原著

内頸動脈偽閉塞症 (Atheromatous Pseudo-Occlusion) に対する 治療戦略と転帰

岡村 耕一^{*1} 卯田 健^{*1} 井上 亨^{*1} 中溝 玲^{*1}
平田 陽子^{*1} 安森 弘太郎^{*2} 矢坂 正弘^{*3} 岡田 靖^{*3}

Treatment Strategy and Outcome of Surgical Treatment for an Atheromatous Pseudo-Occlusion of the Internal Carotid Artery

by

Koichi Okamura, M.D.^{*1}, Ken Uda, M.D.^{*1}, Tooru Inoue, M.D.^{*1}, Akira Nakamizo, M.D.^{*1},
Yoko Hirata, M.D.^{*1}, Kotaro Yasumori, M.D.^{*2}, Masahiro Yasaka, M.D.^{*3}, and Yashushi Okada, M.D.^{*3}

from

Department of ^{*1}Neurosurgery, and ^{*3}Cerebrovascular Disease, Clinical Research Institute, National Kyushu
Medical Center

^{*2}Department of Radiology, National Kyushu Medical Center

Atheromatous pseudo-occlusion (APO) of the internal carotid artery (ICA) is defined as an angiographically occluded but anatomically patent carotid artery. APO of the ICA has been further subdivided from carotid near occlusion, and is defined as a more severe stenosis. Since carotid angiography shows a nearly occluded ICA at the origin, APO represents a difficult diagnostic problem. Fifteen patients with APO underwent CEA. Intraoperatively, a patent but collapsed ICA distal to localized atheromatous plaque was recognized in all cases. Clinical features, radiological findings and operative records were all retrospectively examined. In fourteen patients the ICA lumen was opened by CEA and dilatation to produce a sufficient antegrade flow was possible. Our data suggest that CEA is a logical treatment of choice for APO.

(Received February 21, 2008 ; accepted April 18, 2008)

Key words : carotid endarterectomy, atheromatous pseudo-occlusion, transoral carotid ultrasonography, stenosis of the internal carotid artery

Jpn J Neurosurg (Tokyo) 17 : 857-864, 2008

緒言

頸部内頸動脈偽閉塞症 (atheromatous pseudo-occlusion; APO) とは、頸部内頸動脈起始部に高度な動脈硬化性狭窄病変が存在し、遠位側内頸動脈の灌流圧が著明に低下、動脈内腔が虚脱し、脳血管撮影にてあたかも閉塞しているように思われる病態である。1960年にNewtonとCouchら²²⁾により pseudo-occlusion という単語が

最初に用いられたが、これらには動脈解離や頭蓋内圧亢進に起因する病態なども含まれていた。その後1970年にLippmanら²⁰⁾が slim sign と呼び、1972年にKroóら¹⁸⁾によって血管造影の骨子が提唱された。そして1980年に同病態をShekharら²⁹⁾は atheromatous pseudo-occlusion (APO) と報告した。本病態に対する治療方法はまだない。当院ではAPOと診断をした症例に対して carotid endarterectomy (CEA) を積極的に施行している。

^{*1}国立病院機構九州医療センター脳神経外科・臨床研究部／〒810-8563 福岡市中央区地行浜 1-8-1〔連絡先：岡村耕一〕

Address reprint requests to: Koichi Okamura, M.D., Department of Neurosurgery, Clinical Research Institute, National Kyushu Medical Center, 1-8-1 Jigyohama, Chuo-ku, Fukuoka-shi, Fukuoka 810-8563, Japan

