原著

再発および未治癒三叉神経痛に対する外科治療

石川 正 恒 山 添 直 博 青 木 友 和 松 浦 伸 樹
大 脇 久 敬 磯 野 直 史 野 島 邦 治 河 原 崎 知

Surgical Treatment for Recurrent and Uncured Trigeminal Neuralgia

by

Masatsune Ishikawa, M.D., Naohiro Yamazoe, M.D., Tomokazu Aoki, M.D., Nobuki Matsuura, M.D.,
Hisayuki Oohwaki, M.D., Naofumi Isono, M.D., Kuniharu Nojima, M.D., and Satoru Kawarazaki, M.D.

from

Department of Neurosurgery, Tazuke-Kofu Kai Kitano Hospital

Neurovascular decompression surgery is highly effective for the treatment of trigeminal neuralgia. However, there were some instances of uncured and recurrent cases. We performed repeat surgery for these cases. Among a total of 156 cases, 174 operations were performed. Complete pain relief was obtained in 86% of 142 initial operations. Repeat surgery was done in 14 operations among 16 uncured cases with complete relief in 92.9% of the cases and in 18 operations for 14 recurrent cases with complete relief of 83.3% of the patients. There was no arterial compression found in 50% of the uncured cases and 83.3% of recurrent cases. All cases had noted deformity or distortion of the trigeminal root. In cases with an enlarged suprameatal process, drilling of bone was added to visualize the distal part of the trigeminal nerve. Thickened arachnoid or granulations would increase the tethering force to the trigeminal root at the root entry zone and dissection around the root up to the Meckel's cave could give pain relief. Present study indicated repeat surgery combined with an untethering of the trigeminal root is effective for treatment of uncured and recurrent trigeminal neuralgia.

(Received July 12, 2004 ; accepted October 12, 2004)

Key words : trigeminal neuralgia, surgical treatment, recurrent pain, uncured pain

Jpn J Neurosurg (Tokyo) 14 : 99-103, 2005

はじめに

三叉神経痛は、わずかな刺激によって激しい放散痛がみられるのが特徴で、薬物療法、神経ブロック、定位放射線治療などの治療法があるが、なかでも神経血管減圧術は、原因と考えられている圧迫血管を直接に減圧できる点で、根治療法と考えられる。しかし、神経血管減圧術を行っても、症状の消失が得られない場合や症状の再発をみる例も、稀ではあるが存在する。

われわれは、未治癒三叉神経痛を神経血管減圧術施行

後1年以内に症状の再発を認めた例、再発三叉神経痛は神経血管減圧術施行後、1年以後に症状の再発を認めた例と定義した。これら未治癒例および再発例に対する外科的治療について、自験例を中心に検討を行った。

方 法

1997年11月～2004年4月に、神経血管減圧術を施行した156例を対象とした。手術適応は三叉神経領域に放散痛があり、carbamazepineが有効であるか、あるいは過

田附興風会北野病院脳神経外科／〒530-8480 大阪市北区扇町2-4-20〔連絡先：石川正恒〕

Address reprint requests to: Masatsune Ishikawa, M.D., Department of Neurosurgery, Tazuke-kofu kai Kitano Hospital, 2-4-20 Ohgimachi, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 530-8480, Japan

Table 1 Surgical results of neurovascular decompression for trigeminal neuralgia

Surgery	Cases	Operations	Pain relief	Number of cases
Initial	142	142	Immediate	117
			Within 2 weeks	5
			Unchanged	16
			Mild residual	4
Uncured reoperation	16	14	Immediate	11
			Within 2 weeks	2
			Unchanged	0
			Mild residual	1
Recurrent reoperation	14	18	Immediate	10
			Within 2 weeks	5
			Unchanged	0
			Mild residual	3
Cure rate	156	174	Single	86.0% (122/142)
			Uncured	92.9% (13/14)
			reoperations	
			Recurrent	83.3% (15/18)
			reoperations	
			Total	92.9% (145/156)
Complications	11	156		7.1% (11/156)

去に有効であった例とした。また trigger point のない例や痛みが持続性である場合もありうるので、これらは非適応とはしなかった。さらに、MRI で圧迫血管のみられない例もあるので、症状を優先し画像所見は補助的と考えた。術式は Jannetta ら⁶⁾や Kondo⁷⁾の方法に準拠し、圧迫血管が確認できれば転位を行い、転位が困難な場合にはスポンジ小片を血管と脳幹との間に挿置した。手術は当科で行った回数のみならず、他院での手術回数も加えた回数とした。

