原 著

頭蓋頸椎移行部 dural AV fistula の外科治療

西村 真実¹, 高沢 弘樹¹, 井上 智夫¹, 沼上 佳寛¹
林 央周¹, 西嶋美知春¹, 富永 悌二²

Surgical Management for Craniocervical Junction Dural AV Fistula

Shinjitsu NISHIMURA, M.D.,¹ Hiroki TAKAZAWA, M.D.,¹ Tomoo INOUE, M.D.,¹
Yoshihiro NUMAGAMI, M.D.,¹ Nakamasa HAYASHI, M.D.,¹ Michiharu NISHIJIMA, M.D.,¹ and
Teiji TOMINAGA, M.D.²

¹Department of Neurosurgery, Aomori Prefectural Central Hospital, Aomori, and

²Department of Neurosurgery, Tohoku University School of Medicine, Sendai, Japan

Summary: Spinal dural arteriovenous fistula (AVF) is the most common type of spinal vascular malformations. We experienced 3 surgically treated cases of craniocervical junction dural AVF.

Case 1 was a 69-year-old man who suffered from headache and had no neurological deficit. Case 2 was a 65-year-old man who presented subarachnoid hemorrhage. His consciousness was confused but he had no motor weakness. Case 3 was a 38-year-old woman who suffered from headache and had no neurological deficit. MRI, DSA, and 3D-CTA studies were performed for all cases.

The lesions were diagnosed as craniocervical junction dural AVFs with intradural varix and drainage in Case 1 and Case 3, and a C2 level dural AVF with intradural varix and drainage and with an expansive epidural drainage. All cases were successfully treated with surgical drainer clipping.

Pre-operative 3D-CTA study, intra-operative DSA, directional color-flow doppler and the surgical technique of dentate ligament cutting were useful to treat these lesions.

Key words:

- ・ dural AVF
- ・ craniocervical junction
- ・ surgery

Surg Cereb Stroke

(Jpn) 35: 446-450, 2007

はじめに

脊髄硬膜動静脈瘻(dural AVF)は脊髄血管奇形の中で最も頻度の高い疾患である。このうち、頭蓋頸椎移行部 dural AVFは venous hypertensionによる congestive myelopathyとくも膜下出血がほぼ1:1で発症し、一般的に血管内治療より手術治療が適応とされる病変である。過去5年間に当科で経験した頭蓋頸椎移行部 dural AVF 3手術例について術中所見および手術留意点につき検討する。

症 例

〈症例1〉69歳、男性。頭痛精査で発見、神経脱落症状なし。

画像所見：MRI；脊髄、脳幹に明らかなMRI上の変化を認めなかったが、上位頸髄から脳幹前面に正中から左側優位に拡張蛇行する abnormal vesselsを認めた(Fig. 1)。血管撮影；左椎骨動脈撮影にて、左 V4 segmentから非常に微細な血管網からなる硬膜枝を導入動脈とする dural AVFを認めた。導出静脈は著明に拡張し varixを伴い、

¹青森県立中央病院 脳神経外科, ²東北大学 脳神経外科(受稿日 2007.2.19)(脱稿日 2007.7.4)[連絡先: 〒030-8553 青森市東造道 2-1-1 青森県立中央病院 脳神経外科 西村真実] [Address correspondence: Shinjitsu NISHIMURA, M.D., Department of Neurosurgery, Aomori Prefectural Central Hospital, 2-1-1 Higashi-Tsukurimichi, Aomori 030-8553, Japan]

Fig. 1 T2-weighted MRI images showing abnormal veins at the anterior surface of brainstem and upper cervical spinal cord.

Fig. 2 Left VAG demonstrated left craniocervical junction dural AVF. AP (A, B) and lateral (C, D) views.

A	B
C	D

脊髄脳幹前面を上行する ant. および lat. medullary vein, また下行する ant. および post. spinal vein と判断した (Fig. 2).

〈症例 2〉65 歳, 男性. くも膜下出血で発症, 意識 JCS 3, 麻痺なし.

