

論文種別

原著

論文タイトル

出血発症した解離性椎骨動脈瘤に合併した外転神経麻痺の検討

著者名

山岡寛人<sup>1,2)</sup>、藤田恭平<sup>1)</sup>、藤井照子<sup>1,2)</sup>、綾部風雅<sup>1,2)</sup>、唐鎌淳<sup>2)</sup>、平井作京<sup>1)</sup>、芳村雅隆<sup>3)</sup>、山本信二<sup>3)</sup>、根本繁<sup>1)</sup>、壽美田一貴<sup>1)</sup>

所属

- 1) 東京医科歯科大学 血管内治療科
- 2) 東京医科歯科大学 脳神経外科
- 3) 茨城県厚生農業協同組合連合会総合病院土浦協同病院 脳神経外科

連絡著者の氏名・連絡先

壽美田 一貴

東京医科歯科大学 血管内治療科

住所:東京都文京区湯島1丁目5-45、電話:03-5803-4088

[sumita.nsr@gmail.com](mailto:sumita.nsr@gmail.com)

Keywords

Abducens nerve palsy, Vertebral artery dissecting aneurysm, Subarachnoid hemorrhage

本論文を、日本脳神経血管内治療学会機関誌「Journal of Neuroendovascular Therapy (脳神経血管内治療)」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しないし投稿されていないことを誓約致します。

## 出血発症した解離性椎骨動脈瘤に合併した外転神経麻痺の検討

### 【和文要旨】

目的：破裂した椎骨動脈解離性動脈瘤（VADA）に併発する外転神経麻痺について、詳細な報告は少ない。そこで本研究では外転神経麻痺が生じた症例の特徴と長期的な経過について検討した。

方法：2011年から2019年で破裂VADAに対し血管内治療を施行した51例から眼球運動の所見と経過が追跡可能であった転帰良好例31例を対象とし、症例の特徴と経過を検討した。

結果：外転神経麻痺を認めた症例は11例（35.5%）であり、外転神経麻痺を認めなかった群と比較して来院時の神経学的所見が有意に重症であった。11例中、経過観察が可能であった10例のうち、外転神経麻痺は3例で完全に回復し、症状が回復するまでに7-180日を要した。5例で症状は改善傾向となったが、2例では改善を認めなかった。

結論：来院時の神経学的所見が重症なほど外転神経麻痺が合併する傾向があった。本研究において外転神経麻痺は改善に時間を要する症例も多く、適切な診断と経過観察が必要と考えられる。

### 【緒言】

さまざまな疾患に併発し外転神経麻痺が起こりうるが、一般的に全外転神経麻痺の年齢・性別調整済み年間発生率は10万人中11.3人と報告されている。このうち脳動脈瘤を原因とするものは4%とされている<sup>1)</sup>。くも膜下出血（subarachnoid

hemorrhage; SAH) に合併するものは 0.63-5.90%と報告され<sup>2) 3) 4)</sup>, 特に SAH を発症した解離性椎骨動脈瘤 (vertebral artery dissecting aneurysm; VADA) において 26.9-50.0%の頻度で合併する<sup>2) 5)</sup>. VADA は近年では血管内治療を行うことが多く, その治療成績も確立しているが<sup>6)</sup>, 侵襲が低いと考えられる血管内治療においても外転神経麻痺が残存する症例は比較的多くみられ, その頻度や長期的な経過についての詳細な報告は少ない. SAH の重症例では外転神経麻痺の診察や追跡が困難であり検討結果の正確な評価が困難であることも多い<sup>2) 5)</sup>. 今回我々は, 血管内治療を施行した出血発症の VADA の患者に合併した外転神経麻痺について, 発症頻度やその危険因子, および臨床経過について検討した.

#### 【対象と方法】

本研究は 2 施設で行われた後方視的研究であり, 両施設の Institutional Review Board の承認を受け, ヘルシンキ宣言に従って実施した.

