

虚血発症頭蓋内内頸動脈解離に対するステント留置術

近藤竜史¹⁾ 松本康史¹⁾ 鈴木一郎¹⁾ 菊池登志雄¹⁾
清水宏明²⁾ 藤原 悟²⁾ 高橋 明³⁾ 富永悌二⁴⁾

Stent placement for intracranial internal carotid artery dissection presenting with ischemic stroke

Ryushi KONDO¹⁾ Yasushi MATSUMOTO¹⁾ Ichiro SUZUKI¹⁾ Toshio KIKUCHI¹⁾
Hiroaki SHIMIZU²⁾ Satoru FUJIWARA²⁾ Akira TAKAHASHI³⁾ Teiji TOMINAGA⁴⁾

- 1) Department of neuroendovascular therapy, Kohnan hospital
- 2) Department of neurosurgery, Kohnan Hospital
- 3) Department of neuroendovascular therapy, Tohoku University
- 4) Department of neurosurgery, Tohoku University

●Abstract●

Objective: Intracranial internal carotid artery (IICA) dissection manifesting as an ischemic stroke is a rare phenomenon, for which the optimal treatment has not yet been established. We report 3 cases, each treated successfully with stent placement.

Methods: The data of 3 consecutive patients with IICA dissection treated with stent placement were retrospectively reviewed.

Results: The indications for stent placement were impending extensive infarct (n = 2) and recurrent ischemic attack during antithrombotic treatment (n = 1). All dissections were treated with balloon-expandable coronary stents. In all 3 cases, dissection-related vessel abnormalities were resolved after stent placement. No recurrent strokes were observed during the follow-up period (mean, 38.7 months). All cases had excellent or good clinical outcomes at the end of the follow-up. Follow-up angiography showed healing of dissection segments in all patients, without any restenoses. Case 1 was a 28-year-old male patient who presented with progressive hemiparesis on the left side after a sudden headache. A magnetic resonance imaging (MRI) diffusion-weighted image (DWI) showed infarcts in the territory of the right ICA; angiography showed high-grade stenosis and a double lumen in the right supraclinoid ICA. A balloon-expandable coronary stent was placed 4 hours after the onset of symptoms; the stenosis was completely resolved after stenting. Follow-up angiography performed 48 months later showed complete healing of the dissection. The patient had persistent but mild left arm monoparesis. Case 2 was a 29-year-old female patient who presented with hemiparesis on the left side after a seizure. MRI-DWI showed infarcts in the right basal ganglia. Angiography showed a 'pearl and string' sign in the right supraclinoid ICA. Anticoagulant therapy was initiated, and her symptoms resolved. The hemiparesis on the left side recurred; however, 4 days after the initial onset, her DWI revealed a new infarct. Stent placement was performed. Angiography obtained 44 months later showed complete healing of the dissection. The patient's residual symptoms at the conclusion of follow-up were limited to mild monoparesis of the left arm. Case 3 was a 17-year-old male patient who presented with severe right hemiplegia and total aphasia after a sudden headache. MRI revealed a diffusion-perfusion mismatch in the territory of the left ICA, and angiography showed high-grade long segment stenosis in the left supraclinoid ICA. Stent placement was performed 10.5 hours after the onset of symptoms and a complete resolution of the stenosis was achieved. Follow-up angiography obtained 24 months later showed complete healing of the dissection, with residual numbness of the right forearm, the only symptom.

Conclusion: Our case series indicates that stent placement may be an effective treatment for intracranial ICA dissection presenting with ischemic stroke.

●Key Words●

arterial dissection, intracranial internal carotid artery, ischemic stroke, stent

- 1) 広南病院 血管内脳神経外科
 2) 同 脳神経外科
 3) 東北大学 脳血管内治療科
 4) 同 脳神経外科
 <連絡先: 近藤竜史 〒982-8523 宮城県仙台市太白区長町南 4-20-1 E-mail: rkondoh@kohnan-sendai.or.jp >

(Received August 5, 2012 : Accepted September 21, 2012)

緒言

虚血発症の頭蓋内内頸動脈解離 (intracranial internal carotid artery dissection ; IICAD) は稀な疾患であるが, 若年者脳梗塞の重要な原因の1つである. 本疾患の急性期治療に関しては, 浅側頭動脈 - 中大脳動脈吻合術 (superficial temporal artery - middle cerebral artery anastomosis : STA-MCA 吻合術)^{7,15,16,18,19}, ステント留置術^{6,20}, および保存的治療^{2,12} が報告されている. しかし, 多くの報告は症例報告もしくは少数のケースシリーズで, 長期予後の記載もないため, 明確な治療指針は定まっていない. ステント留置術は, 虚血発症 IICAD に対する有効な治療法となる可能性があるが, 報告例が極めて少ない^{6,20}.

今回我々は, 虚血発症 IICAD に対してステント留置を行い, 良好な長期成績を得た3症例を報告する.

対象と方法

当科でステント留置術を施行された虚血発症 IICAD 3症例を対象とし, 後方視的検討を行った. 検討項目は, 発症機転, ステント留置術施行にいたるまでの経過, 治療手技, 最終経過観察時の画像転帰と臨床転帰, および合併症の有無である.

結果

3症例のまとめを Table 1 に示す. 発症時平均年齢は 24.5 ± 6.7 歳 (17-29 歳). ステント留置術を選択した理

由は, 2例が急速に進行する脳虚血症状, 1例が抗血栓療法中の脳梗塞再発であった. 全例で, ステント留置後に神経学的所見が改善した. 平均観察期間は 38.7 ± 12.9 ヶ月 (mean ± SD : 24-48 ヶ月) で, 観察期間中に脳虚血発作の再発はなかった. 最終経過観察時の予後は, 2例が modified Rankin Scale (mRS) 1, 1例が mRS 2 であった. 最終血管撮影所見は, 全例で解離の所見が消失しており, 再狭窄は認められなかった. 手技に関連する合併症は生じなかった.

