



# Dilatation of Superior Ophthalmic Vein and Visual Disturbance by Central Venous Stenosis: A Case Mimicking Cavernous Sinus Dural Arteriovenous Fistula

상안정맥 확장 및 시력 저하를 보인 중심정맥협착:  
해면경막 동정맥루로 오인된 증례 보고

Young Hun Jeon, MD<sup>1</sup> , Kyung Sik Yi, MD<sup>1\*</sup> , Chi Hoon Choi, MD<sup>1,2</sup> ,  
Yook Kim, MD<sup>1</sup> , Yeong Tae Park, MD<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Radiology, Chungbuk National University Hospital, Cheongju, Korea

<sup>2</sup>Department of Radiology, College of Medicine, Chungbuk National University, Cheongju, Korea

Central venous stenosis is a relatively common complication in hemodialysis patients; however, jugular venous reflux (JVR) and increased intracranial pressure are rare, and associated progressive visual disturbance was reported in only a few cases. Here, we report a case of JVR with visual disturbance and increased intracranial pressure. Notably, the MRI was accompanied by a dilatation of the superior ophthalmic vein, which was mistaken for a cavernous sinus dural arteriovenous fistula (CSdAVF). The patient had JVR on time-of-flight MR angiography (TOF-MRA) and severe stenosis of the left brachiocephalic vein on conventional angiography. After balloon angioplasty for central venous stenosis, he was discharged after improvement of his visual disturbance. Although JVR due to central venous stenosis and CSdAVF might show similar symptoms, treatment plans are different. Therefore, it is important to distinguish radiologically based on a thorough review of MRI and TOF-MRA and confirm the central venous stenosis on cerebral angiography for the accurate diagnosis.

**Index terms** Brachiocephalic Vein; Dural Arteriovenous Fistula; Magnetic Resonance Imaging; Percutaneous Transluminal Angioplasty; Jugular Veins; Diagnostic Imaging

Received April 5, 2021

Revised June 8, 2021

Accepted June 29, 2021

\*Corresponding author

Kyung Sik Yi, MD

Department of Radiology,  
Chungbuk National University  
Hospital, 776 Isunhwan-ro,  
Seowon-gu, Cheongju 28644,  
Korea.

Tel 82-43-269-6475/6489

Fax 82-43-269-6479

E-mail yiksyj@hanmail.net

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## ORCID iDs

Young Hun Jeon

[https://  
orcid.org/0000-0001-7672-3932](https://orcid.org/0000-0001-7672-3932)

Kyung Sik Yi

[https://  
orcid.org/0000-0002-4274-8610](https://orcid.org/0000-0002-4274-8610)

Chi Hoon Choi

[https://  
orcid.org/0000-0003-4137-7376](https://orcid.org/0000-0003-4137-7376)

Yook Kim

[https://  
orcid.org/0000-0003-2162-419X](https://orcid.org/0000-0003-2162-419X)

Yeong Tae Park

[https://  
orcid.org/0000-0002-8020-9781](https://orcid.org/0000-0002-8020-9781)

## 서론

중심정맥협착(central venous stenosis)은 혈액 투석을 받는 말기 신질환 환자에서 흔히 발생하는 합병증이나, 이로 인한 두개내압(intracranial pressure) 상승은 드물게 발생한다(1, 2). 특히 중심정맥협착으로 인해 두개내압의 상승과 진행성 시력 저하가 동반되는 경우는 더욱 드물다(3). 중심정맥협착에 의한 경정맥역류가 발생할 때의 주된 영상의학적 소견은 동측의 내경정맥과 구불정맥동의 혈류 정체에 따른 T2 고신호이며, 상안정맥(superior ophthalmic vein)의 확장을 동반하는 경우는 지금까지 단 한 증례만 보고된 바 있다(4). 이에 저자들은 두개내압 상승, 우안의 시야 흐림 증상이 있으며, 영상의학적으로 상안정맥의 확장 소견이 동반되어 해면정맥 동정맥루(cavernous sinus dural arteriovenous fistula)로 오인하였던 증례를 보고하고자 한다.

