症例報告

閉塞した頸動脈経路で頭蓋内血管形成術後、頸動脈内膜剝離術を行った1例

小出和雄 新田正廣* 山田和雄**
西尾 実***

A Case of Carotid Endarterectomy after Intracranial Intra-arterial Angioplasty through an Occluded Cervical Internal Carotid Artery

by

Kazuo Koide, M.D., Masahiro Nitta, M.D.*, Kazuo Yamada, M.D.**, and Minoru Nishio, M.D.***

from

Department of Neurosurgery, Kakegawa City General Hospital,

*Department of Neurosurgery, Bisai Hospital,

**Department of Neurosurgery, Nagoya City University Medical School, and

***Department of Neurosurgery, Meitetsu Hospital

We report a case of a 67-year-old man with sudden onset of right hemiplegia and total aphasia. Left common carotid angiography showed complete occlusion of the cervical internal carotid artery (ICA) near the bifurcation and the ipsilateral middle cerebral artery (MCA) at the M1 segment. The occluded site of the cervical ICA was considered to be a short thrombus judging from the staining in the petrous ICA via the ophthalmic artery. A guiding catheter was able to pass through the occluded site of the cervical ICA over a guide wire (0.035 inch, angle type) and intracranial angioplasty was performed through the guiding catheter, enabling an early restoration of the cerebral blood flow. The patient improved after the procedure. Severe narrowing of the cervical ICA remained, and carotid endarterectomy (CEA) was performed. He had no recurrence, and the revascularization of the cervical ICA and MCA at M1 segment remained after 1.5 years of post-treatment. We recommend a combination of the endovascular and surgical approaches for occlusion of the cervical ICA and the ipsilateral intracranial main trunk.

(Received July 2, 1998; accepted September 8, 1998)

Key words : carotid artery occlusion, thrombolysis, middle cerebral artery (MCA), percutaneous transluminal angioplasty (PTA), carotid endarterectomy (CEA)

Jpn J Neurosurg (Tokyo) 8 : 119-123, 1999

はじめに

頸部内頸動脈 (ICA) 閉塞症では、閉塞時に軽い発作でみつかった場合、以後年間約5%の頻度で同側に脳梗塞が再発することが知られている²⁾。頸部ICA閉塞症に同側の中大脳動脈 (MCA) 閉塞で急性発症した場合、頸部ICAの血栓除去⁷⁾、MCA塞栓除去術⁸⁾、浅側頸動脈-MCA吻合術¹³⁾などの手術があるが、これらの手術

適応には限りがある。最近ではこのような症例に対し血管内手術によりアプローチし、良好な結果を得た報告がみられるようになった⁶⁾¹⁰⁾。

今回われわれは、閉塞した頸部ICAをguide wireによりguiding catheterを導き、そこを通して頭蓋内の経皮的血管形成術 (PTA) を行い、症状改善後に狭窄残存した頸部ICAに対し頸動脈内膜剝離術 (CEA) を行い、良好な結果を得たので報告する。

掛川市立総合病院脳神経外科 / 〒436-8502 掛川市杉谷 721 (連絡先: 小出和雄)

Address reprint requests to: Kazuo Koide, M.D., Department of Neurosurgery, Kakegawa City General Hospital, 721 Sugiya, Kakegawa-shi, Shizuoka 436-8502, Japan

*厚生連尾西病院脳神経外科

**名古屋市立大学脳神経外科

***名鉄病院脳神経外科

Fig.1 Computerized tomography (CT) scans on admission showing no low density area

Fig.2 Left common carotid angiograms

- A: Lateral view showing complete occlusion of the internal carotid artery near the bifurcation (arrow)
 B: Lateral view at delayed phase showing stain of the petrous to intracranial ICA via the ophthalmic artery (arrowheads)
 C: Anteroposterior view at delayed phase showing occlusion of the middle cerebral artery (MCA) at the M1 segment (arrow)

症 例

患 者: 67 歳, 男性

既往歴: 高血圧

現病歴: 1996 年 7 月 11 日 15 時ごろに突然の右片麻痺, 失語症で発症し, 救急車で来院した。

来院時所見: 神経学的には Japan Coma Scale I-3, 自発開眼, 眼球正中位, 右片麻痺 (上下肢とも 0/5, manual muscle test; MMT), 全失語であった。

