

症例報告

ステント留置術が有効であった左総頸動脈起始部狭窄による 眼虚血症候群の1例

矢澤由加子^{1)*} 佐藤祥一郎¹⁾ 板橋 亮¹⁾ 古井 英介¹⁾
近藤 竜史²⁾ 松本 康史²⁾ 藤原 悟³⁾

要旨：症例は76歳女性である。左眼の一過性黒内障で発症し、眼科的診察で左眼の視力低下および血管新生緑内障、虹彩ルベオーシスをみとめた。頸動脈エコー検査から左総頸動脈近位部に高度狭窄の存在が推定され、眼動脈エコー上左眼動脈の血流速度は低下していた。脳血管撮影では左総頸動脈起始部の高度狭窄が確認され、左眼動脈の描出は不良であった。左総頸動脈起始部狭窄による眼虚血症候群と診断した。眼動脈血流改善により眼虚血症候群の増悪を防ぐため、左総頸動脈起始部にステントを留置した。術後、黒内障発作は消失、虹彩ルベオーシスは消退し、視力低下の進行はなかった。本例では総頸動脈狭窄部位の推定や血行動態の評価に超音波検査が有用であった。

(臨床神経 2011;51:114-119)

Key words：頸動脈狭窄症、眼虚血症候群、ステント、頸動脈エコー検査、眼動脈エコー検査

はじめに

頸動脈あるいは眼動脈の狭窄性病変にともなう眼症状は眼虚血症候群と呼ばれ、急性症状として一過性黒内障や網膜動脈閉塞症を生じ、慢性期には網膜機能不全や血管新生緑内障による視力障害を生じる。左総頸動脈起始部の高度狭窄病変により眼虚血症候群を呈した症例に対し、ステント留置術を施行し眼動脈血流の改善をえたので報告する。

症 例

症例：76歳 女性

主訴：左眼の一過性視力障害

既往歴：高血圧にてオルメサルタン、フロセミド、脂質異常症にてアトルバスタチン、心筋梗塞にてアスピリン、心房細動にてワルファリンを内服。

生活歴：機会飲酒、75歳まで喫煙（10本/日×20年間）。

現病歴：某年8月頃より左眼視野が黒くなる発作が出現するようになった。症状は臥位から座位になった際に出現することが多く、10分ほど持続し2~3回/日の頻度であった。徐々に眼がみえにくくなっていると感じ眼科を受診したところ眼虚血症候群と診断され、精査のため当院へ入院した。

入院時身体所見：身長147cm、体重49kg、BMI22.7。両側で頸部血管雑音を聴取し、上肢血圧には左右差（右77/42mmHg、左59/49mmHg）があった。右上肢の臥位血圧は70/42mmHg、立位血圧は80/57mmHgで臥位、立位ともに脈拍55/分で不整をみとめた。両側橈骨動脈および両側足背動脈の脈拍触知は不良だった。

神経学的所見：意識は清明。矯正視力は右(0.7)、左(0.15)。Goldmann視野計では緑内障による左眼鼻側視野の狭窄をみとめ、左眼底周辺部に小斑状出血をみとめた。網膜動脈には栓子をみとめなかった。その他の脳神経系、運動系、感覚系、深部腱反射、協調運動系所見に異常をみとめなかった。

眼科的所見：左眼に虹彩ルベオーシスと新生血管緑内障をみとめた。

一般検査所見：中性脂肪189mg/dlと高値、HDLコレステロール36mg/dlと低値である他に血算、生化学、尿検査に異常をみとめなかった。凝固検査ではワルファリン内服中のためPT-INRが1.45と高値であった。心電図は心房細動であった。

頸動脈エコー検査：左総頸動脈の内中膜複合体厚は全周性に肥厚しており、収縮期最高血流速度（peak systolic velocity：PSV）30.3cm/secや拡張末期血流速度（end diastolic velocity：EDV）9.7cm/secは低下、pulsatility index（PI）1.17、resistance index（RI）0.68であり、立ち上がり時間201.5秒と