## 증례 보고

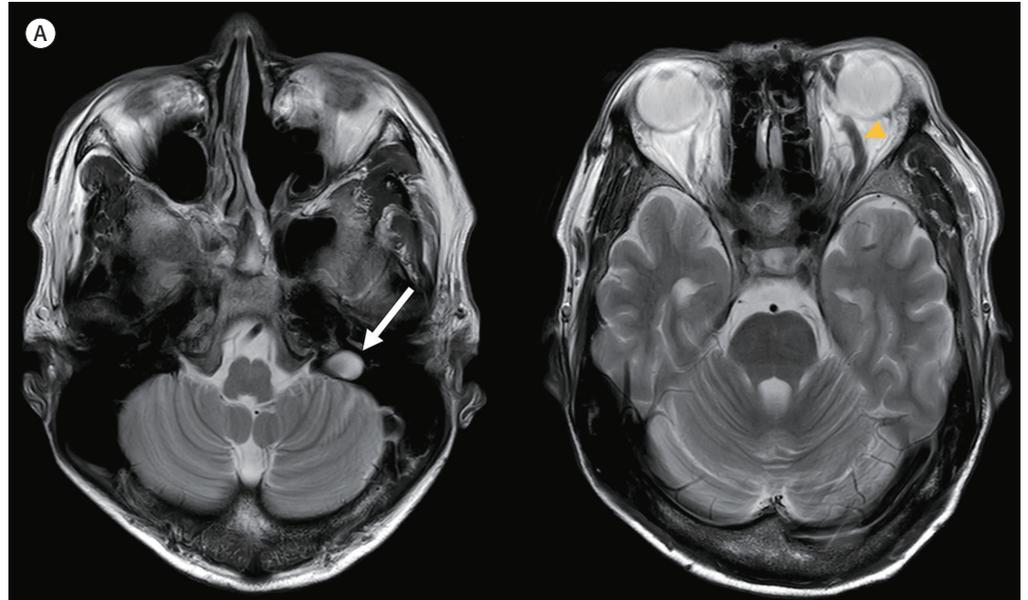
한 50세 남성이 4일 전부터 발생한 우안의 시야 흐림을 주 증상으로 병원에 내원하였다. 과거력 상 20년 전 고혈압과 말기 신질환을 진단받았고 왼팔의 동정맥루를 통해 혈액 투석을 받고 있었다. 환자는 머리카 경부의 외상이나 수술력은 없었다. 내원 당시 시행한 시력 검사는 정상 범위(OD/OS: 1.0/1.2)였으나, 안저 검사에서 우안의 시신경 유두부종(optic disc swelling) 소견이 확인되었다. 구심동공결손 검사(afferent pupillary defect)와 시야검사에서는 이상 소견이 없었다. 신체 진찰에서 안구돌출 소견은 없었고, 혈액 검사에서 말기 신질환을 시사하는 소견 외에 다른 특이 소견은 없었다.

일측성 시신경유두부종을 유발하는 뇌질환의 감별을 위해 뇌 MRI (Ingenia 3.0T CX; Philips Medical Systems, Best, the Netherlands)를 촬영하였다. 횡축 T2 강조영상에서 좌측 상안정맥의 확장 소견이 있었고 좌측 목정맥 팽대(jugular bulb)에서 T2 고신호강도가 확인되었다(Fig. 1A). 추가로 시행한 뇌혈관 time-of-flight MR angiography (이하 TOF-MRA)에서 좌측 익돌근정맥총(pterygoid plexus)의 확장 소견과 함께 좌측 내경정맥(internal jugular vein), 구불정맥동(sigmoid sinus), 횡정맥동(transverse sinus), 하추체정맥동(inferior petrosal sinus), 접형두정맥동(sphenoparietal sinus)의 고신호강도가 확인되었다. 해면정맥동(cavernous sinus)의 좌측으로 접형두정맥동에서 일부 고신호강도가 유입되었으며 좌측 상안정맥에도 일부 고신호강도가 확인되었다(Fig. 1B).