放射線学的検査: 来院時の頭部 CT では明らかな低吸収域などの病変を認めなかったが (Fig. 1), 症状より虚血性疾患を疑い, ただちに脳血管撮影を行った。左総頸動脈撮影 (CAG) では, 左頸部 ICA 起始部で閉塞し (Fig. 2A), delayed phase で眼動脈経由で頭蓋内 ICA と錐体骨部 ICA が造影され, 左 MCA-M1 起始部の閉

塞を認めた (Fig. 2B, C)。右 CAG では, 前交通動脈 (AcomA) を介して左前大脳動脈 (ACA)-A1 部が造影され, 両 ACA 末梢と両後大脳動脈も認めた (Fig. 3)。これらの結果から, 左頸部 ICA 閉塞と同側 MCA-M1 部の閉塞と, 左 MCA 領域への collateral circulation は少ないことが判明した。

経皮的血管形成術: 来院時の脳血管撮影直後に, 左頸部 ICA 閉塞部をアングル型 guide wire (直径 0.035 inch, 0.89 mm) で貫通させ, それをガイドとして 6Fr の guiding catheter を頸部 ICA 閉塞末梢端まで挿入した。Infusion catheter (Fas TRACKER-18) と steerable guide wire (Dasher-14) を用い, MCA-M1 部の閉塞部位を steerable guide wire で貫通, 粉碎し infusion catheter よりウロキナーゼ (UK) (計 24 万国際単位 (IU)/生理食塩水 24 ml) を 1 万 IU/分ずつ注入し, 再

▲ Fig. 3 Right common carotid angiogram

Anteroposterior view shows the A1 segment of the left anterior cerebral artery (ACA) across the anterior communicating artery. Bilateral ACA and the posterior cerebral artery could be seen, but collateral circulation of the left MCA was lacking.

► Fig. 4 Left common carotid angiograms during endovascular treatment

A: Anteroposterior view revealing revascularization of the left MCA

B: Lateral view displaying microcatheter tip in the angular artery (arrow)

A/B

開通させた（発症後4時間30分）（Fig. 4A, B）。術直後より呼名で追視し、右上下肢に動きがみられるようになり、翌日には上下肢とも3/5(MMT)と回復した。入院翌日の頭部CTでは左被殻付近に梗塞像を認めた（Fig. 5）。約1カ月後、右片麻痺は上肢で3-4/5、下肢で5/5(MMT)まで回復し、失語症は言語理解に改善がみられた。

頸動脈内膜剝離術: 1996年9月18日に施行した第40病日の左CAGでは、M1の再開通部分には変化がなかったが、左頸部ICAには96.7%の高度狭窄を認めた（Fig. 6A）。¹²³I-iodoamphetamine(IMP)による脳血流SPECTを施行したところ左MCA領域に血流低下を認めたが、delayed scanningにて再分布を認め、神経組織のviabilityが保たれていると判断し、左CEAを施行した。摘出した内膜は壁内出血は認めず、硝子様化した膠原線維が増生し、深層で一部cholesterol結晶もみられた。その後の経過も良好で、左頸部ICAの再狭窄はなく（Fig. 6B）、約3カ月の入院期間で右不全片麻痺（上肢4/5、下肢5/5、MMT）、発語に障害のある失語症を残して退院した。術後約1年6カ月間再発作なく、MRangiography上も左頸部ICAとMCA-M1の再狭

窄もなく経過している。

考 察

脳血管内手術の発達により、頭蓋内主幹動脈の閉塞部位をinfusion catheterで超選択的にUK¹¹⁾やストレプトキナーゼ¹²⁾やrecombinant tissue plasminogen activator (rTPA)¹⁴⁾を動脈内に注入したり、あるいはsteerable guide wireも用いて塞栓、血栓を粉碎しUKを注入し再開通することが可能となってきた¹⁵⁾。Castoら¹⁾はPTAの適応を18~75歳で脳主要血管の閉塞を示す臨床症状で、CT上大きな虚血性変化などの病変がなく、脳血管撮影上MCAあるいは脳底動脈の閉塞を認めたもの、すべての操作が6時間以内に終わらせるものとした。これらの症例に対してUKを用い超選択的血栓溶解術を行ったところ、8例のMCA閉塞症では6例でcomplete、2例でpartial recanalizationが得られ、4カ月後の予後は4例で自立生活可能になったと報

Fig. 5 CT scans taken the day after admission showing low density area in the putamen

告している¹⁾。われわれの施設でも同様な適応でPTAを行っているが、今回示したような頸部ICA閉塞に同側のMCA-M1が閉塞して急性発症した場合、従来の頸部ICAあるいはMCAの血栓除去術⁸⁾⁹⁾では予後不良になる可能性の高い問題例がみられるようになった。

