

頭蓋内硬膜動静脈瘻—Osseous typeの検討

Osseous type of intracranial dural arteriovenous fistula

高橋 聡¹, 佐久間郁郎¹, 大谷隆浩¹, 戸村則昭¹, 渡会二郎¹, 柳沢俊晴², 溝井和夫²
秋田大学医学部 放射線科¹, 脳神経外科²

Satoshi Takahashi¹, Ikuo Sakuma¹, Takahiro Otani¹, Noriaki Tomura¹, Jiro Watarai¹, Toshiharu Yanagisawa² and Kazuo Mizoi²

Departments of Radiology¹ and Neurosurgery², Akita University School of Medicine

Keywords: dural arteriovenous fistula, osseous, diploic vein

はじめに

頭蓋内の硬膜動静脈瘻(dural arteriovenous fistula;dural AVF)の多くは、静脈洞の壁を構成する硬膜上に発生し、組織学的に硬膜動脈と硬膜静脈あるいは静脈洞との短絡と言われている。一方、舌下神経管近傍のdural AVFの中には、骨内に短絡を有すると考えられる症例がいくつか報告されている。今回我々も、これら”osseous type”のdural AVFを経験したので報告する。

症例呈示

患者1：52歳，女性

主訴：右側の拍動性雑音

既往歴：2001年10月，右頭頂部parasagittal meningiomaに対して，腫瘍の摘出術が当院にて施行された。組織学的にはangiomatous meningiomaであった。なお，術前の右外頸動脈造影 (Fig.1A) にて，腫瘍は拡張した右中硬膜動脈の前髄膜枝と後髄膜枝から栄養されて，典型的なsun-burst appearanceを伴った濃厚な腫瘍濃染像を呈していた。また，右内頸動脈造影静脈相 (Fig.1B) では，上矢状静脈洞後方が腫瘍により殆ど閉塞しており，それに伴って静脈の側副血行が発達していた。側副血行路の一部として拡張した右板間静脈が観察された (矢印)。

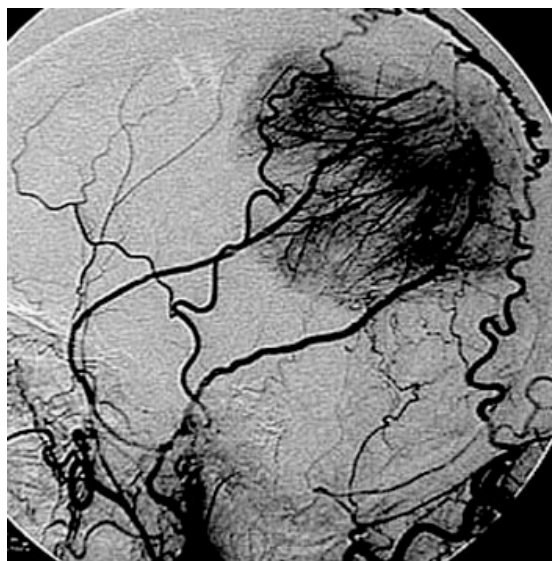


Fig. 1A



Fig. 1B

家族歴：特記すべき事なし。

現病歴：2001年12月より，右側の拍動性雑音を感じるようになった。2002年1月の脳血管造影でdural AVFが認められ，治療を目的に当院脳神経外科に入院となった。

画像所見：右外頸動脈造影（Fig.1C）にて，拡張した右中硬膜動脈の後髄膜枝（黒矢印）と右後頭動脈（黒矢頭）が流入動脈となり，後頭骨右側の板間静脈（白矢印）に還流するdural AVFが認められた。この板間静脈は，腫瘍摘出術前の血管造影で観察された板間静脈（Fig.1Bの矢印）の下端部と一致しており，右S状静脈洞を経て右内頸静脈へ還流していた。このdural AVFの他に，右椎骨動脈の髄膜枝が流入動脈となって，右suboccipital cavernous sinusにもdural AVFが観察された。造影three-dimensional spoiled gradient-recalled acquisition in steady state (3-D SPGR; Fig.1D)では，流出静脈である後頭骨右側の板間静脈が造影され（矢印），また，後頭骨右側の外側骨膜面に沿った増強効果が認められた（矢頭）。骨髄の異常な増強効果は見られなかった。