2011 年 1 月 1 日から 2019 年 12 月 31 日の期間に, 研究 2 施設に入院し血管内治療が行われた SAH 発症の VADA 51 例のうち, 眼球運動の詳細な診察が可能な退院時 modified Rankin Scale (mRS) が 0-3 の 31 症例を評価対象とした. mRS 4, 5 の症例は意識障害や, 失語症などの高次脳機能障害により自覚的な症状の問診が不可能な症例や, 他覚的な診察の評価が困難な症例が大多数を占めたため除外した. 外転神経麻痺は, 担当医の対座法に

よって診断した。観察期間中に完全回復に至った症例を recover, 完全回復には至らないが改善傾向を示した症例を improve, 症状が固定し変化のない症例を remain とした。また, 検討項目として年齢, 性別, World Federation of Neurological Surgeons (WFNS) grade, Hunt & Hess (H & H) grade, Fisher group, 急性水頭症の有無, 脳室ドレナージの施行の有無, SAH の血腫の厚さ, 動脈瘤の位置, 動脈瘤の最大径, 病変の長さ, コイルにより閉塞した部位の長さ, 症候性脳血管攣縮の有無, mRS を挙げた。SAH の血腫の厚さは, 後床突起レベルの prepontine cistern の血腫の厚さを単純 CT で測定して得た値を使用した (Figure) <sup>5)</sup>。また脳血管攣縮については, 神経学的所見が悪化し CTA または DSA で症状を説明しうる血管の狭窄が同定された場合に脳血管攣縮を有するとした。これらを踏まえて外転神経麻痺を認めた群 (麻痺群) と外転神経麻痺を認めなかった群 (非麻痺群) に分けて臨床像の違いや, 麻痺群の詳細な臨床的特徴について後方視的に検討した。さらに, 麻痺群においては, 観察期間中に完全回復に至った群と至らなかった群の群間の比較も行なった。2 群間の統計処理はピアソンの  $\chi^2$  検定および Mann-Whitney の U 検定を用い,  $P < 0.05$  を統計学的有意差ありとした。統計ソフトは R statistical package (version 3.6.3, R Foundation for Statistical Computing) を使用した。

## 【結果】

51 例中, 退院時 mRS が 0-3 である SAH 発症の VADA 31 例

が評価対象となり，これら全例で正確な眼球運動の診察と追跡が可能であった．対象群の年齢は  $52.0 \pm 10.2$  歳（平均 ± 標準偏差），男性 24 例（77.4%），退院時 mRS0 12 例（38.7%），mRS1 9 例（29.0%），mRS2 4 例（12.9%），mRS3 6 例（19.4%）であった．平均在院日数は 59.3 日であった．

来院時の WFNS grade は IV または V の症例が 17 例（54.8%），H & H grade IV または V の症例は 15 例（48.4%），急性水頭症を合併していた症例は 12 例（38.7%），そのうち脳室ドレナージ術を施行した症例は 10 例（32.3%）であり全例で来院後 48 時間に行った．Prepontine cistern の血腫の厚さは中央値  $5.9 \text{ mm}$ （IQR,  $4.5 - 8.9 \text{ mm}$ ）であった．動脈瘤は右側が 22 例（70.1%），Posterior inferior cerebellar artery (PICA) の遠位側が 13 例（41.9%），PICA の起始部を内包している症例が 8 例（25.8%），PICA の近位側が 10 例（32.3%）であった．血管内治療は全例発症から 48 時間以内に施行され，コイルによる母血管閉塞術が 26 例，瘤内塞栓術が 5 例であった．動脈瘤の最大径は中央値  $5.4 \text{ mm}$ （IQR,  $4.9 - 6.7 \text{ mm}$ ），解離病変の長さは中央値  $9.2 \text{ mm}$ （IQR,  $6.8 - 13.9 \text{ mm}$ ），コイルによる閉塞部位の長さは中央値  $14.3 \text{ mm}$ （IQR,  $8.4 - 18.3 \text{ mm}$ ）であった．

対象 31 例中 11 例（35.5%）で片側または両側の外転神経麻痺を認めた．麻痺群と非麻痺群の臨床的特徴を比較した結果を示す（Table 1）．来院時 WFNS grade IV または V の症例は麻痺群で 9 例（81.8%），非麻痺群で 8 例（40%）であり麻痺群で有意に多かった（ $p = 0.025$ ）．H & H grade IV または V の症例は麻痺群

