

- 1) 原著
- 2) 前交通動脈瘤に対する血管内治療の成績と解剖学的因子・治療手技の関係
- 3) 寺門利継<sup>1,2</sup>, 中居康展<sup>1,3</sup>, 池田剛<sup>1</sup>, 上村和也<sup>1</sup>, 松丸祐司<sup>4</sup>
- 4) 筑波メディカルセンター病院脳神経外科<sup>1</sup>  
日立総合病院脳神経外科<sup>2</sup>  
横浜市立脳卒中・神経脊椎センター血管内治療センター<sup>3</sup>  
筑波大学医学医療系脳神経外科<sup>4</sup>
- 5) 寺門利継  
筑波メディカルセンター脳神経外科  
〒300-8558 茨城県つくば市天久保 1-3-1  
Tel: 029-851-3511  
Fax: 029-858-2773  
Email: [toshi\\_0211jp@yahoo.co.jp](mailto:toshi_0211jp@yahoo.co.jp)
- 6) Key words: anterior communicating artery aneurysm, endovascular treatment, morphology
- 7) 本論文を, 日本脳神経血管内治療学会 機関誌「JNET Journal of Neuroendovascular Therapy」に投稿するにあたり, 筆頭著者, 共著者によって, 国内外の他雑誌に掲載ないし投稿されていないことを誓約致します.

【目的】前交通動脈瘤の血管内治療は、複雑な解剖学的構造により難易度が高いものが存在する。本研究では、動脈瘤の構造、前大脳動脈 A1 と動脈瘤の位置関係、最初のマイクロカテーテルの挿入位置と治療結果に関連する因子について後方視的に検討した。

【方法】当院で前交通動脈瘤に対して血管内治療を施行した連続 66 例を対象として、動脈瘤の構造、前大脳動脈 A1 と動脈瘤の位置関係、治療手技と、初期塞栓成績との関係を検討した。また動脈瘤内での最初のマイクロカテーテルの位置に関して A1 から動脈瘤にかけての曲がりを基準として大弯側、小弯側に分けて評価した。

【結果】Complete obliteration, residual neck 合わせて 54 例(82.0%), residual aneurysm(RA)が 12 例(18.0%)であった。多変量解析では、neck 径、上向き瘤が初期塞栓成績に関与していた。上向き動脈瘤(37 例)に関して最初のカテーテル位置との関係を調べると、大弯側にあるもの(26 例)は、RA が 11 例(42.3%)、小弯側にあるもの(11 例)は RA では 0 例であり、治療成績に関連していた。A1 の角度は治療成績に関与しなかった。

【結論】前交通動脈瘤に対する血管内治療は、wide neck 動脈瘤、もしくは上向き動脈瘤で不十分な塞栓となりやすかった。また上向き動脈瘤ではマイクロカテーテルが大弯側に存在した場合に初期塞栓成績が不良であった。上向き動脈瘤に対しては、カテーテルを A1 の小弯側に誘導することが重要であると考えられ

## 緒言

前交通動脈瘤に対する血管内治療は大型なもの、上向き動脈瘤が不完全閉塞の因子と言われているが<sup>1,2</sup>、前交通動脈とその周囲血管は複雑な構造をしており、これも治療難易度に影響を与えると考えられる。本研究は、前交通動脈瘤に対するコイル塞栓術における前大脳動脈 A1 と動脈瘤との位置関係、術中のマイクロカテーテルの挿入位置に着目し、治療結果に関連する因子について後方視的に検討を行った。

## 対象と方法

2012年4月から2018年12月の期間に、当院で前交通動脈瘤に対して血管内治療を施行した連続66症例を対象とした。本研究に関しては、当院の倫理委員会にて承認を得た(2019-019)。全例全身麻酔下に治療を行った。治療の際はシース挿入後にヘパリンを静注し、術中はACTを250以上に維持した。基本的に simple technique で治療を行い、症例に応じて balloon assist, stent assist, double catheter などの adjunctive technique を併用した。マイクロカテーテルは動脈瘤の形状を考慮して、術者の裁量でプリシェイプもしくはスチームシェイプを行なって使用した。破裂脳動脈瘤に関しては、全例で発症72時間以内に治療を行い、術前に抗血小板剤の投与は行わず、術翌日に出血性合併症が無いことを確認したのちにシロスタゾール200mgの内服を発症翌日から14日目まで継続した。未破裂脳動脈瘤に関しては、治療4日前からアスピリン100mgとクロピドグレル75mgの内服を開始し、基本的に stent assist の症例に関しては1年間2剤内服を継続、その他の症例に関しては3ヶ月を目安に内服を終了とした。

塞栓結果は最終造影の際の Raymond criteria で判断した<sup>3</sup>。Complete obliteration(CO)は全く動脈瘤が描出されないもの、

Residual Neck(RN)は neck のみ描出されるが, dome は描出されないもの, Residual Aneurysm(RA)は動脈瘤内に造影剤描出が見られるものと定義した. 破裂予防の観点からは動脈瘤の dome 描出がないことが重要であると判断し, 初期塞栓成績を CO/RN と RA の 2 群に分けて, それに関わる形態的因子について検討を行った. MRI は術翌日から1週間以内に撮影し, 手技に伴う Diffusion weighted image(DWI)陽性の有無を評価した.

