

3D MR cisternogram/angiogram fusion imaging による舌咽神経痛の画像評価

佐藤 透¹⁾ 尾美 賜¹⁾ 鍋島睦栄¹⁾ 小野田恵介²⁾ 重松秀明²⁾ 伊達 勲³⁾

1) 医療法人社団涼風会佐藤脳神経外科脳神経外科 〒729-0104 広島県福山市松永町 5-23-23

2) 岡山赤十字病院脳神経外科

3) 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科神経病態外科学

Assessment of the Neurovascular Contact by using 3D MR Cisternogram/Angiogram Fusion Imaging in a Patient with Glossopharyngeal Neuralgia

Toru SATOH¹⁾, Megumi OMI¹⁾, Mutsue NABESHIMA¹⁾, Keisuke ONODA²⁾, Hideaki SHIGEMATSU²⁾, Isao DATE³⁾

1) Department of Neurological Surgery, Ryofukai Satoh Neurosurgical Hospital

2) Department of Neurological Surgery, Okayama Red Cross Hospital

3) Department of Neurological Surgery, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences

Neurovascular contact (NVC) of the glossopharyngeal neuralgia was assessed by using 3D MR cisternogram and angiogram fusion imaging. A 54-year-old woman suffered from the medically refracted left glossopharyngeal neuralgia, and received the microvascular decompression surgery via the transcondylar fossa approach. Fusion imaging visualized the fine anatomy at the site of the NVC; the lateral-medullary segment of the left posterior inferior cerebellar artery was running in contact with the root entry zone of the left glossopharyngeal nerve at the supraolivary fossa on the anterolateral aspect of the medulla oblongata. Preoperative surgical simulation images were in good agreement with the actual intraoperative findings. The 3D MR cisternogram and angiogram fusion imaging can be a useful adjunct for the diagnosis and surgical simulation for the microvascular decompression surgery in patients with idiopathic glossopharyngeal neuralgia.

Key Words: neurovascular contact, cranial nerve, MR angiography, glossopharyngeal neuralgia

(Received August 17, 2008; final revision received September 8, 2008; accepted September 8, 2008)

Correspondence to Toru SATOH, M.D., Department of Neurological Surgery, Ryofukai Satoh Neurosurgical Hospital, 5-23-23, Matsunaga-cho, Fukuyama-shi, Hiroshima 729-0104, Japan. E-mail: ucsfbtrc@urban.ne.jp

I. はじめに

特発性舌咽神経痛は、三叉神経痛や片側顔面痙攣など神経血管圧迫症候群の1つであるが、その発生頻度は三叉神経痛の0.2～1.3%とされ、まれな疾患である^{7, 12)}。治療は、carbamazepineなどの薬物治療が行われるが、無効な場合や副作用のため内服が困難な

場合には、神経血管減圧術（microvascular decompression: MVD）が行われ、良好な長期手術治療成績が報告されている^{7, 12, 14, 18)}。

近年のmagnetic resonance imaging (MRI)による撮像技術やworkstationによる画像処理softwareの進歩に伴い、舌咽神経痛の画像診断では、舌咽神経root entry zone (REZ) 近傍での神経と血管など微細

な解剖学的構造物が描出され、神経血管圧迫 (neurovascular contact : NVC) の有無が評価可能となっている^{1, 2, 4, 6, 8-10, 15-17)}。

今回、舌咽神経痛症例に対して、3D MR cisternogram, 3D MR angiogram, およびこれらの画像を重畳表示する 3D MR cisternogram/angiogram fusion imaging^{9, 15-17)} を実施した。舌咽神経痛の MR 画像診断は、virtual reality を用いて、NVC での神経と血管の解剖学的位置関係を立体的に評価した。また、MVD 術前評価として、手術 approach 方向からの simulation 画像を作成し、NVC の詳細を術中所見と対比した。

本稿では、舌咽神経痛の MR 画像診断および MVD 術前評価における、3D MR cisternogram/angiogram fusion imaging の有用性について報告する。