*Corresponding author: 広南病院脳血管内科〔〒982-8523 宮城県仙台市太白区長町南4-20-1〕

¹⁾広南病院脳血管内科

²⁾同 血管内脳神経外科

³⁾同 脳神経外科

(受付日：2010年6月15日)

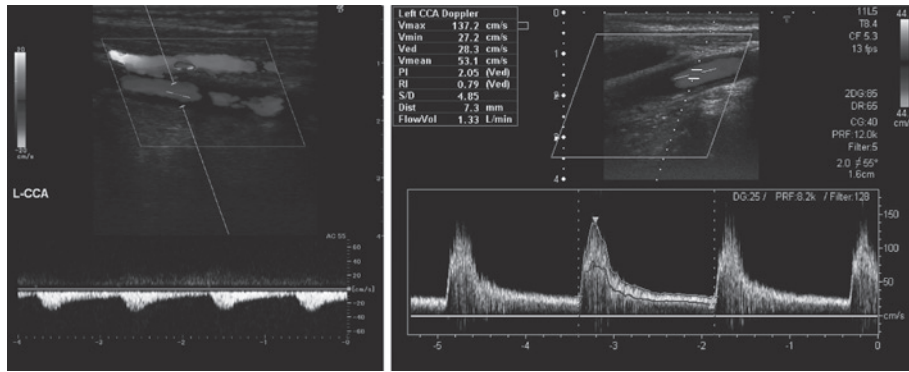


Fig. 1 Spectral waveforms of the left common carotid artery.

A: Before carotid artery stenting (CAS), the peak systolic and end diastolic flow velocities were decreased. The blunted waveform with prolonged acceleration time represents a post-stenotic pattern.

B: After CAS, the peak systolic flow velocity increased and the waveform was normalized.

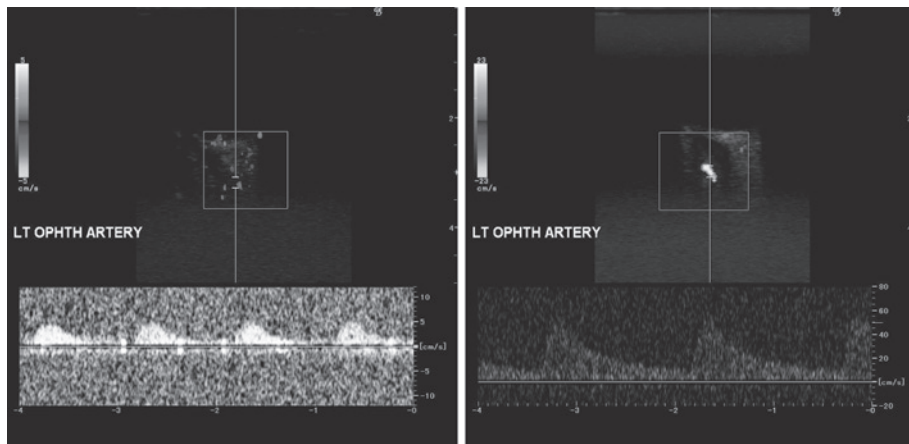


Fig. 2 The Doppler spectrum within the left ophthalmic artery.

A: Before CAS, the waveform showed an antegrade flow with reduced peak systolic velocity. The waveform was blunted demonstrating a post-stenotic pattern.

B: After CAS, the peak systolic flow velocity increased significantly and the waveform was normalized.