Fig. 1C

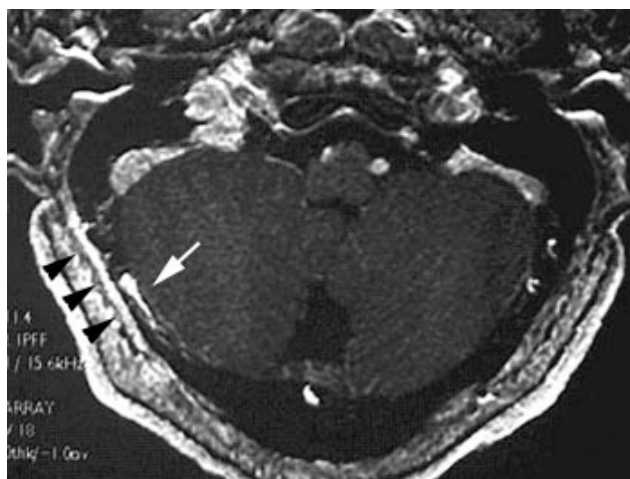


Fig. 1D

治療経過：2002年の2月と3月の2回に分けて，局所麻酔下に塞栓術が行われた。最初の塞栓術は，右小脳円蓋部のdural AVFに対して，大腿動脈と大腿静脈穿刺により，transarterial embolization (TAE)とtransvenous embolization(TVE) の両方が施行された。まず，5Frのguiding catheterを右S状静脈洞に進め，さらにその中からmicrocatheterを流出静脈である板間静脈に進めた（Fig.1E）。

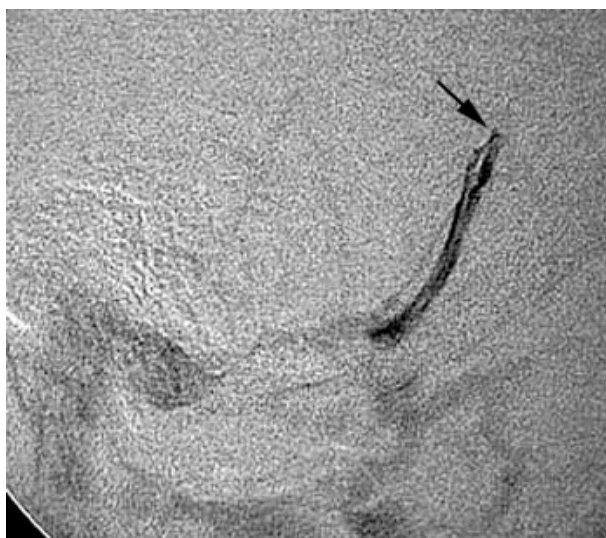


Fig.1E

次に右外頸動脈遠位に進めた5Frのguiding catheterにmicrocatheterを挿入し、右中硬膜動脈後髄膜枝に進め、これをpolyvinyl alcohol(PVA)粒子(150-250 μ)とliquid coilを用いて塞栓した(TAE)。その直後に、板間静脈遠位に進めたmicrocatheterからGDCを挿入し、板間静脈を塞栓した(TVE)。12日後に、今度は右suboccipital cavernous sinusのdural AVFに対してTVEが施行されたが、その際の右外頸動脈造影(Fig.1F)では、板間静脈dural AVFの消失が認められた。Suboccipital cavernous sinusのdural AVFもTVEにより閉塞が得られた。塞栓術後の頭部単純CT骨条件(Fig.1G)では、板間静脈内にpackingされたmicrocoilの描出が認められた。また、塞栓直後より拍動性耳鳴の消失が得られた。



Fig.1F

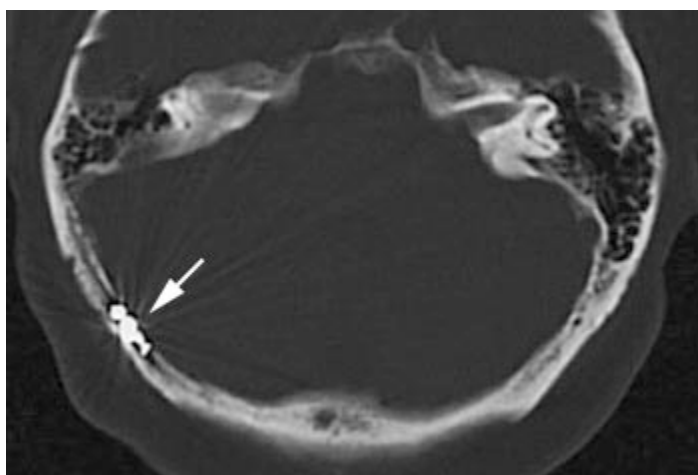


Fig.1G

患者2：68歳，女性

主訴：左側の拍動性雑音

既往歴：1998年10月，右海綿静脈洞部dural AVFに対して，当院にて全身麻酔下に右上眼静脈穿刺によるTVEが施行され，dural AVFの消失が得られた。