1. 治療手技

術前抗血小板療法は, 治療開始直前にアスピリン 200 mg, クロピドグレル 150-300 mg, シロスタゾール 200 mg を経口投与した. 術中抗凝固療法は, ヘパリン 5000 単位を静注し, 術中 ACT を 200 秒以上に維持した. アプローチは全例で一側大腿動脈を用いた. ガイディングシステムは, 症例 1・2 では 6Fr ガイディングカテーテル単独, 症例 3 では 6Fr ウルトロングシースと 6Fr ガイディングカテーテルを同軸に用いた. Lesion cross は, 内腔 0.010 inch サイズのマイクロカテーテルと 0.014 inch のマイクロワイヤーで行い, マイクロカテーテルを解離部より遠位に誘導したうえで超選択的造影を行い, 真腔を確保していることを確認した. 300 cm の 0.014 inch マイクロワイヤーを用いて, マイクロカテーテルをステントシステムに交換し, 前拡張なしでステントを留置した. 使用ステントは, 全例, 冠動脈用バルーン拡張型ステントの MicroDriver (Medtronic, Santa Rosa, CA, USA) であった. 術後抗血小板療法は, アスピリン 200

Table 1 Summary of stenting cases

症例	年齢(歳)	性別	解離側	ステント留置の理由	使用ステント	治療前 NIHSS	最終 NIHSS	最終 mRS	経過観察期間(月)	最終DSA所見	合併症
1	28	男性	右	急速な症状増悪	MicroDriver 2.5×12mm	9	2	2	48	再狭窄なし	なし
2	29	女性	右	急性期再増悪	MicroDriver 2.75×8mm	15	2	1	44	再狭窄なし	なし
3	17	男性	左	急速な症状増悪	MicroDriver 2.75×14mm	29	0	1	24	再狭窄なし	なし
					MicroDriver 2.75×12mm						

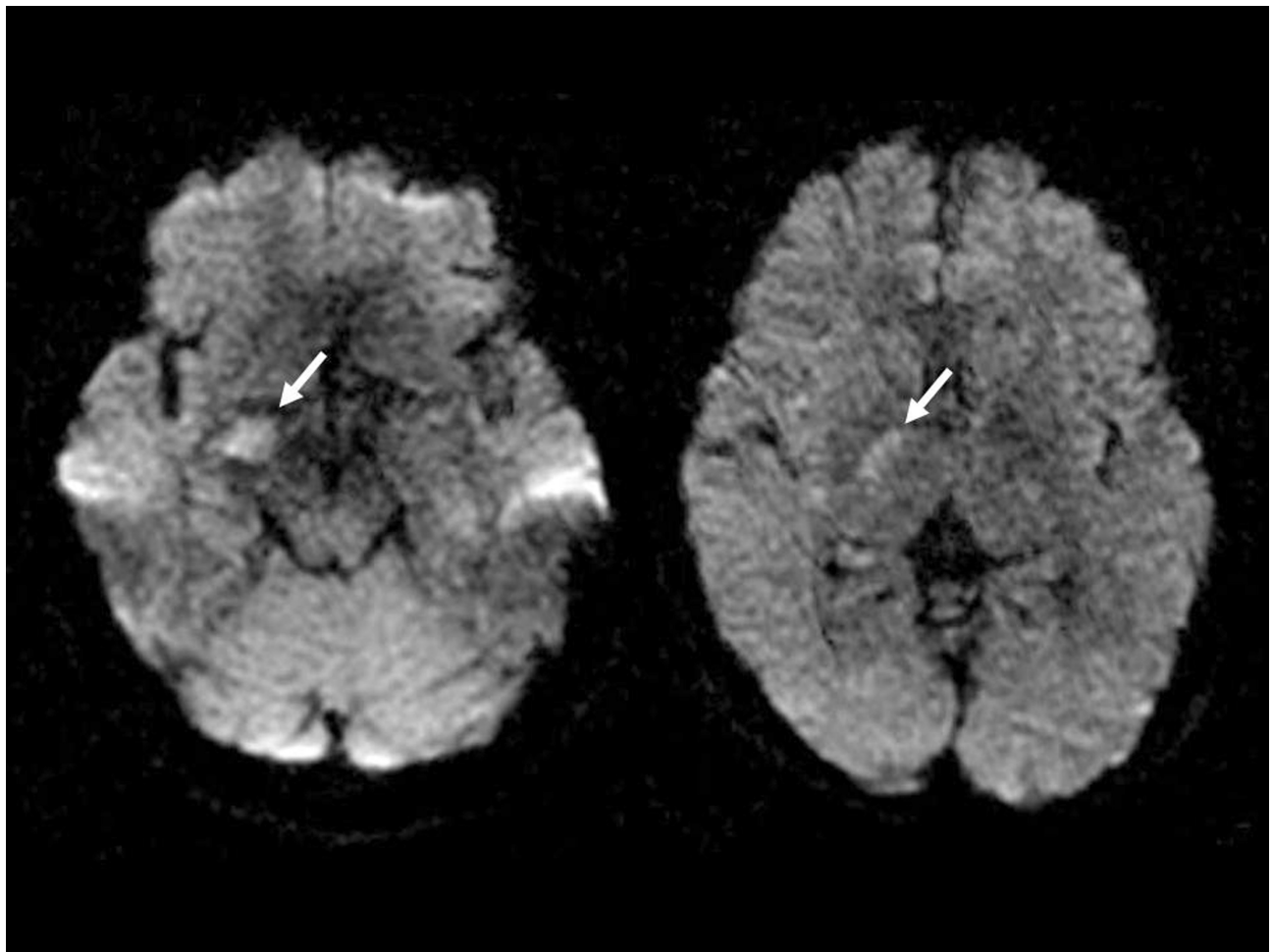


Fig. 1 Case 1: Initial magnetic resonance imaging (MRI) diffusion-weighted image (DWI). DWI obtained 2 hours after the onset of symptoms showing an area of faint hyperintensity in the territory of the right anterior choroidal artery (arrows).

mg, クロピドグレル 75 mg, シロスタゾール 200 mg を 1ヵ月間併用した後, クロピドグレル 75 mg とシロスタゾール 200 mg 併用に減量し現在まで維持している.

