海綿状血管腫に対する手術における工夫 —合併する静脈性血管奇形に対する配慮—

永尾 征弥, 林 央周, 堀 聡
永井 正一, 栗本 昌紀, 遠藤 俊郎

Surgical Approach for Patients Combined with Cavernoma and Developmental Venous Anomaly

Seiya NAGAO, M.D., Nakamasa HAYASHI, M.D., Satoshi HORI, M.D., Shoichi NAGAI, M.D., Masanori KURIMOTO, M.D., and Shunro ENDO, M.D.

Department of Neurosurgery, Faculty of Medicine, University of Toyama, Toyama, Japan

Summary: Between May 2000 and August 2009, we had 5 cases combined with cavernoma and developmental venous anomaly (DVA). In 3 of 5 cases, we removed the cavernoma. Because DVA plays a role in normal venous return, we must preserve the DVA during resection of the cavernoma. We report some surgical considerations to avoid injury of the DVA. In Case 1, a 40-year-old female presented with headache. Magnetic resonance imaging (MRI) showed a cavernoma in the parieto-occipital lobe. We selected a high parietal approach using a navigation system to confirm the location of the cavernoma and DVA. In Case 2, a 70-year-old female presented with cerebellar hemorrhage. MRI showed a cavernoma in the left cerebellopontine angle and DVA at the tentorial surface of the left cerebellar hemisphere. Using the lateral infratentorial supracerebellar approach, the DVA was confirmed and then the cavernoma was removed. In Case 3, a 31-year-old female presented with intracerebral hemorrhage. MRI showed 2 cavernomas in the left frontal lobe. We removed a hemorrhagic lesion by the interhemispheric approach with the horizontal head position. In all 3 cases, the cavernoma was totally removed and the DVA was preserved.

Key words:

- cavernoma
- developmental venous anomaly
- surgical approach

Surg Cereb Stroke
(Jpn) 39: 19-23, 2011

はじめに

developmental venous anomaly (DVA)を合併した海綿状血管腫に対する手術では、DVAを温存することがきわめて重要である。当施設で経験した症例について、特に機能的に正常脳の静脈流出路を担っているDVAに配慮した手術アプローチの工夫に関して報告する。

対象と結果

2000年5月から2009年10月の期間において当施設で治療された頭蓋内海綿状血管腫20症例に関して検討した。男性10症例、女性10症例、平均年齢44.0歳(12-70歳)であった。発生部位は脳葉12、基底核2、小脳3、脳幹2、小脳橋角部1、眼窩内2、海綿静脈洞1、頭蓋骨1病変であっ

た。発症様式は頭痛 6 症例、痙攣 5 症例と多く、他は複視、片麻痺、知覚障害などであった。多発例は 4 症例で、DVA を合併した症例は 20 例中 5 症例であった (Table 1)。DVA を合併した 5 症例のうち、根治術は出血発症 (No. 3, 4, 5)、経過中に増大してきたもの (No. 2) を適応とし、informed consent の得られた 3 症例に対して手術的摘出が行われた。いずれも出血源は海綿状血管腫と考えられた。

症 例

〈症例 1〉40 歳女性、頭痛精査で発見された左頭頂後頭葉の海綿状血管腫の患者。MRI では左側脳室三角部に接する海綿状血管腫を、脳血管撮影では病変近傍に DVA を認めた (Fig. 1)。経過観察中に血管腫が徐々に増大してきたため手術治療を行った。画像上、拡張した静脈の再深部に血管腫が存在していたため、手術に際しては拡張した静脈をまず確認し、これを merkmall にし血管腫に到達する方針とした。手術は high parietal approach を選択、Navigation (BrainLab 社製 VectorVision) を用いて開頭野を想定し、linear skin incision とした。頭頂葉に約 2 cm の corticotomy を置き、Navigation にて進入方向を確認しつつ深部に進み、まず拡張した静脈を確認、それに接するように海綿状血管腫を認めた (Fig. 2)。拡張した静脈を損傷しないよう、周囲の gliosis の層で血管腫を剝離し摘出した。摘出後、拡張した静脈は温存された。術後は静脈還流障害、神経学的脱落徴候なく経過し自宅退院となった。