家族歴：特記すべき事なし。

現病歴：1999年1月より，左側の拍動性雑音を自覚するようになった。頭部MRIにてdural AVFの再発が疑われたため，同年3月，当院脳神経外科入院の上，血管造影が施行された。

画像所見：右上行咽頭動脈造影(Fig.2A,2B)にて，同動脈が流入動脈となり，occipital condyleに微細な血管のnetwork(黒矢印)が観察され，左側のbasilar plexus(黒矢頭)からACC(白矢頭)を経て内頸静脈に流出するdural AVFが観察された。特に側面像(Fig.2B)では，occipital condyleを表す骨の濃染像(黒矢印)が明瞭であった。

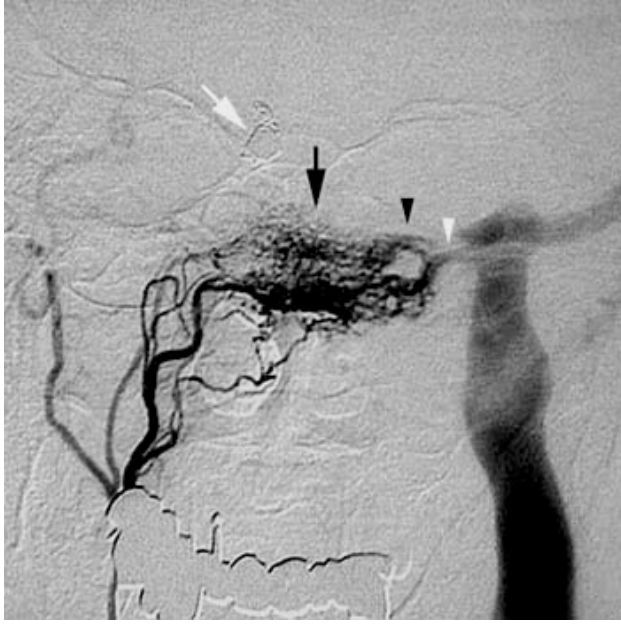


Fig.2A

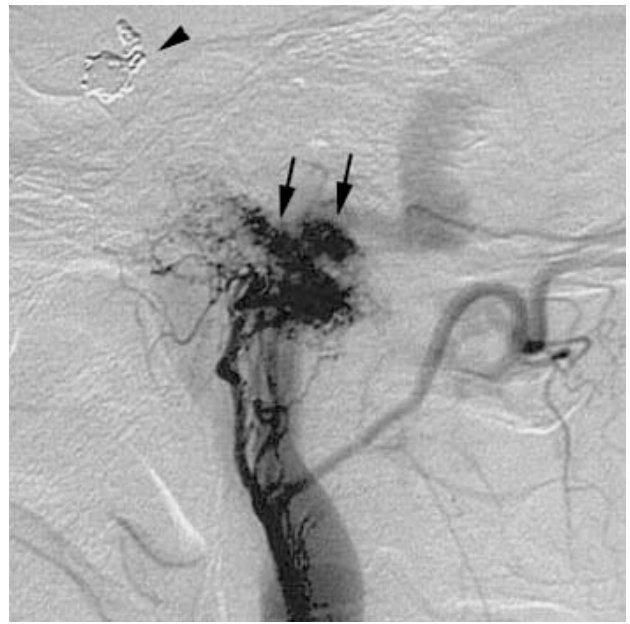


Fig.2B

また、左上行咽頭動脈造影 (Fig.2C,D) でも occipital condyle 左側の染まり (黒矢印) を経て、左 ACC (白矢頭) へ流出する dural AVF が認められた。