2. 症例呈示

1) 症例 1

28歳, 男性. 特記すべき既往歴はない. テレビ鑑賞中に突然の右後頭部痛で発症した. 頭痛発症の1時間後に左片麻痺を生じ, 左片麻痺発症から40分後に当院へ救急搬送された. 受診時の神経学的所見は, 意識障害 (JCS2), 左半側空間無視, 左不全片麻痺, National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) 9であった. 発症1時間15分後のMRI拡散強調画像 (diffusion-weighted image ; DWI) で, 右側頭葉前内側部と右内包後脚に新鮮梗塞が認められた (Fig. 1). 引き続き行われた脳血管撮影で, 右 ICA supraclinoid segment から右

中大脳動脈 (middle cerebral artery ; MCA) 水平部 (M1) に, 著明な末梢造影遅延を伴った高度狭窄と double lumen が認められた (Fig. 2A). 臨床経過および画像所見から右 IICAD に起因する脳梗塞と診断した. 脳血管撮影終了時 (発症2時間45分後) の臨床症状は, 意識障害 (JCS10), 左半側空間無視, 左完全片麻痺に悪化していた. 臨床症状と比較してDWI上の高信号域が狭いため, 血行再建による症状改善が期待できると判断し, 脳血管撮影に引き続いて解離部へ MicroDriver 2.5 × 12 mm (Medtronic, Santa Rosa, CA, USA) を9気圧 (nominal pressure) で拡張留置した (Fig. 2B, C, D, E). 治療終了は発症から4時間15分後で, ステンント留置術に関連した合併症はなかった. 臨床症状はステント留置後から速やかに改善し, 左不全片麻痺を残すものの独歩可能となって発症58日後に自宅退院した. 48ヵ月後の脳血管

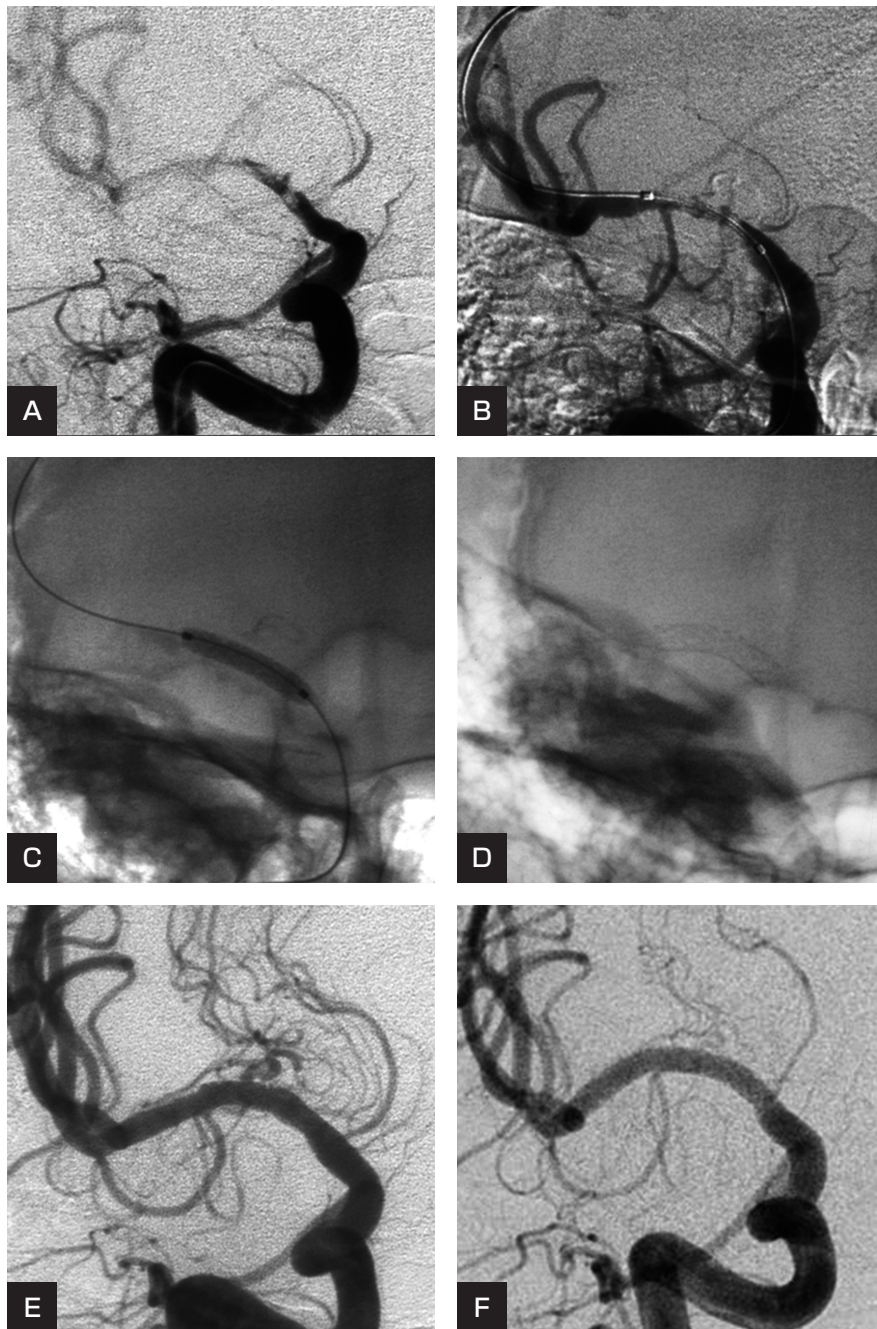


Fig. 2 Case 1: Course of treatment.

- A : Angiogram of the right internal carotid artery showing both long segment irregular stenosis and a double lumen from the supraclinoid segment of the right carotid artery to the proximal M1 segment.
- B : The MicroDriver stent (2.5 × 12 mm) was positioned across the diseased arterial segment to overlap each side of the dissection.
- C, D : The stent was deployed by inflating the balloon delivery system to 9 atmospheres.
- E : Optimal stent release and positioning.
- F : Follow-up angiogram 48 months after the procedure shows complete healing of the dissection, without any restenosis.

