後交通動脈圧迫による動眼神経麻痺で発見された 内頸動脈-後交通動脈分岐部動脈瘤切迫破裂の1例

梶谷 卓未¹⁾, 刈部 博¹⁾, 成澤 あゆみ¹⁾, 齋藤 秀夫¹⁾, 後藤 允²⁾, 亀山 元信¹⁾,
富永 悌二³⁾

1) 仙台市立病院脳神経外科, 2) 同 放射線技術科, 3) 東北大学大学院医学系研究科神経外科学分野

Oculomotor Nerve Palsy caused by the Posterior Communicating Artery with Impending Ruptured Internal Carotid-Posterior Communicating Aneurysm: A Case Report

Takumi Kajitani, M.D.¹⁾, Hiroshi Karibe, M.D., Ph.D.¹⁾, Ayumi Narisawa, M.D., Ph.D.¹⁾,
Hideo Saito, M.D., Ph.D.¹⁾, Makoto Goto, M.D.²⁾, Motonobu Kameyama, M.D., Ph.D.¹⁾, and
Teiji Tominaga, M.D., Ph.D.³⁾

1) Department of Neurosurgery, Sendai City Hospital, 2) Department of Radiation Technology, Sendai City Hospital,
3) Department of Neurosurgery, Tohoku University Graduate School of Medicine

The sudden onset of oculomotor nerve (OCN) paralysis is a symptom that suggests the impending rupture of a cerebral aneurysm. The mechanism of such OCN paralysis has been proposed as direct compression by an enlarged aneurysm and/or blood leakage from an aneurysm. In this article, we report a rare case of aneurysm enlargement in the posterior communicating (Pcom) artery direction to compress the OCN. A 60-year-old woman presented with left OCN paralysis with both ptosis and mydriasis. Although CT did not show any intracranial hemorrhage, CT angiography revealed a left internal carotid-Pcom (IC-PC) aneurysm. We diagnosed it as an impending rupture of the aneurysm that required emergency surgery. Intraoperative findings revealed that the fetal Pcom artery, but not the aneurysm, compressed the OCN. We performed neck clipping and partial wrapping of the aneurysm to change the Pcom artery direction to decompress the OCN. Her symptoms improved after surgery. There was a case report in which the Pcom artery compressed the OCN directly instead of the aneurysm, suggesting that it was caused by an abnormal running of the fetal Pcom artery. In this case, aneurysm clipping reduces the volume of the aneurysm to normalize the Pcom artery direction, resulting in neurovascular decompression of the oculomotor nerve.

(Received March 5, 2020; accepted June 24, 2020)

Key words: oculomotor paralysis, internal carotid-posterior communicating (IC-PC) aneurysm, fetal type posterior communicating (Pcom) artery, impending rupture

Jpn J Neurosurg (Tokyo) 30 : 59-63, 2021

連絡先: 梶谷卓未, 〒982-8502 仙台市太白区あすと長町 1-1-1 仙台市立病院脳神経外科

Address reprint requests to: Takumi Kajitani, M.D., Department of Neurosurgery, Sendai City Hospital, 1-1-1 Asutonagamachi, Taihaku-ku, Sendai-shi, Miyagi 982-8502, Japan

緒 言

動眼神経麻痺の原因として糖尿病、高血圧、多発性硬化症、脳腫瘍、脳動脈瘤やくも膜下出血を含む脳卒中などが知られている¹³⁾。とりわけ、突然発症の動眼神経麻痺は、脳動脈瘤切迫破裂による動眼神経圧迫を示唆する所見としてよく知られている¹⁰⁾。脳動脈瘤やくも膜下出血で動眼神経麻痺をきたす一般的な機序は、脳動脈瘤の増大や minor leakage による血腫が動眼神経を圧迫することによると考えられている²⁾。

今回われわれは、動眼神経麻痺を契機に脳動脈瘤を発見したが、動脈瘤ではなく胎児型後交通動脈が動眼神経を圧迫していた症例を経験したので、若干の文献的考察を加えて報告する。

