

Odontoid archを介したanastomosis - 血管内治療症例での経験 Anastomosis through odontoid arch system - Experiences from endovascular neurosurgery

福岡大学医学部 脳神経外科 東 登志夫

Department of Neurosurgery, Faculty of Medicine, Fukuoka University
Toshio Higashi, M.D.

椎骨動脈の枝のanterior meningeal arteryは、第2頸椎のodontoid processやその周囲の硬膜を栄養する。Odontoidの後面を硬膜外で上行するposterior ascending arteryは、その先端で吻合しarcadeを作る (odontoid arch, odontoid arcade)。Ascending pharyngeal arteryのhypoglossal branch は内側下方へ向かい、odontoid apexでodontoid arcadeと左右で吻合する (Fig.1)。このため、外頸-椎骨動脈間吻合を形成し、硬膜動静脈瘻などの疾患では栄養血管となることがある。脳神経血管内治療において、外頸-椎骨動脈管の吻合のひとつとして覚えておかなければならないdangerous anastomosisである。

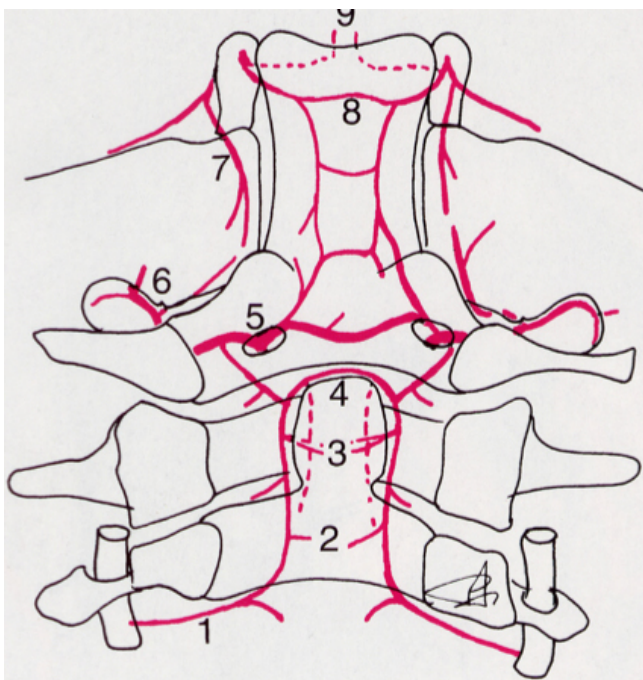


Figure 1
Surgical Neuroangiography, Volume 1. Lasjaunias P, Berenstein A, terBrugge K.G. p210, 2001, Springerより引用.
1, C-3 collateral of the vertebral artery; 2 and 3, arterial branches to the axis; 4, upper portion of the odontoid arterial arch system; 5, hypoglossal branch and 6, jugular branch of the neuromeningeal trunk of the ascending pharyngeal artery.

症例1、73歳女性。左椎骨動脈動静脈瘻。

現病歴：5ヶ月前から起床時のfloating sensation

を自覚、起床後は隣室まで這って行かなければならない。近医で頸部雑音を指摘され、MRAにて両側椎骨動脈の異常を指摘された。

既往歴：高血圧にて内服加療中。家族歴：兄がSAH。両親が脳卒中（詳細不明）。

画像所見：右椎骨動脈撮影では、血流は殆ど対側（左）椎骨動脈V3部のshuntに流入し、unionから遠位の脳底動脈は造影されない。右椎骨動脈V3部から左椎骨動脈V3部へodontoid archを介した側副血行を認める (Fig.2A,B)。

治療：左椎骨動脈からballoonにてshunt部をtest occlusionし、single fistulaのAVFであることを確認した。コイルにてshunt pointを含む様に左椎骨動脈のinternal trappingを行った。この際、右V3部から左V3部へのodontoid archからの血流が最後まで残存し、やや難渋した。治療後shuntは消失し、後頭蓋窩の灌流も良好となった (Fig.2C,D,E)。頸部雑音は消失し、VBI様症状も軽快した。