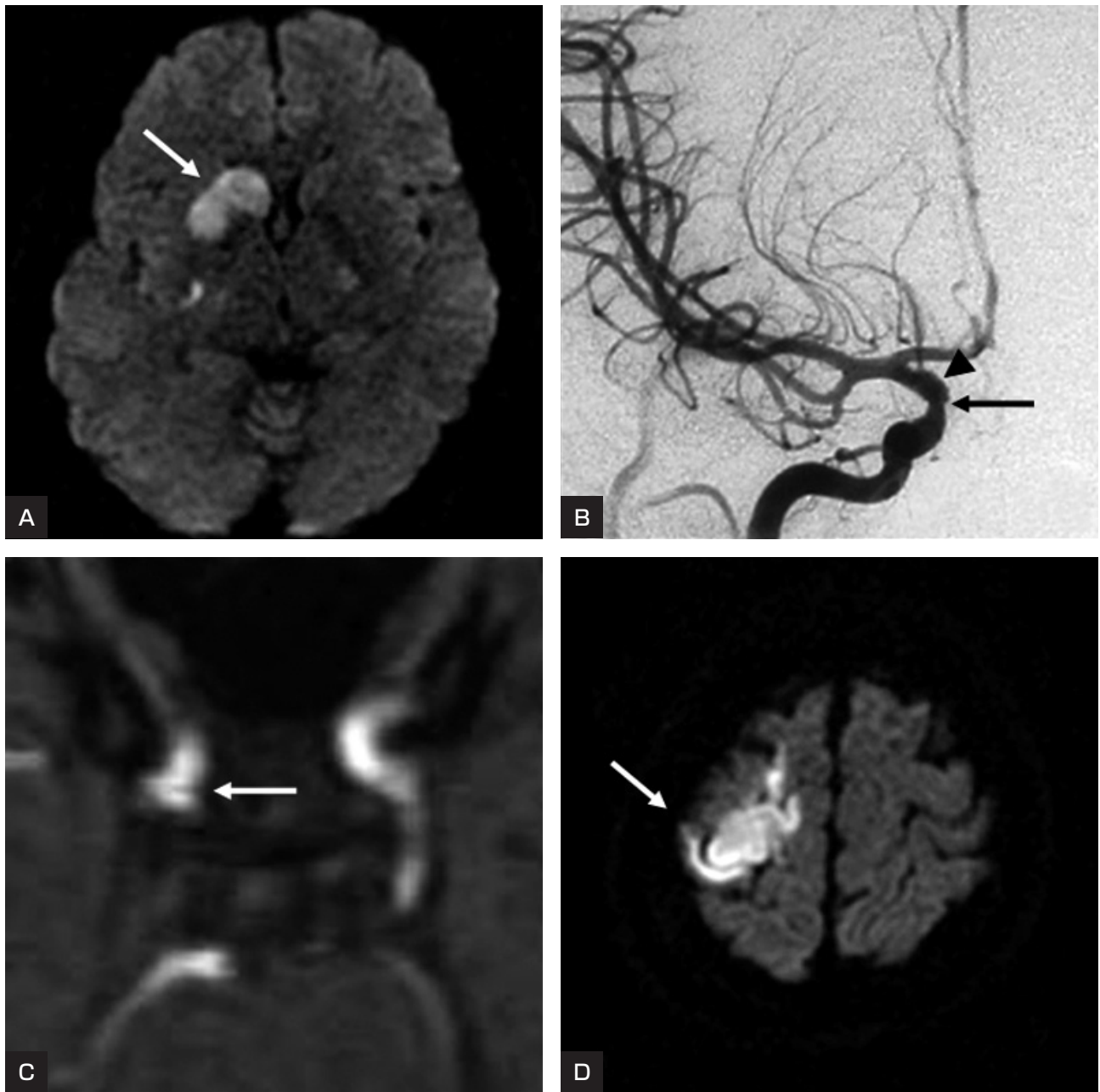


Fig. 3 Case 2: Preprocedural course.

A : Initial DWI showing an area of hyperintensity at the caudate head on the right side and the putamen (arrow).

B : Initial angiogram of the right carotid artery shows mild stenosis (arrow) and dilatation (arrowhead) compatible with the 'pearl and string sign' at the supraclinoid segment of the right internal carotid artery.

C : Source image for magnetic resonance angiography shows an intimal flap at the right internal carotid artery.

D : DWI obtained 4 days after the first onset shows a new area of hyperintensity at the right frontoparietal lobe cortex.

撮影で、解離部は治癒しており再狭窄は認められなかった (Fig. 2F)。48ヵ月後の神経学的脱落症状は、左上肢不全麻痺と左下1/4盲で、NIHSS 2, mRS 2である。

2) 症例 2

29歳, 女性. 特記すべき既往歴なし. 着替え中に突

然の右側頭部痛で発症し、頭痛自覚直後に全身性強直性間代性痙攣を起こして当院へ救急搬送された。受診時の神経学的所見は、意識障害 (JCS 10)、左半側空間無視、左完全片麻痺、NIHSS 15であった。DWIで右基底核に新鮮梗塞が認められた (Fig. 3A)。脳血管撮影で右ICA



Fig. 4 Case 2: Course of treatment.