이후 시행한 뇌혈관조영술에서 해면정맥 동정맥루는 확인되지 않았으며, 좌측 내경정맥 조영술의 정맥기(venous phase)에서 뇌정맥이 좌측 내경정맥으로 배액 되지 않고 우측 횡정맥-구불정맥동(transverse-sigmoid sinus)을 통해 우측 내경정맥으로, 좌측 상안정맥을 통해 좌측 얼굴정맥(facial vein) 및 익돌근정맥총으로 배액 되는 양상을 보였다(Fig. 1C). 좌측 내경정맥을 통한 경정맥역류의 가능성이 있을 것으로 생각하여 좌측 쇄골하동맥에서 혈관조영술을 시행하였다. 좌측 쇄골하동맥 조영술의 정맥기에서 좌측 완두정맥(brachiocephalic vein)의 협착 및 쇄골하정맥 주변으로 확장된 측부혈관들이 확인되었다. 조영제는 쇄골하정맥에서 내경정맥으로 역행성 흐름

**Fig. 1.** The case of a 50-year-old male with severe stenosis of the left brachiocephalic vein mimicking left cavernous sinus dural arteriovenous fistula.

**A.** Axial T2-weighted images show a dilatation of the left superior ophthalmic vein (arrowhead) and T2 hyperintensity at the jugular bulb (arrow) due to hemostasis.



(retrograde flow)을 보였고 우측 내경정맥으로 배액 되었다(Fig. 1D).

환자의 증상과 영상 소견을 종합하였을 때 좌측 완두정맥의 협착이 원인으로 판단되어 좌측 완두정맥의 협착부위에 경피경관 혈관성형술(percutaneous transluminal angioplasty)을 시행하였다. 7-Fr short access system (Terumo Co., Tokyo, Japan)을 좌측 상완정맥에 설치하였고, 좌측 쇄골하정맥에 5-Fr 도관(65 cm Impress catheter, Merit Medical, South Jordan, UT, USA)을 진입시킨 후 시행한 정맥조영술에서 좌측 완두정맥의 협착부위를 확인하였다. 투시 유도 하에 0.035-인치 유도철사(Terumo Co., Tokyo, Japan)를 협착부위를 통과하여 위치시켰다. 유도 철사를 통해 풍선 카테터(Mustang Balloon, Boston Scientific, Natick, MA, USA; 8 mm × 4 cm, 10 mm × 4 cm, 12 mm × 4 cm)를 좌측 완두정맥 협착부위에 위치시킨 뒤 작은 직경의 풍선 카테터부터 큰 직경의 카테터로 순차적으로 수 차례 풍선혈관성형술을 시행하였다. 이후 시행한 좌측 쇄골하정맥 조영술에서 완두정맥의 협착은 호전되었고 좌측 내경정맥으로의 조영제 역류는 소실되었다(Fig. 1E).

