 빈뇨를 주소로 응급실에 내원하였다.

과거력: 28세에 당뇨병 신병증에 의한 만성신질환으로 혈액투석을 시작하였고, 당시 이차공 심방중격결손이 확인되어 30세에 경피적 심방중격결손 폐쇄술을 받았다. 34세에 뇌사자 신장이식을 받았고 이후 면역억제제를 복용하면서 3개

Received: 2015. 5. 14

Revised: 2015. 6. 15

Accepted: 2015. 7. 16

Correspondence to Jeong Hoon Yang, M.D., Ph.D.

Department of Internal Medicine, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, 81 Irwon-ro, Gangnam-gu, Seoul 06351, Korea

Tel: +82-2-3410-1768, Fax: +82-2-3410-3849, E-mail: jeonghoon.yang@samsung.com

Copyright © 2015 The Korean Association of Internal Medicine

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

월째 경과관찰 중이었다.

문진 소견: 내원 전일 저녁부터 발열, 오한과 함께 내원일 새벽부터 1시간 간격으로 빈뇨를 호소하였다. 기침, 가래, 콧물은 없었으며, 다른 소화기계 증상 또한 동반되지 않았다.

진찰 소견: 내원 당시 체중은 46 kg, 키는 155 cm이었으며, 체질량지수는 19.15 kg/m^2 로 측정되었다. 혈압은 100/48 mmHg, 맥박은 102회/분, 호흡수 16회/분, 체온 38.8°C 였고 급성 병색을 보였다. 폐음은 정상이었으며 심음상 규칙적이며 잡음은 들리지 않았다. 복부 진찰상 특이 소견 없었으며 왼쪽 늑골척추각에서 압통이 관찰되었다.

검사실 소견: 백혈구 $6,500/\mu\text{L}$, 혈색소 11.5 g/dL , 혈소판 $96,000/\mu\text{L}$ 였다. 혈액요소질소 21.3 mg/dL , 크레아티닌 1.58 mg/dL , 나트륨 126 mEq/L , 칼륨 5.2 mEq/L , 염소 99 mEq/L , C 반응성 단백질 9.82 mg/dL 였다. 소변 검사에서 비중은 1.015, pH 5.0, 요단백 2+, 요당 4+, 요질산 음성, 백혈구 에스테라제 2+, 적혈구 0-2/HPF, 백혈구 numerous/HPF, 세균 some/HPF로 관찰되었다.

방사선 소견: 흉부 단순 X-선 검사에서 특이소견은 없었다.

치료 및 경과: 환자는 요로 감염으로 진단하고 시프로플록사신(ciprofloxacin)을 정맥으로 투여하였고, 동반된 급성 신손상에 대하여 생리식염수 80 mL/hr 로 수분공급을 하였다. 입

원 3일째에 발열은 호전되었으나 설사가 동반되고 크레아티닌이 2.27 mg/dL 까지 증가하여 생리식염수를 160 mL/hr 로 증량하였다. 입원 5일째까지 소변량은 매일 2,000 mL 이상 유지되었으나 섭취량이 5,000 mL 이상으로 수분공급이 과도하게 이루어지면서 체중이 59.2 kg까지 증가하였다. 이로 인해 혈량 과부하에 의한 폐부종이 발생하였고(Fig. 1A), 오후부터 호흡수가 점차 증가하며 저산소혈증이 발생하여 산소마스크로 산소를 15 L/min 으로 공급함에도 맥박산소측정법 상 산소포화도가 93%로 확인되었다. 이에 푸로세마이드(furosemide)를 정맥내 주입하였고, 원내획득폐렴의 동반 가능성을 고려하여 항생제는 메로페넴(meropenem)으로 변경하였다.

저산소혈증에 대해 기관 삽관 및 기계 호흡을 적용하였으나 흡입산소농도를 1.0으로 투여함에도 산소포화도는 64%로 유지되었고, 이후 서맥에 이어 무맥성 전기활동이 발생하여 4분간 심폐소생술을 시행한 후 자발순환을 회복하였다. 환자의 저산소혈증 교정을 위해 정-정맥 체외막산소공급기를 삽입하기로 결정하였고, 우측으로 신장이식을 받았기 때문에 배출카테터는 좌대퇴정맥을 이용하기로 하였다. 좌대퇴정맥을 천자하여 0.038 인치 유도철선을 통과시키고 20 French RMI[®] (Edwards's lifescience LLC, Irvine, CA, USA)를 삽입하였다. 이후 유도철선을 제거할 때 저항감이 느껴지다가 체외

Figure 1. (A) Chest radiography shows pulmonary edema in both lungs. (B) Chest radiography shows a kinked drain catheter (white arrows) with the remaining guidewire in the inferior vena cava.