^{*2}同放射線科 ^{*3}同脳血管内科・臨床研究部

Table 1 Clinical features and symptoms

Patient No.	Age/gender	HT	HL	DM	Smoking	IHD	ASO	Symptom
1	56/M	+	+	—	+	—	—	TIA
2	57/M	+	+	+	+	—	—	TIA
3	60/M	+	+	+	—	—	—	asymptomatic
4	63/M	+	+	—	+	—	—	minor stroke
5	69/M	+	—	+	+	+	—	TIA
6	72/F	+	+	+	+	—	—	TIA
7	72/M	+	—	+	+	+	—	minor stroke
8	72/M	+	+	—	+	—	—	asymptomatic
9	73/M	+	+	—	+	—	—	TIA
10	74/M	+	—	+	+	+	+	minor stroke
11	77/M	+	—	+	—	+	—	minor stroke
12	77/M	+	—	—	—	—	—	asymptomatic
13	77/M	+	—	—	—	—	—	minor stroke
14	79/F	+	+	—	—	—	—	minor stroke
15	80/M	+	—	+	—	—	—	TIA

ASO ; arteriosclerosis obliterans, DM ; diabetes mellitus, HT ; hypertension, HL ; hyperlipidemia, IHD ; ischemic heart disease, TIA ; transient ischemic attack

Fig. 1 A : Right common carotid angiogram shows a nearly occluded ICA at the origin (arrow).

B : Intracranial portion of the early arterial phase of a right common carotid angiogram shows back-filling of the carotid siphon via the ophthalmic artery.

C : Late arterial phase of the same right common carotid angiogram reveals extremely delayed antegrade flow through the patent ICA (arrow heads).

今回、頸動脈狭窄症の中でも特殊な病態と考えられる APO の診断、臨床的特徴ならびに治療成績について検討したので報告する。

対象および方法

2001 年 1 月～2007 年 3 月まで当院にて CEA が施行された連続 311 例のうち、APO と診断された 15 例を対象とした (Table 1). 平均年齢は 70.5 ± 7.9 歳 (56～80 歳), 男性 13 例, 女性 2 例であった。脳血管撮影は全例に施行され, ①動脈相早期で内頸動脈起始部に高度狭窄所見を認めた (Fig. 1A). ②外頸動脈より眼動脈を介して内

頸動脈サイフォン部の描出を認め (Fig. 1B), ③毛細血管相にかけてゆっくりと内頸動脈が起始部より連続して順行性に頭蓋内まで描出される (Fig. 1C) 特徴を確認し, APO と診断した。内頸動脈高度狭窄により遠位部内頸動脈の虚脱を認めるも, 動脈相早期で明らかに内頸動脈の連続性が確認でき閉塞様ではない症例は除外した。

その他 APO の補助診断のために, computed tomographic angiography (CT angiography)⁵⁾, 頸部血管エコー¹⁾²⁾⁴⁾¹⁰⁾³⁷⁾, 経口腔頸動脈エコー (transoral carotid ultrasonography ; TOCU)⁹⁾¹⁵⁾¹⁶⁾³⁶⁾, magnetic resonance angiography (MRA), magnetic resonance imaging (MRI) を施行した。CEA 施行 2 週間後に脳血管撮影を行い, 3 カ

Table 2 Surgical complications and outcome

Patient No.	Follow-Up Period (months)	Hyperperfusion	Stroke (postOP)	IHD (postOP)	ICA lumen diameter (mm)	Re-stenosis	mRS
1	43	—	—	—	2.8	(occluded)	2
2	5	—	—	—	—	—	0
3	25	—	—	—	3.4	—	6
4	22	—	—	+	2.3	—	5
5	21	—	—	—	—	—	0
6	9	—	+	—	—	+	0
7	35	—	—	—	3.6	—	4
8	3	—	—	—	—	—	0
9	21	—	—	—	2.6	+	1
10	28	—	—	—	3.4	—	1
11	42	—	—	—	3.2	—	2
12	34	—	—	—	2.1	—	0
13	15	—	—	+	2.5	—	0
14	3	+	—	—	2.2	—	4
15	24	—	—	—	2.5	—	0

ICA; internal carotid artery, IHD; ischemic heart disease, mRS; modified Rankin Scale

月後・1年後・2年後・3年後に、MRI・MRA、頸部血管エコー、single photon emission computed tomography (SPECT) を行い、再狭窄ならびに脳血管イベント発生の有無を評価した。