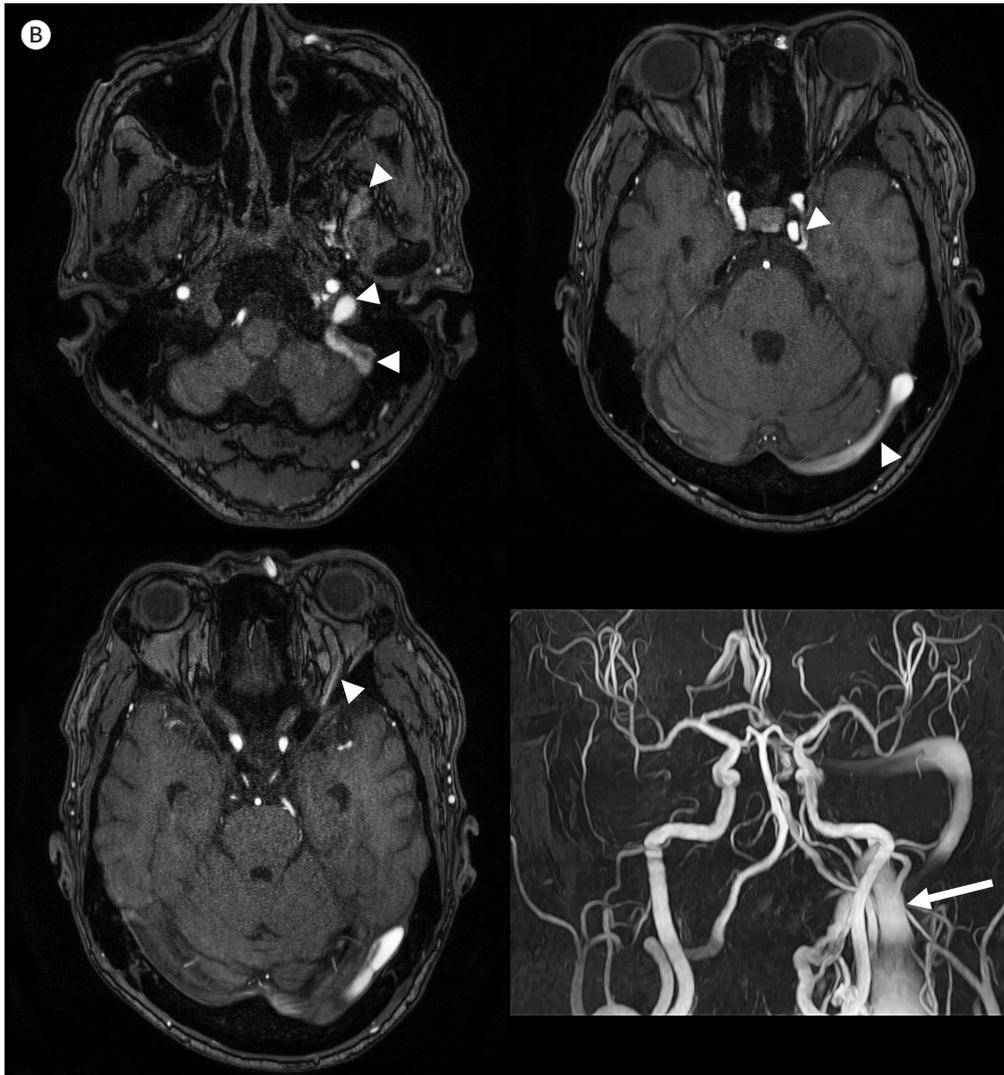
환자는 시술 후 증상의 호전을 보여 시술 다음 날 퇴원하였으며, 퇴원 후 9개월간의 경과 관찰 중 증상의 재발은 없었다.

이 증례 보고는 기관생명윤리위원회로부터 연구 대상자의 서면 동의를 면제받았다(IRB 승인번호: CBNUH 2021-01-039).

**Fig. 1.** The case of a 50-year-old male with severe stenosis of the left brachiocephalic vein mimicking left cavernous sinus dural arteriovenous fistula.

**B.** Axial source images of TOF-MRA show hyperintensities (arrowheads) in the left jugular bulb, sigmoid sinus, transverse sinus, inferior petrosal sinus, pterygoid venous plexus, sphenoparietal sinus, and superior ophthalmic vein. Three-dimensional TOF-MRA (left lower) shows hyperintensity in the left internal jugular vein (arrow), sigmoid sinus, and transverse sinus, which is degraded in the caudocranial direction.