で 8 例 (72.7%), 非麻痺群の 7 例 (35%) と比較し有意に多かった ( $p = 0.044$ ). また, 麻痺群は全例で diffuse SAH を認め, prepontine cistern における血腫の厚さは中央値 7.0 mm (IQR, 5.7-10.3 mm) であった. 来院時に急性水頭症を認めたのは 4 例 (36.4%) で, そのうち 3 例 (27.3%) は脳室ドレナージが行われた. 経過中に症候性脳血管攣縮を発症した症例は 1 例 (9.1%) であったが, いずれも非麻痺群と有意差は認めなかった. 全例血管内治療を行ったが, 動脈瘤の位置, 最大径, 解離病変の長さ, コイルによる閉塞部位の長さ, 治療中の出血性合併症や虚血性合併症の有無については, いずれも両群間に有意差を認めなかった.

次に麻痺群 11 例について症状の経過などの詳細を Table 2 に示す. 麻痺群の入院時の WFNS grade は grade II が 2 例 (18.2%), grade IV が 2 例 (18.2%), grade V が 7 例 (63.6%) であり, H & H grade では grade II が 3 例 (27.3%), grade IV が 6 例 (54.5%), grade V が 2 例 (18.2%) であった. 外転神経麻痺は 11 例中片側性が 3 例 (27.3%), 両側性が 7 例 (63.6%) で片側性の 3 例では全て破裂側と麻痺側が一致した. 1 例は診療録に麻痺側の記載がなく, 退院後のフォローアップも出来なかった. 外転神経麻痺が確認された時期は術後中央値 3 日 (IQR, 2 - 5.5 日) であった. 麻痺群における mRS は 1 が 6 例 (54.5%), 2 が 2 例 (18.2%), 3 が 3 例 (27.3%) であった. 観察期間は中央値 24 ヶ月 (IQR 5.5-51 ヶ月) であり, 外転神経麻痺が完全に回復した症例は 3 例 (27.3%), 改善傾向を示している症例が 5 例 (45.5%), 症状が固定された症例が 2 例 (18.2%) であった. 完全に回復した

3 例の回復までに要した期間は麻痺発症日から 7~180 日であった。また、11 例中 3 例(27.3%)は複視の症状が強く、ヘスコジメーターを用いた眼科医による経過観察がなされ、うち 1 例(9.1%)は発症 50 日後に斜視手術を施行された。外転神経麻痺に対し内科治療を施行された症例は無かった。血管内治療を行った際の瘤の形状や血腫量を考慮し、完全に回復した 3 例(27.3%)と完全な回復には至らなかった 7 例(63.6%)の 2 群で動脈瘤の最大径、病変長、コイルで閉塞した部位の長さ、SAH の血腫量などの比較を行ったがいずれの項目でも有意差は認めなかった。周術期の脳圧コントロール方法を考慮し、脳室ドレナージ施行の有無、脳室ドレナージの施行期間、腰椎ドレナージ施行の有無、腰椎ドレナージ術の施行期間を検証した。麻痺群において脳室ドレナージは 3 例(27.3%)に中央値 9 日(IQR, 7-12 日)の間施行されていた。腰椎ドレナージは 4 例(36.4%)に中央値 5 日(IQR, 3.8-11.5 日)の間行われた。脳室ドレナージ単独で管理された症例が 1 例、腰椎ドレナージ単独で管理された症例が 2 例、脳室ドレナージから腰椎ドレナージに移行して管理された症例が 2 例であった。脳室ドレナージおよび腰椎ドレナージを施行された 5 例はいずれも外転神経麻痺が完全に回復しなかった症例であった(Table 3)。外転神経麻痺以外の脳神経症状として、1 例(9.1%)に顔面神経麻痺、1 例(9.1%)に Wallenberg 症候群による嚥声嚥下障害の合併を認めた。