II. 症 例

患 者：54 歳，女性

主 訴：舌左側面，左頬部，左耳介深部から左咽頭部にかけての疼痛

既往歴：特記すべきものなし

現病歴：3 年半来，舌左側面，左頬部，左耳介深部に疼痛があり，嚥下・会話に伴い，耐え難い痛みが左咽頭部に放散するため，歯科，耳鼻咽喉科を受診し，難治のため紹介され来院。臨床症状から左舌咽神経痛と診断し，carbamazepine 400-600 mg 内服とした。薬物療法にて疼痛の軽減を認めるも，眠気・ふらふら感が強く，服薬困難となった。Barrow Neurological Institute (BNI) pain intensity score¹³⁾ の評価は grade IV で，MVD 手術の適応と考えられた。

神経放射線学的検査：MR cisternogram 元画像では，脳幹延髄の左舌咽神経 REZ 近傍で，左椎骨動脈より後内側に分岐し，前外側方向に蛇行して走行する左後下小脳動脈が認められた (Figure, D)。3D MR

cisternogram/angiogram fusion imaging により，左舌咽神経 REZ 部での NVC の神経血管構築をいろいろな仮想的視点から観察した。その結果，左後下小脳動脈の lateral-medullary segment が vascular loop を描いて，proximal 側が rostral 方向に走行した後，ヘアピン状に反転し，その distal 側が caudal 方向に走行する部位で，左舌咽神経延髄入口部の REZ と，重度に接触する NVC が認められた (Figure, A, B, C)。MVD 術前評価では，transcondylar fossa approach で NVC に到達する手術進入路の surgical simulation 画像を作成し，実際に神経を減圧する術野を想定して，左 condyl ~ 頸静脈孔方向から left anteroinferolateral 方向に，脳幹延髄前外側部を投影する画像を作成した。

手術所見：MVD は，右下側臥位で左 transcondylar fossa approach にて行った。くも膜を切離し，左後下方から小脳半球を retract し，左椎骨動脈から分岐した後下小脳動脈を distal にたどり，supraolivary fossette で，左舌咽神経と左後下小脳動脈からなる NVC を認めた (Figure, E)。左後下小脳動脈 lateral-medullary segment は，loop を形成してヘアピン状に反転した後，その distal loop が舌咽神経 REZ を superoposteromedial 方向に強く圧迫していた (Figure, F)。これら NVC での神経血管構築は，術前作成した simulation 画像の所見とよく一致し，術野を展開するうえで有用であった。左椎骨動脈および後下小脳動脈を十分剥離して移動し，vascular loop proximal 側と脳幹，および distal 側と脳幹 REZ の間に Dakuron[®] prosthesis を挿入し，舌咽神経の十分な減圧を確認して，手術を終了した。

術後経過：左舌咽神経痛は術直後より消失し，術後の疼痛評価は BNI grade I に改善した。新たな神経症状の出現もなく，術 10 日後に独歩退院した。術 1 年 6 ヶ月後の現在，症状の再発はみえていない。