TOF-MRA = time-of-flight MR angiography



## 고찰

중심정맥질환은 완두, 쇄골하, 내경정맥 등의 중심정맥이 50% 이상 좁아지거나 폐쇄되는 병리적 상태를 말한다(5). 주로 투석 중인 말기 신질환 환자에서 흔한 합병증으로 혈액 투석 환자의 20%~40%에서 다양한 형태로 나타날 수 있다(1). 중심정맥협착의 원인으로는 정맥 손상, 혈관 내 폐쇄, 외부에서의 정맥 압박, 혈액학적 이상이 있을 수 있으며, 주로 중심정맥관의 삼입으로 인한 정맥의 내막증식(intimal hyperplasia)이 주요 병태생리로 알려져 있다(2, 6). 중심정맥협착은 혈액 투석을 받지 않는 환자에서는 보통 증상을 유발하지 않지만, 동정맥루를 이용하여 혈액 투석을

**Fig. 1.** The case of a 50-year-old male with severe stenosis of the left brachiocephalic vein mimicking left cavernous sinus dural arteriovenous fistula.

**C.** AP and lateral images of the left common carotid artery angiography show venous drainage into the right jugular vein (arrowheads) from the right transverse-sigmoid sinuses, left facial vein from the left superior ophthalmic vein (arrows), and other collaterals on the venous phase.

**D.** AP images of the left subclavian artery angiography show severe stenosis at the left brachiocephalic vein (arrow) and multiple collaterals on the venous phase. Retrograde venous flow is identified from the left internal jugular vein to the right internal jugular vein (arrowheads).

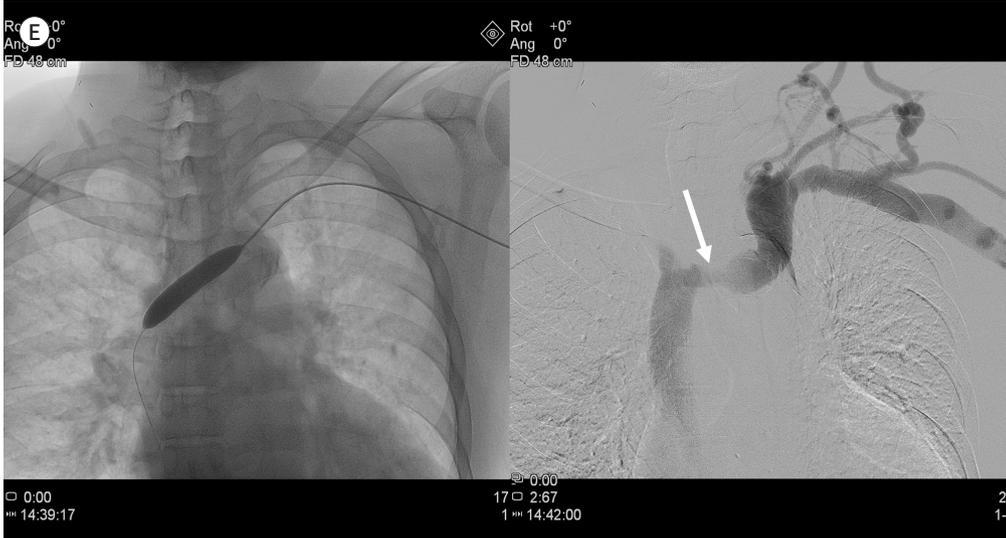
AP = anterior-posterior



받는 경우에는 정맥협착과 정맥울혈로 인해 임상증상이 야기될 수 있다(3). 증상은 주로 협착부위의 동측 팔과 안면의 부종으로 나타난다(5). 경정맥역류가 진행되면 이로 인한 두개내압 상승이 드물게 동반될 수 있으며 지금까지 총 24명의 증례가 보고된 바 있다(1, 2). 그러나 본 증례와 같이 경정맥역류로 인한 두개내압 상승이 유두부종 및 시력 상실 또는 시야 흐림 증상으로 발현되는 것은 24명의 환자 중 37.5%(9명)에서만 보고된 매우 드문 소견이다(1, 2). 유두부종은 비가역적인 실명의 원인이 될 수 있기 때문에 조기에 발견하여 빠른 치료를 시행하는 것이 매우 중요하다(2). 조기

**Fig. 1.** The case of a 50-year-old male with severe stenosis of the left brachiocephalic vein mimicking left cavernous sinus dural arteriovenous fistula.