手術手技・周術期管理

透過型手術台を使用し、経口腔挿管を行い、バイトブロックは使用せず挿管チューブを術反対側の口角に固定し、下顎骨を対側に移動させる。術中ヘパリン・ステロイドを経静脈的投与をする。偽閉塞症例の内頸動脈遠位部は血管虚脱しているため、内シャントのチューブ径よりも内腔が細い可能性があり、シャントを挿入するか否かは術中の所見にて決める。顕微鏡下で頸動脈遮断後、術野をヘパリン生食にて洗浄しながら動脈切開をする。その際にできるだけ血管内腔を見ながら行い、遠位部のプラークを剥離する時にはできるだけ血管外膜の損傷がないように気を付け動脈切開をする。はじめの動脈切開以外にはプラークには切り込まず、一塊にプラークを摘出する。Patch angioplasty は施行しない。内頸動脈近位部の狭窄を CEA にて治療後、遠位部の血流改善を Doppler³³⁾ もしくは必要があれば digital subtraction angiography (DSA)³²⁾ にて確認する。術中術後は脳波によるモニタリングを行う。術後脳血流・血圧管理目的にプロポフォルで鎮静下に人工呼吸管理を行う。術翌日に transcranial color-coded real time sonography (TCCS) を用いて脳血流速度を計り、過灌流がなければ抜管を行

う⁸⁾³⁴⁾。

結 果

血管撮影上、前述した3つの条件を満たし APO と診断された症例における TOCU³¹⁾ では、狭窄部遠位側内頸動脈に動脈硬化を示唆する所見は認められず、血管壁の虚脱による内腔狭小化の所見を認めたが、遠位側開存を示す拡張末期血流速度は保たれていた。TOCU にて動脈内腔の血管径を測定した症例を Table 2 に記す。術中、Doppler や DSA を用いて全例で狭窄部遠位側内頸動脈の開存が確認できた。CEA 術後の血管撮影、CT angiography、頸部血管エコーあるいは MRA で 15 例中 14 例 (93.3%) に手術部の十分な開存を認めた。残りの 1 例は術後血管撮影で内頸動脈起始部より閉塞していたため、患側の浅側頭動脈-中脳動脈吻合術を施行した。

術後 TCCS・SPECT にて過灌流を認めた症例は 1 例あり、当院のプロトコール⁸⁾³⁴⁾³⁵⁾ に従い、鎮静下で血圧管理を行った。全症例での術後の経過観察が可能で平均期間は 21.9±13.3 カ月 (3~43 カ月、中央値 22 カ月) であった (Table 2)。

経過観察中の脳血管イベントは 1 例あり、CEA 施行 8 カ月後に一過性黒内障を認めた。精査にて再狭窄が原因であった。再狭窄症例は計 2 例 (13%) であり、他 1 例は術後 1 年後の検査にて North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial (NASCET) で 95% の狭窄が認められた。再狭窄 2 例とも carotid artery stenting

Fig. 2 Illustrative case (Patient No. 10)

- A** : Magnetic resonance T2-weighted imaging demonstrates a brain infarction in the right parietal lobe.
B, C : 3D TOF (three-dimensional time-of-flight) MR angiogram shows an extremely narrow ICA lumen (arrow heads). Flow signal intensity in the right middle cerebral artery (arrow) was attenuated.
D : SPECT demonstrates misery perfusion on the right cerebral hemisphere.
E, F : A pulsed Doppler waveform shows the antegrade flow pattern. TOCU (longitudinal view) demonstrates the patency of the severely stenosed ICA (arrow heads).

A/B

- Fig. 3 A** : Right common carotid angiogram shows the nearly occluded ICA.
B : Carotid angiogram after CEA shows the widely patent cervical ICA.