症例提示

患 者：60 歳、女性。

主 訴：左眼の違和感。

既往歴：特記事項なし。

家族歴：特記事項なし。

現病歴：突然の左眼違和感を自覚して前医を受診した。左眼瞼下垂、羞明感と瞳孔散大を伴う動眼神経麻痺を指摘されて同日当院紹介となった。

来院時現症：意識清明、左眼瞼下垂あり、羞明感あり、瞳孔径は右 3.0 mm/左 4.0 mm、対光反射は右迅速/左遅延であった。その他、神経脱落所見は認めなかった。

神経放射線学的所見：単純頭部 CT でくも膜下出血は認めなかった。MRI では動眼神経麻痺をきたし得る脳実質

病変は認められなかった。3D-CT arteriography (CTA) で左胎児型後交通動脈を有し、後外側に突出する最大径 2.8 mm の左内頸動脈-後交通動脈分岐部動脈瘤を認めた (Fig. 1A)。以上の結果から、突然発症した左動眼神経麻痺の原因が左内頸動脈-後交通動脈分岐部動脈瘤の切迫破裂と考え、緊急手術を行った。

手術所見：全身麻酔下に左前頭側頭開頭を行い、左 proximal trans sylvian approach で動脈瘤に接近した。左内頸動脈-後交通動脈分岐部の遠位側に後外側に突出する動脈瘤を認めた。動脈瘤壁は薄く動脈瘤内の血流を透見できるほどであったが、周囲には出血・血腫は認められなかった。動脈瘤は動眼神経に接しておらず (Fig. 2B)、左胎児型後交通動脈が下方に強く屈曲して走行し動眼神経に接していた (Fig. 2A)。以上の所見から、内頸動脈-後交通動脈分岐部動脈瘤壁が断裂・菲薄化して増大した際に、後交通動脈の走行が変化して動眼神経に接触・圧迫をきたしたものと考えた。そこで、菲薄化した動脈瘤壁を寄せて動脈瘤頸部クリッピングを行うことで、後交通動脈の走行を後上方に引き上げて変化させ、neurovascular decompression も同時に行うことを企図し、チタン製 Yasargil スタンダード弱弯クリップを用いて動脈瘤頸部クリッピングを行った (Fig. 2C)。クリッピング後、前外側の血豆様に残存した動脈瘤壁の一部に対して筋肉片でラッピングを追加した (Fig. 2D)。動眼神経と後交通動脈との間に隙間があることを確認して手術を終了した。

術後経過：術後 3D-CTA で動脈瘤は消失した (Fig. 1B)。術前後の 3D-CTA で脳動脈の視方向を完全一致させた内頸動脈と後交通動脈の分岐部角度を測定すると、それぞ

Fig. 1 3D-CT arteriography

A : An aneurysm protruding outward from the left IC-PC with fetal type Pcom artery was observed.

B : The left IC-PC aneurysm had disappeared.

Fig. 2 Intraoperative findings

- A :** The oculomotor nerve found and touched the proximal part of the fetal Pcom artery.
B : The left IC-PC aneurysm was found on the distal side of the fetal Pcom artery and did not touch the oculomotor nerve.
C : Aneurysm clipping created a space between the fetal type Pcom artery and the oculomotor nerve.
D : Wrapping was performed on the anterior-lateral blister-like aneurysm using fascia.

れ49.3度と82.2度であり、後交通動脈の走行が変化していた (**Fig. 3**)。手術直後より左動眼神経麻痺は急速に改善し、術後2週間で動眼神経麻痺は完全に消失し、自宅退院となった。

考 察

動眼神経麻痺を呈する脳動脈瘤として、内頸動脈海綿静脈洞部や内頸動脈-後交通動脈分岐部、後大脳動脈と上小脳動脈分岐部を含む脳底動脈先端部、まれに前交通動脈瘤、前大脳動脈瘤、中大脳動脈瘤が報告されている¹⁾³⁾⁸⁾¹⁷⁾。内頸動脈-後交通動脈分岐部動脈瘤の約7~23%で動眼神経麻痺を合併することが知られ⁶⁾¹⁰⁾¹⁵⁾、動眼神経麻痺を有する動脈瘤の約89%が内頸動脈-後交通動脈分岐部動脈瘤であると報告されている⁸⁾。

