原 著

IC-PC aneurysm クリッピング術における 後交通動脈閉塞例の検討

山口由太郎, 田中 克之, 水谷 泰文, 関野 宏明

Analysis of Patients with Posterior Communicating Artery Occlusion that Occurred after Clipping Surgery for Internal Carotid-posterior Communicating Artery Aneurysm

Yoshitaro YAMAGUCHI, M.D., Katsuyuki TANAKA, M.D., Yasufumi MIZUTANI, M.D., and
Hiroaki SEKINO, M.D.

Department of Neurosurgery, St. Marianna Medical University, Kawasaki, Japan

Summary: To clarify the characteristics of patients who suffered from thalamic infarction following occlusion of the posterior communicating artery (PcoA) after clipping surgery, we reviewed the records of 68 patients with IC-PC aneurysm who underwent clipping surgery at our clinic in the past 10 years. Of these, 9 cases were selected for evaluation. Occlusion of the PcoA was confirmed on the postoperative angiograms of 8 of the 9 cases, of which 6 cases had no infarct and 2 cases had thalamic infarction. In the remaining patient (Case 9), occlusion of the PcoA was not seen on the postoperative angiograms, but a thalamic infarction was seen on computed tomography (CT). The diameter of PcoA, degree of back flow from the posterior cerebral artery (PCA), and the result of the Allcock test that was conducted in most cases that did not have back flow from the PCA, and size of the aneurysm were each compared in the 9 cases. Cases 7-9 who developed thalamic infarction, had hemiplegia, impairment of impressibility, and clouding of consciousness. Although these symptoms disappeared in Cases 7 and 9, they persisted in Case 8.

The diameter of the aneurysm was over 11 mm in 2 cases who developed thalamic infarction (Cases 8, 9). Of the 6 cases who did not have thalamic infarction (Cases 1-6), the diameter of the PcoA was over 1 mm in 4 cases and below 1 mm in 2 cases, and back flow from the PCA was seen in 5 cases. The diameter of the PcoA in the 3 cases who developed thalamic infarction (Cases 7-9) was 1 mm or greater (1.0, 2.7 and 2.7 mm). Case 7 had back flow from the PCA, Case 8 did not have back flow from the PCA but had a positive Allcock test, and Case 9 did not have back flow from the PCA and the Allcock test was not done.

From these results, we concluded that the occurrence of thalamic infarction associated with PcoA occlusion cannot be predicted from the diameter of the PcoA, the presence or absence of back flow from the PCA, or the result of the Allcock test. We assume that occlusion of the anterior thalamo-perforating artery, a branch artery of the PcoA, rather than occlusion of the PcoA itself, causes thalamic infarction.

Key words:

- posterior communicating artery
- cerebral aneurysm
- clipping surgery
- occlusion

Surg Cereb Stroke
(Jpn) 28: 362-366, 2000

Table 1 Case description

Case	PcoA on postoperative angiography	Thalamic infarct	Age/ Gender	Clipping		Outcome
				Grade	Timing	
1.	occlusion	—	64/F	III	Day-3	GR
2.	occlusion	—	56/F	0	NR	GR
3.	occlusion	—	80/F	I	Day-1	GR
4.	occlusion	—	47/F	0	NR	GR
5.	occlusion	—	77/F	0	NR	GR
6.	occlusion	—	56/F	I	Day-0	GR
7.	occlusion	+	52/F	II	Day-7	MD
8.	occlusion	+	71/M	IV	Day-0	SD
9.	spare	+	56/M	I	Day-2	GR

NR: non-ruptured, GR: good recovery, MD: moderate disability, SD: severe disability

はじめに

内頸動脈後交通動脈分岐部(IC-PC)動脈瘤は内頸動脈後方のネックが残存することが多い⁵⁾。そのためネックぎりのクリッピングを行うこととなり、予期しない後交通動脈(PcoA)閉塞を併発することがある。それらのなかには視床梗塞を併発する例としない例があり、予後に大きな差を生じている。そこで、PcoA閉塞例を分析し、その相違点を検討した。