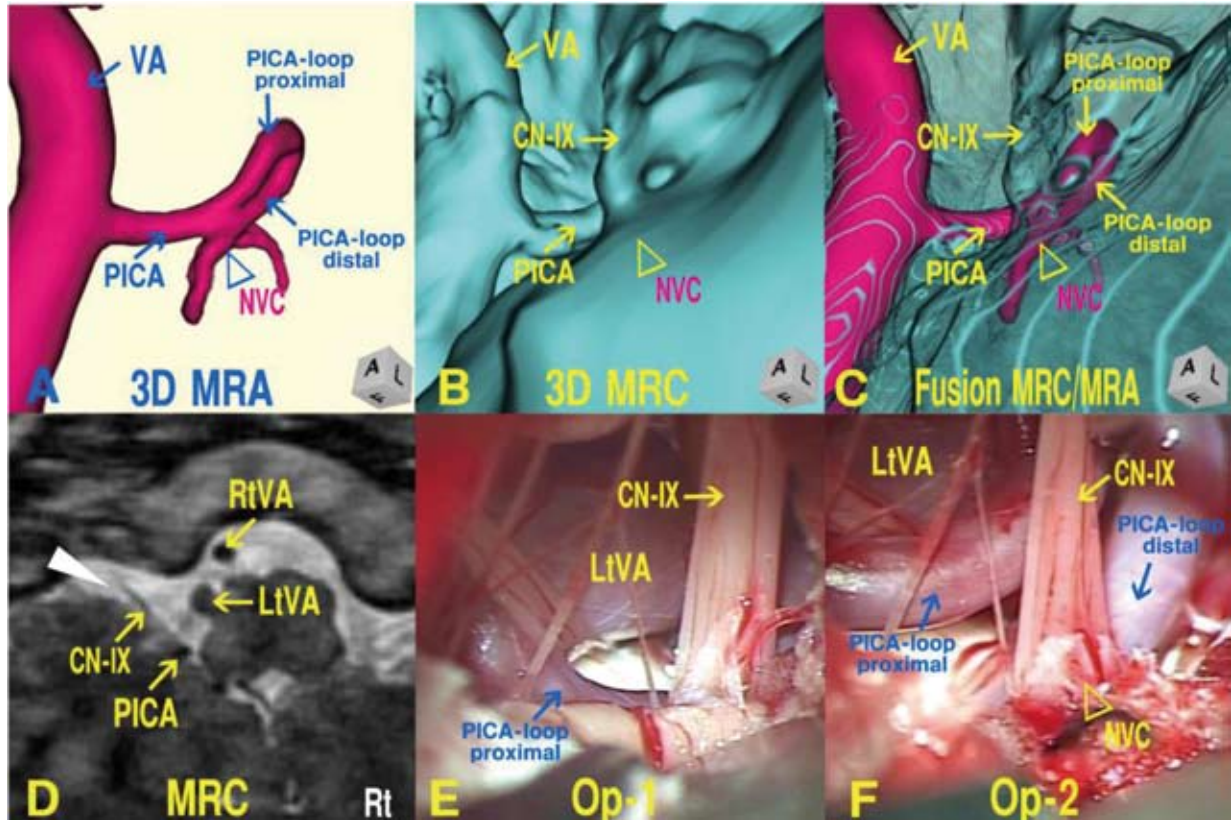


Figure Left glossopharyngeal neuralgia, 54 y. o. female.

A-C: Surgical simulation images of 3D MR angiogram (A), 3D MR cysternogram (B), and a fusion 3D MR cysternogram/angiogram (C), showing the neurovascular contact. The offending posterior inferior cerebellar artery is running in contact with the left glossopharyngeal artery at the root entry zone on the supraolivary fossate of the medulla oblongata. Preoperative MR images are in good agreement with the intraoperative findings (E, F).

D: Source MR cysternogram, showing the offending left posterior inferior cerebellar artery and the left glossopharyngeal nerve at the anterolateral aspect of the medulla oblongata. A white arrowhead shows direction of the surgical simulation images projected anteroinferolaterally from the jugular foramen.

E, F: Operative photos show not the proximal but the distal vascular loop of the lateral-medullary segment of the left posterior inferior cerebellar artery running in contact with the root entry zone of the left glossopharyngeal nerve.

Ⅲ. 考 察

舌咽神経痛は、通常、その症状から臨床診断される^{7, 12, 14, 18)}。嚥下や咳・くしゃみ・外耳道刺激などの trigger に伴い、舌咽神経支配領域（耳介後部・鼓膜内面・舌後方 1/3・口蓋弓・扁桃・軟口蓋・口峡・上咽頭後壁・耳管など）に、発作性で電撃的な疼痛を来たす典型的な症状を呈する場合は、その診断は比較的

容易である。しかし、三叉神経、中間神経（顔面神経）、迷走神経の知覚領域と重複する口腔内の疼痛、顔面の違和感や持続的な痛みなど非典型的な顔面痛の場合にはその診断に難渋することも多い^{1, 10, 12, 14)}。