延長していた。総頸動脈の拡張末期血流速度の左右比は2.4と高値であった。左総頸動脈のドプラ血流波形は立ち上がり時間が延長し、なだらかなカーブを描く狭窄後パターンを呈しており、収縮期最高血流速度低下所見とあわせると左総頸動脈近位部狭窄がうたがわれた(Fig. 1A)。本例では心房細動を合併していたため、眼動脈エコー検査もふくめエコー検査における血流速度計測はすべて3心拍の平均値とした。

眼動脈エコー検査：両側とも順行性血流であったが、左眼動脈ではPSV 6.2cm/sec, EDV 1.4cm/secといちじるしく低下しており、PI 1.66, RI 0.78であった。立ち上がり時間は182.2秒と延長し、ドプラ血流波形は狭窄後パターンであった(Fig. 2A)。

MRI：拡散強調像、T₂強調像で脳梗塞をみとめなかった。
脳血管造影検査：左総頸動脈起始部に高度狭窄病変あり、

狭窄部より遠位に造影遅延をみとめた。左外頸動脈は描出されず、左眼動脈の描出は不良でretinal blushをみとめず、左前大脳動脈は造影されなかったが、左中大脳動脈に異常なかった(Fig. 3A)。右総頸動脈造影で前交通動脈を介して左前大脳動脈、左中大脳動脈が描出された。

術前脳血流SPECT：安静時脳血流は左中大脳動脈領域で健側比91%と低下しており、ダイアモックス負荷後の血管反応性は左中大脳動脈領域で1.3%と低下していた。

入院後経過：超音波検査、脳血管造影検査の結果から、眼虚血症候群の原因は左総頸動脈起始部の高度狭窄病変による左眼動脈の血流低下と診断した。左眼動脈の血流改善を目的に、左総頸動脈起始部高度狭窄病変に対するステント留置術を施行した。ステント留置後の脳血管造影検査では左眼動脈の描出が改善し、左総頸動脈造影で術前は描出されなかった左外

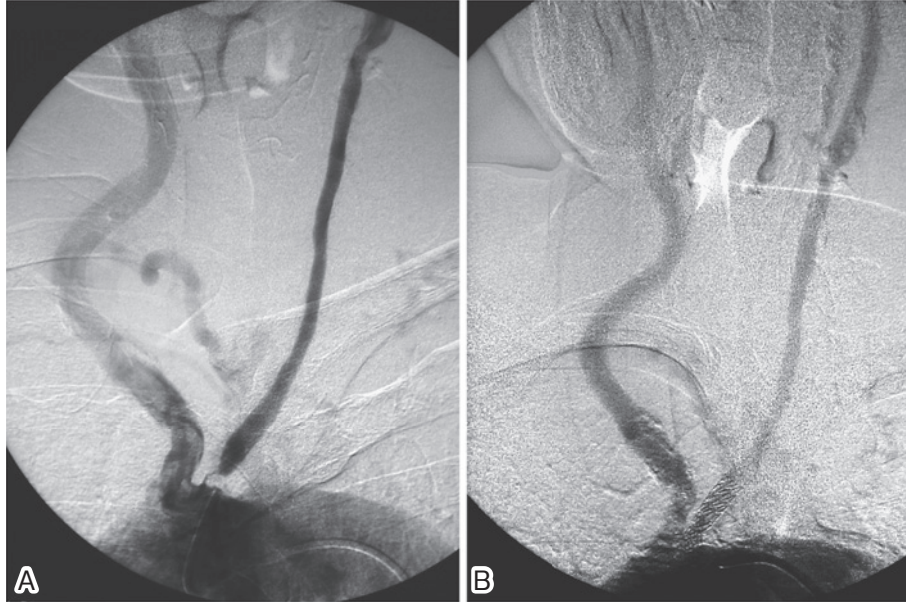


Fig. 3 Aortography (anteroposterior view).

A: Before CAS, aortography showed severe stenosis of the left common carotid artery at its orifice. The flow of the left common carotid artery was restricted.
 B: After CAS, dilation of the stenosis and stenting were confirmed in the left common carotid artery.