Fig.2C

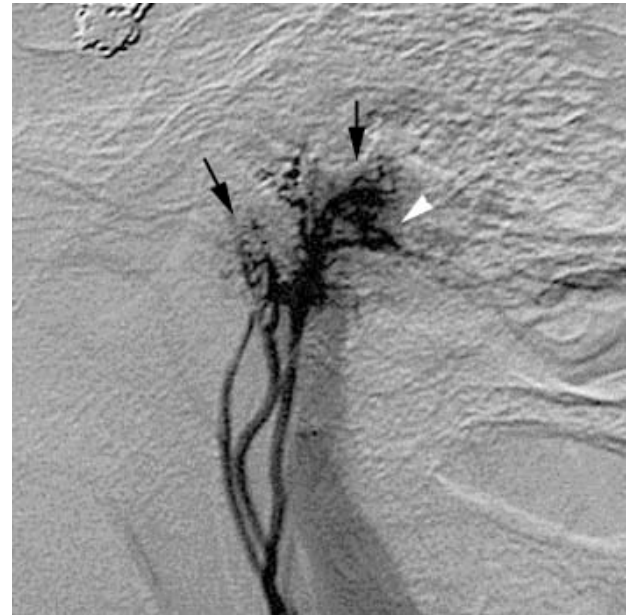


Fig.D

造影3-D SPGR (Fig.2E) では、 occipital condyle左側の骨髄に著明な増強効果が観察され、 前述した左右の上行咽頭動脈造影で観察された濃染像に一致していた。



Fig.2E

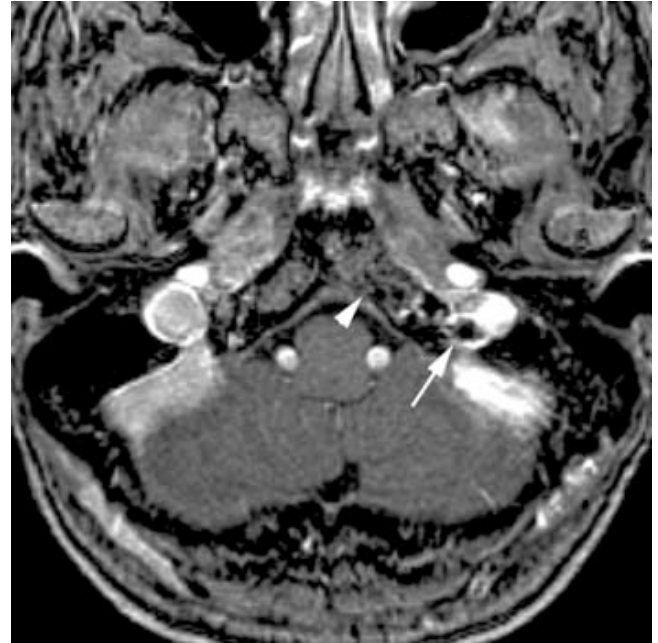


Fig.2F

治療経過：他医でTVEが施行され、dural AVFの消失が得られた。その後、当院で施行された造影3-D SPGR (Fig.2F) では、TVEで挿入されたマイクロコイルが左ACCに観察され（矢印）、また、occipital condyle の異常な増強効果は消失していた（矢頭）。

考察

Dural AVFの多くは、海綿静脈洞や横・S状静脈洞に発生し、組織学的には硬膜動脈と静脈洞あるいは静脈洞壁内の硬膜静脈との短絡と言われている。また、これらに比べて頻度は少ないが、静脈洞の存在しないテント部や前頭蓋底部に生じるdural AVFは、硬膜動脈とpial veinとの短絡と言われている。一方、以前より骨内に動静脈短絡を有するdural AVFが稀ながら報告されており、これらは血管造影所見とMRA元画像あるいは手術所見から骨内の短絡を指摘されている。骨内に動静脈短絡を有するものを“dural AVF”と表現してよいものかどうかは議論の余地があるが、組織学的に硬膜は、その最外層のperiosteal dura と呼ばれる部分で骨と密着していることから、硬膜の動静脈短絡が隣接するosseous partに及んだとしても、不思議ではない。

今回、我々の報告した症例は、一つは硬膜動脈と板間静脈との短絡を有し、もう一例は、血管造影や造影MRIで骨髄に異常な増強効果を有し、この染まりを経て流出静脈が描出されていた。前者においては、動静脈短絡は骨膜上か、または骨内の板間静脈に存在するものと考えられ、もともと髄膜腫による上矢状静脈洞の閉塞とそれに伴って発達した静脈系の側副路の一つに板間静脈があり、これが髄膜腫摘出後、血栓化したことがdural AVFの発生の一因となっているものと推測される。かなり稀なタイプのdural AVFではあるが、蝶形頭頂静脈洞は解剖学的に中硬膜静脈や板間静脈と連続しているし、また、後頭骨の板間静脈はS状静脈洞下端部に合流すると言われており、実際、後者におけるdural AVFにはしばしば遭遇する。硬膜の生理的な静脈還流は硬膜静脈のみならず、板間静脈にも還流することから、硬膜と板間静脈は実は解剖学的に密接な関係を有していると言える。