### 解剖学的指標

解剖学的指標は DSA の画像を用いて測定を行った. 解剖学的検討項目として, 動脈瘤については, 動脈瘤最大径, Neck 径, Aspect ratio, Dome/neck ratio を測定した. Neck と母血管に関しては, 分枝血管近位から neck までの高さ (parent artery space) を測定した (Fig.1). 動脈瘤と A1 の関係に関しては, 前大脳動脈 A1 の延長線に対する動脈瘤先端部の傾きで, 上方に傾いているものを superior, 下方に傾いているものを inferior と定義した (Fig.2A,B). 同様に前方に傾いているものを anterior, 後方に傾いているものを posterior とした. また ICA から A1 が分岐する角度は, DSA の頭部正面像で A1 水平部の走行が上向きのを superior, 下向きのを inferior と分けて評価した (Fig.2C,D). 併せて対側 A1 の発達程度も評価した. Matas test を行い, 対側 A1 から MCA が描出されないものを hypoplastic A1 と定義した.

治療手技に関連するものとしては, simple technique と adjunctive technique との比較を行った. 特にマイクロカテーテルが動脈瘤内に挿入された位置に注目して, 最初のマイクロカテーテルの位置が初期塞栓成績に影響するかについて検討した (Fig.3). A1 から動脈瘤にかけての曲がりに着目し, 大弯側, 小弯側どちらにマイクロカテーテルが位置するかを調べた. A1 の方向と動脈瘤の傾きが逆方向で, S 字状

となっているものは、Fig.3A の位置にマイクロカテーテルがあると大弯側、Fig.3B の場合は小弯側と定義した。A1 の方向と動脈瘤の向きが同方向で、弧状となっているものは、Fig.3C を大弯側、Fig.3D を小弯側と定義した。

### 統計学的解析

各値は、平均±標準偏差で結果を記載した。2群間の比較には単変量解析においては t 検定、 $\chi^2$  検定を用いた。多変量解析においてはロジスティック回帰分析を用いた。P 値 0.05 未満を有意とみなした。全て IBM SPSS Statistics version 26.0 を用いて統計解析を行った。

### 結果

全体の背景を table1 に示す。症例は 66 例で、破裂脳動脈瘤が 29 例 (43.9%)、未破裂動脈瘤が 37 例 (56.1%) であった。初期成績は CO が 39 例 (59.1%)、RN が 15 例 (22.9%)、RA が 12 例 (18.0%) であった。Simple technique で手技を完遂したものが 42 例 (63.6%)、adjunctive technique を用いたものは 24 例で、その内訳は balloon assist が 10 例 (15.4%)、double catheter が 8 例 (12.1%)、stent assist が 6 例 (9.1%) であった。全体での DWI 陽性は 29 例 (43.9%) で 1 例 (1.5%) のみ症候性であった。術中破裂は 1 例 (1.5%) で、術後出血をきたした症例はなかった。術後画像での経過観察が行えた症例は 57 例で、平均 24.8 ヶ月であった。経過中の再治療は 1 例 (1.5%) であった。破裂の上向き動脈瘤で、大弯側にマイクロカテーテルは留置され治療を行い、初回塞栓結果は RA であった。初回治療後 1 ヶ月で再発を認め追加塞栓を施行し完全閉塞を得た。

初期塞栓成績に関する結果を table2 に示す。単変量解析では動脈瘤径、neck 径、Aspect ratio、上向きの動脈瘤が塞栓成績に関係していた。ICA から A1 が分岐する角度に関しては治療成績には関与していなか

った。多変量解析では neck 径，上向き瘤が初期塞栓成績に關与していた。その中で上向き動脈瘤(37例)において最初の MC の位置と初期塞栓成績との關係を調べると，最初の MC 位置が in-flow 側にあるもの(27例)は，RA が 11 例(40.7%)であったのに対し，out-flow 側にあるもの(10例)では RA は 0 例であった (P=0.016)。下向き動脈瘤と最初の MC の位置には關連は見られなかった (Table.3)。Adjunctive technique の併用と初期塞栓成績良好との間には關連性は認めなかった。

次に DWI 陽性率と初期塞栓成績に關する結果を示す (table.4)。単変量解析では neck 径，Aspect ratio, D/N ratio, adjunctive technique の使用が關連を示していたが，多変量解析では adjunctive technique の使用のみ DWI 陽性と關係していた (P<0.001)。破裂動脈瘤に対しては 28 例中 22 例(78.5%)が simple technique で治療されており，DWI 陽性は 7 例(25%)であった。破裂，未破裂動脈瘤で DWI 陽性率に有意差はなく，破裂動脈瘤ではむしろ DWI 陽性が少ないという結果であった。