(CAS) を行い、以後の脳血管イベントは認めていない。

虚血性心疾患を生じた症例は 2 例で、1 例は CEA 施行 2 年 4 カ月後、もう 1 例は 1 年 7 カ月後であり、両者とも percutaneous coronary intervention (PCI) が施行された。ともに術前に虚血性心疾患を有していなかった。経過観察期間最終の modified Rankin Scale を Table 2 に記す。死亡は 1 例で原因はアルコール性肝障害であった。

代表症例提示

患 者 : 74 歳, 男性 (Table 1; Patient No. 10)

既往歴 : 高血圧・糖尿病・虚血性心疾患・閉塞性動脈硬化症を認め内服治療中であつた。喫煙歴あり。

現病歴 : 左片麻痺にて発症し、アテローム血栓性脳梗塞の診断にて内科的治療後 1 カ月以上経過して当院紹

介となった。

入院時神経学的所見：意識清明，高次脳機能障害なし，左片麻痺として上肢 Barré sign 陽性，下肢軽度麻痺を認めたが独歩は可能であった．左半身に軽度感覚障害を認めていた．日常生活は自立していた．

画像所見：頭部 MRA にて右内頸動脈から右中大脳動脈にかけて描出が不良である (Fig. 2B)．頭部 MRA にて右内頸動脈の起始部より閉塞様の所見を認めた (Fig. 2C)．頭部 MRI T2 強調画像で右前頭頭頂葉に高信号の脳梗塞病変を認めた (Fig. 2A)．脳血管撮影にて左内頸動脈起始部は NASCET 70% 狭窄，右内頸動脈は偽閉塞を認めた (Fig. 3A)．右外頸動脈より眼動脈を介して内頸動脈サイフォン部が逆行性に描出され，毛細血管相にかけてゆっくりと右内頸動脈が順行性に造影された．右前大脳動脈領域へは前交通動脈を介した対側内頸動脈からの描出と，後交通動脈を介した後方循環からの側副血行を認めた．脳血流シンチ (SPECT: ^{123}I -IMP-ARG 法) では，患側中大脳動脈領域は脳循環予備能の低下を認めた (Fig. 2D)．頸部血管エコーで右内頸動脈起始部に低輝度のプラークを伴う面積狭窄率で 98% の狭窄を認めた．潰瘍や石灰化は認めなかった．狭窄部での収縮期血流は 73.3 cm/sec であったが，拡張期血流は 6.5 cm/sec と著しい低下を認めた．内頸動脈遠位部での閉塞も危惧されたが，TOCU にて C1 レベルの右内頸動脈は血管壁の肥厚を認めず，血管腔は 3.4 mm であり (Fig. 2F)，拡張期血流 20.6 cm/sec を認め (Fig. 2E)，順行性の血流を確認できた．以上より内頸動脈遠位部は閉塞でなく，虚脱していると判断された．

術後経過：CEA を行い，術後経過は問題なく，新たな神経脱落症候を認めなかった．術後 2 週間後の脳血管撮影にて狭窄の改善と順行性の血行再建を確認した (Fig. 3B)．

考 察

APO は，Original NASCET にては 95% 狭窄として扱われている⁶⁾が，内頸動脈遠位部の灌流圧が低下して動脈内腔が虚脱した状態は，今までの文献によると hairline residual lumen¹⁹⁾，angiographic string sign²⁴⁾などと称されている．Morgenstern ら²¹⁾による NASCET のサブ解析では，near-occlusion with string-like lumen と称され区別されている．内頸動脈の虚脱した血管径が同側の外頸動脈や対側の内頸動脈より細く，頭蓋内への順行性血流が遅延する病態を near-occlusion と称する報告²⁷⁾が多い．われわれの症例は，比してより高度な狭窄症例である．閉