〈症例 2〉70 歳女性、出血で発症した左側小脳橋角部海綿状血管腫の患者。MRI では左側小脳橋角部に急性期出血を伴う海綿状血管腫を、脳血管撮影では同側に拡張した petrosal vein を含む DVA を認めた (Fig. 3)。DVA は小脳半球テント面に存在しており、これをまず確認し温存する目的で lateral infratentorial supracerebellar approach を選択した。皮膚切開は asterion と digastric groove 内側を通る curved skin incision とし、横静脈洞～S 状静脈洞を十分露出するように開頭した。まず、小脳上面で拡張した petrosal vein の走行を確認し、ついで小脳の lateral surface に入り血管腫本体を確認した。petrosal vein に注

意しつつ温存し、gliosis の層で血管腫を剝離し摘出した (Fig. 4)。術後、軽度の失調は残存するものの、回復期病院を経て独歩自宅退院となった。

〈症例 3〉31 歳女性、出血発症の左前頭葉海綿状血管腫の患者。MRI では左前頭葉に 2 カ所の海綿状血管腫を認めたが、急性出血所見のある帯状回の病変に対して摘出術を施行した。脳血管撮影では帯状回病変近傍に DVA を認めた (Fig. 5)。手術は horizontal head position で大脳半球間裂からアプローチした。開頭後、大脳半球間裂を開放し ICG にて造影したが、深部の DVA は確認できなかった。脳表を観察すると、病変表面に hemosiderin 沈着を認めたため、そこに corticotomy を置き血管腫に到達した。同様に gliosis の層で血管腫を剝離し、一塊として摘出した。摘出腔には血管腫の残存はなく、DVA は視認されなかった (Fig. 6)。本症例では DVA は海綿状血管腫のより深部であり、これをみることなく血管腫を摘出し温存しえた。術後経過は良好であり、神経学的脱落なく自宅退院した。

考 察

海綿状血管腫には 14-30% の頻度で developmental venous anomaly を合併するといわれており¹⁾⁶⁾、非家族性では 44% という報告もある⁷⁾。手術適応のある海綿状血管腫症例を扱ううえで、DVA に配慮した strategy を検討することはきわめて重要といえる。当然のことではあるが DVA は温存せねばならず、そのための手術アプローチの選択、各種の手術支援機器を使用することで、より安全に手術を行うことが可能となる。

DVA は最も頻度の高い vascular anomaly であり、剖検例の 2.6% で認められるといわれている⁸⁾⁹⁾。これらは胎生期における正常静脈還流の障害に対して、代償機構として拡張し残存した medullary vein のことであり、白質内に存在し、機能的に正常脳の静脈流出路としての役割を担う。そして、その部位と血流方向により superficial group と deep group に分けられる³⁻⁵⁾。当施設で経験した 3 症例のうち、症例 1, 2 は前者で症例 3 は後者であり、血管腫との位置関係では、症例 1, 2 は画像上血管腫と DVA が近

Table 1 Summary of the 5 cases combined with cavernoma and developmental venous anomaly

No.	Age/Sex	Symptoms	Location	Single/Multiple	Procedure	mRS
1	30/F	incidental	orbita & cerebellum	multiple	none	1
2	40/F	headache	parietal lobe	single	removal	0
3	68/M	hemorrhage	frontal lobe	single	none	1
4	70/F	hemorrhage	CPA	single	removal	1
5	31/F	hemorrhage	frontal lobe	multiple	removal	0

Fig. 1 **A:** Axial view of T2-weighted imaging.
B: Lateral view of the venous phase of the left carotid angiogram.
 Asterisk indicates the cavernoma, and the arrow indicates the DVA.

Fig. 2 Intraoperative photographs.
A: Confirmation of the trajectory to the cavernoma and DVA using navigation system.
B: Pointing the DVA (arrow) with a probe of the navigation system and the cavernoma (asterisk).