## 考察

脳動脈瘤に対して血管内治療を施行して初期塞栓成績良好となるものは，未破裂脳動脈瘤全体では 79.2-89.6%<sup>4,5</sup>，破裂脳動脈瘤全体では 89.2-92.2%と報告されている<sup>6,7,8</sup>。その一方で，前交通動脈瘤に限定した血管内治療の成績は，2018 年の meta-analysis によると初回成績良好となるものは 71%と報告されており<sup>9</sup>，他部位の動脈瘤に比べても若干初期塞栓成績が劣る傾向にある。特に不完全閉塞と關連する因子としては，10mm 以上の動脈瘤径，前交通動脈そのものから動脈瘤が分岐するもの，上向き動脈瘤と報告されている<sup>1,2,10,11</sup>。今回の検討では，上向き動脈瘤で最初に小弯側にマイクロカテーテルを留置する

ことが、良好な初期塞栓成績に関係することが示された。下向き動脈瘤は最初のマイクロカテーテルの位置が大弯側、小弯側どちらでも、コイル挿入の最終段階でマイクロカテーテルが比較的安定した状態となる (Fig.4A,B)，上向き動脈瘤に関しては大弯側にマイクロカテーテルが存在すると、最終段階でマイクロカテーテル先端がネックから対側 A1 方向へ外れやすいのに対し (Fig.4C)，マイクロカテーテルが最初から小弯側にある場合には最終段階においてもマイクロカテーテルが安定しやすい (Fig.4D) ためと考えられた。これまでも上向き動脈瘤に関しては、マイクロカテーテルの形状を動脈瘤分岐に合わせて急峻に作る必要があり、マイクロカテーテルが安定しないため不完全治療になるという報告がある<sup>2</sup>。実際に今回の検討でも、上向き動脈瘤に対しては 30 例 (81.1%) の症例でマイクロカテーテルをスチームシェイプして用いていたが、実際には動脈瘤や母血管の走行を反映していなかったために、不完全な初期塞栓成績に影響した可能性がある。また、ICA から A1 が分岐する角度に関しては、角度が急峻な inferior type の方がマイクロカテーテルが A1 へ誘導しづらい、もしくはマイクロカテーテルが塞栓術中に安定せず、MCA の方向へ撓んだりすることで治療成績に関与することが想定されたが、今回の結果からは関与は認めなかった。これは過去の報告でも同様であった<sup>2</sup>。

また、本研究の結果では adjunctive technique の併用は初期塞栓成績に影響せず、むしろ DWI 陽性率が上昇するという結果になった。周術期症候性虚血性合併症について、破裂脳動脈瘤に関しては 4.7-12.5%、未破裂脳動脈瘤では 3.5-4.6% 程度と報告されており<sup>5,12,13,14</sup>、動脈瘤径が大きいもの、wide neck が関連する因子とされている<sup>15,16</sup>。虚血性合併症を低減するためには術前の抗血小板療法が有用性であり<sup>17,18</sup>、特に wide neck 動脈瘤では DAPT が有用で安全であると報告されている<sup>12</sup>。本研究で adjunctive technique の使用が DWI 陽性率に

関係していた理由に関しては，対象症例に wide neck や動脈瘤径が大きいものも多く，かつ細い ACA での adjunctive technique によって還流が悪化して血栓を作りやすくなった可能性が考えられた．抗血小板剤を用いていない破裂脳動脈瘤で DWI 陽性が少ない結果となったが，これは破裂脳動脈瘤において結果的に adjunctive technique を用いるような症例が少ないことが関与していると考えられた．

本研究ではいくつかの limitation が存在する．まずは後方視的研究であり，サンプル数が少ない点である．次にカテーテルシェイプに関しては，個人の経験によるものが大きく，成績のばらつきに繋がった可能性がある．また動脈瘤の血管構築評価も本来 3 次元的なものを，動脈瘤の向きと A1 の角度に絞って簡略化したものなので，正確な形態評価とは言えない．

前交通動脈瘤に対してのコイル塞栓術は，特に上向き動脈瘤でマイクロカテーテルの位置が小弯側にあることが重要であり，カテーテルシェイプが治療の成否を決める大きな鍵になると考えられる．最近では 3D プリンターの普及により，脳動脈瘤の 3D モデルを作成し，それに沿ってカテーテルシェイプを行うことで良好な成績があげられるという報告もある<sup>19,20</sup>．特に前交通動脈瘤で上向きの形状の場合，従来術者の経験に依存せざるをえなかったシェイピングの手技が，3D プリンターの使用でより適切に再現できれば，良好な初期塞栓成績につながる可能性がある．

## 結語

前交通動脈瘤に対する血管内治療は，wide neck 動脈瘤，もしくは上向き動脈瘤で不十分な塞栓となりやすかった．また上向き動脈瘤ではマイクロカテーテルが大弯側に存在した場合に初期塞栓成績が不良であった．上向き動脈瘤に対しては，マイクロカテーテルの形状を A1