塞例や長区域狭窄例³²⁾と異なり，APO は，内頸動脈遠位部の虚脱の程度差はあるものの，内頸動脈起始部の超高度狭窄がこの病態の基本であることから考えると，理論上は通常の CEA で順行性の血流再開が得られるものと考えられる．これまで APO に対する CEA の有効性を示した報告も散見されるが，順行性の血行再建が得られた率は 75.5~100%³⁾⁷⁾¹⁷⁾²³⁾²⁶⁾とさまざまである．われわれは APO 15 症例に対して CEA を行い，順行性の血行再建が得られたものが 14 例 (93.3%) ときわめて良好な結果を得ることができた．APO と診断されても，術中に末梢まで閉塞している所見を認め，CEA が不可能であった症例が約 4 分の 1 もあったとの報告¹²⁾もある．APO に対する血行再建が不成功に終わる原因として，Greiner ら¹²⁾は，内頸動脈の低形成あるいは線維化，慢性的な血栓形成の進行，診断から治療までの長い期間の変化を挙げている．また Pulli ら²⁵⁾は，血栓内膜剥離範囲を内頸動脈の遠位部まで伸ばしすぎたことと，術側頭蓋内に内頸動脈の動脈硬化性変化の存在を挙げている．当施設の報告の中で 1 例のみ血行再建がなしえなかった症例があったが，他の症例との明らかな相違がみられず原因は不明である．

APO なのか完全閉塞なのかの鑑別は，治療指針にかかわる重要な問題であることはいうまでもない．APO は脳血管撮影所見に基づく診断であり，注意深い評価が必要である．さらに，動脈硬化性病変の遠位側がどの範囲までかの術前診断は治療の鍵といっても過言ではない．内頸動脈は偽閉塞であるため，プラークが局在するゆえの狭窄と，虚脱による狭窄の境界を正確に把握することは困難である．しかし，剖検例の報告では，プラークは分岐部より 22 mm までに存在する¹³⁾としており，術前の的確な APO の診断の下，CEA が可能であることを示唆するものと考えている．プラークが遠位まで進展しているか否かの動脈硬化性病変の遠位側診断として TOCU が有用である³¹⁾．これは Yasaka ら³⁶⁾によって開発されたもので，口腔内から頸動脈の評価を行うもので，C1-2 レベルに探触子の先端が位置するので頭蓋外内頸動脈遠位部の評価が可能である．内頸動脈遠位部が完全閉塞した症例を検討すると，拡張期血流がみられなくなることから，遠位部閉塞例との鑑別に有用である．Fujimoto ら⁹⁾は，TOCU で APO の血流を解析し，従来の頸部血管超音波に加えて評価することにより，APO 診断における特異度の向上を図れると報告している．

また，CEA の術中に血管外から intravascular ultrasound (IVUS) のカテーテルを血管壁にあてがうことにより内頸動脈遠位側の動脈硬化性病変の診断に有効で

あったとの報告もある¹⁴⁾。特異な手法を使わず従来の頸動脈エコーを駆使して、内頸動脈遠位の動脈壁や血管径を測定した Ascher ら²⁾は、APO の中でも動脈壁が 1.0 mm 以上・血管径（内腔）が 2.0 mm 以内の症例は、術後不成功に終わる可能性があることを示した。われわれの症例にても TOCU で血管径を測定しているが、Table 2 のごとく最小で 2.1 mm であった。

周術期に神経脱落症状を認めた症例はなかった。APO は高度狭窄病変であるため、術後の過灌流にも注意する必要がある。われわれは術後 TCCS で中大脳動脈血流速度をモニタリングすることにより過灌流評価をしている。周術期過灌流管理のためプロポフォールを投与下に鎮静・嚴重な血圧コントロールを行っており⁸⁾³⁴⁾³⁵⁾³⁸⁾、今回 CEA 術後、過灌流症候群を呈した症例は 1 例認めただが、神経脱落症状は残存しなかった。

手術 8 カ月後に一過性黒内障を発症した 1 例を認め、経過観察中の脳血管障害発生率は 6.7% であった。本症例は再狭窄をきたしていた。APO 治療後の再狭窄率は比較的高いとの報告もあり、嚴重な経過観察が必要である。再狭窄は合計 2 例にみられ、CAS を施行し以後は脳血管障害を認めていない。われわれは、CEA を行うにあたり前記したように patch angioplasty を行っていないが、再狭窄予防として術中に patch を使用するなどの工夫が必要であるかもしれない。

