

투석접근 후 발생한 도류증후군 환자에게 MILLER 시술 후 풍선 혈관성형술을 시행한 증례

최상림, 허준호

중앙대학교 의과대학 중앙대학교광명병원 영상의학교실

A Case Report: Balloon Angioplasty after MILLER Banding Procedure for Vascular Access Steal Syndrome

Sang Lim Choi, Joonho Hur

Department of Radiology, Chung-Ang University Gwangmyeong Hospital, Chung-Ang University College of Medicine, Gwangmyeong, Korea

Steal syndrome is a complication that can occur after the creation of a vascular access for hemodialysis. It is characterized by ischemia of the hand that can be caused by reduction or reversal of distal arterial flow. MILLER banding procedure is known to be a safe and effective treatment for steal syndrome. However, access patency after MILLER banding is reported differently in each literature. In this case, we will report a case in which a patient with steal syndrome had problems with access patency after performing MILLER banding procedure, however, successfully maintained access patency with an additional balloon angioplasty.

Key Words: Steal syndrome, MILLER banding, Balloon angioplasty

서 론

도류증후군(steal syndrome)은 말기신부전 환자의 혈액 투석을 위한 동정맥루(arteriovenous fistula, AVF) 형성 후 생길 수 있는 합병증 중 하나이다[1]. 도류증후군은 단계에 따라 무증상부터 손의 괴사로 나뉘며(Table 1) [2], 손으로 가는 원위부 동맥의 혈류량 감소 또는 동정맥루로 향하는 역전 혈류(reversal of flow)에 의해 기인하게 된다[3]. 치료는 증상에 따라 보존적, 수술적 그리고 인터벤션 치료를 시행할 수 있으며, 인터벤션 치료 중에서도 MILLER (Minimally Invasive Limited Ligation Endoluminal-assisted Revision) 시술을 시행하여 동정맥루(AVF)의 과혈류(high flow)를 줄여 증상을 개선시킬 수 있다.

MILLER 시술은 도류증후군 치료의 안전하고 효과적인 방법으로 알려져 있다[4]. 좌측 요골동맥-요골측피부정맥 동정맥루(radiocephalic AVF) 형성 후 도류증후군을 보여 MILLER 시술 시행

후 치료효과를 보였지만 4개월 뒤 동정맥루의 기능부전으로 내원하여 풍선 혈관성형술을 시행한 증례가 있어 이를 보고하고자 한다.

증 례

81세 남자, 1년 5개월째 주 3회 유지 혈액투석을 하던 환자로 4개월 전 타 병원에서 좌측 radiocephalic AVF 형성 후 투석 시마다 손끝이 파래지고 시린 증상 발생하여 동정맥루 평가를 위해 내원하였다. 신장내과와 혈관외과에서 도류증후군 의심하여 혈관조영술을 의뢰하였다. 우측 총대퇴동맥(common femoral artery)에서 5-Fr introducer sheath 삽입 후 좌측 상완동맥(brachial artery), 요골동맥(radial artery), 척골동맥(ulnar artery)과 앞쪽 골간동맥(anterior interosseous artery)의 혈관조영술을 시행하였다. 혈관 조영술에서 요골동맥의 혈류가 모두 동정맥루로 유입되고(Fig. 1A) 척골동맥과 골간동맥의 역전 혈류가 관찰되어 도류증후군에 합당한 소견이었다(Fig. 1B, 1C).

Received: March 29, 2023 Revised: April 24, 2023 Accepted: April 25, 2023

책임저자 : 허준호,

우 14353, 경기도 광명시 덕안로 110, 중앙대학교 의과대학 중앙대학교광명병원 영상의학교실

Tel: 02-2610-6643, Fax: 02-2610-9395, E-mail: huh0606@cauhs.or.kr

동정맥루를 형성한 지 얼마 되지 않아 우선 보존적 치료 또는 수술한 병원에서 수술적 교정을 권유하였지만, 환자분의 증상완화가 없었고 본원에서 시술 받기 위하여 MILLER 시술을 시행하였다.

좌측 요골측피부정맥(cephalic vein)에 6-Fr introducer sheath 삽입 후 동정맥루 쪽으로 접근하였다. 동정맥루 형성 각도가 심한 예각을 보여 4 mm 풍선을 원위부 요골동맥과 요골측피부정맥에 거치시켰다(Fig. 2A). 동맥 문합부(arterial anastomosis) 상방 2 cm에 국소 마

취 후 절개하여 Prolene 2-0 (Ethicon, Somerville, NJ, USA) 봉합사를 두 겹으로 하여 결찰(banding)을 시행하였다(Fig. 2B). 결찰 후 원위부 동맥의 동정맥루로의 역전혈류 우세가 사라진 것을 확인하고 초음파상 동정맥루의 혈류 감소 확인 후 시술 종료하였다(Fig. 2C). 환자는 그 후 손끝이 파래지고 시린 증상이 소실되었고 원활하게 투석을 유지 하였다.