頸動脈や左前大脳動脈が描出されるようになった (Fig. 3B, 4B, 5B)。頸動脈エコー検査では、左総頸動脈 PSV 137.2cm/sec, EDV 27.2cm/sec と上昇, PI 2.05, RI 0.79 であり, 立ち上がり時間は 98.7 秒に短縮していた (Fig. 1B)。また, 眼動脈エコー検査でも左眼動脈の血流速度上昇が確認され, PSV 62 cm/sec, EDV 10.9cm/sec, PI 2.05, RI 0.81 であり, 立ち上がり時間が 147.5 秒と短縮したことにより, ドブラ血流波形の狭窄後パターンも改善した (Fig. 2B)。ステント留置術後過灌流症候群の発症はなかったものの, 術後第 1 病日の脳血流 SPECT では, 左中大脳動脈領域の安静時血流が健側比 120% と上昇しており降圧療法を開始, 第 5 病日には健側比 108% に安定し, 術前とくらべて安静時血流増加をえた。ステント留置術 5 週間後の眼科的検査では虹彩ルベオーシスの退縮をみとめ, 術後 2 年の現在まで視力, 視野障害の悪化はなく, 黒内障発作の再発もない。

考 察

左総頸動脈起始部高度狭窄にともない一過性黒内障をくりかえした眼虚血症候群に対し, ステント留置術を施行し眼動脈の血流改善をえ, 眼虚血症候群の進行を抑制することができた。本例の総頸動脈狭窄部位の推定には頸動脈エコーが有用であり, 眼動脈血流の評価には眼動脈エコーが有用であった。検索しえたかぎり, 眼虚血症候群を生じた総頸動脈起始部狭窄病変に対しステント留置した報告はなく, 本例はまれな症例と考えられる。

本例では総頸動脈起始部狭窄が眼虚血症候群の原因であっ

た。総頸動脈における 75% 以上の高度狭窄病変はまれであり, 脳卒中症例におけるその発生頻度は, 内頸動脈高度狭窄が 29.8% であるのに対し総頸動脈高度狭窄は 0% であったと報告されている¹⁾。総頸動脈狭窄の臨床症候についての報告は非常に少ないが, 総頸動脈狭窄では一過性黒内障を生じることが多いとされている。Hoya らは European Carotid Surgery Trial 法で 50% 以上の狭窄を有する症候性総頸動脈狭窄症例の 50% に一過性黒内障をみとめ, 同法で 50% 以上の狭窄を有する症候性内頸動脈狭窄例における 13% とくらべて有意に多かったと報告した²⁾。また, Karacostas らは本例と同様, 総頸動脈閉塞により眼虚血症候群のみを呈した例を報告している³⁾。総頸動脈や内頸動脈狭窄例における一過性黒内障の発現機序は, 微小栓子機序の頻度が高く, 血行力学性機序は少ないとされる⁴⁾。微小栓子機序は, 総頸動脈または内頸動脈のアテローム病変で発生した血栓が遊離し, 末梢の眼動脈に小塞栓をおこすとともに, 血栓が脳動脈を閉塞し大脳半球症状をみとめることも多い。一方, 血行力学性機序では, 何らかの原因で眼動脈が低灌流になることによりびまん性の網膜虚血が生じ黒内障を発現するものの, 側副血行により脳血流は保たれ大脳半球症状を生じないことが多い。本例が血栓性塞栓機序であったのか, 血行力学性機序であったのか確定はできないが, 大脳半球症状をとまなわなかったことや臥位から座位への体位変換時に黒内障発作を生じることが多かったことから, 後者の可能性が高いと推測する。内頸動脈狭窄による眼動脈血流障害では, 主に外頸動脈から側副血行路が形成され眼動脈血流は維持されるばあいが多く, 本例では左総頸動脈起始部に高度狭窄病変が存在したため, 外頸動脈経由の側副