**E.** Balloon angioplasty was performed at the stenotic portion of the left brachiocephalic vein, and postprocedural venography shows a relief of stenosis (arrow) and loss of retrograde venous flow.



치료를 위해서는 영상의학적 소견을 통한 정확한 진단이 필요한데, 시각 증상 및 상안정맥의 울혈 소견은 경정맥역류보다는 해면정맥 동정맥루 등의 질환에서 흔히 볼 수 있으며, 본 증례와 같이 중심정맥협착에 의한 경정맥역류 및 상안정맥의 확장은 지금까지 단 한 증례만이 보고된 매우 드문 소견이다(4).

경정맥역류와 해면정맥 동정맥루는 치료 방법이 서로 다르므로 영상의학적 소견을 통한 감별이 중요하다. 경정맥역류는 MRI에서 동측의 내경정맥과 구불정맥동의 혈류 정체에 따른 T2 고신호가 가장 흔한 소견이며, 해면정맥 동정맥루에서는 4% 정도만 상기 소견이 동반되는 것으로 알려져 있다(7). 또한 내경정맥과 구불정맥동의 유동 소실(flow-void), 안구돌출증, 상안정맥의 울혈, 해면정맥동의 확장 등의 소견은 해면정맥 동정맥루에서 특징적으로 나타나는 영상 소견으로, 경정맥역류와의 감별에 도움이 되는 소견으로 제시되고 있다(7). 그러나 앞서 언급한 대로 본 증례에서는 해면정맥 동정맥루에서 주로 보일 수 있는 상안정맥의 울혈 및 내경정맥과 구불정맥동의 유동 소실이 관찰되어 감별에 어려움이 있었으며, 특히 중심정맥협착에 의한 경정맥역류 및 상안정맥의 확장은 지금까지 단 한 증례만이 보고되었다(4). 이는 해면정맥에 직접 높은 압력이 작용하여 상안정맥이 직접적인 영향을 받는 해면정맥 동정맥루와는 달리, 경정맥역류의 경우 해면정맥에 간접적인 영향을 끼치며, 정상적인 압력을 갖는 반대편 경정맥으로 배액 될 수 있기 때문에 상대적으로 드물게 발생하는 것으로 추정된다. 다만 경우에 따라서는 본 증례와 같이 동측의 상안정맥 확장 소견이 동반될 수도 있으므로, 상기의 소견만으로 중심정맥협착에 의한 경정맥역류의 가능성을 배제할 수는 없을 것으로 생각된다.

TOF-MRA가 중심정맥협착과 경막동정맥루를 감별하는 데 도움이 될 수 있다. TOF-MRA의 기법적 특성상 두미방향(craniocaudal direction)으로 흐르는 정맥 혈류는 전포화파동(presaturation pulse)에 의해 신호가 감소하게 되며, 느린 속도의 혈류 역시 스핀 포화(spin saturation)로

신호가 감소하게 되어 오직 동맥 혈류만 민감하게 나타난다. 따라서 TOF-MRA에서 정맥 내 고신호가 보일 경우 이는 동정맥류의 가능성을 시사한다(7-9). 그러나 경정맥역류가 있을 때에도 정맥 혈류가 미두방향(caudocranial direction)의 흐름을 보이므로 스핀 포화로 인한 신호감소가 일어나지 않아 TOF-MRA에서 고신호강도로 나타날 수 있다. 다만 정맥의 신호강도 측면에서 동정맥류의 경우 두개내 정맥의 신호강도가 전반적으로 증가된 것에 비해, 경정맥역류의 경우 머리 쪽으로 갈수록 정맥의 신호강도가 감소하는 경향을 보여 감별에 도움이 될 수 있다(7). 본 증례에서도 TOF-MRA에서 동측 정맥 내 고신호를 보이나 미두방향으로 갈수록 정맥의 신호강도가 감소하는 경향을 보이기 때문에 해면경막 동정맥류와 감별하는데 큰 도움이 되는 소견으로 판단된다.