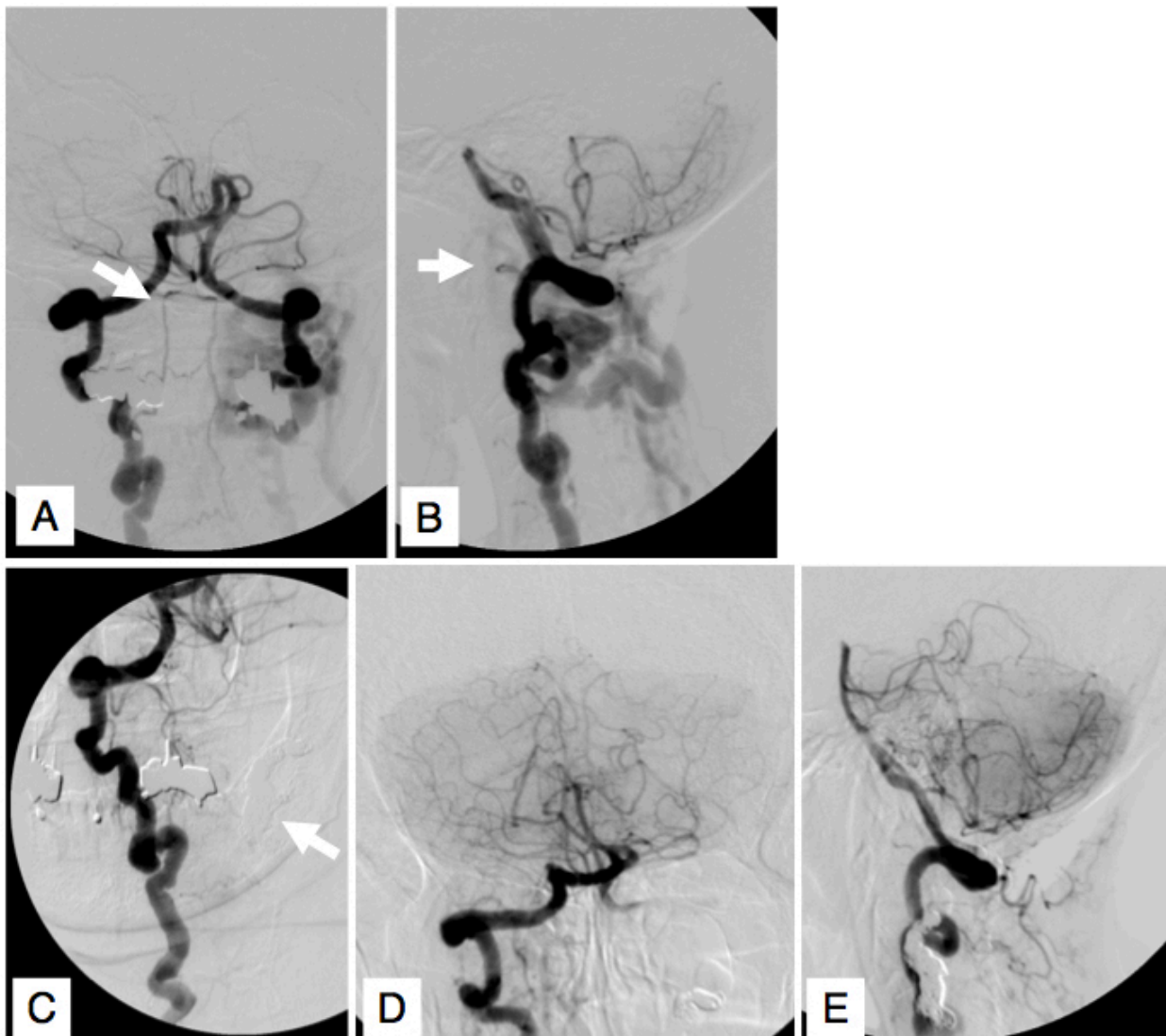


Figure 2, case 1.

Right vertebral angiogram, A, D; A-P view, B, E; lateral view, C; oblique view. Right vertebral angiogram showing arteriovenous fistula at the V3 portion of the left vertebral artery. Arrow indicates the odontoid arch (Fig.2A, B). Right vertebral angiogram after internal trapping of the left vertebral artery at the V3 portion. Arteriovenous fistula was completely obliterated (Fig.2C). Cerebellar circulation was restored (Fig.2D, E).