Fig. 3 **A:** Axial view of T2-weighted imaging.
B: Lateral view of the venous phase of the left vertebral angiogram.
 Asterisk indicates the cavernoma, and the arrow indicates the DVA.

Fig. 4 Intraoperative photographs.
A: Confirmation of a dilated vein (arrow) at the tentorial surface of the left cerebellar hemisphere. V: trigeminal nerve.
B: Cavernoma at the cerebellopontine angle (asterisk).
C: After removal of the cavernoma. Note that the DVA is preserved.

Fig. 5 **A:** Axial view of T2-weighted imaging.
B: Sagittal view of T2-weighted imaging.
C: Lateral view of the venous phase of the left carotid angiogram.
 Asterisk indicates the cavernoma, and the arrow indicates the DVA.

Fig. 6 Intraoperative photographs.
A: Photograph showing a position of the patient head.
B: Cavernoma in the left frontal lobe (asterisk).

接しており、血管腫摘出に際しては細心の注意が必要であった。症例3では手術の際にDVAは直視できていないが、血管腫は2カ所ともにDVAが灌流している前頭葉白質病変であり、本症例も血管腫とDVAは発生学的に深い関連があると推察された。

手術戦略として、症例1, 2ともにまずDVAを確認し、その後血管腫の摘出という手順をとった。症例1ではNavigationを用いることで、症例2では開頭範囲を広げ進入路を変えることで、共通してまずDVAの確認を行った。そうすることで、血管腫剥離の際に常に静脈を確認し、安全に摘出が可能となった。症例3では、DVAは血管腫の深部に存在しており、術前から術野に露出される可能性は低いと考えられた。本症例での工夫としては、horizontal head positionを用いて大脳半球間裂からアプローチしたことである。horizontal head positionとする利点は、患側を下にすることにより脳ベラで前頭葉を圧迫することなく、脳自体の自重で大脳半球間裂にスペースが確保されることが、大脳半球間裂に左右から無理のない姿勢で両手が入り、操作性が向上することである²⁾。

結 語

DVAを合併した海綿状血管腫症例では、静脈解剖を熟知し適切な手術アプローチを選択することで、静脈灌流障害などの合併症を起こすことなく治療が可能と考えられた。

文 献

- 1) Abdulrauf SI, Kaynar MY, Awad IA: A comparison of the clinical profile of cavernous malformations with and without associated venous malformations. *Neurosurgery* 44: 41-47, 1999
- 2) 林 央周, 遠藤俊郎, ほか: 末梢性前大脳動脈瘤に対する手術アプローチ—Horizontal head positionを用いたdistal approachの有効性—. *脳卒中の外科* 38: 168-173, 2010
- 3) 小宮山雅樹: 脳静脈の機能解剖. *脳外誌* 11: 821-829, 2009
- 4) Lasjaunias P, Burrows P, Planet C: Developmental venous anomalies (DVA): the so-called venous angiomas. *Neurosurg Rev* 9: 233-244, 1986
- 5) Lee C, Pennington MA, Kenney CM 3rd, et al: MR evaluation of developmental venous anomalies: medullary venous anatomy of venous angiomas. *AJNR Am J Neuroradiol* 17: 61-70, 1996
- 6) Marasco R, Spagnoli M, Leonardi M: Association between developmental venous anomalies and cavernous angiomas: retrospective MR study. *The Neuroradiology Journal* 22: 179-185, 2009
- 7) Petersen TA, Morrison LA, Schrader RM, et al: Familial versus sporadic cavernous malformations: Differences in developmental venous anomaly association and lesion phenotype. *AJNR Am J Neuroradiol* 31: 377-382, 2010
- 8) Sarwar M, McCormick WF: Intracerebral venous angioma. Case report and review. *Arch Neurol* 35: 323-325, 1978
- 9) Truit CL: Venous angioma of the brain: history, significance, and image findings. *AJR Am J Roentgenol* 159: 1299-1307, 1992