

# Double catheter technique を応用した coil-assist technique で治療を行ったブレブをネック近傍に伴う破裂脳動脈瘤の 1 例

三木俊一郎<sup>1)</sup> 山崎友郷<sup>1)</sup> 加藤徳之<sup>1)</sup> 池田 剛<sup>1)</sup>  
 粕谷泰道<sup>1)</sup> 園部 眞<sup>1)</sup> 中居康展<sup>2)</sup> 松村 明<sup>2)</sup>

## Coil-assist technique by using double microcatheters for a wide-necked ruptured anterior communicating artery aneurysm with a bleb arising from the neck

Shunichiro MIKI<sup>1)</sup> Tomosato YAMAZAKI<sup>1)</sup> Noriyuki KATO<sup>1)</sup> Go IKEDA<sup>1)</sup>  
 Hiromichi KASUYA<sup>1)</sup> Makoto SONOBE<sup>1)</sup> Yasunobu NAKAI<sup>2)</sup> Akira MATSUMURA<sup>2)</sup>

1) Department of Neurosurgery, National Hospital Organization, Mito Medical Center

2) Department of Neurosurgery, Faculty of Medicine, University of Tsukuba

### ●Abstract●

**Objective:** We report a case of a wide-necked anterior communicating artery (Acom) aneurysm with a daughter sac (a bleb) arising from the neck, treated by the coil assist technique using double catheters.

**Case presentation:** A 75-year-old man developed disturbed consciousness while carrying a bottle of kerosene and chemical burns due to kerosene on the right side of his body, and he was taken by ambulance to our hospital. Head CT on admission revealed a subarachnoid hemorrhage with intracerebral hematoma (ICH) in the bilateral frontal lobes and the corpus callosum (World Federation of Neurological Societies grade III, Fischer group 4). Digital subtraction angiography revealed a wide-necked Acom aneurysm measuring 4.6 mm in the longer diameter with a 2.5 mm-sized daughter sac arising from the neck. The aneurysm sac as well as the daughter sac were embolized individually by the coil assist technique using double catheters. The postoperative course was uneventful, and a favorable clinical outcome was achieved.

**Conclusion:** Although coiling for the daughter sac of a ruptured aneurysm is not a recommended procedure, this technique appears to be effective for selected cases and can expand the indication of endovascular coiling for aneurysms with unfavorable morphology, such as a wide-necked aneurysm with a daughter sac originating from the neck.

### ●Key Words●

coil-assist, double catheter, wide-necked aneurysm

1) 国立病院機構水戸医療センター 脳神経外科

(Received January 11, 2013 : Accepted June 21, 2013)

2) 筑波大学医学医療系 脳神経外科

<連絡先: 三木俊一郎, 筑波大学医学医療系 脳神経外科 〒305-0005 茨城県つくば市天久保2-1-1 E-mail: santreesmiki@gmail.com>

## 緒言

International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) の報告以後、脳動脈瘤に対する血管内治療の有用性は確立され、血管内治療の症例数は飛躍的に増加している<sup>9)</sup>。さらに、近年、各種のコイルなどのさまざまなデバイスや、バルーン支援、ステント支援、などの技術が新たに

登場し、治療可能となる動脈瘤の対象も拡大してきている。しかしながら広頸の動脈瘤や重要な分枝が認めるものは、未だに血管内治療にて治療困難な動脈瘤である<sup>4,8)</sup>。ネック近傍にブレブが存在する場合も、塞栓術は困難となる場合が多い。