A, B : The MicroDriver stent (2.75 × 8 mm) was deployed by inflating the balloon delivery system to 9 atmospheres.
 C : Postprocedural angiogram showing resolution of the stenosis (arrow).
 D : Follow-up angiogram 44 months after the procedure shows complete healing of the dissection (arrow) without any restenosis.

supraclinoid segment に pearl and string sign が認められ (Fig. 3B), MRI-SPGR 画像で同部に intimal flap が確認されたため (Fig. 3C), 右 IICAD による脳梗塞と診断した。アルガトロバンによる抗凝固療法を開始し、発症 3 日後まで左片麻痺は改善傾向にあった。しかし発症 4 日後に突然の左完全片麻痺と左半側空間無視が生じ、

DWI で右前頭頭頂葉皮質に新たな梗塞巣を認めた (Fig. 3D)。解離部からの動脈原性塞栓と判断し、同日解離部に MicroDriver 2.75 × 8 mm (Medtronic) を留置した (Fig. 4A, B, C)。ステント留置に関連した合併症はなかった。左上肢不全麻痺を残すのみとなって、発症 26 日後に自宅退院した。44 ヶ月後の脳血管撮影で、解離部は

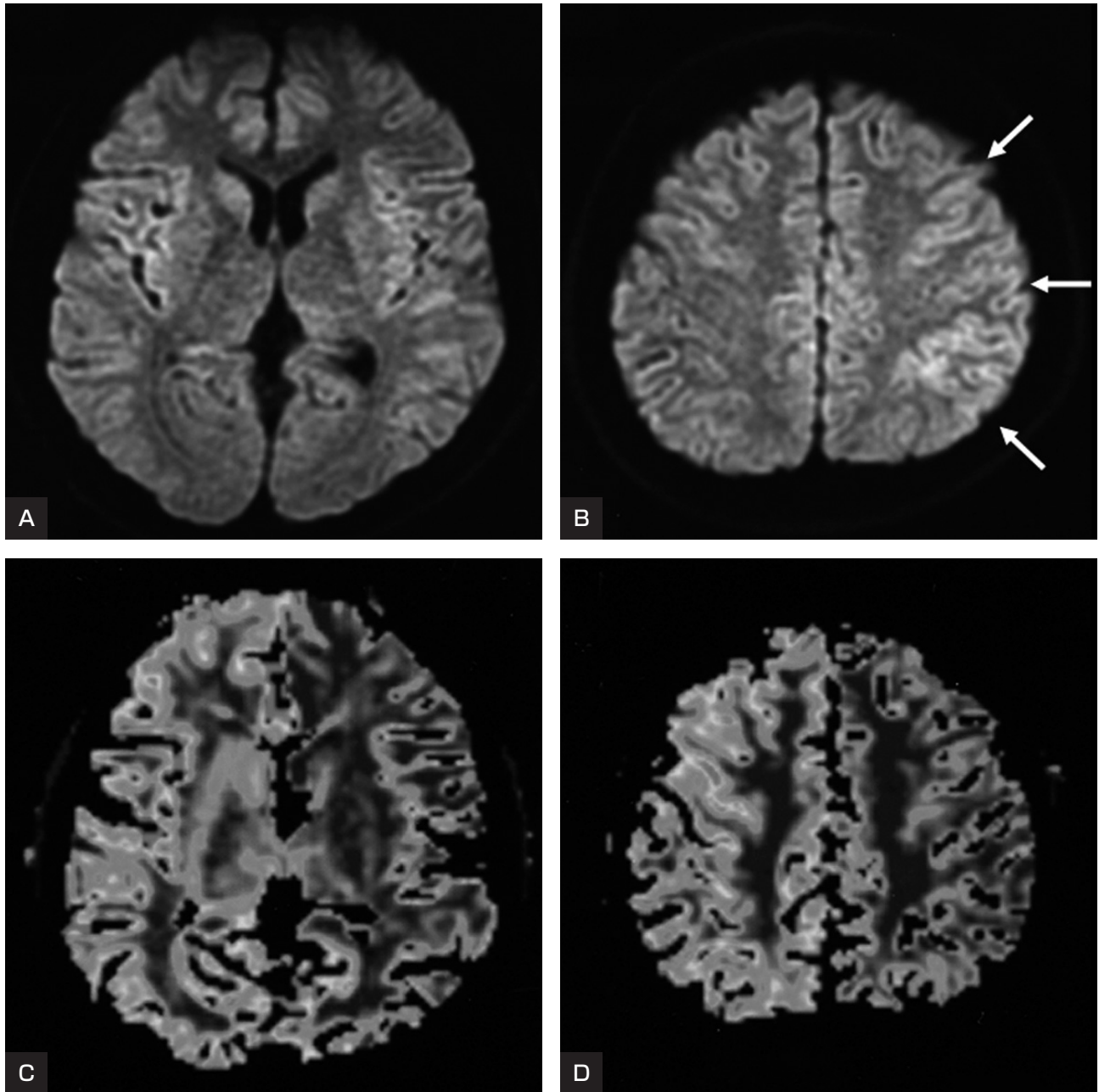


Fig. 5 Case 3: Initial DWI and perfusion-weighted image (PWI).

A, B : DWI obtained 5.5 hours after the onset of symptoms shows an area of faint hyperintensity in the territory of the middle cerebral artery on the left side (arrows).

C, D : PWI showing decreased cerebral blood flow in the territory of the left internal carotid artery.

治癒しており再狭窄は認められなかった (Fig. 4D). 44ヵ月後の神経学的脱落症状はごく軽度の左不全片麻痺のみで, NIHSS 2, mRS 1である.

3) 症例 3

17歳, 男性. 特記すべき既往歴なし. サッカーの試合中に, 先行頭痛に続発する突然の意識障害と失語で発

症した. 救急搬送先の脳外科で施行したMRAで左頭蓋内ICAの高度狭窄を認め, 発症5時間後に当科へ転院となった. 受診時の神経学的所見は, 意識障害(JCS 3), 全失語, 右半側空間無視, 右完全片麻痺, NIHSS 29であった. 発症5時間30分後のMRI-DWIで左前頭頭頂葉皮質に淡い高信号域を認めた (Fig. 5A, B). 同時に