症例2、24歳男性。右小脳腫瘍 (hemangiopericytoma)。

現病歴：空手で頭部を蹴られた後頭痛が続き、近医で施行したCTにて後頭蓋窩のmassを指摘された。

画像所見：MRIにて右小脳に2cm大の腫瘍を認める。gadoliniumにより均一に造影を受ける (Fig.3A)。外頸動脈撮影では、ascending pharyngeal artery (APA)よりtumor stainを認める (Fig.3B, C)。

治療（腫瘍塞栓）：APAにmicrocatheterを進めて造影すると、odontoid archを介して右椎骨動脈が造影された(Fig.3D,E)。このため十分distalにcatheterを進め、PVAによる腫瘍塞栓を行った。腫瘍塞栓が進むにつれて、右椎骨動脈の造影は強くなった(Fig.3F,G)。後日後頭下開頭による腫瘍摘出術を行い、組織はhemangiopericytomaであった。術中、腫瘍からの出血は少なかった。神経学的異常なく退院された。

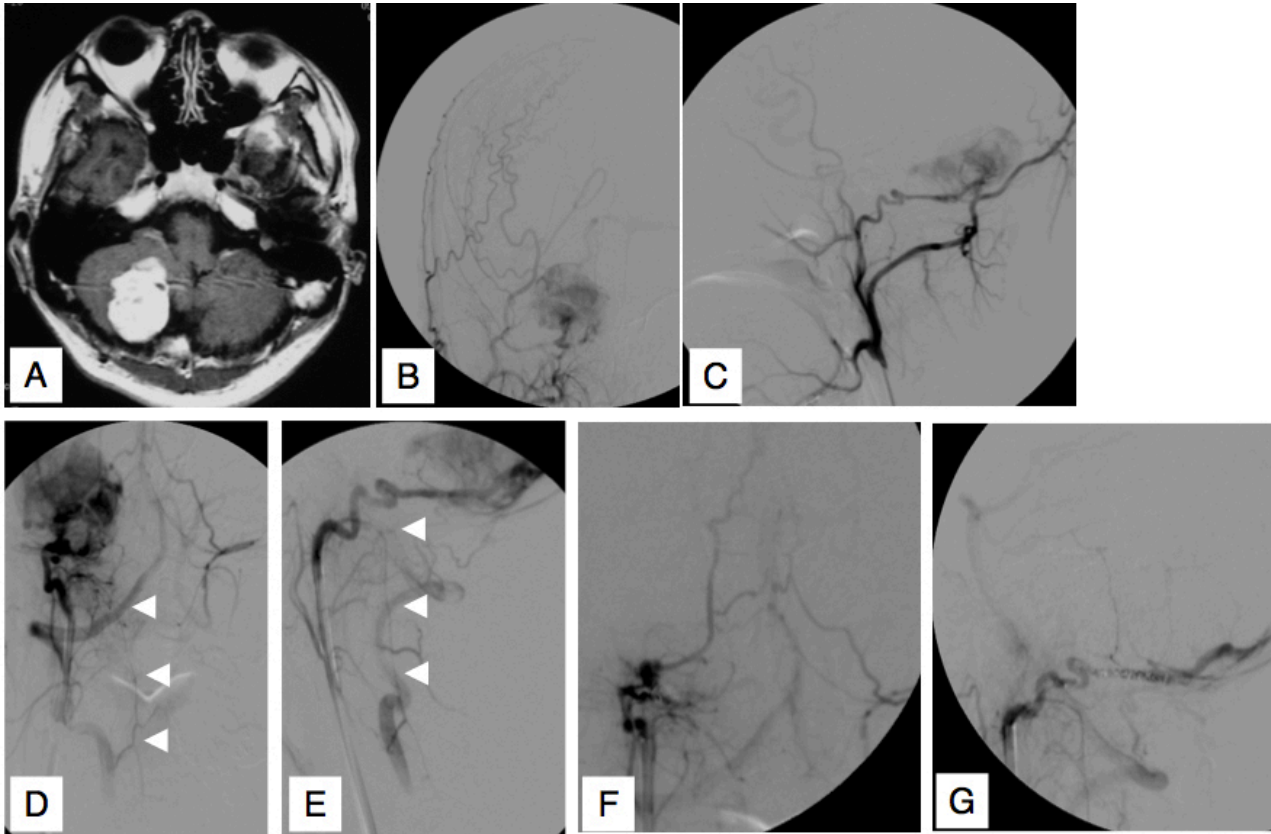


Figure 3, case 2.