Double catheter technique は、バルーンやステントの誘導が困難な症例で、広頸の動脈瘤を処置する方法や、

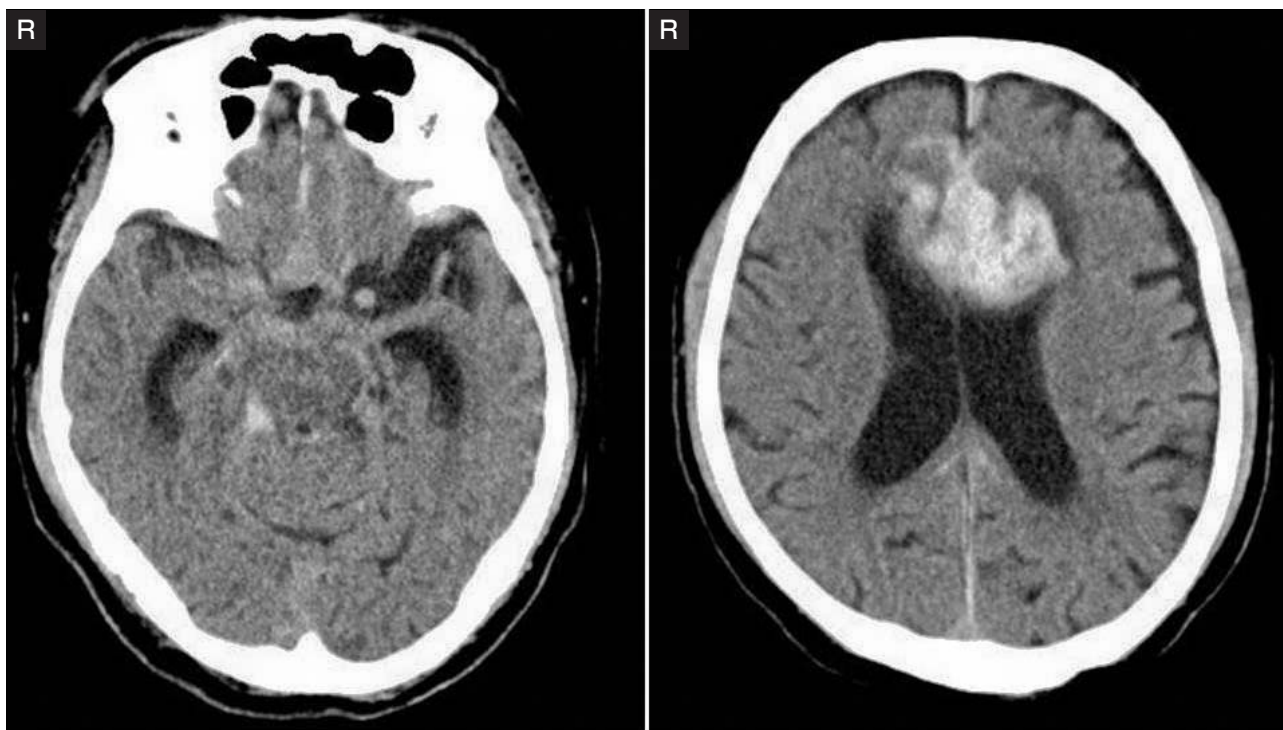


Fig. 1 Head CT on admission.

CT shows a subarachnoid hemorrhage and intracerebral hematoma in the bilateral frontal lobes and the corpus callosum.

母血管の血流遮断を行わずに framing を行い, large size の動脈瘤の塞栓率を向上させる方法として用いられてきた<sup>15)</sup>. 今回我々は, くも膜下出血で発症した広頸かつネック近傍にブレブを伴う破裂前交通動脈瘤に対して double catheter を応用してコイル塞栓術を行った症例を経験したので報告する.

## 症例呈示

患者: 75 歳, 男性.

現病歴: 灯油を運搬中に意識障害で発症し, 右半身に灯油による化学熱傷を合併した状態で, 当院救急搬送された.

入院時身体所見: Japan Coma Scale 10, Glasgow Coma Scale 14 (E3V5M6) の意識障害を認めた. 右半身に 30 % の II 度熱傷を認めた.

入院時画像所見: 頭部 CT で, 脳底槽にびまん性のくも膜下出血と両側前頭葉内側から脳梁におよぶ大きな脳内血腫を認め, Fisher group 4, World Federation of Neurosurgical Societies (WFNS) grade III のくも膜下出血と診断した (Fig. 1). 3次元 CT-Angiography (3D-CTA) で, 破裂前交通動脈瘤を認め, 入院翌日に

血管撮影を行った. 左内頸動脈造影では左 A1 から両側 A2 が描出され, 前交通動脈に  $4.6 \times 4.0$  mm の大きさでネックは 3.2 mm の比較的小型で広頸の動脈瘤を認めた (Fig. 2). 動脈瘤ネック近傍に 2.5 mm のブレブを伴っていた. 左総頸動脈を圧迫して, 右内頸動脈造影を行うと, 右 A1 は低形成であったが, cross flow は良好であった. 年齢, 重度熱傷といった全身状態を考慮し, まず血管内治療を試みる方針とし, 困難であった場合は開頭術へ移行する方針とした.