脳動脈瘤の動眼神経麻痺が出現する機序を Fox²⁾は直接的機序と間接的機序に分類している。直接的機序には脳動脈瘤の圧迫、出血による神経線維の損傷、脳底動脈瘤破裂による中脳への出血、巨大脳底動脈の圧迫による動眼神経核や神経線維の損傷があり、間接的機序には頭蓋内圧亢進、脳血管攣縮、中脳出血や梗塞がある。内頸動脈-後交通動脈分岐部動脈瘤による動眼神経麻痺の機序に関して、動脈瘤増大による動眼神経圧迫¹¹⁾、動脈瘤の拍動⁴⁾、くも膜下出血による神経への刺激⁵⁾などが考察されている。

本症例では当初、突然の動眼神経麻痺と3D-CTAで動脈瘤を認めたことから、切迫破裂で動脈瘤が動眼神経を直接圧迫したと診断した。しかし、術中所見は動脈瘤ではなく胎児型後交通動脈が動眼神経を圧迫した所見であり、内頸動脈-後交通動脈分岐部動脈瘤壁が断裂・菲薄化

Fig. 3 Angle of internal carotid artery and Pcom artery

These are images looking down from the cranial side to the caudal side, and the viewing direction was compared before (A) and after (B) surgery. The angle between the internal carotid artery and the Pcom artery was 49.3 degrees (black fan) before surgery and 82.2 degrees (white fan) after surgery. The running of the Pcom artery has changed.

して増大した際に、後交通動脈の走行が変化して動眼神経に接触・圧迫をきたしたものと考えた。手術後に症状が改善したことから、動脈瘤に対するクリッピングで後交通動脈の走行が戻り、動眼神経圧迫の解除や牽引、ねじれなどが軽減されたことなどが治療効果の機序として推定できる。この機序はFoxの分類²⁾には記述されていないが、間接的機序に分類されることが考えられる。Nakagawaら⁹⁾は、左後大脳動脈により左動眼神経麻痺をきたした59歳男性に対して微小血管減圧術を施行し、2カ月で動眼神経麻痺が改善した症例を報告している。また、Kheshaifatiら⁷⁾は、右後大脳動脈のループ状蛇行により右動眼神経のroot exit zoneが圧迫され、動眼神経麻痺をきたした症例に対して手術を行い、改善したと報告している。

筆者らが渉猟し得たかぎりでは本症例と同様の症例報告は1例あり、その症例も動脈瘤ではなく異常な走行の後交通動脈が動眼神経を圧迫していたと報告されている³⁾。この症例と本症例は動眼神経を圧迫していたのが胎児型後交通動脈であった点で共通しており、後交通動脈の走行変化だけでなく、胎児型後交通動脈であることが動眼神経麻痺に至った一因かもしれない。

後交通動脈はその直径により正常型、低形成型、胎児型、欠損型に分類される。胎児型後交通動脈は、動脈の直径が後大脳動脈(P1)よりも太く、あたかも内頸動脈

から後大脳動脈が分岐しているようにみえるものと定義される¹²⁾。一方、動眼神経は中脳吻側から海綿静脈洞上壁に入るまで脳槽内を走行し、後床突起外側でanterior clinoid foldの内側の動眼神経三角で硬膜に入る。後交通動脈が正常型の場合は動眼神経の上内側を走行し、胎児型の場合は動眼神経の上方または上外側を走行する¹⁴⁾。定義上、胎児型後交通動脈は正常型よりも直径が太いため、動脈の走行だけでなく動脈瘤が発生した場合、動眼神経に近接する可能性が高いと推測される。さらに、胎児型後交通動脈では動脈瘤の出現リスクが高いと報告¹⁶⁾されており、このことから胎児型後交通動脈瘤は動眼神経麻痺が出現しやすいと考えられる。後方視的に本症例の術前画像をみると、動脈瘤の内下側に胎児型後交通動脈が走行しており、後交通動脈自体が動眼神経を圧迫していたことが推測される。さらに、内頸動脈走行も影響している可能性がある。本症例では内頸動脈の明らかな外側への走行は認めない。しかし、小動脈瘤にもかかわらず動眼神経麻痺を呈していた場合、内頸動脈の走行が外側で、かつ下側に後交通動脈が走行している条件が揃えば後交通動脈自体を原因として疑うことができる。