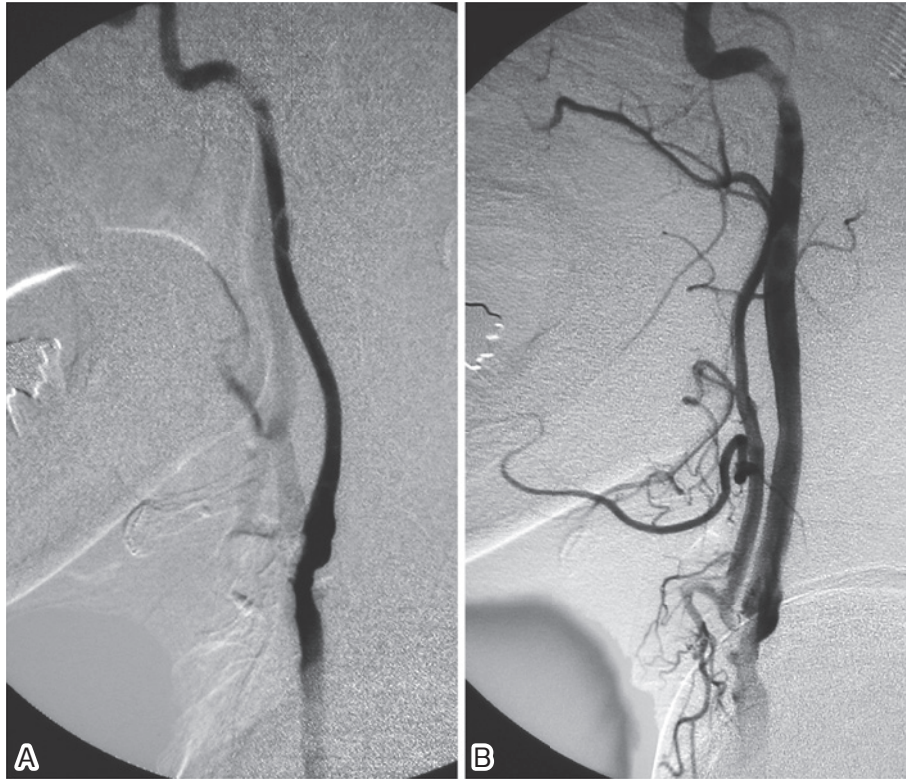


Fig. 4 Angiography of the cervical segment of the left common carotid artery (lateral view).
 A: Before CAS, the left external carotid artery was not observed. The cervical segment of the left internal carotid artery showed mild stenosis.
 B: After CAS, external carotid artery became visible.

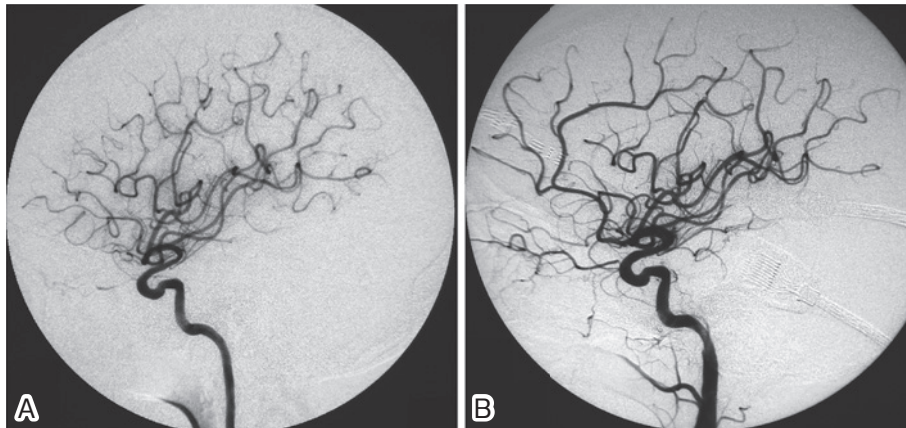


Fig. 5 Angiography of the intracranial left common carotid artery (lateral view).
 A: Before CAS, the left ophthalmic artery was faint and no collateral circulation from the left external carotid artery to the left ophthalmic artery was observed.
 B: After CAS, the blood supply to the left ophthalmic artery was improved. The left anterior cerebral artery, which was previously not observed, became visible.