血管内治療経過: 全身麻酔下に手技を行った. 右大腿動脈に 6Fr ロングシースを留置し, 6Fr guiding catheter ロードマスター MPDA (グッドマン, 愛知) を左内頸動脈に留置した. 脳実質内血腫を認めるため全身ヘパリン化は行わなかった. Excelsior SL-10 straight (Stryker, Kalamazoo, MI, USA) の先を S 状にスチームシェイプして, カテーテル先行にてブレブ内にマイクロカテーテルを留置した. First coil は DELTAPLUSH 2 mm  $\times$  3 cm (Codman Neurovascular, Johnson & Johnson, Miami, FL, USA) を選択したが, アンカリングせず coin-stuck 状となった. そこでもう 1 本のコイルを留置し, 互いに絡め合い安定させる意図から double catheter technique を用

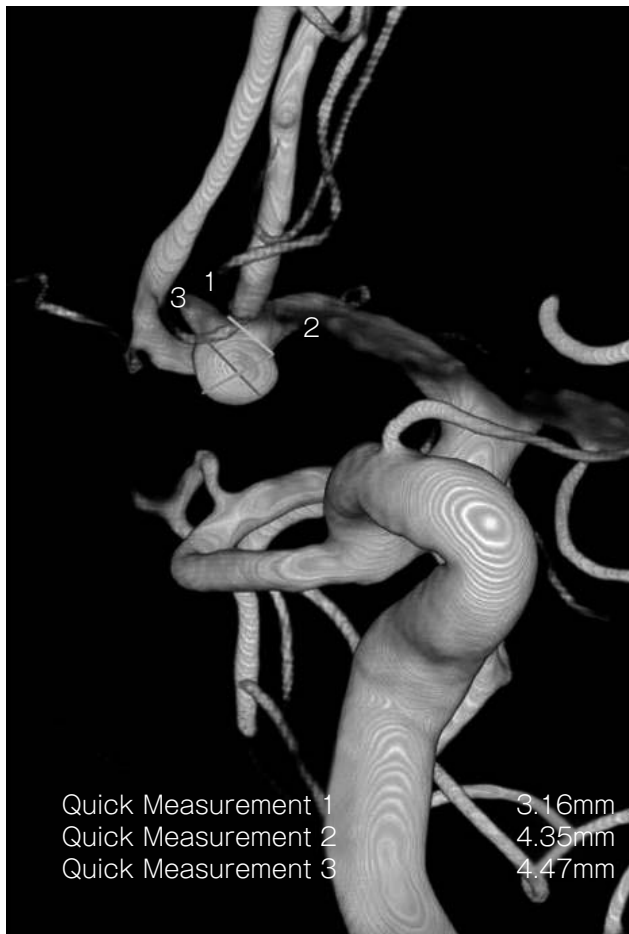


Fig. 2 Initial cerebral angiography.

Three-dimensional cerebral angiography reveals a wide-necked anterior communicating artery aneurysm with bleb near the neck (dome size 4.6 × 4.0 mm, neck size 3.2 mm, bleb size 2.5 mm).

いることとした。Coin-stuck 状となった first coil をそのままとして、second catheter は Excelsior SL-10 preshaped 90° (Stryker) を使用し、Target 360 ultra SR 4 mm × 8 cm (Stryker) をドーム内に留置した。これを足掛かりに first coil をブレブ内に巻き直し、安定したので離脱した。ブレブ内に留置されている first catheter から、DELTAPLUSH 2 mm × 4 cm を留置してブレブは造影されなくなった。ドーム内に留置されている second catheter から DELTAPLUSH 3 mm × 4 cm を追加した。これ以上のコイルの追加は難しいと考え、ここで塞栓を終了とした。塞栓術直後の結果は body filling であるが、ブレブの造影は完全に消失し、volume embolization ratio は 22.8% であった (Fig. 3)。