A; MRI, T1-weighted image with gadolinium enhancement. B, C, F, G; right external carotid angiogram, B; A-P view, C; lateral view. D, E; Angiogram from the microcatheter in the right ascending pharyngeal artery, D; A-P view, E; lateral view.

MRI showed a homogeneously well-enhanced mass in the right cerebellar hemisphere (Fig.3A). Left external carotid angiogram showing the tumor stain from the neuromeningeal branch of the right ascending pharyngeal artery (Fig.3B,C). Angiogram from the microcatheter in the right ascending pharyngeal artery showing the tumor stain and the right vertebral artery through odontoid arch (arrow head, Fig.3D, E). Right external carotid angiogram after embolization of the tumor showed the right vertebral artery and the basilar artery (Fig.3F,G).

症例3、59歳女性。右舌下神経管部硬膜動静脈瘻。

現病歴：6ヶ月前より複視を自覚したが、自然に消失した。拍動性耳鳴を自覚し、精査希望にて受診。MRAにて異常を指摘された。

画像所見：MRAにて右下錐体静脈洞(IPS), 右sphenoparietal sinusへのvenous refluxを認めた(Fig.4A)。MRIでは右上眼静脈(SOV)の拡張を認めた(Fig.4B)。TOF source imageで、右舌下神経管内に拡張した静脈を認める(Fig.4C)。本症例では、MRIが診断に有用であった。脳血管撮影では、右外頸動脈系のfeederから頭蓋底部のshuntを介して、IPS, 海綿静脈洞(CS), sphenoparietal sinus, SOV, 下眼静脈(IOV)へのvenous refluxを認めた(Fig.4D,E,G)。対側(左)頸動脈撮影がshunt pointの同定に有用であった(Fig.4F)。右椎骨動脈撮影にてV3部からodontoid archを介したshuntの描出を認めた(Fig.4H,I)。

治療：右頸静脈経由で経静脈的塞栓術を行い、shuntは消失した(Fig4J,K)。術直後より拍動性耳鳴は消失した。術後の3DCTではコイルの一部を右舌下神経管内に認めた(Fig.4L)。