の小弯側に誘導できるようにシェイピングすることが初期塞栓成績を上げるためには重要であると考えられた。

#### 利益相反の開示

Yuji Matsumaru はメドトロニック，第一三共から講演料等の謝金を受けている。その他の著者に利益相反はない。

#### 文献

1. Gonzalez N, Sedrak M, Martin N, et al. Impact of Anatomic Features in the Endovascular Embolization of 181 Anterior Communicating Artery Aneurysms. *Stroke*. 2008; 39: 2776–2782.
2. Uemura A, Kamo M, Matsukawa H. Angiographic outcome after endovascular therapy for anterior communicating artery aneurysms: correlation with vascular morphological features. *Jpn J Radiol*. 2012; 30: 624–627.
3. Roy D, Milot G, Raymond J. Endovascular Treatment of Unruptured Aneurysms. *Stroke*. 2001; 32: 1998–2004.
4. Oishi H, Yamamoto M, Shimizu T, et al. Endovascular Therapy of 500 Small Asymptomatic Unruptured Intracranial Aneurysms. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2012; 33:958-964.
5. Shigematsu T, Fujinaka T, Yoshimine T, et al. Endovascular Therapy for Asymptomatic Unruptured Intracranial Aneurysms. JR-NET and JR-NET2 Findings. *Stroke*. 2013; 44: 2735–2742.
6. 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 randomised trial. *Lancet*. 2002; 360: 1267–1274.
7. Pierot L, Cognard C, Ricolfi F, et al. Mid-term anatomic results after endovascular treatment of ruptured intracranial aneurysms with Guglielmi detachable coils and matrix coils: Analysis of the CLARITY series. *AJNR Am J Neuroradiol*; 33: 469–473.
  8. Murias QE, Gil GA, Vega VP, et al. Anatomical results, rebleeding and factors that affect the degree of occlusion in ruptured cerebral aneurysms after endovascular therapy. *Neurointerv Surg*. 2015; 7: 892–897.
  9. Steklacova A, Bradac O, Lacy P, et al. “Coil mainly” policy in management of intracranial ACoA aneurysms: single-centre experience with the systematic review of literature and meta-analysis. *Neurosurg Rev*. 2018; 41: 825–839.
  10. Songsaeng D, Geibprasert S, ter Brugge KG, et al. Impact of individual intracranial arterial aneurysm morphology on initial obliteration and recurrence rates of endovascular treatments: a multivariate analysis. *J Neurosurg*. 2011; 114: 994–1002.
  11. Ito H, Onodera H, Wakui D, et al. Impact of Aneurysmal Neck Position in Endovascular Therapy for Anterior Communicating Artery Aneurysms. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2016; 56: 21–26.
  12. Nishikawa Y, Satow T, Takagi T, et al. Efficacy and Safety of Single versus Dual Antiplatelet Therapy for Coiling of

- Unruptured Aneurysms. *J Stroke Cerebrovas Dis.* 2013; 22: 650–655.
13. Van Rooij WJ, Sluzewski M, Beute GN, et al. Procedural Complications of Coiling of Ruptured Intracranial Aneurysms: Incidence and Risk Factors in a Consecutive Series of 681 Patients. *AJNR Am Neuroradiol.* 2006; 27: 1498–1501.
  14. Imamura H, Sakai N, Sakai C, et al. Endovascular Treatment of Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage in Japanese Registry of Neuroendovascular Therapy (JR-NET) 1 and 2. *Neurol Med Chir (Tokyo).* 2014; 54: 81–90.
  15. Derdeyn CP, Cross DT 3<sup>rd</sup>, Moran CJ, et al. Postprocedure ischemic events after treatment of intracranial aneurysms with Guglielmi detachable coils. *J Neurosurg.* 2002; 96: 837–843.
  16. Henkes H, Fischer S, Liebig T, et al. Repeated endovascular coil occlusion in 350 of 2759 intracranial aneurysms: Safety and effectiveness aspects. *Neurosurgery.* 2006; 58: 224–231.
  17. Yamada NK, Cross DT 3<sup>rd</sup>, Pilgram TK, et al. Effect of antiplatelet therapy on thromboembolic complications of elective coil embolization of cerebral aneurysms. *AJNR Am Neuroradiol.* 2007; 28: 1778–1782.
  18. Hwang G, Jung C, Park SQ, et al. Thromboembolic Complications of Elective Coil Embolization of Unruptured Aneurysms: The Effect of Oral Antiplatelet Preparation on. *Neurosurgery.* 2010; 67: 743–748.

19. Namba K, Higaki A, Kaneko N, et al. Microcatheter Shaping for Intracranial Aneurysm Coiling Using the 3-Dimensional Printing Rapid Prototyping Technology: Preliminary Result in the First 10 Consecutive Cases. *World Neurosurgery*. 2015; 84: 178–186.
20. Ishibashi T, Takao H, Suzuki T, et al. Tailor-made shaping of microcatheters using three-dimensional printed vessel models for endovascular coil embolization. *Comput Biol Med*. 2016; 77: 59–63.