血行路が不十分で眼虚血を生じた。これは眼動脈エコー検査所見や脳血管撮影所見からも確認できる。外頸動脈から眼動脈へ側副血行が発達しているばあい、眼動脈エコー検査では眼動脈血流が逆行性となることが多いが、本例では左眼動脈血流は順行性であり (Fig. 2A)、左外頸動脈からの側副血行が

不十分であったことを示している。また、ステント留置前脳血管撮影では左外頸動脈は造影されておらず (Fig. 4A)、術後左総頸動脈撮影 (Fig. 3B, 4B) を考え合わせると、左総頸動脈起始部高度狭窄と左頸部外頸動脈狭窄により左外頸動脈血流が低下していたことを示している。ステント留置前脳血管撮影

では左眼動脈は全体的に造影不良で判然としなかったが、ステント留置術後脳血管撮影では左眼動脈起始部に中等度狭窄をみとめ(Fig. 5B), 左眼動脈起始部狭窄も左眼動脈血流低下に寄与した可能性がある。

本例では、非侵襲的検査である頸動脈エコー検査、眼動脈エコー検査が狭窄部位の診断、血流評価に有用であった。頸動脈エコー検査では、狭窄部を直接に観察することは困難だったが、左総頸動脈ドブラ波型において立ち上がり時間の延長や収縮期最高血流速度の低下、拡張末期血流速度の低下といったいわゆる post-stenotic pattern をみとめ、左総頸動脈近位部狭窄の存在を推定することができた。総頸動脈または内頸動脈高度狭窄を有する患者における眼動脈エコー検査では、眼動脈の収縮期血流速度の低下、pulsatility index の上昇をみとめ⁵⁾⁶⁾、ドブラ血流波形は逆流型、to and fro 型、アーチ型、動脈硬化型などの異常波形を呈する⁷⁾⁸⁾。Kawaguchi らは内頸動脈高度狭窄を有する 38 症例において、ステント留置術の前後で眼動脈エコー検査を施行し、ステント留置術後には有意に眼動脈血流速度の増加をみとめ、慢性的な眼虚血症候群が改善した例もあったと報告している⁹⁾。Kawaguchi らの報告と同様に、これまで頸動脈高度狭窄による眼虚血症候群に対しステント留置術を施行した報告の多くは、頸部内頸動脈に高度狭窄を有する例であった^{9)~11)}。著者が検索したかぎり、本例のように総頸動脈起始部高度狭窄により生じた眼虚血症候群に対しステント留置術を施行した報告はなく、本例はまれな症例である。

眼虚血症候群における視力予後は不良であり、眼科的には主に網膜光凝固術がおこなわれるが、対症療法に過ぎず、多くのはあい新生血管緑内障に進行する。根治療法は眼虚血の改善であるが、早期に実施しえないばあいは不可逆性の視機能障害をきたす¹²⁾¹³⁾。本例ではステント留置術後に眼動脈血流の増加をみとめ、眼虚血の特徴的所見である虹彩ルベオシスの退縮を確認できたことから、今後の新生血管緑内障の改善、視機能改善が期待される。

文 献

1) Mikael M, Labreuche J, Gongora-Rivera F, et al. Autopsy prevalence of proximal extracranial atherosclerosis in pa-

tients with fatal stroke. *Stroke* 2009;40:713-718.