시술 4개월 뒤 투석 유지가 되지 않아 혈관조영술이 의뢰되었다. 신체 진찰(physical exam) 상 이전에 결찰을 시행했던 근위부에서 강한 맥박(pulse)이 촉진되고 원위부에서는 진음(thill)이 느껴지지 않았다. 시행한 혈관조영술에서 이전에 4 mm 풍선을 대고 MILLER 시술을 시행하였던 부분이 1.5 mm까지 좁아져 있었다(Fig. 3A). 이 부분에 대해 풍선 혈관성형술을 계획하였다. 이전 과거력을 생각하여 5 mm 풍선 혈관성형술을 시행하였지만 풍선의 허리(waist)가 퍼지지 않고 신체 진찰 소견의 변화가 없었다(Fig. 3B). 추가로 6 mm 풍선 혈관성형술을 시행하였지만 결찰 이후 부위의 진음(thrill)이 거의 느껴지지 않아 추후 투석 시 다시 문제가 생길 여지가 있다고 여겨졌다. 추가적인 풍선 혈관성형술 시 결찰(banding)이 풀리며 도류 증후군의 재발 가능성에 대해 주치의와 상의하였고, 투석 시행 가능여부가 더 중요하다고 판단하여 7 mm 풍선 혈관성형술을 시행하였다. (Fig. 3C) 여전히 풍선의 허리(waist)는 보였지만 이전 협착이 보이던 부위의 호전이 보이고(1.5 mm → 5.4 mm) 시행 후 결찰 원위부 진음(thrill)이 돌아왔고 혈관조영술 상 손으로 향하는 요골동맥 혈류 확인 후 시술을 종료하였다(Fig. 3D). 환자분은 시술 후 6개월이 지난 지금까지 도류증후군 증상 호소없이 투석 시행 중이다.

Table 1. Classification of steal syndrome

Stage I	Retrograde diastolic flow without complaints; steal phenomenon
Stage II	Pain on exertion and/or during hemodialysis
Stage III	Rest pain
Stage IV	Ulceration/necrosis/gangrene

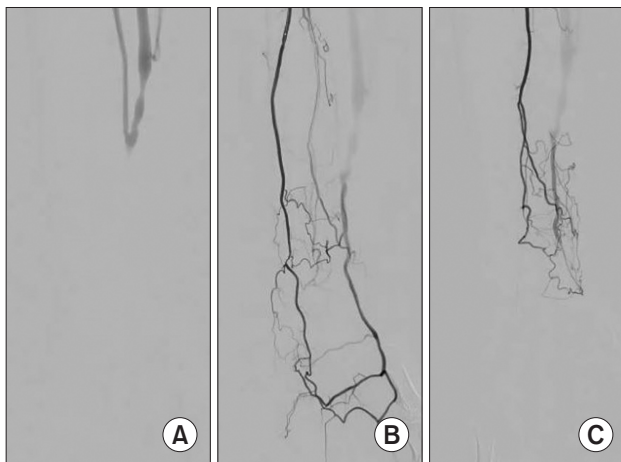


Fig. 1. (A) All blood flow from the radial artery entered into the AVF, and (B, C) reversal flow to the AVF of the ulnar and interosseous arteries was observed.

고 찰

도류증후군은 동정맥루 형성 시술 환자에서 8%까지 나타날 수 있다고 알려져 있다[5]. 동정맥루에서 측정되는 혈류는 분당 측정되는 혈류량에 따라 낮음(<600 mL/min), 정상 (600-1,500 mL/min), 높음 (1,500-4,000 mL/min)으로 나뉘거나 측정되는 혈류량과 환자의 증상의 연관성은 높지 않다고 알려져 있다[4]. 낮은 혈류를 보이는 동정