Table.1: 症例の概要

CO: complete obliteration, RN: residual neck, RA: residual aneurysm, DWI: diffusion weighted image

Table.2: 初回塞栓成績と各因子の関係

D/N: dome to neck, P/N: parent artery to neck

Table.3: 初回マイクロカテーテル位置と初回塞栓成績の関係

Table.4: DWI 陽性の有無と各因子の関係

Figure.1: 動脈瘤の計測

A: aneurysm height, M: maximum diameter, N: neck, P: parent artery space, A/N: ASPECT ratio, M/N: dome to neck (D/N) ratio, P/N: parent artery space to neck (P/N) ratio

Figure.2: 前大脳動脈 A1 と動脈瘤, 内頸動脈との位置関係

A: superior angle. 動脈瘤は A1 の方向から上向きに傾いている

B: inferior angle. 動脈瘤は A1 の方向から下向きに傾いている

C: superior angle. A1 は内頸動脈から上向きに分岐している

D: inferior angle. A1 は内頸動脈から下向きに分岐している

Figure.3: 動脈瘤への血流方向のシェーマ

A: 動脈瘤が A1 のカーブと反対向きに分岐し S 状になっている場合, 矢印のように大弯側, 小弯側を定義.

B は大弯側, C は小弯側にマイクロカテーテルが位置している.

D: 動脈瘤が A1 のカーブと同じ向きに分岐し弧状になっている場合, 矢印のように大弯側, 小弯側を定義.

E は小弯側, F は大弯側にマイクロカテーテルが位置している.

Figure.4: 最初と最終段階のマイクロカテーテルの位置関係

A と B は下向き動脈瘤のシェーマ. 最初のマイクロカテーテルの位置が大弯側でも小弯側でもマイクロカテーテルは最終段階で比較的安定すると考えられる.

C と D は上向き動脈瘤のシェーマ。マイクロカテーテルが最初の段階で大弯側にある場合、C のように最終段階でマイクロカテーテルが対側 A1 方向に外れやすい。一方 D のように、最初の段階でマイクロカテーテルが小弯側にある場合、最終段階でもマイクロカテーテルが安定する。