対象・方法

過去10年間に行ったIC-PC動脈瘤クリッピング術68例のうち術後血管撮影でPcoAが閉塞していた8例(症例1～8)と、PcoAが造影されたにもかかわらず視床梗塞を併発した1例(症例9)の9例を対象とした(**Table 1**)。全例通常の前頭側頭開頭によるpterionalアプローチでクリッピング術を行った。なお、シルビウス裂の開放は通常どおりに行った。検討項目は、PcoAの太さ・後大脳動脈(PCA)からの逆流の有無・Allcock test³⁾・動脈瘤サイズとした。視床梗塞は症例7, 8, 9の3例に認め、片麻痺・記憶力障害・意識障害を呈した。症例8のみ永続し予後不良の原因となった。

結 果

動脈瘤サイズは、視床梗塞を併発した症例8, 9のみ11 mm以上と大きかった。PcoAの太さは、視床梗塞を併発しなかった6例中1 mm以上は4例・1 mm未満は2例で、PCAからの逆流は6例中3例に認めた。逆流のなかった3例のうち1例のみAllcock testを行っており陽性であった。視床梗塞を併発した3例では、PcoAの太さは全例1 mm以上(1.0, 2.7, 2.7 mm)であった。PCAからの逆流

Table 2 Features of PcoA and aneurysm

Case	Features of PcoA			Aneurysm	
	Size (mm)	Retrograde filling	Allcock test	Side	Size (mm)
1.	1.4	+	not done	left	6
2.	1.7	+	positive	right	7.5
3.	<1	+	positive	left	13
4.	1.7	—	positive	right	6
5.	<1	—	not done	left	10
6.	1.0	—	not done	left	5
7.	1.0	+	not done	right	11
8.	2.7	—	positive	right	13
9.	2.7	—	not done	right	15

は、症例7はあり、症例8はなかったがAllcock testは陽性、症例9はなかったがAllcock test未施行であった(**Table 2**)。

以上からPcoA閉塞による視床梗塞併発は、動脈瘤サイズが大きい傾向があるのみで、PcoAの太さ・Allcock testを含めたPCAからの逆流の有無からは予想できなかった。さらにPcoAが造影されているにもかかわらず視床梗塞を併発した症例の存在は、視床梗塞の原因としてPcoA本幹でなくその分枝閉塞を示唆していた。

症 例

1. 視床梗塞非併発例

〈症例2〉56歳、女性、右IC-PC動脈瘤(**Fig. 1**)。

PcoAは1.7 mmでPCAからの逆流があり、Allcock testも陽性であった。PcoAを残しネッククリッピングしたにもかかわらず、術後脳血管撮影ではPcoAは閉塞していた。残存ネックは認めなかった。

Fig. 1 Case 2, large PcoA (1.7 mm in diameter) with retrograde filling from posterior cerebral artery (PCA). **A, B** and **C**: Lateral projections of preoperative right carotid artery angiogram (CAG)(**A**), ordinary right vertebral artery angiogram (VAG)(**B**) and right VAG with Allcock test (**C**), showing large PcoA with retrograde filling from PCA in ordinary VAG and Allcock test. **D** and **E**: Lateral projections of postoperative right CAG (**D**) showing disappearance of the aneurysm and large PcoA, and ordinary right VAG (**E**) showing large PcoA filling from PCA.

Fig. 2 Case 5, small PcoA (<1 mm in diameter) with no retrograde filling from PCA. **A** and **B**: Lateral projections of preoperative left CAG (**A**) and left VAG (**B**), showing small PcoA with no retrograde filling from PCA. Allcock test was not done. **C**: Lateral projection of post-operative left CAG showing disappearance of the aneurysm and PcoA. Postoperative VAG was not performed.