画像所見: CT; 脳底槽から後頭蓋窩に分布するくも膜下出血および脳室内への reflux を認めた (Fig. 4). 脳血管撮影; 右椎骨動脈撮影にて, 右 V4 segment から分枝する硬膜枝を導入動脈とする dural AVF を認めた. 導出静脈は著明に拡張し varix を伴い, 脊髄脳幹前面を上行する ant. medullary vein と下行する ant. および post. spinal

Fig. 3 Postoperative angiograms.

Fig. 4 CT images showed subarachnoid hemorrhage predominant in the posterior fossa with ventricular reflux.

Fig. 5 Right VAG demonstrated right craniocervical junction dural AVF with a varix.

vein と判断した (Fig. 5). 画像所見から, この varix が出血部位と考えられた.

〈症例 3〉38 歳, 女性. 頭痛精査にて, 未破裂脳動脈瘤と頭蓋頸椎移行部 dural AVF を発見され, 左内頸動脈眼動脈分岐部未破裂動脈瘤に対しては塞栓術を施行した. 神経脱落症状なし.

画像所見: MRI; 脊髄, 脳幹に明らかな MRI 上の変化

を認めなかった。血管撮影；右椎骨動脈撮影にて、右 V3 segment から分岐する、拡張した右 C1 radiculo-medullary artery を主導入動脈とする dural AVF を認めた。流出路は anterior spinal vein で、fistula site に長径 6 mm 大の venous pouch を形成していた。また C1 radiculo-medullary vein から spinal epidural vein へ注ぐ経路も観察された (Fig. 7)。

術中所見：全身麻酔下に術中血管撮影を併用し手術を行った。腹臥位にて頸部を伸展し、右片側 C1 椎弓切除および右 C2 椎弓上方部分切除を行った。脊髓硬膜右側に硬膜外に通常よりは明らかに拡張した venous pouch とここから連続して右側から左側へ硬膜外を横走する red vein を

Fig. 6 Postoperative angiograms.

認めた (Fig. 8)。この red vein を焼却切除後、硬膜を切開し硬膜内を観察。歯状靱帯を切除し脊髓の可動性をもたせ C2 root の背側に硬膜に付着するように存在する varix を確認 (Fig. 9A)。ここから脊髓の側方を上行し anterior spinal vein へ注ぐ drainer を確認。varix の硬膜側で一時遮断を行い、術中血管撮影を施行したところ AVF の消失が確認されたので、metallic clip を同部位へ apply し drainer clipping (Fig. 9B) とし、Doppler にて AVF の遮断を確認して手術を終了した。

fistula site は症例 1, 2 はいずれも VA が硬膜を貫通する部位の硬膜内で、V4 から分岐する硬膜枝を feeder とし、radiculomedullary vein へ流出、さらに頭蓋内静脈へ向かっていた。症例 3 は厳密には spinal dural AVF で V3 からの硬膜枝を feeder としていた。全例静脈路に varix を伴っていた。手術は症例 1, 2 で片側後頭下開頭および片側 C1 椎弓切除、症例 3 は片側 C1 椎弓切除を行った。症例 1, 3 で術中、歯状靱帯を切除し脊髓の可動性をもたせて病変部の観察を行った。全例で術中 Doppler を使用し、症例 1, 3 では術中血管撮影を併用した。全例 metallic clip を用いた drainer clipping にて根治術を行い、術後精査にても dural AVF の消失を確認 (Fig. 3, 6, 10)、経過良好で自宅退院した。

考 察

頭蓋頸椎移行部硬膜動静脈瘻 (dural AVF) は約半数で出

Fig. 7 Right VAG demonstrated right C2 dural AVF. AP (A, B, C) and lateral (D, E, F) views.

A	B	C
D	E	F

血発症し、約半数が venous hypertension による congestive myelopathy で発症し⁴⁾、一般的に手術治療が適応とされる病変である。発症年齢は平均 58 歳、男性対女性が約 2 : 1 と報告されている³⁾。脊髄 dural AVF に対しては、液体塞栓物質による血管内側塞栓術によっても根治が可能であるが、根治率は外科的ドレナージ離断の方が高い³⁾⁶⁾⁷⁾。