Morgenstern ら²¹⁾による NASCET のサブ解析によると、near-occlusion 症例で合併症の少ない術者で行う CEA は有効である可能性が示唆されているが、いまだ明確な治療戦略がないのが現状である。NASCET・ECST を再検討した Rothwell らの報告²⁷⁾²⁸⁾でも、near-occlusion における CEA 施行後、特に長期（5 年以上）の有効性は否定的である。偽閉塞症例で内科的治療²⁴⁾やバイパス術あるいは最近では CAS が有効であった¹¹⁾³⁰⁾との報告もあり、治療方針決定にはさらなる検討が必要である。また今回われわれの検討では、無症候性の 3 症例に経過観察中の再狭窄や脳卒中を認めてはいない。しかし無症候症例に関しては、より慎重に手術適応を決定していく必要があると思われる。

特殊な病態を持つ APO の治療を考えるうえで、APO に至る過程の解明や急性の変化なのか慢性の変化なのか、虚脱した内頸動脈の組織学的検討や術後の経時的変化はどうか、今後病理学的検討も含め必要と考えられる。

結 語

APO に対する当院での治療成績を報告した。APO は的確な術前評価で CEA により順行性の血行再建ができると考えられた。さらに術後の過灌流を念頭に置いた周術期管理と、定期的な画像評価を含めた経過観察を行えば良好な治療成績が得られると考えられた。

文 献

- 1) Annolfi B, Nobili P, Colombo P, Settembrini PG, Confalonieri F: Color Doppler echography in the study of pseudo-occlusion of the internal carotid. *G Chir* **19**: 351-354, 1998.
- 2) Ascher E, Markevich N, Hingorani A, Kallakuri S: Pseudo-occlusions of the internal carotid artery: A rationale for treatment on the basis of a modified carotid duplex scan protocol. *J Vasc Surg* **35**: 340-345, 2002.
- 3) Azzarone M, Berni Canani M, Nahas MA, Benincasa A, Salcuni PF, Tecchio T: Pseudo-occlusions of the internal carotid artery. *Ann Ital Chir* **67**: 621-625; discussion 626, 1996.
- 4) Berman SS, Devine JJ, Erdoes LS, Hunter GC: Distinguishing carotid artery pseudo-occlusion with color-flow Doppler. *Stroke* **26**: 434-438, 1995.
- 5) Chen CJ, Lee TH, Hsu HL, Tseng YC, Lin SK, Wang LJ, Wong YC: Multi-Slice CT angiography in diagnosing total versus near occlusions of the internal carotid artery: Comparison with catheter angiography. *Stroke* **35**: 83-85, 2004.
- 6) Fox AJ: How to measure carotid stenosis. *Radiology* **186**: 316-318, 1993.
- 7) Fredericks RK, Thomas TD, Lefkowitz DS, Troost BT: Implications of the angiographic string sign in carotid atherosclerosis. *Stroke* **21**: 476-479, 1990.
- 8) 藤本 茂, 井上 亨, 豊田一則, 岡田 靖: 経頭蓋カラードブラによる過灌流症候群の早期診断. *Neurosonology* **17**: 72-75, 2004.
- 9) Fujimoto S, Toyoda K, Kishikawa K, Inoue T, Yasumori K, Ibayashi S, Iida M, Okada Y: Accuracy of conventional plus transoral carotid ultrasonography in distinguishing pseudo-occlusion from total occlusion of the internal carotid artery. *Cerebrovasc Dis* **22**: 170-176, 2006.
- 10) Fürst G, Saleh A, Wenserski F, Malms J, Cohnen M, Aulich A, Neumann-Haefelin T, Schroeter M, Steinmetz H, Sitzer M: Reliability and validity of noninvasive imaging of internal carotid artery pseudo-occlusion. *Stroke* **30**: 1444-1449, 1999.
- 11) Gil-Peralta A, González A, González-Marcos JR, Mayol A, Boza F, Ruano J, Cayuela A: Internal carotid artery stenting in patients with symptomatic atheromatous pseudo-occlusion. *Cerebrovasc Dis* **17** (Suppl 1): 105-112, 2004.
- 12) Greiner C, Wassmann H, Palkovic S, Gauss C: Revascularization procedures in internal carotid artery pseudo-occlusion. *Acta Neurochir (Wien)* **146**: 237-243; discussion 243, 2004.
- 13) 堀恵美子, 林 央周, 増岡 徹, 佐藤 光, 桑山直也, 平島 豊, 遠藤俊郎: 頸動脈アテロームプラークの伸展度と血管壁の性状に関する検討. *脳卒中の外科* **33**: 35-38, 2005.