- 2) Hoya K, Morikawa E, Tamura A, et al. Common carotid artery stenosis and amaurosis fugax. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 2008;17:1-4.
- 3) Karacostas D, Terzidou C, Voutas S, et al. Isolated ocular ischemic syndrome with no cerebral involvement in common carotid artery occlusion. *Eur J Ophthalmol* 2001;11:97-101.
- 4) The Amaurosis Fugax Study Group. Current management of amaurosis fugax. *Stroke* 1990;21:201-208.
- 5) Hu HH, Sheng WY, Yen MY, et al. Color Doppler imaging of orbital arteries for detection of carotid occlusive disease. *Stroke* 1993;24:1196-1203.
- 6) Mawn LA, Hedges TR 3rd, Rand W, et al. Orbital color Doppler imaging in carotid occlusive disease. *Arch Ophthalmol* 1997;115:492-496.
- 7) 日本神経超音波学会 機関紙 Neurosonology 編集委員会, 編. 脳神経超音波マニュアル. 大阪: 報光社; 2006. p. 54-57.
- 8) Kouvidis GK, Benos A, Kyriakopoulou G, et al. Colour Doppler ultrasonography of the ophthalmic artery: flow parameters in normal subjects. *Int Angiol* 2000;19:319-325.
- 9) Kawaguchi S, Sakaki T, Iwahashi H, et al. Effect of carotid artery stenting on ocular circulation and chronic ocular ischemic syndrome. *Cerebrovasc Dis* 2006;22:402-408.
- 10) 鬼塚正成, 松屋直樹, 宮崎久弥. 頸動脈ステント留置術後に改善をみた眼虚血症候群の 1 例. *脳と神経* 2001;53:679-682.
- 11) Ho TY, Lin PK, Huang CH. White-centered retinal hemorrhage in ocular ischemic syndrome resolved after carotid artery stenting. *J Chin Med Assoc* 2008;71:270-272.
- 12) Mizener JB, Podhajsky P, Hayreh SS. Ocular ischemic syndrome. *Ophthalmology* 1997;104:859-864.
- 13) 根木 昭. 眼虚血症候群. 石橋一樹, 安積 淳, 編. これならわかる神経眼科. 東京: 文光堂; 2005. p. 339-341.

Abstract**Ocular ischemic syndrome improved by stent placement for stenosis at the orifice of the left common carotid artery**

Yukako Yazawa, M.D.¹⁾, Shoichiro Sato, M.D.¹⁾, Ryo Itabashi, M.D.¹⁾, Eisuke Furui, M.D.¹⁾,
Ryushi Kondoh, M.D.²⁾, Yasushi Matsumoto, M.D.²⁾ and Satoru Fujiwara, M.D.³⁾

¹⁾Department of Stroke Neurology, Kohnan Hospital

²⁾Department of Neuroendovascular Therapy, Kohnan Hospital

³⁾Department of Neurosurgery, Kohnan Hospital

Herein, we present a case of amaurosis fugax in a 76-year-old female with high blood pressure, dyslipidemia, and chronic atrial fibrillation who frequently suffered from transient visual impairment of the left eye. Color Doppler imaging of the flow profile in the left ophthalmic artery and the left common carotid artery revealed stenosis in the proximal portion of the left common carotid artery. Aortography revealed severe stenosis of the left common carotid artery at its orifice. The left external carotid artery was not observed as no collateral circulation from the left external carotid artery to the left ophthalmic artery was present. The presence of severe stenosis of the left common carotid artery at its orifice was considered to have caused the amaurosis fugax of the left eye, due to a reduction in the blood supply from both the left external carotid artery and the left internal carotid artery. Percutaneous transluminal angioplasty with stenting was successfully performed to dilate the stenosis at the orifice of the left common carotid artery with the aim of restoring visual function by improving the blood supply to the left ophthalmic artery. After stenting, angiography of the left common carotid artery showed improved blood supply in the left ophthalmic artery. The patient was followed up for 2 years after CAS, and no recurrence of amaurosis fugax or rubeosis iridis were observed. In this case, color Doppler imaging was useful for diagnosing and evaluating flow dynamics.

(Clin Neurol 2011;51:114-119)

Key words: carotid artery stenosis, ocular ischemic syndrome, carotid artery stenting, color Doppler imaging, ophthalmic artery flow