また、Haiderら³⁾の報告では後交通動脈瘤に対してクリッピングを行うだけでなく、prosthesisを用いて後交通動脈走行の転置を行うことで動眼神経への減圧を図っている。Kheshaifatiら⁷⁾も後交通動脈走行の転置にテフロンを用いて動眼神経への減圧を図ったと報告している。本症例では、クリッピングのみで十分な動眼神経への減圧を図ることができた。

胎児型後交通動脈を有する内頸動脈後交通動脈分岐部は動脈瘤出現リスクが高く、動眼神経麻痺をきたしやすい可能性はある。しかし、本症例のごとく胎児型後交通動脈自体が動眼神経を圧迫した症例は非常にまれであり、臨床的重要性は高いと考えられる。

著者全員は日本脳神経外科学会へのCOI自己申告の登録を完了しています。

本論文に関して開示すべきCOIはありません。

文 献

- 1) Coyne TJ, Wallace MC: Bilateral third cranial nerve palsies in association with a ruptured anterior communicating artery aneurysm. *Surg Neurol* 42: 52-56, 1994.
- 2) Fox JL: *Intracranial Aneurysms*. New York, Springer, 1983, pp.163-183.
- 3) Haider AS, Gottlich C, Sumdani H, Layton KE, Doughty K: Acute oculomotor nerve palsy caused by compression from an aberrant posterior communicating artery. *Cureus* 11: e3920, 2019.

- 4) Hamer J : Prognosis of oculomotor palsy in patients with aneurysms of the posterior communicating artery. *Acta Neurochir (Wien)* **66** : 173-185, 1982.
- 5) Hamilton JG, Falconer MA : Immediate and late results of surgery in cases of saccular intracranial aneurysms. *J Neurosurg* **16** : 514-541, 1959.
- 6) Huhtakangas J, Lehecka M, Lehto H, Rezai Jahromi B, Niemela M, Kivisaari R : Riskier-than-expected occlusive treatment of ruptured posterior communicating artery aneurysms : treatment and outcome of 620 consecutive patients. *J Neurosurg* : 1-9, 2018.
- 7) Kheshaifati H, Al-Otaibi F, Alhejji M : Microvascular decompression for oculomotor nerve palsy : A case report and literature review. *World Neurosurg* **88** : 695. e691-695. e693, 2016.
- 8) Leivo S, Hernesniemi J, Luukkonen M, Vapalahti M : Early surgery improves the cure of aneurysm-induced oculomotor palsy. *Surg Neurol* **45** : 430-434, 1996.
- 9) Nakagawa H, Nakajima S, Nakajima Y, Furuta Y, Nishi O, Nishi K : Bilateral oculomotor nerve palsies due to posterior cerebral arterial compression relieved by microvascular decompression— Case report. *Neurol Med Chir (Tokyo)* **31** : 45-48, 1991.
- 10) Okawara SH : Warning signs prior to rupture of an intracranial aneurysm. *J Neurosurg* **38** : 575-580, 1973.
- 11) Paterson A : Direct surgery in the treatment of posterior communicating aneurysms. *Lancet* **2** : 808-811, 1968.
- 12) Pedroza A, Dujovny M, Artero JC, Umansky F, Berman SK, Diaz FG, Ausman JI, Mirchandani HG : Microanatomy of the posterior communicating artery. *Neurosurgery* **20** : 228-235, 1987.
- 13) Raza HK, Chen H, Chansysouphanthong T, Cui G : The aetiologies of the unilateral oculomotor nerve palsy : a review of the literature. *Somatosens Mot Res* **35** : 229-239, 2018.
- 14) Rhoton AL Jr : Aneurysms. *Neurosurgery* **51** (4 Suppl) : S121-158, 2002.
- 15) Tempel ZJ, Johnson SA, Richard PS, Friedlander RM, Rothfus WE, Hamilton RL : Parasellar arachnoid cyst presenting with a nonpupil sparing third nerve palsy mimicking a posterior communicating artery aneurysm in an adult. *Surg Neurol Int* **4** : 87, 2013.
- 16) Thiarawat P, Jahromi BR, Kozyrev DA, Intarakhao P, Teo MK, Choque-Velasquez J, Niemela M, Hernesniemi J : Are fetal-type posterior cerebral arteries associated with an increased risk of posterior communicating artery aneurysms? *Neurosurgery* **84** : 1306-1312, 2019.
- 17) Trobe JD, Glaser JS, Quencer RC : Isolated oculomotor paralysis. The product of saccular and fusiform aneurysms of the basilar artery. *Arch Ophthalmol* **96** : 1236-1240, 1978.