これまで、舌咽神経痛の画像診断には、MRI が実施され、舌咽神経や脳幹部の腫瘍性病変、脳血管性病変、多発性硬化症など、主として症候性病変の鑑別診断に用いられてきた^{12, 14)}。しかし、近年の MRI によ

る撮像技術の進歩により、T2-weighted 3D FSE (fast spin-echo), 3D FASE (fast asymmetric spin-echo) などの heavily T2 sequence, あるいは 3D FIESTA-C (fast imaging employing steady-state acquisition-phase cycling), 3D CISS (constructive interference in steady-state) などの gradient-echo と spin-echo の合成撮像 sequence を用いた MR cisternogram により、脳神経や血管など脳槽内を走行する微細な構造物が直接描出可能となった^{1-4, 6, 8-10, 15-17)}。

さらに、workstation での画像処理 software による virtual reality 技術の進歩により、MR cisternogram と MR angiogram など異なる sequence で撮像した MRI volume data, さらに、CT angiogram など異なる modality で得られた volume data を、等座標の 3D 再構成画像に重畳して表示する fusion imaging が短時間で作成可能となった^{9, 15-17)}。

これら画像診断技術の著しい進展により、舌咽神経痛においても、舌咽神経 REZ 近傍での、微細な神経と血管の解剖学的構造を 3D 再構成画像で評価することが可能となった^{2, 6, 8-10, 15-17)}。特発性舌咽神経痛は、舌咽神経 REZ が、蛇行、迂曲した責任血管により機械的に圧迫され発症するとされている。そのため、臨床症状に加えて、MRI 画像で、舌咽神経 REZ での NVC の詳細が把握できれば、舌咽神経痛の診断を確立するうえで、有用な補助診断ツールになるものと考えられた。

舌咽神経は、脳幹延髄部の supraolivary fossette (postolivary sulcus, 前外側溝) の上方 1/3 から 3~5 本のフィラメントで始まり、1 本の神経根を形成して、Luschka 孔高位で、flocculus・choroid plexus の前面を通り、lateral cerebellomedullary cistern 内を、前外側方向に約 15 mm 走行し、頸静脈孔の rostral 側に到る^{5, 10)}。

舌咽神経痛の最も多い責任血管は後下小脳動脈であ

り、その anterior もしくは lateral-medullary segments が延長蛇行し、脳幹延髄前外側方向へ vascular loop を描いて走行し、舌咽神経 REZ 近傍で NVC を形成する^{1, 4-7, 10, 14, 18)}。したがって、舌咽神経痛における NVC の画像診断では、supraolivary fossette での舌咽神経 REZ 部と、屈曲・蛇行した後下小脳動脈の走行に注目して、その詳細を多方向から立体的に評価することが肝要となる。

さらに、MVD の手術適応を考慮する場合には、virtual reality により、手術 approach 方向からの simulation 画像を作成することが必要となる。MVD の術前評価には、手術術野に相応した NVC の simulation 画像のみならず、手術アプローチ方向に沿って、手術展開を想定した画像が有用であった。また、術野で blind となる、脳幹橋延髄前上側から神経血管構築を観察する neuroendoscopic view に相応した画像の作成、さらにはこれら virtual reality 画像の cine 動画表示なども、MVD の手術展開を図るうえで必要になるものと考えられた。

IV. まとめ

3D MR cisternogram/angiogram fusion imaging を応用することで、舌咽神経痛における NVC の詳細を立体的に画像評価することが可能であった。本法は、舌咽神経痛の診断補助のみならず、MVD 術前評価にも有用であった。今後は、NVC 部位で、神経血管構築をより精細に描出するための MRI 撮像 sequence の工夫、画像解析 software のさらなる改良、false negative あるいは positive な NVC の鑑別、NVC 重症度の推測など、症例を重ねて検討してみたい。