#### 【考察】

本研究で対象にした退院時 mRS0-3 の VADA 31 例のうち、

外転神経麻痺を呈したものは 11 例 (35.5%) であった。麻痺群は非麻痺群と比較して来院時の WFNS grade と H & H grade が有意に高く、発症時重症例において外転神経麻痺を起こす可能性が高いことが示唆された。prepontine cistern の血腫の厚さや、急性水頭症の合併、脳室ドレナージの施行について有意差はなく、局所的な血腫の有無や水頭症との関連はなかった。麻痺群のうち 3 例 (27.3%) が完全に回復していたが、7 例 (63.6%) では不全麻痺が残存し、転帰良好例においても長期に渡る経過観察を要する後遺障害の 1 つであると考えられる。完全に症状が回復した例と不全麻痺が残存した例において、検討した項目では有意差を認めた要因はなかった。

一般的に SAH を発症した VADA に合併する外転神経麻痺の頻度は 26.9-50.0% と報告されているが<sup>2)5)</sup>、転帰不良例では従命動作が得られず眼球運動の診察が困難なため、外転神経麻痺の合併が正確に評価できない症例も多い<sup>2)5)</sup>。一方で治療後の日常生活において外転神経麻痺が問題となる症例は通常歩行可能な軽症例であり、転帰良好例においては詳細な眼球運動評価を含む神経診察が可能で、より正確な外転神経麻痺の評価が可能のため、本検討では退院時 mRS0-3 を対象に検討した。本研究での外転神経麻痺の合併率は 35.5% であり、概ねこれまでの報告と一致している。しかし、重症例を含めるとさらに合併率は上昇する可能性も考えられる。

来院時の WFNS grade および H & H grade が重症であるほど頭蓋内圧は高い傾向にあり<sup>7)</sup>、頭蓋内圧が高いと外転神経麻痺が生じやすいと指摘されている<sup>8)9)</sup>。さらに Zhang らは剖検によ

る検討で、外転神経は走路が長く、周囲に小脳テントや靭帯、微小血管などの構造物が多いため、頭蓋内圧の変動でこれらから機械的な圧迫を受けやすいと考察している<sup>10)</sup>。Prepontine cisternの血腫の機械的な圧迫や<sup>11)</sup>、急性水頭症による false localizing sign が外転神経麻痺に関与しているとする報告があるが<sup>2)</sup>、本研究においては、prepontine cisternのくも膜下出血の厚さは外転神経麻痺の有無には関連がなかった。Prepontine cisternは個人差が大きく、発症前の情報がないため出血前後の変化の検討はできないため、発症後のcisternの計測のみでは反映されない可能性も考えられる。本研究では来院時のWFNS gradeが唯一有意差を認めており、後頭蓋窩もしくは頭蓋内圧が高いほど外転神経麻痺が起こる可能性が高いと考えられる。外転神経麻痺が出現した11例中7例が両側性であったことも、血腫による直接的な圧迫よりも後頭蓋窩全体の圧が影響したと考える一因である。これまでにprepontine cisternの血腫や急性水頭症は認めないが外転神経麻痺を合併した報告もあり<sup>10)</sup>、SAH発症時の頭蓋内圧は血腫や急性水頭症のみならず、脳腫脹、脳循環障害が複合的に関わって上昇し<sup>12)</sup>、外転神経麻痺の合併に関与する可能性も考えられる。

外転神経麻痺の経過については、完全に回復したのは3例(27.3%)で7-180日間の期間を要した。改善傾向である5例(45.5%)の平均観察期間は43.2ヶ月で、観察期間中に悪化を示した症例はなかった。外転神経麻痺を診断した時期や完全回復に要した時間は過去の報告と同程度であった<sup>2)5)</sup>。その一方で、外転神