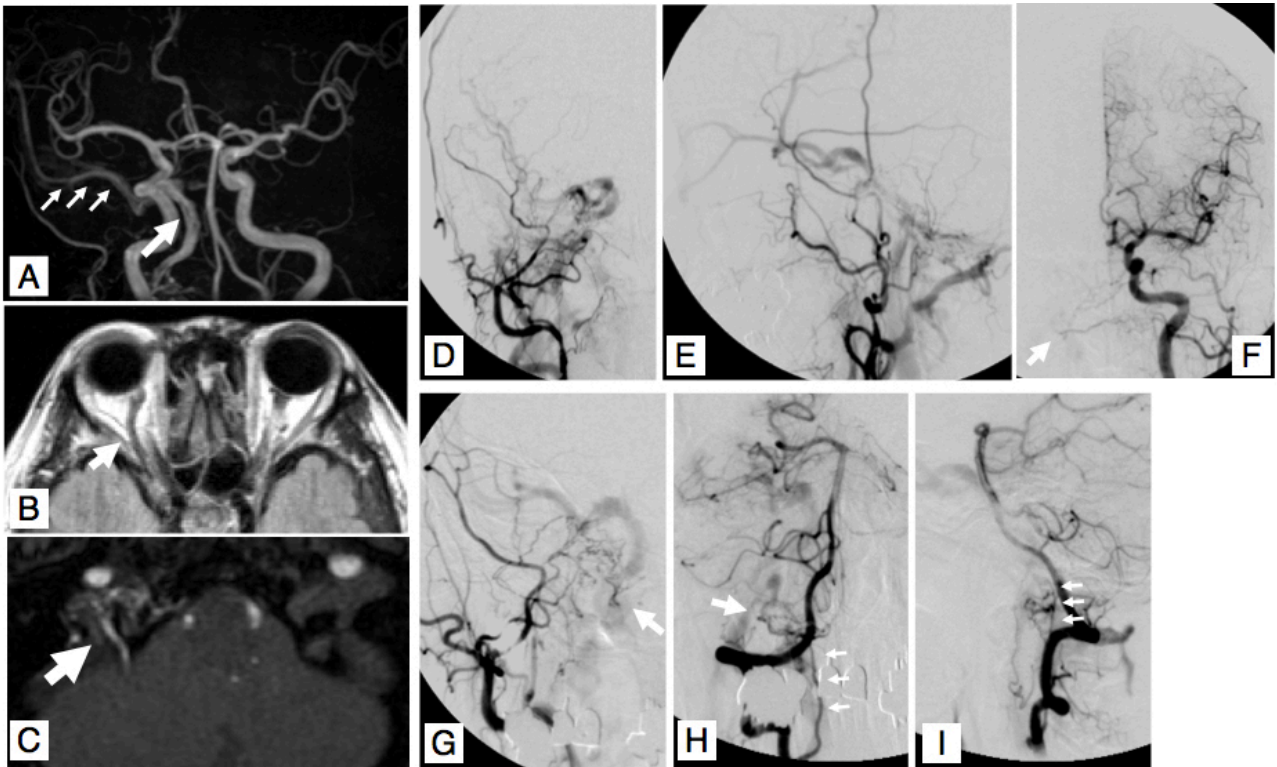


Figure 4, case 3.

A; MRA, B; MRI, T1-weighted image, C; MRI, TOF, D, E; right external carotid angiogram (D; A-P view, E; lateral view), F; left carotid angiogram (A-P view), G; right external carotid angiogram (oblique view), H, I; right vertebral angiogram (H; A-P view, I; lateral view).

MRA showed venous reflux into the right sphenoparietal sinus (small arrows) and the right inferior petrosal sinus (arrow)(Fig.4A). MRI revealed an enlargement of the right superior ophthalmic vein (arrow)(Fig.4B). MRI, TOF image showing an enlarged vein in the right hypoglossal canal (arrow)(Fig.4C). Right external carotid angiogram and the left carotid angiogram showed a dural arteriovenous fistula at the right hypoglossal canal (Fig.4D,E,F,G). Right vertebral angiogram showed the dural arteriovenous fistula through the odontoid arch (Fig.4H, I, small arrows). Fig.4F,G,H, arrow indicate the shunt point.