로 배출되었으며 당시 유도철선의 절단은 확인되지 않았다. 우내경정맥으로 16 French RMI[®] (Edwards's lifescience LLC, Irvine, CA, USA)를 성공적으로 삽입 후 체외막산소공급기를 연결하여 평균 2,500 rpm으로 작동시켰을 때 관류 속도는 3.0 L/min을 유지하였고 산소포화도가 98% 이상 측정되었다. 카테터의 위치를 확인하기 위해 시행한 흉부 단순 X-선 검사에서 좌대퇴정맥으로 삽입한 배출카테터가 하대정맥에서 꺾

여 있었고 카테터 내부에 절단된 유도철선이 남아 있음을 발견하였다(Fig. 1B). 체외막산소공급기의 관류 속도는 잘 유지되어 정맥내 헤파린으로 항응고 치료를 유지하면서 경과를 지켜보기로 결정하였다. 총 1주일간 이노제 및 항생제 치료를 지속하면서 입원 12일째에 폐울혈 소견이 호전되었다. 체외막산소공급기의 산소분압을 0.21까지 감량하여도 산소포화도가 100%로 유지되어 체외막산소공급기를 이탈하기로 결

Figure 2. (A) Fluoroscopy reveals the fractured guidewire in the kinked drain catheter (white arrow). (B) The balloon (white arrows) was inflated in the catheter so that the fractured guidewire was positioned between the balloon and the catheter. (C, D) As the catheter and the balloon were pulled out (white arrow), the fractured guidewire was removed successfully. NG, nitroglycerin.

정하였고, 배출카테터 내에 남아있는 유도철선을 함께 제거하기 위해 저자들에게 의뢰되었다.

투시촬영상 좌대퇴정맥으로 삽입한 카테터가 꺾인 상태로 내부에 유도철선이 같이 남아 있었다(Fig. 2A). 배출카테터 내로 9 mm × 20 mm Ultra-thin™ Diamond™ 풍선(Boston Scientific Corp., Marlborough, MA, USA)을 삽입하였고, 카테터 안에서 풍선을 확장시켜 끊어진 유도철선을 카테터 내벽에 밀착하여 고정시켰다(Fig. 2B). 이후 배출카테터와 풍선을 함께 당기자 꺾여있던 카테터가 펴졌고(Fig. 2C), 유도철선을 풍선으로 내벽에 고정된 상태로 카테터와 같이 체외로 제거하여 체외막산소공급기를 성공적으로 이탈할 수 있었다(Fig. 2D). 8시간 뒤 기관내 튜브를 발관하고 기계 호흡을 이탈하였다. 환자는 이후 1주일간 항생제를 추가로 유지한 후 상태가 호전되어 입원 25일째 퇴원하였다.

고 찰

관상동맥중재술 및 경피경관혈관성형술을 시행하는 동안 유도철선이 절단되는 합병증은 약 0.1-0.2%에서 발생할 수 있는 것으로 알려져 있다[1,2]. 전기생리학적 검사나 풍선도자 승모판막확장술 등을 시행하는 동안에도 유도철선이 절단되는 증례가 보고된 바 있다[3,4]. 그러나 절단된 유도철선의 직경은 주로 0.014 인치에서 0.025 인치 정도였으며, 0.035 인치나 0.038 인치의 굵은 직경의 유도철선이 절단되는 것은 극히 드물었다. 본 증례에서는 체외막산소공급기를 삽입하는 도중 0.038 인치의 유도철선이 절단되었으며, 문헌 검색상 체외막산소공급기를 삽입하는 도중 발생한 유도철선 절단에 대하여 보고된 바는 없었다.

일반적으로 관상동맥중재술 및 경피경관혈관성형술을 시행하다가 유도철선이 절단되는 원인은 다양하나, 유도철선 본체 부위와 원위부 끝의 친수성으로 된 부분 사이에서 병변 통과 도중 조작으로 인해 유도철선에 과도한 인장력으로 코일형으로 된 부분이 늘어나면서 끊어지는 경우가 가장 흔하다[5]. 본 증례에서는 체외막산소공급기 적용을 위해 카테터를 삽입하는 과정에서 배출카테터의 원위부가 꺾이면서 유도철선이 같이 고정되었고, 유도철선을 제거하는 과정에서 과도한 인장력이 작용하면서 절단된 것으로 판단된다.