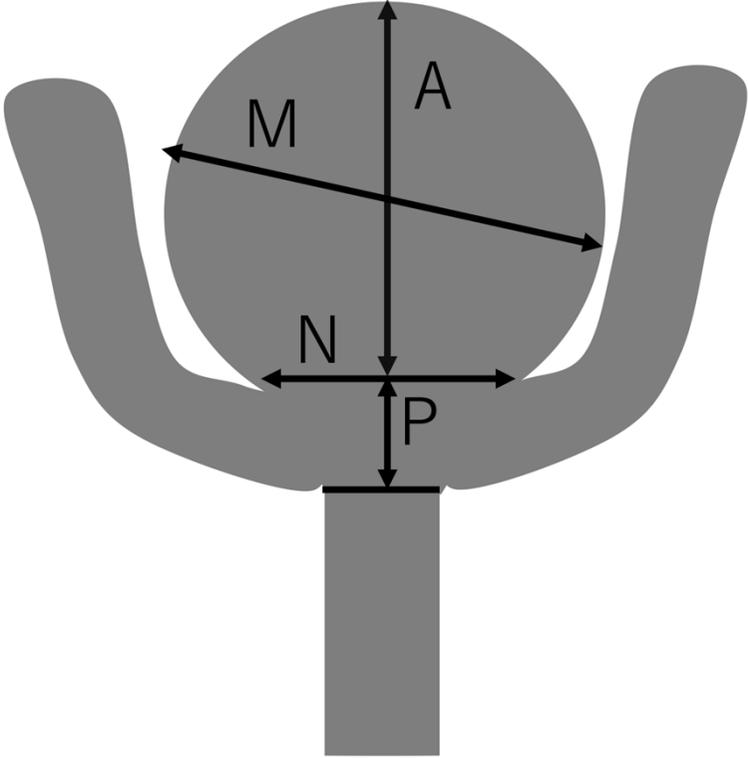


Fig.1

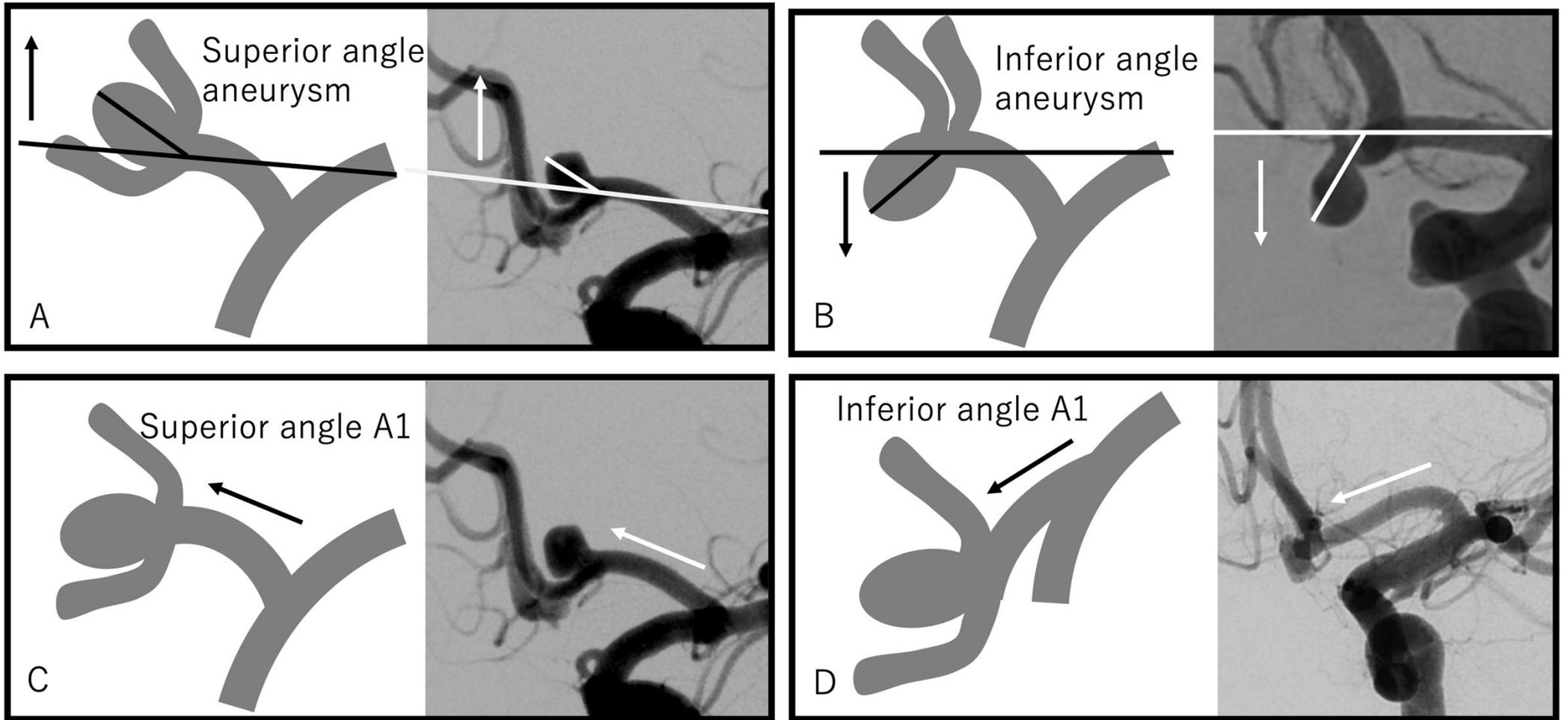