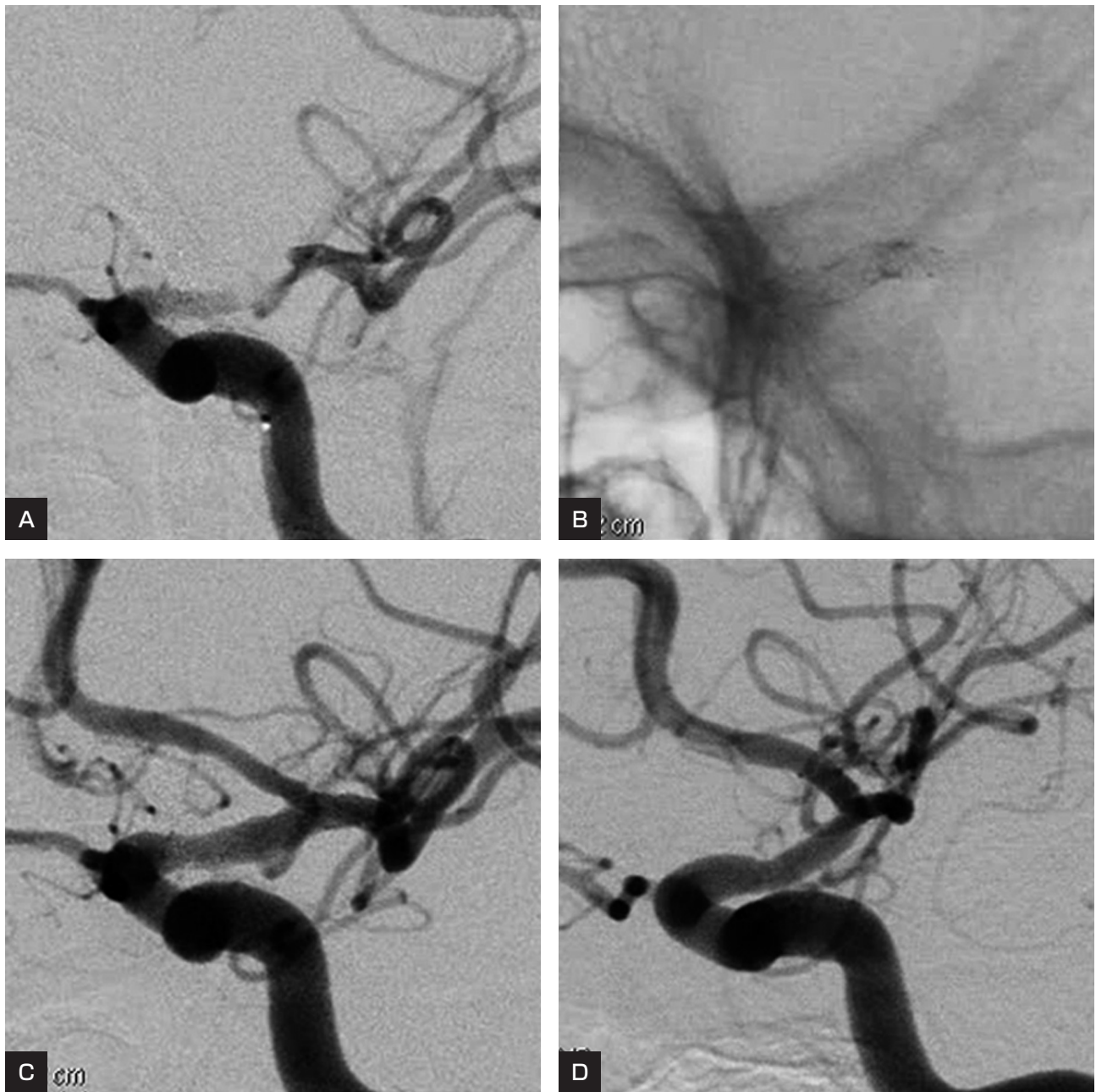


Fig. 6 Case 3: Course of treatment.

- A : Angiogram of the left internal carotid artery shows long-segment stenosis compatible with the 'pearl and string sign' at the supraclinoid segment of the left internal carotid artery.
- B : Two MicroDriver stents (2.75 × 14 mm and 2.75 × 12 mm) are placed in a partial overlapping (tandem) fashion.
- C : Postprocedural angiogram shows resolution of the stenosis.
- D : Follow-up angiogram 24 months after the procedure shows complete healing of the dissection without any restenosis.

撮影した灌流強調画像 (perfusion weighted image ; PWI) では左 ICA 領域全域の脳血流 (cerebral blood flow ; CBF) 低下が認められ, 明らかな diffusion-perfusion mismatch の所見であった (Fig. 5C, D). 引き続き行われた脳血管撮影で, 左 ICA supraclinoid

segment に string sign が認められた (Fig. 6A). 臨床経過および画像所見から左 IICAD に起因する脳梗塞と診断し, 脳血管撮影に引き続いて解離部へ MicroDriver 2.75 × 14 mm と MicroDriver 2.75 × 12 mm を overlap させて tandem に留置した (Fig. 6B, C). 治療終了は発

症から10時間30分後で、ステント留置術に関連した合併症はなかった。臨床症状はステント留置後から速やかに改善し、右手巧緻運動障害と運動失語を後遺するのみとなって発症50日後に自宅退院した。24月後の脳血管撮影で、解離部は治癒しており再狭窄は認められなかった (Fig. 6D)。24ヵ月後の神経学的脱落症状は、右手の感覚障害 (自覚的しびれ感) のみ、NIHSS 0, mRS 1である。

考察

虚血発症 IICAD の治療と予後に関する報告は、急性期に STA-MCA 吻合術を行って転帰良好だったとするもの^{7,15)}、保存的治療で予後不良だったとするもの^{15,16,18,19)}、ステント留置で良好な転帰を得たとするもの^{6,20)}、抗血栓療法のみで予後良好とするもの^{2,12)}、と多岐にわたる。これらの大部分は症例報告もしくは少数のケースシリーズであり、治療法と転帰に関する明確な結論は得られていない。

Oka らは、虚血発症頭蓋内 IICAD の自験例6例と1980年以降の文献例39例について治療内容と転帰を検討し、1/3は初発症状が重症で転帰不良 (Type A)、1/3は初発症状が軽症で急性期増悪なく転帰良好 (Type B)、1/3は比較的軽症で発症するが急性期増悪を来たして様々な転帰をたどる (Type C) と報告している¹⁵⁾。つまり、虚血発症 IICAD は、症例によって極端に臨床経過が異なるため、必要とされる治療法も異なると考えられる。