관상동맥중재술 및 경피경관혈관성형술을 시행하다가 유도철선이 절단되는 경우 혈전증, 색전 현상, 혈관파쇄 및 이로 인한 심근 허혈, 사지 허혈 등이 발생할 수 있다[6]. 이를 막고자 절단된 유도철선을 제거하기 위해 다양한 방법들이

제시되고 있는데, 수술적 치료와 경피적 치료로 나눌 수 있다. 경피적 치료로는 올가미 철선을 사용하는 기법, 풍선확장을 통한 카테터 빼기, 이중 또는 삼중 철선 기법, 생검기구를 이용하는 기법 등을 적용해볼 수 있다[5]. 본 증례에서는 20 French의 배출카테터 내부에서 절단된 유도철선이 꺾여 있는 배출카테터의 원위부에 고정되어 있었으며, 유도철선을 제거하기 전에 배출카테터를 먼저 제거할 경우 꺾여있던 배출카테터의 원위부가 펴지면서 절단된 유도철선이 하대정맥에 남아있어서 혈전으로 인한 색전의 위험성이 있었다. 이를 막기 위해 본 증례에서는 경피경관혈관성형술에 이용하는 풍선을 이용하여 유도철선을 카테터 내벽에 밀착시켜 고정한 후 색전 현상이 발생하지 않게 하며 카테터와 함께 제거하였다.

현재 세계적으로 체외막산소공급기는 널리 이용되며 그 적용증 또한 점차 확장되는 추세를 보이고 있다[7]. 이에 따라 본 증례와 같이 체외막산소공급기와 관련하여 유도철선이 절단되는 경우도 발생할 수 있을 것이다. 유도철선을 삽입할 때 저항감이 없이 삽입하는 것은 본 증례처럼 유도철선이 꺾이면서 발생할 수 있는 절단, 잘못된 혈관으로의 카테터 삽입, 혈관 손상 등을 예방하는 데 있어 중요하다. 더불어 투시촬영 유도 하에 유도철선 및 카테터를 삽입한다면 이 같은 합병증의 가능성을 줄일 수 있고, 투시촬영이 불가능한 상황이라면 초음파를 통하여 하대정맥과 우심방 내에 유도철선과 카테터의 위치가 적절한지 확인해볼 수 있을 것이다.

저자들은 체외막산소공급기를 삽입하는 도중에 카테터 내부에서 일반적으로 관상동맥중재술 시에 사용하는 것보다 굵은 유도철선이 절단되었고, 새로운 기법으로 이를 성공적으로 제거하였기에 증례를 보고하는 바이다.

요 약

본 증례는 체외막산소공급기의 삽입 중 유도철선이 절단되었고 이를 경피적 풍선확장술로 절단된 유도철선을 카테터에 밀착하여 제거한 34세 여자 환자의 사례이다. 체외막산소공급기를 삽입하는 과정에서 유도철선이 절단되는 경우에 대해서는 아직 보고된 바가 없어 카테터내 경피적 풍선확장술을 활용하여 성공적으로 제거한 1예를 보고하는 바이다.

중심 단어: 유도철선; 기구 실패; 기구 제거; 체외막산소공급기

REFERENCES

1. Hartzler GO, Rutherford BD, McConahay DR. Retained percutaneous transluminal coronary angioplasty equipment components and their management. *Am J Cardiol* 1987;60: 1260-1264.
2. Steffenino G, Meier B, Finci L, et al. Acute complications of elective coronary angioplasty: a review of 500 consecutive procedures. *Br Heart J* 1988;59:151-158.
3. Ramondo AB, Favero L, Chioin R. Percutaneous retrieval of a broken catheter from the left atrium in an adult. *J Interv Cardiol* 2002;15:417-419.
4. Deora S, More D, Shah S, Patel T. Successful retrieval of broken coiled guidewire from left atrium during balloon mitral valvotomy: a rare complication. *Acute Card Care* 2014; 16:110-111.
5. Al-Moghairi AM, Al-Amri HS. Management of retained intervention guide-wire: a literature review. *Curr Cardiol Rev* 2013;9:260-266.
6. Kang JH, Rha SW, Lee DI, et al. Successful retrieval of a fractured and entrapped 0.035-inch terumo wire in the femoral artery using biopsy forceps. *Korean Circ J* 2012;42: 201-204.
7. Abrams D, Combes A, Brodie D. Extracorporeal membrane oxygenation in cardiopulmonary disease in adults. *J Am Coll Cardiol* 2014;63(25 Pt A):2769-2778.