片麻痺、失語などの重篤な神経症状で発症する急性頸部ICA閉塞症に対する緊急CEAの予後不良因子として、Meyerら⁹⁾はcollateral flowの不足とMCAのembolusをあげている。Hugenholtzら⁴⁾はcarotid thromboendarterectomyを行ううえでcollateral supplyの存在を重要視しており、ICAがトルコ鞍底あるいは錐体骨部より頸動脈管付近のレベルまで逆行性に造影されるもの(彼らのangiographic gradeで4, 5)に適応があると報告している。Komiyamaら⁶⁾は同側頸部ICAとMCA-M1の閉塞で発症した症例に対して、頸部ICAにballoon catheterを用いたPTAを報告している。さらに完全内頸動脈閉塞症に対する緊急CEAの適応を考えるうえで、症状発現からの時間、ICAの血栓の長さ、collateral blood flowの状態、神経細胞の可塑性などが手術の結果に関係すると指摘している。今回の症例では重篤な神経症状で発症し、左頸部ICAと同側M1の閉塞を認め、左MCA領域へのcollateral circulationが少ないという予後不良因子が存在した。それにもかかわらず良好な結果が得られた理由として、元来ICAの血栓がHugenholtzら⁴⁾のangiographic gradeで4と比較的限局し、頭蓋内へのcollateral flowは十分にあったところへ同側M1部の新たな閉塞が起きたが、発症4.5時間後に頭蓋内脳血流の再開を行えたことがあげられる。

guide wireによる血栓貫通には頸動脈の穿通、血栓の移動、血流改善後の頭蓋内出血の危険があげられる。Nesbitら¹⁰⁾はguide wireによる血管穿通を指摘してい

A/B Fig. 6 Left cervical carotid angiograms after endovascular treatment

Lateral view show severe stenosis at the proximal portion of the internal carotid artery (A, arrow) which was resolved by carotid endarterectomy (B).

るが、操作中wireとcatheterが内膜下に入ると抵抗が増し、穿通の可能性が上がると警告している。また、microcatheter操作では頭蓋内の血管穿通の可能性は対側からAcomAを介しての方がより高いと報告している。頭蓋内血管へのshower emboliなどの血栓移動の予防として、われわれはguiding catheterを進め血液の逆流を認めたところで、少しでも血栓を排出させるために約10秒間血液を流出させた。また、厳しい脳虚血状態からの急激な血流改善はhyperperfusionや出血性梗塞をきたし得るので、術前に脳血流量を評価しておくことが望ましい。血栓の硬度は合併症を左右する因子と思われるが、Komiyamaら⁶⁾は術前に判断することは困難で、新鮮な血栓は超急性期にのみカテーテルを通して除去できるほど軟らかいとしている。今回採取したICAの血栓の病理所見は主体が硝子様化した膠原線維であり、血栓は陳旧性のものと思われた。guide wireによる頸部ICA閉塞部の血栓貫通は、carotid thromboendarterectomyの適応⁴⁾ではあるが、その末梢の頭蓋内主要血管の閉塞を合併し予後不良と予想される症例に対して可能な範囲で行う価値があると考えられた。

Nesbitら¹⁰⁾は、頸部ICA閉塞部のguide wireによる再開通後balloon catheterなどを用いたPTAは行わず、guiding catheterを通してmicrocatheterとUKを用いてMCA-M1の閉塞を破碎しながら再開通させている。それを行った4例はともに神経症状の有意な改善を

示したが、頸部ICAは4例中2例で再閉塞、1例で部分開通であったと報告している。われわれは頸部ICAのPTAは時間を要することや頭蓋内への塞栓、あるいは頸動脈の損傷など危険を伴うこと、また、責任病巣であるM1の早期の血行再建の方が重要と考え、この時点では頸部ICAの処置はこれ以上行わずに頭蓋内処置に移行した。症状改善をみた後、再開通した頸部ICAは高度狭窄が続き、Nesbitら¹⁰⁾の指摘のように再閉塞の可能性が高く、CT上被殻に梗塞像を認めたが自立生活可能な状態で、脳血流SPECT上周囲の左大脳半球にcell viabilityが保たれており、CEAの適応³⁾があると考えた。