症例によって転帰が異なる理由として、動脈解離に伴う脳虚血発症機序の多様さが挙げられる。動脈解離による脳虚血発症機序は以下の3つに大別される。すなわち、解離部の高度狭窄または閉塞による広範な低灌流^{2,20)}、解離部を塞栓源とする動脈原性塞栓⁹⁾、および解離による穿通枝障害である⁸⁾。上記3機序のうち、転帰不良と最も強い関係があるのは広範な低灌流と推測される。その理由は、虚血機序が記載されている転帰不良例 (1980年以降) はすべて、解離部の高度狭窄または閉塞による広範な脳梗塞を来しているからである^{2-5,13-17,19)}。

重大な転帰不良因子である低灌流に対して、複数の文献で急性期の STA-MCA 吻合術が推奨されているが^{7,15,16,18,19)}、実際に施行した報告は2例のみである^{7,15)}。STA-MCA 吻合術施行例が少ない理由として、適応患者選択と施行時期決定の難しさが挙げられる。手術適応

に関して Oka らは、手術適応があるのは軽症発症で急性期増悪を呈する Type C の一部のみと考察している。発症後短時間に重症化する Type A は STA-MCA 吻合術による転機改善の余地がほとんどなく、軽症発症で急性期増悪がない Type B は保存的治療のみで充分と考えられるからである¹⁵⁾。したがって、STA-MCA 吻合術を適切に施行するためには、軽症発症例を厳密に経過観察し、急性期増悪の兆候を捉えたらただちに手術を開始する必要がある。手術施行時期決定の困難さについて、Oka らは、急性期再増悪から15時間後に STA-MCA 吻合術を開始したにもかかわらず、吻合前に解離が M4 まで及び、広範な脳梗塞が完成した症例を報告している¹⁵⁾。

以上のように、STA-MCA 吻合術は適切な時期に行えば有効な反面、適応決定が難しく、急激な脳虚血増悪を呈する例には対応しえない場合がありえる。

ステント留置術は、比較的迅速に施行できるため、保存的治療無効で急速に増悪する IICAD に有効な可能性がある。しかし、虚血発症 IICAD に対するステント留置術の報告は2例のみで、術後観察期間はそれぞれ6ヵ月と8ヵ月と短く、長期予後は不明である^{6,20)}。

我々は、発症直後から虚血症状が急激に悪化した症例 (症例1, 3) と、発症4日後に急性増悪を来した症例 (症例2) に対して、冠動脈用バルーン拡張型ステントを留置し、いずれも満足すべき結果を得た。術後経過観察期間は、それぞれ48ヵ月、44ヵ月および24ヵ月で過去の報告例中最も長かった。いずれの症例においても、最終 mRS は1もしくは2で転帰良好であり、ステント内再狭窄も認められなかった。

症例1と症例3は、発症直後から症状が急速に進行して重症化しており、Oka らの分類 Type A に相当する。発症機序は、症例1では解離部高度狭窄と diffusion-clinical mismatch、症例3では解離部高度狭窄と diffusion-perfusion mismatch がそれぞれ認められることから、いずれも解離内頸動脈領域の広範な脳血流低下による血行力学性機序と推測される。したがって、症例1, 3は、これまで不良と思われていた広範な脳虚血による Type A 症例の転帰を、ステント留置が改善させる可能性を示したと言える。

症例2は、発症4日後に突然の症状増悪と梗塞巣増加を呈しており、Oka らの分類 Type C に相当する。ただし、解離部が瘤状拡張を呈し、発症機序が低灌流ではな

い点で、やや特異な症例である。症例2の発症機序は、解離部の狭窄所見に乏しく、梗塞巣が基底核および皮質の多発病巣であり、発症様式が2回とも突発完成であることから、解離部を塞栓源とする塞栓性機序の可能性が高い。頭蓋内動脈解離は虚血、出血いずれの様式でも発症しえる。山浦らの全国調査では、虚血発症頭蓋内動脈解離のうち3.4%が、その後の経過中にくも膜下出血を発症したと報告されている²¹⁾。また、Kwakらは瘤状拡張を呈する動脈解離症例の24%がくも膜下出血発症であったと報告している¹⁰⁾。つまり、症例2のような虚血発症でありながら瘤状拡張を伴う症例では、虚血性再発のみならず出血性再発に対する留意が必要である。

症例2の抗血栓療法としてアルガトロバン単剤にとどめた理由は下記の2つである。1つは、虚血発症頭頸部動脈解離の脳梗塞再発予防において、抗凝固療法と抗血小板療法の効果は同等と考えられていることである。もう1つは、治療中に頭蓋内出血を起こした場合、抗血栓作用の消失が最も早いアルガトロバンが有利と判断したためである。症例2の塞栓性再発以後の治療に際しては、抗血栓療法の強化は瘤状拡張部の破綻によるくも膜下出血発症を助長する可能性があり、STA-MCA吻合術では塞栓症予防効果を期待し難いと考えた。以上のような考察の結果、我々は、ステントによって偽腔を閉鎖し、遠位塞栓と出血の双方を防止することを企図した¹⁾。

結果は良好であったが、瘤状拡張を伴う頭蓋内動脈解離に対する治療として、バルーン拡張型ステントが妥当であったか否かについては検討の余地が残る。動脈瘤用自己拡張型ステントの実用化以前は、冠動脈用バルーン拡張型ステントによって頭蓋内動脈解離の治療に成功したとする症例報告が散見され、金属量が多くradial forceの大きい冠動脈用ステントの解離治療効果に期待する見解もあった¹¹⁾。しかし、頭蓋内IICADにおいてはバルーン拡張による負荷が出血性合併症を誘発する可能性がある。また、バルーン拡張型ステントは、頭蓋内ICAへの誘導が難しいという欠点も有している。これに対し、2008年以降、脳動脈瘤用自己拡張型ステントのNeuroform stent (Stryker, Kalamazoo, MI, USA)を用いて、高率に頭蓋内動脈解離の治療を得ているとする報告が増加しつつある^{16,20)}。周知のように、脳動脈瘤用自己拡張型ステントはマイクロカテーテルによる誘導が可能で、拡張にバルーンを用いる必要がなく、radial forceが小さい。安全性と有効性のバランスの観点からは、動脈