経麻痺は 71-89% で完全回復を見込めるとの報告があるが<sup>2)3)</sup>, 本研究では 3 例(27.3%)にとどまった. これまでに VADA の転帰良好例に絞った外転神経麻痺の長期的な経過を示した報告はないため比較が困難であるが, 過去の報告に比べ完全回復例が少数にとどまった理由として, 全症例で複視の詳細な問診が可能であり, より慎重に外転神経麻痺の有無を評価したことも一因として考えられる. また, 改善傾向を示している症例では症状が年単位にわたり残存する傾向があった. SAH の合併症として外転神経麻痺は比較的軽微な症状として捉えられる傾向にあり, 今回の報告でも 11 例中 8 例(72.7%)は脳神経外科医により経過観察されていた. 今回の検討からもわかるように, 比較的頻度の高い合併症であり, 重症例では斜視手術の適応になる場合もある. 実際に本研究においても 1 例(9.1%)は複視症状が改善せず, 眼科で斜視手術を施行した. 斜視手術により歩行が安定し復職も可能となったため, 改善に乏しい重症の外転神経麻痺が合併している場合は眼科を受診することが望ましいと考えられる. 複視症状は時としてリハビリテーションや退院後の生活で様々な支障を来すことがあるため, 眼科医の介入を含め, 複視症状に配慮した看護やリハビリテーションを考慮していくことが望ましい.

治療方法による外転神経麻痺の合併率や改善率についての報告はなく, 開頭術に限定した外転神経麻痺の合併についても渉猟し得なかった. 開頭術においては, 脳の牽引などによる神経損傷のリスクが考えられるが, 術中に血腫を除去できる可能性や, 後頭蓋窩の除圧が比較的早期に得られる可能性がある. しかし Moteki らが

S A H に合併する眼球運動障害のリスク因子を多変量解析で評価した結果， V A D A であること自体が独立したリスク因子であり，血管内治療を選択することはリスク因子ではないと報告している<sup>13)</sup>．外山らは，開頭術による橋前槽の開放は困難であり，脳室ドレナージと腰椎ドレナージを併用する方が有効な後頭蓋窩の圧制御が出来ると考察している<sup>14)</sup>．本研究では脳室ドレナージや腰椎ドレナージが外転神経麻痺の改善に寄与したという結果は得られなかったが，その施行時期を含めて今後の検討課題と考える．

本研究の limitation として，これまでの V A D A 後の外転神経麻痺を検討した報告と比較して症例数は多いものの，2施設における後方視的研究であり，診断も含め全例で眼科医による早期の介入が行われなかったことなどが挙げられる．とくに外転神経麻痺が完全に回復に至った群と至らなかった群の比較などにおいてはさらなる症例の蓄積が必要と思われる．

## 【結語】

血管内治療を行った出血発症の V A D A のうち退院時の m R S が 0-3 の症例では外転神経麻痺が 11 例 ( 3 5 . 5 % ) に認められ，そのうち 7 例 ( 6 3 . 6 % ) に不全麻痺が残存した．外転神経麻痺が合併した症例の特徴として，来院時の神経学的所見が重症であることがあげられた． S A H の治療成績が向上するなか，外転神経麻痺は日常生活においても重要な後遺症の 1 つであり，適切な診断と経過観察を行う必要がある．

【利益相反開示】

著者全員は日本脳神経血管内治療学会へ COI 自己申告の登録を提出しています。本論文に関して開示すべき COI はありません。

【文献】

- 1) Patel SV, Mutyala S, Leske DA, et al. Incidence, associations, and evaluation of sixth nerve palsy using a population-based method. *Ophthalmology* 2004; 111: 369-75.
- 2) Mano Y, Inoue M, Narisawa A, et al. Vertebral artery dissecting aneurysm associated with abducens nerve palsy: A report of 7 cases and review of literature. *Jpn J Stroke* 2013; 35: 12-9.
- 3) Laun A, Tonn JC. Cranial nerve lesions following subarachnoid hemorrhage and aneurysm of the circle of Willis. *Neurosurg Rev* 1988; 11: 137-141.
- 4) Suzuki J, Iwabuchi T. Ocular motor disturbances occurring as false localizing signs in ruptured intracranial aneurysms. *Acta Neurochir (Wien)* 1974; 30: 119-128.
- 5) Shunsaku G, Tomotaka O, Yamamoto T, et al. Relationship between Abducens Nerve Palsy and Local Hematoma in a Case Series of Ruptured Vertebral Artery Dissecting Aneurysm. *Asian J*