同部位の dural AVF は血管撮影上 perimedullary AVF と鑑別が困難な場合がある³⁾⁸⁾。両者は脊髄背側の coronary vein へ短絡血が流出する共通点があり、画像診断に注意が必要である⁹⁾。診断には、血管撮影²⁾、MRI および造影剤を用いた 3D-CTA が有用とされ、特に 3D-CTA は骨構造とともに拡張した導出静脈が描出され、高位診断や骨切除のための手術計画に有用とされる⁹⁾。

手術のポイントとしては、SAH 発症の場合は 4-6 週間待機がよい¹⁾、手術時の開窓は基本的に病変部高位の hemilaminectomy で十分である⁹⁾、術中 directional color-flow Doppler が有用である¹⁾²⁾、follow up も考慮し metallic clip 使用が望ましい¹⁾、術中血管撮影が有用である²⁾⁹⁾、

などがあげられている。本シリーズでも、術前の 3D-CTA での詳細な検討、術中 Doppler および血管撮影併用により、より確実な治療が可能であったと考えている。

Fig. 8 Intraoperative view (Case 3). Extraordinarily expanded epidural venous pouch and epidural drainage were seen.

Fig. 9 A: Intraoperative view (Case 3). Intradural varix was seen behind the right C2 nerve root.
B: Intraoperative view (Case 3). The drainer was clipped with a metallic clip.

A | B

Fig. 10 Postoperative angiogram and 3DCTA.

脊髄 dural AVF には、非常にまれに脊髄静脈を介さずに根静脈から硬膜外静脈叢へ還流する、いわゆる without perimedullary venous drainage を有するものがあり⁸⁾、この場合脊髄静脈還流障害はきたさないが、根症状により発症すると報告されている⁵⁾。症例3は術中所見から、ドレナーシルートが epidural および intradural の2ルートあると考えられ、非常にまれな症例と思われた。

術中硬膜内操作においては、病変部の観察が比較的困難な症例がある。本シリーズでも、症例1, 3では fistula site の varix が nerve root の裏側に隠れるように存在したり、またドレナーも脊髄側方から前方へむかうなど、これらの確認が容易でなかった。これまで報告されているように²⁾、術中病変の上下の歯状靱帯を切断し、ナイロン糸をかけ脊髄を回転させることでアプローチを容易にする工夫が有用であった。

同部位の dural AVF に対する、外科的治療の今後の展望としては、現在使用している神経内視鏡がさらにコンパクトになり、自由な角度で広い視野を得ることが可能になることがあげられる²⁾。

結 論

頭蓋頸椎移行部 dural AVF の手術に際しては、術前

3DCTA および術中 DSA が有用であった。根治術においては病変部位の十分な観察が必要であり、歯状靱帯を切除し脊髄自体の可動性をもたせることも有効である。

文 献

- 1) Dickman CA, Spetzler RF, Sonntag VKH: Surgery of the craniovertebral junction. Thieme, New York, 1998
- 2) 飛驒一利, 矢野俊介, 岩崎善信: 脊髄血管障害—特に脊髄動静脈奇形に対するマイクロサージャリーの到達点と課題. 脊椎脊髄 19(3): 203-208, 2006
- 3) 川口 務, 河野輝昭, 金子好郎, ほか: 頭蓋頸椎移行部硬膜動静脈瘻の検討. Spinal Surgery 16(3): 261-267, 2002
- 4) Kinouchi H, Mizoi K, Takahashi A, et al: Dural arteriovenous shunts at the craniocervical junction. J Neurosurg 89: 755-761, 1998
- 5) Kohno M, Takahashi H, Ide K, et al: A cervical dural arteriovenous fistula in a patient presenting with radiculopathy. J Neurosurg 84: 119-123, 1996
- 6) 松丸祐司: 硬膜動静脈瘻の治療戦略. No Shinkei Geka 34(4): 351-363, 2006
- 8) 高橋 聡, 加藤弘毅, 戸村則昭, ほか: 脊髄動静脈瘻の画像診断—硬膜内髄外性と硬膜性との比較. 臨床放射線 47(5): 633-640, 2002
- 7) Steinmetz MP, Chow MM, Krishnaney AA, et al: Outcome after the treatment of spinal dural arteriovenous fistula: a contemporary single-institution series and meta-analysis. Neurosurgery 55: 77-87, 2004
- 9) 富永悌二: 脊髄血管奇形. 脊椎脊髄 19(6): 598-606, 2006