Fig.2

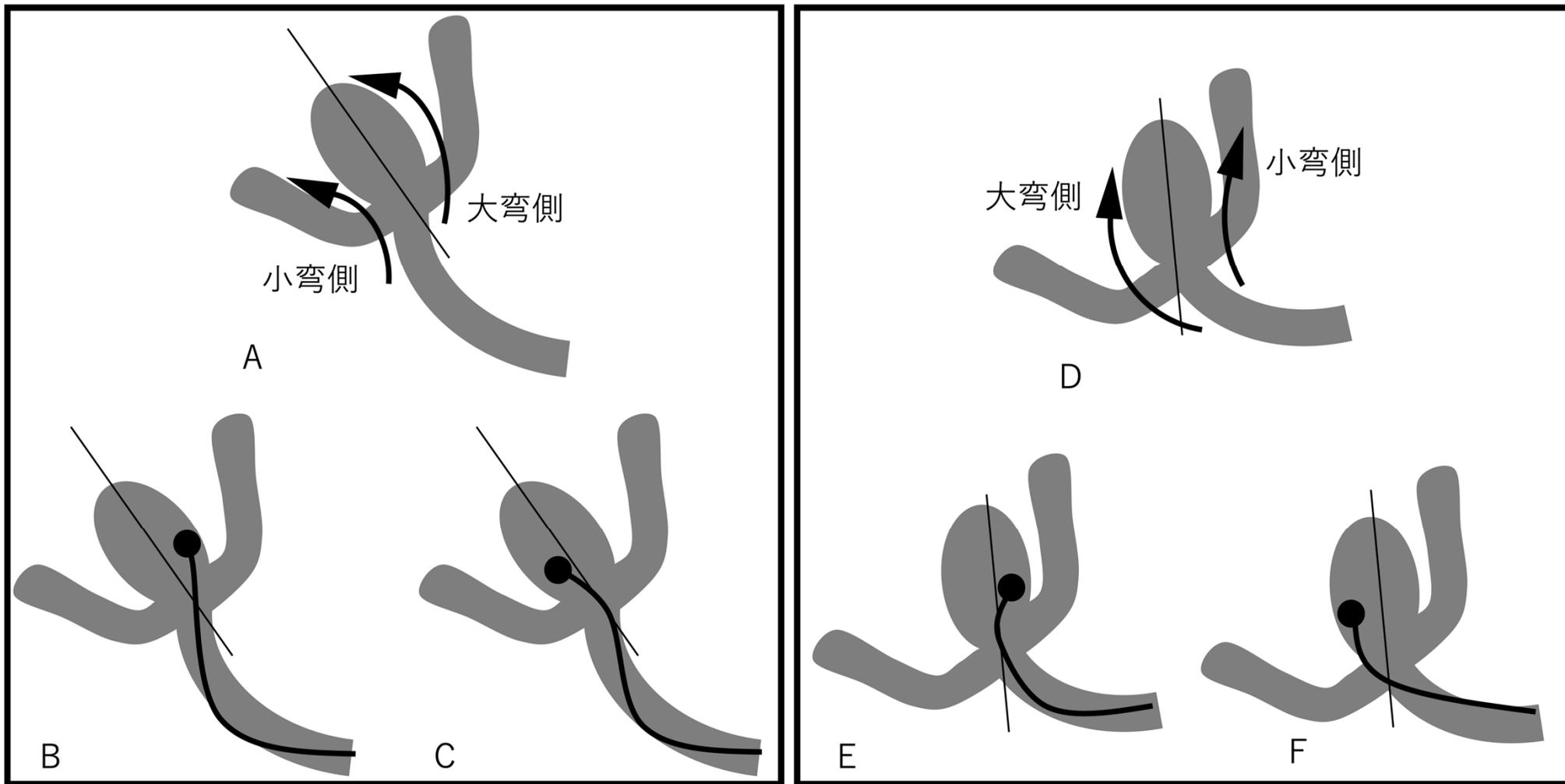
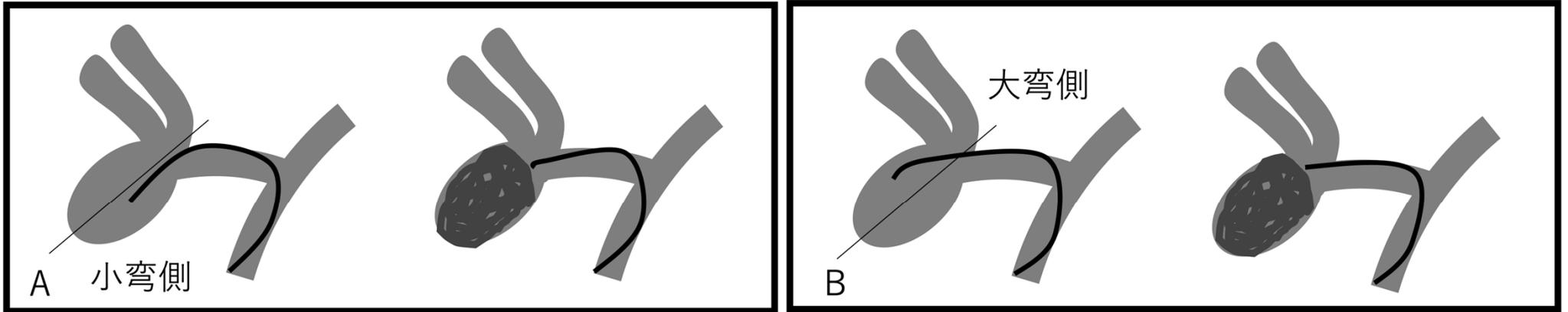