文 献

- 1) Boch A-L, Oppenheim C, Biondi A, et al: Glossopharyngeal neuralgia associated with a vascular loop demonstrated by magnetic resonance imaging. *Acta Neurochir (Wien)* 140: 813-818, 1998
- 2) Boor S, Maurer J, Mann W, et al: Virtual endoscopy of the inner ear and the auditory canal. *Neuroradiology* 42: 543-547, 2000
- 3) Davagnanam I, Chavda SV: Identification of the normal jugular foramen and lower cranial nerve anatomy: Contrast-enhanced 3D fast imaging employing steady-state acquisition MR imaging. *AJNR Am Neuroradiol* 29: 574-576, 2008
- 4) Fischbach F, Lehmann TN, Ricke J, et al: Vascular compression in glossopharyngeal neuralgia: Demonstration by high-resolution MRI at 3 tesla. *Neuroradiology* 45: 810-811, 2003
- 5) Hitotsumatsu T, Matsushima T, Inoue T: Microvascular decompression for treatment of trigeminal neuralgia, hemifacial spasm, and glossopharyngeal neuralgia: Three surgical approach variations: Technical note. *Neurosurgery* 53: 1436-1443, 2003
- 6) 石井則宏, 関原嘉信, 石井鎌二: Volume rendering法を用いた三次元 MRI 画像による術前評価が有用であった舌咽神経痛の1例. *脳外速報* 17: 227-231, 2007
- 7) Kondo A: Follow-up results of microvascular decompression for treatment of glossopharyngeal neuralgia. *J Neurosurg* 88: 221-225, 1998
- 8) Naraghi R, Hastreiter P, Tomandl B, et al: Three-dimensional visualization of neurovascular relationships in the posterior fossa: Technique and clinical application. *J Neurosurg* 100: 1025-1035, 2004
- 9) 小野田恵介, 佐藤 透, 三好康之, 他: 片側顔面痙攣に対する microvascular decompression の新しい術前画像評価. 3D MR cisternogram/angiogram fusion imaging の応用. *No Shinkei Geka* 34: 785-791, 2006
- 10) 大山 茂, 沖 修一, 隅田昌之, 他: 微小血管減圧術が有効であった舌咽神経痛の1例. *No Shinkei Geka* 34: 169-173, 2006
- 11) Özveren MF, Türe U, Memet Özek MM, et al: Anatomical landmarks of the glossopharyngeal nerve. A microsurgical anatomic study. *Neurosurgery* 52: 1400-1410, 2003
- 12) Resnick DK, Jannetta PJ, Bissonnette D, et al: Microvascular decompression for glossopharyngeal neuralgia. *Neurosurgery* 36: 64-69, 1995
- 13) Rogers CL, Shetter AG, Fiedler JA, et al: Gamma knife radiosurgery for trigeminal neuralgia: the initial experience of the Barrow Neurological Institute. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 47: 1013-1019, 2000
- 14) Sampson JH, Grossi PM, Asaoka K, et al: Microvascular decompression for glossopharyngeal neuralgia: Long-term effectiveness and complication avoidance. *Neurosurgery* 54: 884-890, 2004
- 15) Satoh T, Onoda K, Date I: Fusion imaging of three-dimensional magnetic resonance cisternograms and angiograms for the assessment of microvascular decompression in patients with hemifacial spasms. *J Neurosurg* 106: 82-89, 2007
- 16) Satoh T, Onoda K, Date I: Preoperative simulation for microvascular decompression in patients with idiopathic trigeminal neuralgia: Visualization with three-dimensional magnetic resonance cisternogram and angiogram fusion imaging. *Neurosurgery* 60: 104-114, 2007
- 17) 佐藤 透, 尾美 賜, 鍋島睦栄, 他: 三叉神経痛における neurovascular contact の 3D MR cisternogram/angiogram fusion imaging による画像解析. *脳外速報* 17: 1276-1284, 2008
- 18) 脇谷健司, 福島孝徳, 宮崎紳一郎: 舌咽神経痛に対する神経血管減圧術. 16例の手術経験. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 29: 1113-1118, 1989