頭蓋内のPTAを要する症例は急性発症であり、症状に対する責任病巣を的確に判断し、早期に脳血流再開を図り神経症状を改善させることが重要である。それに付随的な血管閉塞病変には血管内手術だけでなくCEAなどの血行再建術の適応を考慮しながら、より合併症の少ない方法で対処すべきである。

文 献

- 1) Casto L, Caverni L, Camerlingo M, Censori B, Moschini L, Servalli MC, Partziguian T, Belloni G, Mamoli A: Intra-arterial thrombolysis in acute ischaemic stroke: Experience with a superselective catheter embedded in the clot. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* **60**: 667-670, 1996.
- 2) Cote R, Barnett HJM, Taylor DW: Internal carotid occlusion: A prospective study. *Stroke* **14**: 898-902, 1983.
- 3) European Carotid Surgery Trialists' Collaborative Group: MRC European carotid surgery trial: Interim results for symptomatic patients with severe (70-99%) or with mild (0-29%) carotid stenosis. *Lancet* **337**: 1235-1243, 1991.
- 4) Hugenoltz H, Elgie RG: Carotid thromboendarterectomy: A reappraisal: Criteria for patient selection. *J Neurosurg* **53**: 776-783, 1980.
- 5) Jungreis CA, Wechsler LR, Horton JA: Intracranial thrombolysis via a catheter embedded in the clot. *Stroke* **20**: 1578-1580, 1989.
- 6) Komiyama M, Nishio A, Nishijima Y: Endovascular treatment of acute thrombotic occlusion of the cervical internal carotid artery associated with embolic occlusion of the middle cerebral artery: Case report. *Neurosurgery* **34**: 359-364, 1994.
- 7) McCormick PW, Spetzler RF, Bailes JE, Zabramski JM, Frey JL: Thromboendarterectomy of the symptomatic occluded internal carotid artery. *J Neurosurg* **76**: 752-758, 1992.
- 8) Meyer FB, Piepgras DG, Sundt TM Jr, Yanagihara T: Emergency embolectomy for acute occlusion of the middle cerebral artery. *J Neurosurg* **62**: 639-647, 1985.
- 9) Meyer FB, Piepgras DG, Sandok BA, Sundt TM Jr, Forbes G: Emergency carotid endarterectomy for patients with acute carotid occlusion and profound neurological deficits. *Ann Surg* **203**: 82-89, 1986.
- 10) Nesbit GM, Clark WM, O'Neill OR, Barnwell SL: Intracranial intraarterial thrombolysis facilitated by microcatheter navigation through an occluded cervical internal carotid artery. *J Neurosurg* **84**: 387-392, 1996.
- 11) Sasaki O, Takeuchi S, Koike T, Koizumi T, Tanaka R: Fibrinolytic therapy for acute embolic stroke: Intravenous, intracarotid, and intra-arterial local approaches. *Neurosurgery* **36**: 246-253, 1995.
- 12) Theron J, Courtheoux P, Casasas A, Alachkar F, Notari F, Ganem F, Maiza D: Local intraarterial fibrinolysis in the carotid territory. *AJNR* **10**: 753-765, 1989.
- 13) Yaşargil MG, Yonekawa Y: Results of microsurgical extra-intracranial arterial bypass in the treatment of cerebral ischemia. *Neurosurgery* **1**: 22-24, 1977.
- 14) Zeumer H, Freitag H-J, Zanella F, Thie A, Arning C: Local intra-arterial fibrinolytic therapy in patients with stroke: Urokinase versus recombinant tissue plasminogen activator (r-TPA). *Neuroradiology* **35**: 159-162, 1993.

要 旨

閉塞した頸動脈経路で頭蓋内血管形成術後、頸動脈内膜剝離術を行った1例

小出 和雄 新田 正廣 山田 和雄 西尾 実

症例は65歳男性で、右片麻痺と失語症で発症した。脳血管撮影では左頸部ICA閉塞を認めた。また、眼動脈経路で頭蓋内と錐体骨部のICAが造影された。さらに左MCA-M1部の閉塞を認めた。頸部ICA閉塞部は短くMCA領域へのcollateral circulationは少なかった。症状改善にはM1部の早期の再開通が必要と考え、閉塞した頸部ICAをguide wireでguiding catheterを通しM1の経皮的血管形成術(PTA)を行った。症状の改善後も頸部ICAの高度狭窄が残存したので約2カ月後に頸動脈内膜剝離術を行った。PTAを要する症例は急性発症であり、責任病巣を的確に迅速に判断し、血行再建術などを考慮に入れながら対処すべきと思われた。

脳外誌 9: 119-123, 1999