要 旨

後交通動脈圧迫による動眼神経麻痺で発見された内頸動脈-後交通動脈分岐部動脈瘤切迫破裂の1例

梶谷 卓未 刈部 博 成澤あゆみ 齋藤 秀夫
後藤 允 亀山 元信 富永 悌二

胎児型後交通動脈が動眼神経を圧迫し、動眼神経麻痺をきたした症例を経験した。症例は60歳女性、突然の左動眼神経麻痺で発症し精査にて左内頸動脈-後交通動脈分岐部動脈瘤が発見され手術を行った。術中所見で脳動脈瘤ではなく胎児型後交通動脈が動眼神経を圧迫しており、動脈瘤頸部クリッピングを施行したところ後交通動脈の走行が変化し動眼神経圧迫解除や牽引、ねじれの軽減などにより、手術直後より動眼神経麻痺は急速に改善した。まれな例ではあるが、内頸動脈-後交通動脈分岐部動脈瘤の増大により胎児型後交通動脈の走行が変化し動眼神経麻痺をきたしたと推察された。

脳外誌 30 : 59-63, 2021

手術確認が重要であることをあらためて考えさせられる 1 例

中村記念病院脳神経外科 渡部寿一

日常外来で、突発発症の動眼神経麻痺を診察した際、内頸動脈-後交通動脈分岐部動脈瘤の切迫破裂を疑うことは、脳神経外科医としては自明である。そこに動脈瘤が存在した場合、形状がいびつ、blebを伴う、外下方突出でサイズが大きいなど、切迫破裂を想起する特徴的所見があれば論をまたないが、仮にサイズが非常に小さかった場合に、どう判断するか、責任病変として判断するかが問われる。昨今、高解像度のMRIを3DCTAなどとfusionした画像を駆使して、神経と血管の位置関係を同定する試みがなされているが、必ずしも確実ではない。本症例のように術中所見で動脈瘤が動眼神経への圧迫要素となっておらず、動脈瘤の形状変化によって後交通動脈自体の走行が変化し、動眼神経への圧迫が生じ、麻痺が出る場合が実際にあることが証明されたことは、サイズが小さい動脈瘤でも形状変化をきっかけに、同様の事象が起こり得ることを想起させる。よって、初診でサイズが小さい動脈瘤の場合でも

「すべて開頭し確認」とは、もちろんならないだろうが、小さくても開頭も排除せず検討すべきという警鐘の意味で、非常に意義深い報告と思われる。さらに術中においても、「動脈瘤にクリップをかけて終了」ではなく、クリッピング前後での動眼神経と血管構造との関係性を注意深く見極めること、そのために動眼神経が長い範囲にわたってしっかりと観察できる外側後方からの術野作りなどの重要性を示唆していると考ええる。本症例では、クリッピングによって、後交通動脈本体による動眼神経への圧迫が取れ、症状の治癒に向かっているが、クリッピングによっても圧迫がとれなかった場合、他文献にあるようなテフロンでの神経血管減圧、圧迫解除など検討し得るが、クリップとの干渉も予想される。頻度が少ない事象とはいえ、脳神経外科医にとって、確実な視認と術中検討の重要性を改めて提示していると思われた。