- 14) 川俣貴一, 岡田芳和, 川島明次, 堀 智勝: Near occlusion を呈する頸部頸動脈狭窄病変に対する CEA. 脳卒中の外科 32: 189-192, 2004.
- 15) Kishikawa K, Kamouchi M, Okada Y, Inoue T, Ibayashi S, Iida M: Evaluation of distal extracranial internal carotid artery by transoral carotid ultrasonography in patients with severe carotid stenosis. *AJNR Am J Neuroradiol* 23: 924-928, 2002.
- 16) Kishikawa K, Kamouchi M, Okada Y, Inoue T, Ibayashi S, Iida M: Transoral carotid ultrasonography as a diagnostic aid in patients with severe carotid stenosis. *Cerebrovasc Dis* 17: 106-110, 2004.
- 17) Kniemeyer HW, Aulich A, Schlachetzki F, Steinmetz H, Sandmann W: Pseudo- and segmental occlusion of the internal carotid artery: A new classification, surgical treatment and results. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 12: 310-320, 1996.
- 18) Kroó M, Gajdos J, Cernoch Z: An angiographic pattern of pseudo-occlusion of the carotid artery in the neck. *Sb Ved Pr Lek Fak Karlovy Univerzity Hradci Kralove* 15: 387-392, 1972.
- 19) Lev MH, Romero JM, Goodman DN, Bagga R, Kim HY, Clerk NA, Ackerman RH, Gonzalez RG: Total occlusion versus hairline residual lumen of the internal carotid arteries: Accuracy of single section helical CT angiography. *AJNR Am J Neuroradiol* 24: 1123-1129, 2003.
- 20) Lippman HH, Sundt TM Jr, Holman CB: The poststenotic carotid slim sign: Suppurious internal carotid hypoplasia. *Mayo Clinic Proc* 45: 762-767, 1970.
- 21) Morgenstern LB, Fox AJ, Sharpe BL, Eliasziw M, Barnett HJ, Grotta JC: The risks and benefits of carotid endarterectomy in patients with near occlusion of the carotid artery. North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial (NASCET) Group. *Neurology* 48: 911-915, 1997.
- 22) Newton TH, Couch RS: Possible errors in the arteriographic diagnosis of internal carotid artery occlusion. *Radiology* 75: 766-773, 1960.
- 23) O'Leary DH, Mattle H, Potter JE: Atheromatous pseudo-occlusion of the internal carotid artery. *Stroke* 20: 1168-1173, 1989.
- 24) Pappas JN: The angiographic string sign. *Radiology* 222: 237-238, 2002.
- 25) Pulli R, Frosini P, Gatti M, Narcetti S, Bernacchi R, Pratesi C: Internal carotid pseudo-occlusion: Early and late results. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 38: 15-20, 1997.