塞栓術後経過：術後手技に伴う合併症はなく、周術期に神経学的所見の悪化も認めなかった。リハビリテーショ

ンを行い、軽度の高次脳機能障害を残したものの3ヵ月後には modified Rankin Scale 3 まで回復した。塞栓術6ヵ月後の脳血管撮影では neck remnant の状態であった。

## 考 察

近年の報告ではコイル塞栓術後の早期再出血の率は 1.4-2.6% と報告されており<sup>35,16)</sup>、不完全閉塞、頭蓋内血腫、小さな動脈瘤、術後の抗凝固療法の継続が関連する因子とされる。本症例は広頸の動脈瘤で、さらにネック近傍にブレブを認める破裂脳動脈瘤であった。形状から完全閉塞が難しいことが予測される上、大きな脳内血腫を伴うことから術後の早期再出血の観点から血管内治療には不向きと考えられたが、患者の年齢、重度の熱傷を伴う全身状態を考慮し、まず血管内治療を試みる方針とした。動脈瘤のサイズは 4.6 × 4.0 mm でネックは 3.2

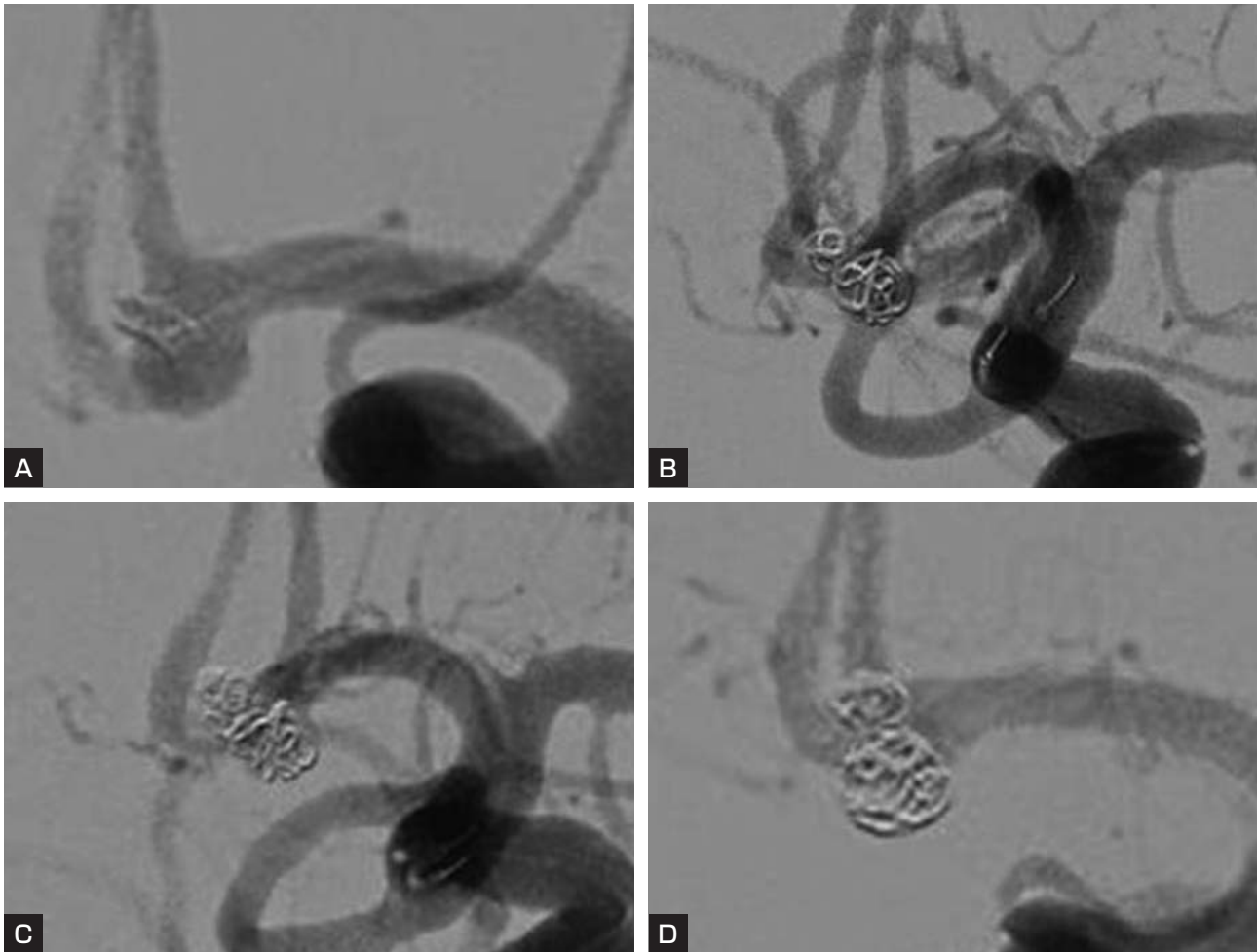


Fig. 3 Left internal carotid artery angiogram (right oblique view) during coil embolization.

- A : The first coil (DELTA PLUS 2 mm × 3 cm) is deployed from the first microcatheter (Excelsior SL-10 straight) but is not anchored in the daughter sac (the bleb).
- B : The second coil (Target 360 ultra SR 4 mm × 8 cm) is deployed from the second microcatheter (SL-10 preshaped 90°) and is helping to anchor the first coil within the daughter sac. The first coil is detached at this stage.
- C : The third coil (DELTA PLUS 2 mm × 4 cm) is deployed from the first microcatheter to fill the bleb. The second coil is detached at this stage.