- Neurosurg 2018; 13: 572-576.
- 6) Urasyanandana K, Songsang D, Aurboonyawat T, et al: Treatment outcomes in cerebral artery dissection and literature review. Interv Neuroradiol. 2018; 24: 254-262.
  - 7) Wang X, Chen JX, Mao Q, et al: Relationship between intracranial pressure and aneurysmal subarachnoid hemorrhage grades. J Neurol Sci. 2014; 346: 284-7.
  - 8) Elder C, Hainline C, Galetta SL, et al. Isolated Abducens Nerve Palsy: Update on Evaluation and Diagnosis. Curr Neurol Neurosci Rep. 2016; 16: 69.
  - 9) Wang TL, Wu CH, Chen CW, et al: Bilaterally isolated abducens palsy after an aneurysm rupture is related with intracranial hypertension. Springerplus. 2015; 10: 4: 765.
  - 10) Zhang Y, Yu H, Shen BY, et al: Microsurgical anatomy of the abducens nerve. Surg Radiol Anat. 2012; 34: 3-14.
  - 11) Munakata A, Ohkuma H, Nakano T, et al. Abducens nerve pareses associated with aneurysmal subarachnoid hemorrhage. Incidence and clinical features. Cerebrovasc 2007; 24: 516-

519.

- 12) Cahill WJ, Calvent JH, Zhang JH, et al: Mechanisms of early brain injury after subarachnoid hemorrhage. Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism. 2006; 26; 1341-1353.
- 13) Moteki Y, Niimi Y, Okada Y, et al. Ruptured Vertebral Artery Dissecting Aneurysm as a Risk Factor for Ocular Symptoms Accompanied with Subarachnoid Hemorrhage. World Neurosurg. 2018; 116; 505-512.
- 14) Toyama K, Shinohara T, Ishikawa N, et al. A Hematoma in the Prepontine Cistern from Ruptured Intracranial Aneurysm. Nosotchu no Geka Kenkyukai koenshu 1984; 12: 130-134.

【図表の説明】

Table 1

Characteristics of ruptured vertebral artery dissection aneurysm cases with or without abducens nerve palsy. EVD: external ventricular drainage, mRS: modified rankin scale, NA: not available, PICA: posterior inferior cerebellar artery SAH: subarachnoid hemorrhage, WFNS: world federation neurological surgeons

Table 2

Characteristics of cases with abducens nerve palsy. H&H: Hunt & Hess, mRS: modified rankin scale, NA: not available, POD: post-operative day, WFNS: world federation neurological surgeons

Table 3

Lesion properties and treatment modality in abducens nerve palsy cases.

CE: coil embolization, EVD: external ventricular drainage, NA: not available, PAO: parent artery occlusion, PICA: posterior inferior cerebellar artery,

SAH: subarachnoid hemorrhage, SPD: spinal drainage

Figure

The prepontine cistern hematoma measurement.  
Hematoma size of prepontine cistern is defined the distance between the posterior clinoid process and the front of pons (white double head arrow).

Table 1

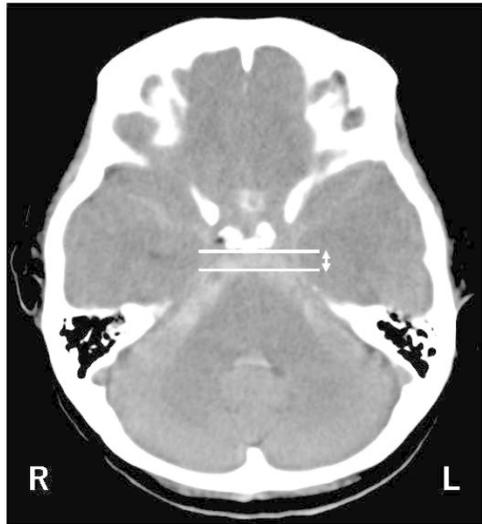
Variable	Abducens nerve palsy		p value
	(+)	(-)	
Number of patients	11	20	
Age (mean ± SD)	53 ± 6.5	51.5 ± 11.7	0.66
Male	9 (81.8%)	15 (75.0%)	0.62
WFNS grade			
IV, V	9 (81.8%)	8 (40.0%)	0.025
Hunt & Hess grade			
IV, V	8 (72.7%)	7 (35.0%)	0.044
Fisher group			
III	11 (100%)	18 (90.0%)	0.28
Acute hydrocephalus	4 (36.4%)	8 (40.0%)	0.84
EVD installation	3 (27.3%)	7 (35.0%)	0.66
SAH thickness of prepontine cistern (median, IQR) [mm]	7.0, 5.7-10.3	5.05, 3.6-7.9	0.19
Location			
Right side	8 (72.7%)	14 (70.0%)	0.87
Distal to PICA	6 (54.5%)	7 (35.0%)	0.29
PICA involved	1 (9.10%)	7 (35.0%)	0.11
Proximal to PICA	4 (36.3%)	6 (30.0%)	0.72
Treatment modality			
Coil embolization for cerebral aneurysm	1(9.10%)	4(20%)	0.46
Parent artery occlusion	10(90.1%)	16(80%)	
Maximum diameter of aneurysm (median, IQR) [mm]	5.6 (4.6-6.0)	6.0 (5.1-6.8)	0.17
Lesion length (median, IQR) [mm]	9.7 (7.0-12)	10.2 (6.3-13.8)	0.59
Occulusion length (median, IQR) [mm]	12.5 (8.4-16.8)	14.2 (9.4-18.6)	0.51
Symptomatic vasospasm	1 (9.10%)	3 (15.0%)	0.64
mRS			
0	0	12(60.0%)	
1	6(54.5%)	3(15.0%)	
2	2(18.2%)	2(10.0%)	
3	3(27.3%)	3(15.0%)	