Fig.3

Inferior angle aneurysm



Superior angle aneurysm

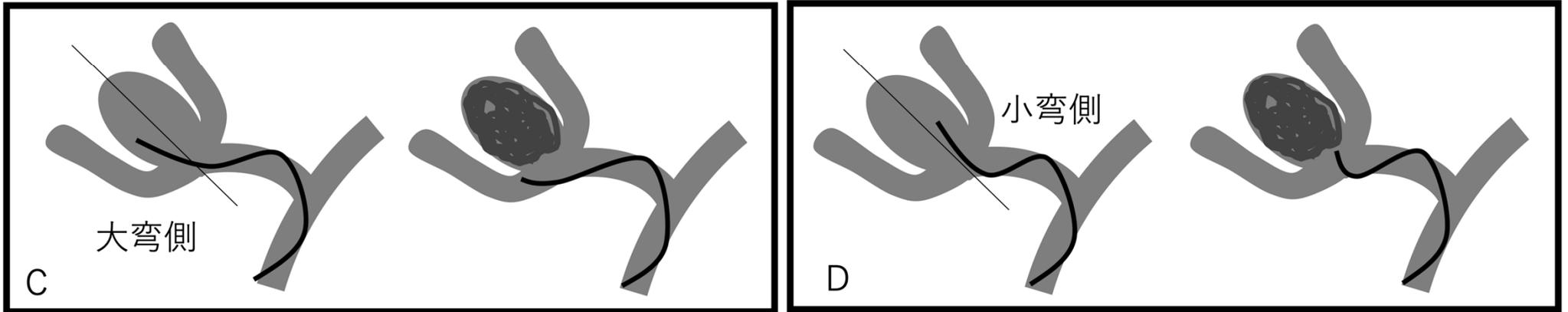


Fig.4

		Total	Unruptured	Ruptured
		(n=66)	(n=37)	(n=29)
Age (yrs)		65.1±12.7	64.8±10.5	65.5±15.3
Sex (M : F)		29:37	18:19	11:18
Aneurysm diameter(mm)		5.79±1.8	5.91±1.5	5.64±2.1
Neck diameter(mm)		3.11±1.4	3.60±1.5	2.49±0.9
Aneurysm angle	Superior	35 (53.0%)	23(62.2%)	12(41.4%)
	Inferior	31 (47.0%)	14(37.8%)	17(58.6%)
	Anterior	54(81.8%)	31(83.8%)	23(79.3%)
	Posterior	12(18.2%)	6(16.2%)	6(20.7%)
A1 angle	Superior	28 (42.4%)	18(48.6%)	12(41.4%)
	Inferior	38 (57.6%)	19(51.4%)	17(58.6%)
Initial outcome	CO	39(59.1%)	20(54.1%)	19(65.6%)
	RN	15(22.7%)	10(27.0%)	5(17.2%)
	RA	12(18.2%)	7(18.9%)	5(17.2%)
Treatment method	Simple	42(63.6%)	19(51.4%)	23(79.3%)
	Balloon	10(15.4%)	6(16.2%)	4(13.8%)
	Double catheter	8(12.1%)	6(16.2%)	2(7.0%)
	Stent	6(9.1%)	6(16.2%)	0(0%)
DWI positive		29(43.9%)	17(45.9%)	12(41.4%)
Symptomatic ischemia		1(1.5%)	1(2.7%)	0
Intraoperative rebleeding		1(1.5%)	1(2.7%)	0
Retreatment		1(1.5%)	0	1(3.4%)
Recurrence		1(1.5%)	0	1(3.4%)

Table.1: 症例の概要

CO: complete obliteration, RN: residual neck, RA: residual aneurysm, DWI: diffusion weighted

image

		RA	CO/RN	P value	
		(n=12)	(n=54)	Univariate	Multivariate
Age (yrs)		67.9±9.18	64.4±13.4	0.29	-
M : F		5 : 7	23 : 31	0.86	-
Unruptured		7 (58.3%)	30 (55.6%)	0.86	-
Aneurysm Diameter		7.16±2.04	5.49±1.57	0.02	0.35
Neck Diameter		4.41±2.82	2.82±1.06	0.016	0.001
ASPECT ratio		1.44±0.63	1.88±0.71	0.048	0.68
D/N ratio		1.86±0.74	2.12±0.75	0.3	-
P/N ratio		0.56±0.31	0.69±0.33	0.013	0.99
Contralateral hypoplastic A1		4 (33.3%)	8 (14.8%)	0.47	-
Aneurysm Angle	Superior	11 (91.7%)	28 (51.6%)	0.008	0.005
	Inferior	1 (8.3%)	26 (48.4%)		
	Anterior	10(83.3%)	44(81.5%)	0.89	-
	Posterior	2(16.7%)	10(18.5%)		
A1 Angle	Superior	6 (50%)	22 (40.7%)	0.75	-
	Inferior	6 (50%)	32 (59.3%)		
Treatment method	Simple	6 (50%)	34 (63.0%)	0.51	-
	Adjunctive	6 (50%)	20 (37.0%)		
DWI(+)		7 (58.3%)	22 (40.7%)	0.71	-

Table.2: 初回塞栓成績と各因子の関係

D/N: dome to neck, P/N: parent artery to neck

		Aneurysm angle							
		Superior angle				Inferior angle			
Initial outcome		RA	CO/RN	Total	p value	RA	CO/RN	Total	p value
		(n=11)	(n=26)	(n=37)		(n=1)	(n=28)	(n=29)	
Catheter position	Greater curvature	11	16	27	p=0.016	1	17	18	p=0.426
	Lesser curvature	0	10	10		0	11	11	

Table.3: 初回マイクロカテーテル位置と初回塞栓成績の関係

	DWI (+)	DWI (-)	P value		
	(n=28)	(n=37)	Univariate	Multivariate	
Age (yrs)	68.1±13.6	63.1±11.8	0.13	-	
M : F	13:15	15:22	0.39	-	
Aneurysm Diameter	6.02±2.09	5.61±1.53	0.39	-	
Unruptured	21 (75%)	16 (43.2%)	0.9	-	
Neck Diameter	3.80±1.74	2.60±0.74	0.002	0.21	
ASPECT ratio	1.53±0.58	1.98±0.75	0.008	0.66	
D/N ratio	1.76±0.61	2.29±0.77	0.003	0.27	
P/N ratio	0.69±0.35	0.84±0.33	0.1	0.85	
Contralateral hypoplastic A1	6 (21.4%)	9(24.3%)	0.22	-	
Aneurysm Angle	Superior	18 (64.3%)	18 (48.6%)	0.25	-
	Inferior	10 (35.7%)	19 (51.4%)		
	Anterior	23(82.1%)	30(81.1%)	0.89	-
	Posterior	5(17.9%)	7(18.9%)		
A1 Angle	Superior	13 (46.4%)	14 (37.8%)	0.33	-
	Inferior	15 (53.6%)	23 (62.2%)		
Treatment method	Simple	10 (35.7%)	29 (78.4%)	0.001	<0.001
	Adjunctive	18 (64.3%)	8 (21.6%)		
Initial outcome (CO/RN)	22 (78.6%)	31 (83.8%)	0.71	-	

Table.4: DWI 陽性の有無と各因子の関係

CO: complete obliteration, RN: residual neck , D/N: dome to neck, P/N: parent artery to neck