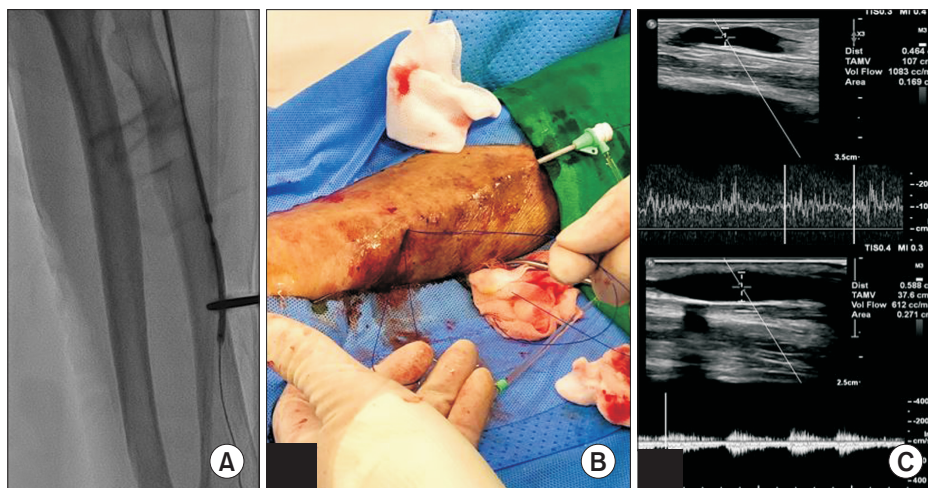


Fig. 2. (A) A 4 mm balloon was placed between the distal radial artery and cephalic vein. (B) After local anesthesia, an incision was made 2 cm above the arterial anastomosis, and banding was performed using a double prolene suture. (C) After banding, it was confirmed by ultrasonography that blood flow in the arteriovenous fistula was reduced.



Fig. 3. (A) On the fistulogram, the previous banding area was narrowed to 1.5 mm. (B) A 5 mm balloon angioplasty was performed on the narrowed area, but there was no improvement in physical examination, (C) so up to a 7 mm balloon angioplasty was performed. Balloon waist is observed in the previously banding area (arrows in B and C). (D) On the final fistulogram, the blood flow improved and the thrill was restored.

맥루에서도 심부전이나 혈관질환 같은 환자의 기저질환에 따라 도류 증후군이 나타날 수 있다.

본 증례에서, 환자는 기저질환으로 심부전을 앓고 있었고, 초음파상 1,083 mL/min의 동정맥류 혈류가 측정되었지만 도류증후군을 보였다. MILLER 시술을 시행한 뒤 612 mL/min로 혈류가 감소하였고 증상의 소실과 함께 투석이 원활히 진행되었다. 시술 4개월 뒤 투석 유지가 되지 않아 시행한 혈관 조영술에서 이전 MILLER 시술 부위에 정맥 협착이 보였다. Miller 등에 따르면 183명의 환자에게 MILLER 시술을 시행하였고 4 mm 풍선 기반 시술이 가장 많았으며, 시술 후 1차 접근 개통성(primary access patency)은 3개월에 52%로 보고되었다. MILLER 시술을 시행하였던 환자들 중에서, 이후에 정맥 협착에 대한 혈관성형술이 필요한 경우는 약 85% 정도로 보고되었다[4]. 시술 후 2차 접근 개통성(secondary access patency)은 12개월에 33-100%로 다양하게 보고된다[4]. 본 증례 환자는 4개월의 1차 접근 개통성을 보였고 그 뒤로 6개월이 지난 현재까지 접근로 개통성을 유지 중이다.

MILLER 시술 후 생기는 정맥 협착에 대해서는 어떠한 크기의 풍선까지 사용했을 때 도류증후군 재발 없이 접근 개통성을 유지할 수 있는가에 대한 연구는 보고된 바 없지만 환자의 기저질환과 시술 시 신체 진찰 그리고 혈관조영술의 소견을 종합하여 시행해야 할 것으로 생각된다. 본 증례에서는 6 mm 풍선 확장술을 시행하였을 때에는 진음(thrill)이 돌아오지 않았고, 7 mm 풍선 확장술까지 시행하였을 때 진음이 돌아오고 결찰 근위부의 맥박도 약하게 남아 있던 것을 생각해 보면 도류 증후군을 방지하는 혈류량 조절 효과는 여전히 유효했던 것으로 생각할 수 있다.

투석 접근로 형성 후 발생한 도류증후군은 MILLER 시술로 인해 안전하고 효과적으로 치료할 수 있으며, 시술 후 정맥 협착으로 인해 동정맥루 부전이 생길 수 있다. 이러한 경우에는 추가적인 풍선 혈관성형술을 시행하여 높은 접근 개통성을 유지시킬 수 있을 것이라 생각된다.

REFERENCES

1. Jang LC. Management of steal syndrome and venous hypertension resulting from dialysis access. *J Korean Soc Vasc Surg.* 2007; 23: 207-10.
2. Mickley V. Steal syndrome—strategies to preserve vascular access and extremity. *Nephrol Dial Transplant.* 2008; 23: 19-24.
3. Mascia S, Spiezia S, Assanti A, De Nicola L, Stanzione G, Bertino V, Zamboli P. Ischemic steal syndrome in a hemodialysis patient: The roles of Doppler ultrasonography and dynamic Doppler studies in diagnosis and treatment selection. *J Ultrasound.* 2010; 13: 104-6.
4. Miller GA, Goel N, Friedman A, Khariton A, Jotwani MC, Savransky Y, Khariton K, Arnold WP, Preddie DC. The MILLER banding procedure is an effective method for treating dialysis-associated steal syndrome. *Kidney Int.* 2010; 77: 359-66.
5. Leake AE, Winger DG, Leers SA, Gupta N, Dillavou ED. Management and outcomes of dialysis access-associated steal syndrome. *J Vasc Surg.* 2015; 61: 754-61.