Table 2

Case No.	Age/Sex	Location	Side	WFNS grade	H&H grade	Fisher group	Acute hydrocephalus	Site of paresis	Outcome of paresis	Time of recovery (day)	Follow up period (month)	mRS
1	50/F	distal to PICA	Right	V	V	III	None	Bilateral	Recovered	60	31	1
2	51/M	distal to PICA	Right	V	IV	III	Yes	Bilateral	Improve	NA	94	1
3	46/M	distal to PICA	Right	IV	IV	III	None	Bilateral	Improve	NA	72	1
4	55/M	proximal to PICA	Right	V	IV	III	None	Bilateral	Improve	NA	2	2
5	55/M	distal to PICA	Right	V	IV	III	None	Bilateral	Remain	NA	0	2
6	40/M	proximal to PICA	Right	V	IV	III	Yes	Bilateral	Recovered	180	66	3
7	50/M	distal to PICA	Left	V	V	III	None	Left	Improve	NA	24	1
8	53/M	proximal to PICA	Right	II	II	III	None	Right	Recovered	7	36	3
9	62/F	proximal to PICA	Left	V	IV	III	None	Bilateral	Improve	NA	24	1
10	64/M	distal to PICA	Right	II	II	III	Yes	Right	Remain	NA	9	3
11	57/M	PICA involved	Left	IV	II	III	Yes	NA	NA	NA	2	1

Table 3

Case No.	Maximum diameter (mm)	Lesion length (mm)	Occlusion length (mm)	SAH thickness (mm)	Treatment modality	EVD installation	Duration of EVD (day)	SPD installation	Duration of SPD (day)	Intraprocedural rupture	Intraprocedural thrombosis
1	4.5	6.7	5.9	6	PAO	not performed	NA	not performed	NA	None	None
2	7.1	9.1	5.8	5.9	PAO	performed	9	performed	4	None	None
3	4.7	6.8	13.6	8.8	PAO	not performed	NA	performed	6	None	None
4	5.4	7.5	8.5	10.3	PAO	not performed	NA	not performed	NA	None	None
5	5.2	7.2	9.3	10.4	PAO	not performed	NA	performed	28	None	None
6	4.1	3.5	8.3	10.3	PAO	not performed	NA	not performed	NA	None	None
7	10.7	15	20	1.1	PAO	not performed	NA	not performed	NA	None	None
8	5.1	8.4	23.7	12.7	PAO	not performed	NA	not performed	NA	None	None
9	5	19.4	17	4.5	CE	not performed	NA	not performed	NA	None	None
10	6.6	8.5	9.2	7	PAO	performed	15	not performed	NA	None	None
11	3.2	15	16.5	5.5	PAO	performed	5	performed	3	None	None



Figure

338x190mm (300 x 300 DPI)