- D : The fourth coil (DELTA PLUS 3 mm × 4 cm) is deployed from the second microcatheter to fill the aneurysmal sac. Both the third and fourth coils are detached from each other thereafter.

mm, ネック近傍に認められたブレブ部分は2.5 mmであった。脳内血腫を合併した動脈瘤であることから同部が偽性動脈瘤である可能性も否定できなかったが<sup>16)</sup>、血腫の向きから破裂点はブレブであることが最も疑わしいと考えられ、再破裂予防の治療としてはブレブへの血流流入を止めることが必要と考えた。破裂瘤であるためステントは適応外であり、バルーン支援下の破裂動脈瘤コイル塞栓術での術中破裂時の有用性や周術期合併症率の増加を認めないことが近年報告されているものの<sup>7,14)</sup>、脳内血腫を合併した破裂動脈瘤に対する良好な塞栓にもか

かわらず、術中全身抗凝固療法による術後の血腫の増大の報告もあり<sup>2)</sup>、ヘパリン投与を還流ラインのみとしたことから、まず6Frのガイドラインカテーテルからシンプルテクニックでカテーテルをブレブ内に留置し、ブレブ塞栓を慎重に行う方針とした。しかし、コイルの安定性を得るのは困難であったため、2本目のカテーテルを用いてドームへのコイル塞栓を行った。この時ドームへのコイルがブレブのコイルを安定させたのみならず、ブレブ内のコイルがドーム内のコイルに絡むことによって安定し、広頸瘤のドームに良好なフレーミング作成の一

助にもなった。互いに支え合ったコイルを足場にそれぞれ1本ずつコイルを追加し、ブレブの消失を確認し十分なコイル塞栓を行えたと判断し手技を終了することが可能であった。

本症例のように、double catheter を用いて部分別にコイル同士をからませて塞栓する方法は、Kwon らが治療困難な広頸の動脈瘤 25 例に対して行い、有効なコイル塞栓術のテクニックとして報告している<sup>12)</sup>。本手技の利点として 6Fr のガイディングカテーテルで塞栓が行えること、ステント、バルーンを用いた煩雑なテクニックを要さないことが挙げられており、欠点として segmental に瘤を詰めるためにコイル使用量が増えてしまうことが挙げられる。さらに Kwon らは本症例のような広頸でブレブをネック近傍に伴う瘤でも同様のテクニックで良好な成績を上げており、さまざまな新しいデバイスの使用をもってしても治療困難な症例に対しても、検討の価値があると考えられる。