〈症例5〉77歳，女性，左IC-PC動脈瘤(Fig. 2)。

PcoAは1 mm以下と細く，PCAからの逆流はなかった。Allcock testは未施行であった。PcoAを残しネッククリッピングを行ったが，術後脳血管撮影ではPcoAは閉塞していた。

以上から，PcoAの太さ・逆流の有無は，視床梗塞併発

と相関がないことが示唆された。

2. 視床梗塞併発例

〈症例7〉52歳，女性，左IC-PC動脈瘤(Fig. 3)。

PcoAは直径1 mmでPCAからわずかに逆行性に造影されていた。Allcock testは未施行であった。動脈瘤ネック

Fig. 3 Case 7, large PcoA (1 mm in diameter) with retrograde filling from PCA: Lateral projections of preoperative left CAG **(A)**, ordinary left VAG **(B)**, showing large PcoA with retrograde filling from PCA. Allcock test was not done. **C** and **D**: Lateral projections of postoperative left CAG **(C)** and ordinary left VAG **(D)** showing disappearance of large PcoA, and **E**: Postoperative CT scan showing left thalamic infarct.

は狭く、サイズは11 mm、後下方へプロジェクトしていた。くも膜下出血後8日目に当科入院し、緊急手術を行った。術中、ネック剥離を十分に行い、Sugita #2でクリッピングした。クリップがPcoAを閉塞していないことを確認し手術を終了した。しかし、術後右片麻痺・軽度の意識障害が出現した。翌日CTで視床梗塞が明らかとなり、術後脳血管撮影ではPcoAが消失していた。PcoAの逆流状態からは視床梗塞を推測することは不可能であることを示唆していた。

〈症例9〉56歳、男性、右IC-PC動脈瘤(**Fig. 4**)。

術前の脳血管撮影では、動脈瘤ネックは広く、サイズは15 mmと大きく、外側へプロジェクトしていた。PcoAは2.7 mmと太く、PCAからの逆流なかったが、Allcock testは行っていなかった。術中、クリッピング前はPcoAを確認できなかった。広いネックにSugita #14を慎重にクリッピングした。クリッピング後はドームを小さくさせ、PcoAが閉塞されていないことを確認した。しかし、術後より左片麻痺・軽度の意識障害が出現し、CTでは視床に低吸収域を認めた。PcoA閉塞が原因と考え、脳血管撮影を行うとPcoAは造影されていた。術前・術後脳血管撮影ともに前視床穿通動脈は造影されていないが、視床梗塞の責任血管はPcoA本幹ではなく分枝である前視床穿通動脈と推測した。閉塞原因としては、①クリップによる前視床

Fig. 4 Case 9, large PcoA (2.7 mm in diameter) with no retrograde filling from PCA. **A** and **B**: Lateral projections of preoperative right CAG **(A)** and ordinary right VAG **(B)**, showing a large PcoA with no retrograde filling from PCA. Allcock test was not done. **C**: Lateral projection of postoperative right CAG showing a large PcoA. Right VAG was not done. **D**: Postoperative CT scan showing thalamic infarct.

穿通動脈の閉塞, ②瘤内血栓による塞栓, ③術中低血圧による hemo-dynamic stroke の可能性が考えられた. 術中血圧低下がないこと, 塞栓による穿通動脈閉塞はまれであることから, ①と考えた.

考 察

IC-PC 動脈瘤クリッピング術の際の注意点として, PcoA を残すこと・embryonic type の PcoA は絶対に残すことと正書²⁾⁴⁾⁵⁾⁷⁾⁹⁾には記載されている. しかし, PcoA 閉塞により視床梗塞を生じ片麻痺・記名力障害・意識障害を呈し予後不良となる例がある一方で, 視床梗塞とならない例が存在することも事実である. 自件例でも, 術後 PcoA 閉塞が確認された9例中3例のみに視床梗塞が生じ, そのうちの1例のみが予後不良となった. 脳血管撮影の詳細な検討から, 梗塞の責任血管は PcoA 本幹というよりは, その分枝である前視床穿通動脈と推測した.