瘤用自己拡張型ステントが優位と判断すべきであろう。

報告症例の治療時には日本国内で脳動脈瘤用自己拡張型ステントが未承認であったため、冠動脈用バルーン拡張型ステントを使用した。しかし、虚血発症IICADに対して安全かつ有効な血管内治療を行うためには、脳動脈瘤用自己拡張型ステントの脳動脈解離に対する保険適応拡大が望ましいと考えられる。

結 論

今回の検討で、急速に増悪する虚血発症IICADに対するステント留置術が、良好な転帰をもたらす得ることが示唆された。

本論文に関して、開示すべき利益相反状態は存在しない。

参考文献

- 1) Ansari SA, Thompson BG, Gemmete JJ, et al: Endovascular treatment of distal cervical and intracranial dissections with the neuroform stent. *Neurosurgery* **62**:636-646, 2008.
- 2) Chaves C, Estol C, Esnaola MM, et al: Spontaneous intracranial internal carotid artery dissection. *Arch Neurol* **59**:977-981, 2002.
- 3) Farrell MA, Gilbert JJ, Kaufmann JC: Fatal intracranial arterial dissection: clinical pathological correlation. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* **48**:111-121, 1985.
- 4) Grosman H, Fomasier VL, Bonder D, et al: Dissecting aneurysm of the cerebral arteries. Case report. *J Neurosurg* **53**:693-697, 1980.
- 5) Hegedüs K: Dissecting intracranial aneurysm. *Arch Psychiatr Nervenkr* **232**:25-32, 1982.
- 6) Joo JY, Ahn JY, Chung YS, et al: Treatment of intra- and extracranial arterial dissection using stents and embolization. *Cardiovasc Intervent Radiol* **28**:595-602, 2005.
- 7) Kitani R, Itouji T, Noda Y, et al: Dissecting aneurysms of the anterior circle of Willis arteries. Report of two cases. *J Neurosurg* **67**:296-300, 1987.
- 8) Kondoh R, Utsugisawa K, Obara D, et al: Striatocapsular infarction caused by middle cerebral artery dissection. *Eur Neurol* **51**:120-121, 2004.
- 9) Kremer C, Mosso M, Georgiadis D, et al: Carotid dissection with permanent and transient occlusion or severe stenosis: Long-term outcome. *Neurology* **60**:271-275, 2003.
- 10) Kwak JH, Choi JW, Park HJ, et al: Cerebral artery dissection: spectrum of clinical presentations related to angiographic findings. *Neurointervention* **6**:78-83, 2011.
- 11) Mehta B, Burke T, Kole M, et al: Stent-within-a-stent technique for the treatment of dissecting vertebral artery aneurysms. *AJNR* **24**:1814-1818, 2003.
- 12) Metso TM, Metso AJ, Helenius J, et al: Prognosis and safety of anticoagulation in intracranial artery

- dissections in adults. *Stroke* **38**:1837-1842, 2007.
- 13) Nass R, Hays A, Chutorian A: Intracranial dissecting aneurysm in childhood. *Stroke* **13**:204-207, 1982.
 - 14) O'Connell BK, Towfighi J, Brennan RW, et al: Dissecting aneurysms of head and neck. *Neurology* **35**:993-997, 1985.
 - 15) Oka F, Shimizu H, Matsumoto Y, et al: Ischemic stroke due to dissection of intracranial internal carotid artery: implication for early surgical treatment. *Surg Neurol* **69**:578-585, 2008.
 - 16) O'Sullivan RM, Robertson WD, Nugent RA, et al: Supraclinoid carotid artery dissection following unusual trauma. *AJNR* **11**:1150-1152, 1990.
 - 17) Rhodes RH, Phillips S, Booth FA, et al: Dissecting hematoma of intracranial internal carotid artery in an 8-year-old girl. *Can J Neurol Sci* **28**:357-364, 2001.
 - 18) Schievink WI, Mokri B, Piepgrass DG: Spontaneous dissections of cervicocephalic arteries in childhood and adolescence. *Neurology* **44**:1607-1612, 1994.
 - 19) Steiner H, Lammer J, Kleinert R, et al: Dissecting aneurysm of cerebral arteries in congenital vascular deficiency. *Neuroradiology* **28**:331-334, 1986.
 - 20) Surdell DL, Bernstein RA, Hage ZA, et al: Symptomatic spontaneous intracranial carotid artery dissection treated with a self-expanding intracranial nitinol stent: a case report. *Surg Neurol* **71**:604-609, 2009.
 - 21) 山浦晶, 吉本高志, 橋本信夫, 他: 非外傷性頭蓋内解離性動脈病変の全国調査(第1報). 脳卒中の外科 **26**:79-86, 1998.

JNET 6:164-174, 2012

要 旨

【目的】 虚血発症の頭蓋内内頸動脈解離は稀な病態であり, 確立された治療方針がない. 我々は, ステント留置により良好な予後が得られた3症例を報告する. **【方法】** 虚血発症頭蓋内内頸動脈解離に対してステント留置術を行った連続3症例を後方視的に検討した. **【結果】** ステント留置術施行の理由は, 急速に進行する重症脳虚血症状が2例, 抗血栓療法施行中の脳梗塞再発が1例であった. 使用ステントは, 全例冠動脈用バルーン拡張型ステントであった. 解離に伴う血管撮影上の異常所見は, 全例でステント留置により解消された. 平均38.7ヵ月間の経過観察期間中, 脳卒中の再発はなく, ステント内再狭窄も認められなかった. 最終経過観察時の臨床転帰は, mRS 1が2例, mRS 2が1例であった. **【結論】** 今回の検討において, ステント留置術が, 虚血発症頭蓋内内頸動脈解離に対する有効な治療法となる可能性が示唆された.