최종 진단을 위해 경대퇴동맥 뇌혈관조영술(transfemoral cerebral angiography)을 시행하여 정맥기에 역행성 흐름 및 경정맥 주변 측부순환을 확인하여 경정맥역류를 확인할 수 있다. 다만 중요한 점은 경정맥역류는 중심정맥협착에 의해 발생하므로, 중심정맥협착의 유무 및 위치를 추가로 확인해야 하므로, 두개내 혈관조영술 뿐만 아니라 흉부동맥조영술을 추가로 시행해야 한다.

두개내압 상승은 유두부종을 유발하여 시력 저하 또는 시야 손실을 일으킬 수 있는데(1), 중심정맥협착에 의한 두개내압 상승은 경정맥역류에 의한 두개내 정맥혈류의 증가로 설명된다. 즉, 두개내 정맥에는 정맥판막이 없기 때문에 정맥압의 상승으로 인해 뇌척수액(cerebrospinal fluid)이 거미막과립(arachnoid granulation)을 통한 재흡수가 일어나지 않아 뇌척수액의 압력이 증가하고 두개내압이 상승하게 된다(2). 두개내압 상승에 의한 시력 저하는 오랜 기간 지속된 뇌압 상승에 의해 시신경이 비가역적으로 손상되었을 때 발생 가능하며(1), 본 증례에서는 환자가 시야 흐림 증상 발생 4일 후 병원에 내원하여 즉각적인 시술을 시행 받았기 때문에 증상 호전을 보였던 것으로 생각된다. 따라서 정확한 진단 및 빠른 치료가 환자의 영구적인 시력 손상을 막기 위해 중요하며, 치료는 수술이나 혈관중재시술을 시행할 수 있다. 수술은 중심정맥의 개통이 장기간 유지되는 장점은 있으나, 협착부위가 주로 흉부에 위치하고 있어 수술에 용이하지 않으며 중심정맥협착이 다발성으로 발생할 수 있기 때문에 흔히 시행되지는 않는다. 대신 풍선혈관성형술이나 스텐트 삽입술이 재발의 위험은 상대적으로 높으나 접근이 보다 용이하여 중심정맥협착의 치료로 주로 이용된다(5, 10).

결론적으로 시야 흐림 증상과 함께 영상의학적으로 상안정맥의 확장이 동반되어 해면경막 동정맥류가 의심되었으나, 중심정맥협착에 의한 뇌정맥역류가 유두부종의 원인이었던 매우 드문 증례로, 이른 시기에 중재적 시술을 시행하여 비가역적인 시신경 손상을 예방할 수 있었다. 상기 두 질환은 치료법이 서로 다르므로, 영상의학적으로 MRI와 TOF-MRA의 면밀한 검토를 토대로 감별하는 것이 중요하며, 최종 진단을 위한 뇌혈관조영술 시행 시 중심정맥협착 유무 및 위치를 확인하지 않고 두개내 혈관조영술만을 시행하는 오류를 범하지 않도록 해야 한다.

#### Author Contributions

Conceptualization, Y.K.S., C.C.H.; data curation, all authors; formal analysis, Y.K.S., P.Y.T., J.Y.H.; investigation, P.Y.T., J.Y.H.; methodology, Y.K.S.; project administration, Y.K.S.; supervision, Y.K.S., C.C.H.; writing—original draft, Y.K.S., J.Y.H., P.Y.T.; and writing—review & editing, Y.K.S.

### Conflicts of Interest

Chi-Hoon Choi has been a Section Editor of the Journal of the Korean Society of Radiology since 2017; however, he was not involved in the peer reviewer selection, evaluation, or decision process of this article. Otherwise, no other potential conflicts of interest relevant to this article were reported.