- 26) Regina G, Testini M, Fullone M, Rossonis S, Impedovo G, Todisco, Federico F, Greco L: Pseudo-occlusion of the internal carotid artery: Report of 15 cases and review of the literature. *Int Angiol* 16: 147-150, 1997.
- 27) Rothwell PM, Eliasziw M, Gutnikov SA, Fox AJ, Taylor DW, Mayberg MR, Warlow CP, Barnett HJ: Analysis of pooled data from the randomised controlled trials of endarterectomy for symptomatic carotid stenosis. *Lancet* 361: 107-116, 2003.
- 28) Rothwell PM, Gutnikov SA, Warlow CP: Reanalysis of the final results of the European Carotid Surgery Trial. *Stroke* 34: 514-523, 2003.
- 29) Sekhar LN, Heros RC, Lotz PR, Rosenbaum AE: Atheromatous pseudo-occlusion of the internal carotid artery. *J Neurosurg* 52: 782-789, 1980.
- 30) Terada T, Tsuura M, Matsumoto H, Masuo O, Tsumoto T, Yamaga H, Itakura T: Endovascular treatment for pseudo-occlusion of the internal carotid artery. *Neurosurgery* 59: 301-309; discussion 301-309, 2006.
- 31) 鳥巢利奈, 一ツ松勤, 井上 亨, 卯田 健, 鴨打正浩, 岸川和裕, 岡田 靖: 遠位部内腔虚脱をきたした内頸動脈起始部高度狭窄症の1例—特に経口腔頸動脈エコーの有用性について—. 脳外誌 11: 729-733, 2002.
- 32) 卯田 健, 井上 亨, 一ツ松勤, 安森弘太郎, 岡田 靖: Tandem lesion を伴う内頸動脈狭窄病変に対する血行再建術. 脳外 31: 63-67, 2003.
- 33) 卯田 健, 井上 亨, 一ツ松勤, 安部 洋, 鳥巢利奈, 岡田 靖, 吉永明彦: 頸部内頸動脈偽閉塞症に対する頸動脈血栓内膜剝離術—手術適応と術中 Doppler の有用性について—. 脳外誌 12: 570-574, 2003.
- 34) 卯田 健, 井上 亨, 藤本 茂, 一ツ松勤, 安部 洋, 岡田 靖, 小林良三, 吉永明彦: 頸動脈血栓内膜剝離術後に過灌流症候群を呈した1例—術後脳循環評価と周術期管理について—. 脳外誌 12: 695-700, 2003.
- 35) 卯田 健, 井上 亨, 竹本光一郎, 中溝 玲, 吉川雄一郎, 岡村耕一, 平田陽子, 岡田 靖: Window-making TCCS method を用いた頭蓋内血管検出不能症例における CEA 術後 hyperperfusion 治療の工夫—テクニカルノート—. 脳外誌 16: 792-797, 2007.
- 36) Yasaka M, Kimura K, Otsubo R, Isa K, Wada K, Nagatsuka K, Minematsu K, Yamaguchi T: Transoral carotid ultrasonography. *Stroke* 29: 1383-1388, 1998.
- 37) 吉田和道, 押本 剛, 綿谷崇史, 北条雅人, 沈 正樹, 後藤泰伸, 山形 専: 頸動脈高度狭窄・pseudo-occlusion 診断における頸動脈造影ドプラ法の有用性. *Neurosonology* 15 (増刊): 57, 2002.
- 38) 吉永明彦, 秋吉浩三郎, 町田祐紀子, 徳田賢太郎, 園田博邦, 井上 亨: プロポフォルを用いた内頸動脈血栓内膜剝離術 (CEA) の周術期管理. 脳外速報 12: 583-587, 2002.

要 旨

内頸動脈偽閉塞症（Atheromatous Pseudo-Occlusion）に対する治療戦略と転帰

岡村 耕一 卯田 健 井上 亨 中溝 玲
平田 陽子 安森弘太郎 矢坂 正弘 岡田 靖

内頸動脈偽閉塞症（atheromatous pseudo-occlusion；APO）は、動脈相早期で内頸動脈起始部が閉塞様の所見を認め、毛細血管相にかけてゆっくりと内頸動脈が頭蓋内まで造影され、頭蓋内内頸動脈はその順行性血流と外頸動脈よりの眼動脈を介した逆流とによって描出されることで定義される病態である。遠位部内頸動脈内腔の高度虚脱を伴った本症例に対するまとまった報告は少ない。当院で頸動脈内膜剥離術を施行した APO15 症例の臨床的特徴・診断方法・画像所見や治療転帰を retrospective に検討した。その結果、内頸動脈起始部の動脈硬化性狭窄部位に対して頸動脈内膜剥離術を行うことにより、APO にても順行性の血行再建が安全に行えることが示唆された。

脳外誌 17：857-864，2008