このような治療戦略をとった場合には、初期治療にて破裂点のみを中心にコイル塞栓術を行った、いわゆる不完全塞栓に終わった症例の転帰や、また、従来禁忌とされてきたブレブに対する塞栓術の妥当性が議論の対象になると考えられる。治療直後の塞栓程度により再治療率の違いが報告されているが<sup>1)</sup>、デバイス、テクニックの進歩により、近年これらを意図的に行い、良好な初期治療成績を得た報告も散見されるようになった。破裂中大脳動脈瘤 55 例に対する血管内治療について Quadros らの報告では residual neck, residual aneurysm となった症例が 32 例 (58.2%) に上ったものの経過観察中の再出血を認めず、再治療を必要とした再発は 3 例のみであったと報告している<sup>13)</sup>。ISAT で破裂脳動脈瘤におけるコイル塞栓術の優位性が示された現状では、まず急性期には血管内治療を第一に選択し再破裂予防処置を行い、慢性期に追加治療を考慮する方針も妥当性があると考えられる<sup>6,9)</sup>。ブレブに対する塞栓に関しては、ブレブ内へのカテーテル留置に際して、カテーテルへのテンションをなるべく減じることや動脈瘤と親血管に即したよりの確かなカテーテルの先端形状形成が必須であり、熟練したマイクロカテーテル操作を要する手技である。近年では慢性期開頭クリッピング術を念頭においた、破裂脳動脈瘤に対する意図的なブレブを中心とした部分塞栓術を行った 6 例について、全症例での良好な急性期治療成績を示した西村らの報告や<sup>11)</sup>、15 例に対して意図的な急性

期部分塞栓術を行い、その中で 6 例の動脈瘤でブレブのみ塞栓術を行った症例が含まれているものの、全症例で良好な初期治療成績を得た Waldau らの報告もある<sup>18)</sup>。ブレブ塞栓術は決して奨励される手技ではないものの、上記の手技的工夫に加え、近年のコントロール性の良いマイクロカテーテル・マイクロガイドワイヤー、柔軟なコイルの登場により、術中破裂の危険性は以前より軽減されているものと考えられ、治療困難な場合に限り、危険を伴うが治療法の選択肢のひとつとして考慮に値すると考える。特に、本症例のように、高齢で両側前頭葉に大きな脳内血腫を合併する破裂脳動脈瘤に対する開頭血腫除去、クリッピング術も、難度の高い手技であり、高い危険性を伴うことが報告されている<sup>10,17)</sup>。一般的に本症例は、動脈瘤の形態上、コイル塞栓向きではないと考えられるが、患者の年齢、全身状態を考慮し、まず血管内治療を試み、良い結果が得られた<sup>4)</sup>。不完全閉塞で終了したため注意深い経過観察が必要であるものの、今後同様の治療経験を重ね、安全性と有用性を検討することで脳動脈瘤塞栓術の適応拡大につながる可能性があると考えられる。

## 結 語

Double catheter technique を応用して coil assist 下にコイル塞栓を行う本方法は、小型の広頸瘤かつネック近傍にブレブを伴う動脈瘤に対して、有用な方法と考えられる。同様の治療経験を重ねその安全性と有用性を証明する必要があるものの、今後も検討の価値があると考えられた。

本論文に関して、開示すべき利益相反状態は存在しない。

## 文 献

- 1) Campi A, Ramzi N, Molyneux AJ, et al: Retreatment of ruptured cerebral aneurysms in patients randomized by coiling or clipping in the International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT). *Stroke* **38**:1538-1544, 2007.
- 2) Egashira Y, Yoshimura S, Funatsu N, et al: Continuous growth of remote intracerebral haematoma following angiographically successful endovascular embolisation of ruptured cerebral aneurysms. *J Clin Neurosci* **19**:170-173, 2012.
- 3) Jartti P, Isokangas JM, Karttunen A, et al: Early rebleeding after coiling of ruptured intracranial aneurysms. *Acta Radiol* **51**:1043-1049, 2010.
- 4) Jayaraman MV, Do HM, Versnick EJ, Steinberg GK, et al:

- Morphologic assessment of middle cerebral artery aneurysms for endovascular treatment. *J Stroke Cerebrovasc Dis* **16**:52-56, 2007.
- 5) Johnston SC, Dowd CF, Higashida RT, et al: Predictors of rehemorrhage after treatment of ruptured intracranial aneurysms: the Cerebral Aneurysm Rerupture After Treatment (CARAT) study. *Stroke* **39**:120-125, 2008.
  - 6) Kaku Y, Yamashita K, Kokuzawa J, et al: Treatment of ruptured cerebral aneurysms-clip and coil, not clip versus coil. *Acta Neurochir Suppl* **107**:9-13, 2010.
  - 7) Lubicz B, Lefranc F, Bruneau M, et al: Balloon-assisted coiling of intracranial aneurysms is not associated with a higher complication rate. *Neuroradiology* **50**:769-776, 2008.
  - 8) Malek AM, Halbach VV, Phatouros CC, et al: Balloon-assist technique for endovascular coil embolization of geometrically difficult intracranial aneurysms. *Neurosurgery* **46**:1397-1406, 2000.
  - 9) Molyneux A, Kerr R, Stratton I, et al: International Subarachnoid Aneurysm Trial (ISAT) of neurosurgical clipping versus endovascular coiling in 2143 patients with ruptured intracranial aneurysms: a randomized trial. *Lancet* **360**:1267-1274, 2002.
  - 10) Niemann DB, Willis AD, Maartens NF, et al: Treatment of intracerebral hematomas caused by aneurysm rupture: coil placement followed by clot evacuation. *J Neurosurg* **99**:843-847, 2003.
  - 11) Nishimura S, Fujita T, Sakata H, et al: Choice of intentional partial coiling for a ruptured intracranial aneurysm in the acute stage followed by clipping in the chronic stage. *No Shinkei Geka* **37**:757-763, 2009.
  - 12) O-Ki Kwon, Seong Hyun Kim, Bae Ju Kwon, et al: Endovascular treatment of wide-necked aneurysms by using two microcatheters: techniques and outcomes in 25 Patients. *AJNR* **26**:894-900, 2005.
  - 13) Quadros RS, Gallas S, Noudel R, et al: Endovascular treatment of middle cerebral artery aneurysms as first option: a single center experience of 92 aneurysms. *AJNR* **28**:1567-1572, 2007.
  - 14) Santillan A, Gobin YP, Greenberg ED, et al: Intraprocedural aneurysmal rupture during coil embolization of brain aneurysms: role of balloon-assisted coiling. *AJNR* **33**:2017-2021, 2012.
  - 15) 佐藤 徹: 脳動脈瘤 -adjunctive technique. 塩川芳明編: Neurosurgery Now 12 初歩から学ぶ血管内手術 エキスパートからのアドバイス. 第1版, 東京, メジカルビュー社, 2010, 101-104.
  - 16) Sluzewski M, van Rooij WJ: Early rebleeding after coiling of ruptured cerebral aneurysms: incidence, morbidity, and risk factors. *AJNR* **26**:1739-1743, 2005.
  - 17) Tokuda Y, Inagawa T, Katoh Y, et al: Intracerebral hematoma in patients with ruptured cerebral aneurysms. *Surg Neurol* **43**:272-277, 1995.
  - 18) Waldau B, Reavey-Cantwell JF, Lawson MF, et al: Intentional partial coiling dome protection of complex ruptured cerebral aneurysms prevents acute rebleeding and produces favorable clinical outcomes. *Acta Neurochir (Wien)* **154**:27-31, 2012.

JNET 7:186-191, 2013

## 要 旨

【目的】 ネット近傍にブレブを認めた広頸の破裂前交通動脈瘤に対して、double catheter techniqueを応用し、segmentalにブレブ、ドームにコイル塞栓を行い良好な治療結果を得られた症例を経験したので報告する。【症例】 75歳、男性。意識障害で発症し当院救急搬送された。頭部CTで、くも膜下出血と両側前頭葉から脳梁におよぶ脳内血腫を認めた。World Federation of Neurosurgical Societies(WFNS) grade III, Fisher group 4と診断された。脳血管撮影上、比較的小型で広頸の破裂前交通動脈瘤を認め、ネット近傍に2.5mm程のブレブを伴っていた。double catheter techniqueを応用してcoil-assist下にコイル塞栓術を施行し良好な初期治療を得られた。【結論】 ブレブ内へのコイル塞栓は、安全性の面から議論となるものの治療困難な場合に限り、危険を伴うが治療法の選択肢のひとつとして今後も検討の価値があると考えられる。