骨髄の異常な増強効果の機序については、はっきりとは解明されていないものの、二つの解釈が可能である。一つは、骨髄に動静脈短絡が存在し、それがpial AVMのナイダスの如く描出されているとする説。この場合、骨髄内に見られる微細な血管構造は動脈成分と静脈成分の両者を見ていることになり、片側ACCのみのコイル塞栓で動静脈短絡の消失することが、矛盾するようにも思われる。もう一つの解釈は、あくま

で瘻孔部はACCあるいはbasilar plexusに存在し、骨髄内を走行する血管は流入動脈を見ている、とするものである。ACC近傍のdural AVFにおける健側上行咽頭動脈造影では、今回我々が呈示したようなoccipital condyleの染まりを呈する事が多く、一つのパターンとも言える。これらの殆どは、片側のACCのTVEで動静脈短絡が消失していることから、やはり短絡はACCにあり、occipital condyle内を走行する血管は、dural AVFでリクルートされた拡張した流入動脈と見るべきかもしれない。

Osseous typeのdural AVFの治療については、標準的なdural AVFと同様、TVEあるいはTAEにより治療可能と思われる。ただし、瘻孔部を詳細に検討することで、例えば板間静脈のみの超選択的TVEにより、近傍の静脈洞の“sinus packing”を回避できるcaseも考えられる。画像診断のみで、組織学的診断に匹敵する瘻孔部の同定は困難ではあるものの、治療に際し、瘻孔部をできるだけ詳細に同定すべきと思われる。

参考文献

1. Hamada Y, Goto K, Inoue T et al. Histopathological aspects of dural arteriovenous fistulas in the transverse-sigmoid sinus region in nine patients. *Neurosurgery* 40:452-456,1997
2. Nishijima M, Takaku A, Endo S et al: Etiological evaluation of dural arteriovenous malformations of the lateral and sigmoid sinuses based on histological examinations. *J Neurosurg* 76:600-606,1992
3. Ernst R, Bulas R, Tomsick T et al. Three cases of dural arteriovenous fistula of the anterior condylar vein within the hypoglossal canal. *AJNR Am J Neuroradiol* 20:2016-2020, 1999
4. Kim MS, Oh CW, Han DH et al. Intraosseous dural arteriovenous fistula of the skull base associated with hearing loss. *J neurosurg* 96:952-955, 2002
5. Piske RL, Lasjaunias P: Extrasinus dural arteriovenous malformations. *Neuroradiology* 30:426-432, 1988
6. Malik GM, Mahmood A, Mehta BA. Dural arteriovenous malformations of the skull base with intraosseous vascular nidus. *J Neurosurg* 81:620-623, 1994
7. 近藤やよい, 清末一路 ほか. 骨内病変を伴った舌下神経管部硬膜動静脈瘻の一例. *JNET* 1:31-35, 2007
8. Hori E, Kuwayama N, Harada J et al. Connection between a dural artery and a dural vein in a dural arteriovenous fistula of the cranial vault. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 47:26-28, 2007
9. Alantakis S, Koulouris G, Stuckey S. CT-demonstrated transcalvarial channels diagnostic of dural arteriovenous fistula. *AJNR Am J Neuroradiol* 26:2393-2396, 2005
10. Takahashi S, Sakuma I, Omachi K: Craniocervical junction venous anatomy around the suboccipital cavernous sinus: evaluation by MR imaging. *Eur Radiol* 15:1694-1700, 2005
11. San Millan Ruiz D, Rufenacht DA and Gailloud P. The Sphenoparietal Sinus of Breschet: Does it Exist? An Anatomic Study. *AJNR Am J Neuroradiol* 2004;25:112-120
12. Haines DE. The structure of the meninges with a consideration of their spaces. 顕微鏡下手術のための脳神経外科解剖Ⅹ, 第11回微小脳神経解剖セミナー, p51-57
13. 内田耕一, ほか 頭蓋底外科手術のための膜解剖と剥離方法. 顕微鏡下手術のための脳神経外科解剖Ⅸ, 第14回微小脳神経解剖セミナー, p97-104
14. Sakuma I, Takahashi S, Ishiyama K, et al. Multiple dural arteriovenous fistulas developing after total removal of parasagittal meningioma: a case successfully treated with transvenous embolization. *Clinical Radiology Extra* 59:3-7, 2004