### Funding

None

### REFERENCES

1. deFreitas D, Moss J. Innominate vein stenosis causing raised intracranial pressure and blindness. *J Vasc Surg Cases Innov Tech* 2020;6:282-284
2. Mackay DD, Takacs SM. Central venous obstruction-induced intracranial hypertension in hemodialysis patients: an underrecognized cause of elevated intracranial pressure. *J Neuroophthalmol* 2020;40:218-225
3. Herzig DW, Stemer AB, Bell RS, Liu AH, Armonda RA, Bank WO. Neurological sequelae from brachiocephalic vein stenosis. *J Neurosurg* 2013;118:1058-1062
4. Nakamata A, Yogi A, Harakuni T, Ishigami K, Murayama S. Symptomatic jugular venous reflux with dilatation of the superior ophthalmic vein mimicking cavernous dural arteriovenous fistula. *Radiol Case Rep* 2019;14:1167-1170
5. Park HS, Choi J, Baik JH. Central venous disease in hemodialysis patients. *Kidney Res Clin Pract* 2019;38:309-317
6. Agarwal AK, Patel BM, Haddad NJ. Central vein stenosis: a nephrologist's perspective. *Semin Dial* 2007;20:53-62
7. Kim E, Kim JH, Choi BS, Jung C, Lee DH. MRI and MR angiography findings to differentiate jugular venous reflux from cavernous dural arteriovenous fistula. *AJR Am J Roentgenol* 2014;202:839-846
8. Roh J, Baik SK, Yeom JA, Kim YS, Jeong HS, Yoon CH, et al. Physiologic flow related signal intensity in dural sinuses on time of flight magnetic resonance angiography: changes caused by head elevation. *J Korean Soc Radiol* 2017;77:396-403
9. Tanaka T, Uemura K, Takahashi M, Takehara S, Fukaya T, Tokuyama T, et al. Compression of the left brachiocephalic vein: cause of high signal intensity of the left sigmoid sinus and internal jugular vein on MR images. *Radiology* 1993;188:355-361
10. Wu TY, Wu CK, Chen YY, Lin CH. Comparison of percutaneous transluminal angioplasty with stenting for treatment of central venous stenosis or occlusion in hemodialysis patients: a systematic review and meta-analysis. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2020;43:525-540.

## 상안정맥 확장 및 시력 저하를 보인 중심정맥협착: 해면경막 동정맥루로 오인된 증례 보고

전영훈<sup>1</sup> · 이경식<sup>1\*</sup> · 최치훈<sup>1,2</sup> · 김 욱<sup>1</sup> · 박영태<sup>1</sup>

투석 환자에서 중심정맥협착은 비교적 흔한 합병증이나, 이로 인한 경정맥역류 및 두개내압 상승은 드물며, 진행성 시력 저하를 보이는 경우는 몇 개의 증례만 보고되고 있다. 저자들은 경정맥역류로 인한 두개내압 상승, 시력 저하 그리고 뇌 MRI에서의 상안정맥 확장에 대해 해면경막 동정맥루로 오인하였던 증례를 보고하고자 한다. 환자는 time-of-flight MR angiography (이하 TOF-MRA)에서 경정맥역류 소견이 있었고, 혈관조영술에서 좌측 완두정맥의 협착이 확인되었다. 중심정맥협착에 대해 풍선혈관성형술을 시행하였고 증상이 호전되어 퇴원하였다. 중심정맥협착에 의한 경정맥역류와 해면경막 동정맥루는 유사한 증상을 보일 수 있으나 치료법이 다르므로, MRI와 TOF-MRA의 면밀한 검토를 토대로 영상의학적으로 감별하는 것이 중요하며, 뇌혈관조영술을 통해 중심정맥협착 유무를 확인하는 것이 필요하다.

<sup>1</sup>충북대학교병원 영상의학과,

<sup>2</sup>충북대학교 의과대학 영상의학교실