Yaşargil⁸⁾は PcoA からの穿通動脈は2-10本あり, 内頸動脈の PcoA 分岐部から2-3 mm 離れた部より分岐していると記載している. Rhoton ら¹⁾⁴⁾は, PcoA の穿通動脈は4-14本, 平均7-8本で, 分岐位置は PcoA 前半1/2が54%, 後半1/2が25%, 平均に分岐21%と報告している. これら2報告は, IC-PC 動脈瘤クリッピング術のさいは, IC-PC 近辺で前視床穿通動脈のみが選択的に閉塞される可能性, PcoA が閉塞された場合, 前視床穿通動脈が同時に閉塞される可能性を示唆しており, われわれの考察を裏付けている考えた.

閉塞原因としては, ①クリップによる閉塞(前視床穿通動脈の選択的閉塞か前視床穿通動脈を含んだ PcoA 本幹閉塞), ②瘤内血栓による塞栓, ③術中低血圧による hemo-dynamic stroke の可能性が考えられた. 特別な場合を除いて術中血圧低下がないこと, 塞栓による穿通動脈閉塞はまれであることから, ①が最も多いと考えた. しかし, 手術のさいは, Yaşargil, Rhoton らの報告が示すように前視床穿通動脈の分岐部位はバリエーションがあるため, 前視

床穿通動脈というよりは PcoA 本幹保存を心がける必要があると考える.

以上より, IC-PC 動脈瘤クリッピングの注意点として, (I) PcoA を閉塞させないことが原則で, (II) PcoA を閉塞させないために①ネックが残存しやすい後方向き例には, 他のアプローチ (zygomatic, orbitozygomatic, frontopolar など) で側方から観察する, ②対側からアプローチする, ③内視鏡により確認する, ④大きい動脈瘤では PcoA が確認しづらいので temporary clip を使用し瘤内圧を下げてから穿通動脈を十分観察, 剝離する, ⑤クリップを深く挿入しすぎない, で対処すべきでと考えた.

文 献

- 1) Gibo H, Lenkey C, Rhoton AL Jr: Microsurgical anatomy of the supraclinoid portion of the internal carotid artery. *J Neurosurg* **55**: 560-574, 1981
- 2) 大本堯史: 内頸動脈瘤. 脳神経外科疾患の手術と適応Ⅱ. 朝倉書店, 東京, 1990, pp23-55
- 3) Pelz DM, Vinuela F, Fox AJ, *et al*: Vertebrobasilar occlusion therapy of giant aneurysms. Significance of angiographic morphology of the posterior communicating arteries. *J Neurosurg* **60**: 560-565, 1984
- 4) Rhoton AL Jr, Naokatsu S, Perlmutter D, *et al*: Microsurgical anatomy of common aneurysm sites. *Clin Neurosurg* **26**: 248-306, 1979
- 5) 桜井芳明: 内頸動脈瘤の手術—内頸動脈後交通動脈分岐部動脈瘤および内頸動脈前脈絡叢動脈分岐部動脈瘤手術手技. *Jpn J Neurosurg* **1**: 298-304, 1992
- 6) Sasaki T, Takeshima T, Tominaga M, *et al*: Recurrence of ICA-PcoA aneurysms after neck clipping. *J Neurosurg* **80**: 58-63, 1994
- 7) Tew JM Jr, van Lovern HR: Aneurysms of the posterior communicating artery and the anterior choroidal artery region. *Atlas of operative microneurosurgery I*, Saunders, Philadelphia, 1994, pp99-105
- 8) Yaşargil MG: Posterior communicating artery. *Microneurosurgery I*, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1984, pp60-66
- 9) Yaşargil MG: Carotid-posterior communicating aneurysms. *Microneurosurgery II*, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1984, pp71-90