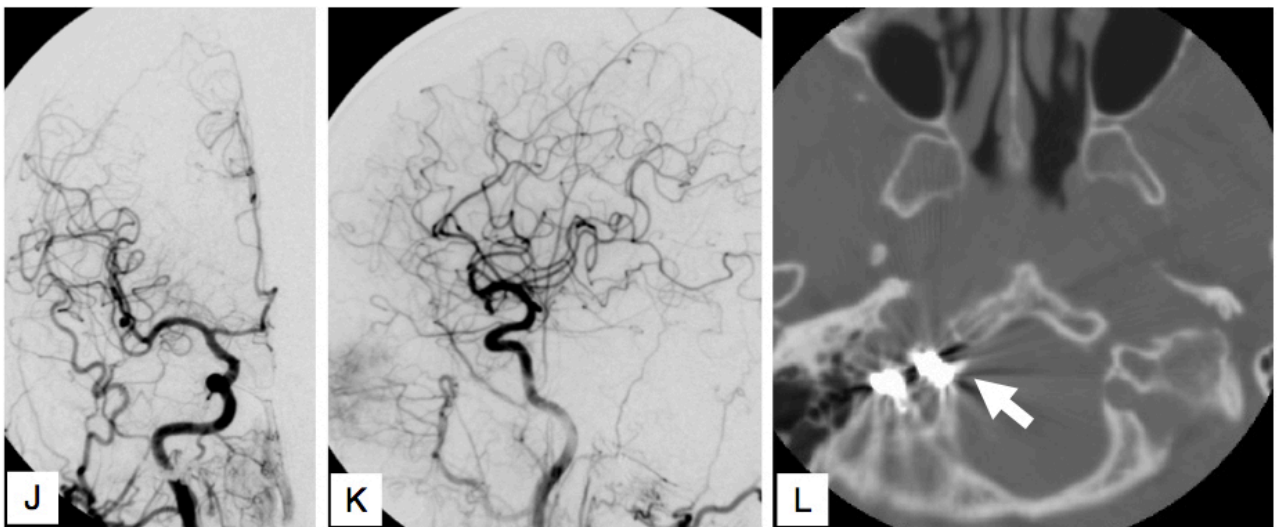


Figure 4, case 3.

J,K; right carotid angiogram after transvenous embolization, J; A-P view, K; lateral view, L; CT scan after the treatment. Right carotid angiogram after transvenous embolization showed obliteration of the shunt (Fig.4J,K). CT scan after the treatment showed that the part of the coil mass was in the right hypoglossal canal (Fig.4L, arrow).

考察

Ascending pharyngeal arteryのneuromeningeal branchは、hypoglossal, jugular branch を分枝する。Hypoglossal branchはhypoglossal canal内へ入り、第12脳神経を栄養する。また他の動脈とのバランスにより、様々な程度で後頭蓋窩の硬膜を栄養する。この動脈から分枝する内側下方へのbranchが、第2頸椎歯状突起の背側に硬膜外のarcadeを形成し、第3頸椎レベルの椎骨動脈と吻合する(1)。

この血管は、椎骨動脈から分枝するposterior meningeal arteryに対して、anterior meningeal arteryとして、Greitzらによって報告された(2)。正常血管造影において直径0.5mm以下で、描出率はかつては50%弱と言われていた(2,3)。CT出現以前は、本血管の拡張は大後頭孔、小脳の腫瘍の存在を示唆するとされた(4,5)。初期の報告では、その栄養範囲は大後頭孔と上位頸椎の硬膜と考えられたが(2,3)、後に軸椎歯突起も含まれることが明らかにされた(6,7)。Odontoidの後面を硬膜外で上行する一対のposterior ascending arteryとatlas椎体前面を上行する一対のanterior ascending arteryがある(7)。他のmetameric arteryと同様にC3 somiteを栄養しており、発生学的にC3 artery of the cervical vertebral arteryと考えられる(8)。

脳血管内治療において、これらpharyngovertebral anastomosesの理解は重要である。治療を安全に行うためには、これらのanatomyを理解し、最も適当なmaterialを使用することが大切である。

参考文献

- 1) The branches of the ascending pharyngeal system. In Surgical Neuroangiography. Lasjaunias P, Berenstein A, terBrugge K.G. p203-211, 2001.
- 2) Anterior meningeal branch of the vertebral artery. Greitz T, Lauren T. Acta Radiol Diagn (Stockh), 7:219-224, 1968.
- 3) The anterior and posterior meningeal branches of the vertebral artery. Newton TH. Radiology, 91:271-279, 1968.
- 4) The anterior meningeal branch of the vertebral artery. Morris L. Br J Radiol, 42:308-310, 1969.
- 5) Anterior meningeal branch of the vertebral artery in extra-axial posterior fossa lesions. Pachtman H, Waldron R 2nd. Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med, 122:545-553, 1974.
- 6) The arterial supply of the odontoid process. Schiff DC, Parke WW. J Bone Joint Surg Am, 55:1450-1456, 1973.
- 7) A contribution by the ascending pharyngeal artery to the arterial supply of the odontoid process of the axis vertebra. Haffajee MR. Clin Anat, 10:14-18, 1997.
- 8) The so-called anterior meningeal artery of the cervical vertebral artery. Normal radioanatomy and anastomoses. Lasjaunias P, Moret J, Theron J. Neuroradiology, 17:51-55, 1978.