結 果

手術は 156 例に 174 回行った。このうち、初回手術は 142 例 142 回で、未治癒再手術は 16 例 14 回（2 例は治療希望せず）、再発再手術は 14 例 18 回であった。各々の手術成績を Table 1 に示す。初回手術で 86%，未治癒再手術で 92.9%，再発再手術では 83.3% で痛みの消失を認めた。全体としては、痛みの完全寛解率は未治癒再手術を含むと 95%，再発再手術をも含むと 94.9% であった。

未治癒再手術 14 例の術中所見では、圧迫血管ありが 7 例で、その内訳は上小脳動脈 6 例（うち遠位部での圧迫 3 例）、錐体静脈 1 例であった（Table 2）。圧迫血管なしは 7 例で、神経根周囲の癒着や神経根の変形あるいは軸偏位・捻転がみられた。また、未治癒再手術 14 例の中で、術野が狭く、suprameatal process の部分的削除に

Table 2 Operative findings in uncured and recurrent cases of trigeminal neuralgia

Uncured reoperations	14 cases
A: Vascular compression (+)	7
superior cerebellar artery	6
petrosal vein	1
B: Vascular compression (–)	7
deformed or distorted root	7
C: Narrow trigeminal cistern	4
removal of suprameatal process)	3
Recurrent reoperations	18 cases
A: Vascular compression (+)	3
B: Vascular compression (–)	15
deformed or distorted root	15
C: Narrow trigeminal cistern	1

よって術野の拡大を図った例が 3 例あった（Fig. 1）。

再発再手術は 14 例 18 回で、4 例に再々手術を行った。再発時期は平均 7.9 年（標準偏差 6.3 年）であるが、Fig. 2 にみられるように、5 年以内、特に 2 年以内の例が多い傾向にあった。再手術は 18 回行ったが、圧迫血管のあったのは 3 回のみで、15 回は圧迫血管がなく、神経根周囲の癒着や神経根の変形あるいは軸偏位・捻転を認めるのみであった。Suprameatal process の部分的削除によって、術野の拡大を図った例は 1 例であった。

合併症は水頭症 1 例、顔面軽度知覚障害（第三枝領域）1 例、聴力低下 1 例、創部感染 2 例、髄液漏 7 例（1 例は創部感染を合併）であった（Table 1）。髄液漏は spinal

Fig. 1

A : The distal part of the trigeminal root (V) can not be observed by protrusion of suprameatal process (SM).

B : Drilling of the suprameatal process allowed us to see the whole length of trigeminal root (V).

Fig. 2 Duration of reoperation after previous neurovascular decompression

drainage で治療可能であったが、3 例で修復術を行った。

考 察

特発性三叉神経痛の原因が、三叉神経根入口部での血管圧迫であり、圧迫解除によって三叉神経痛が消失することはすでによく知られている。神経血管減圧術は神経根電気凝固術と比較すると、より長期間効果が持続することや、しびれなどの合併症の少ないこと¹²⁾から手術治療の中でも標準的な地位を確立している。

一方、最近ではガンマナイフを用いた定位放射線療法も行われるようになってきている。ガンマナイフ治療の38文献を検討した Lopez ら⁸⁾によれば、効果は3カ月以内にみられること、ほぼ3/4の例で完全寛解が得られるが、効果は3年ではほぼ半になること、合併症として最も多いのは知覚障害であることなどが報告されている。また、再発例に対する2回目のガンマナイフ治療でも、知覚障害の頻度はやや増加するものの、初回とほぼ同等の効果があるとされている³⁾⁴⁾。このように、ガンマナイフ治療は神経血管減圧術よりも侵襲的で優るものの、有効性、根治性ではやや劣ると考えられる。

いずれの治療をもっても全例で完全寛解が得られるわけではない。われわれは、初回手術での神経根減圧不十分の可能性を考えて、再手術を行うことを中心に治療を行ってきた。1,185例という多数例の神経血管減圧術を行った Jannetta らのシリーズでは、直後から痛みが完全寛解したのは82%、部分寛解16%、消失なし2%であったと報告¹⁾されている。また、Jannetta ら⁶⁾は、411例への神経血管減圧術施行段階での報告で、初回例のみでは79.8%、再手術および再々手術を加えると83.5%であったとしている。Kondo⁷⁾は、1,032例のシリーズの前期と後期とで、直後からの完全寛解はそれぞれ92.9%、96.7%と高い治癒率を報告している。420例での成績を報告した Theodosopoulos ら¹¹⁾も直後の完全寛解87%であったと報告しており、神経血管減圧術での直後からの

Fig. 3 Schematic representation of the tethering effect on the trigeminal root

- A :** Difference between pulsation of pons (large arrows) and of the trigeminal root (V) restricted by a thick arachnoid or granulation (small arrows) makes the shearing force maximal at the root entry zone (X) of the trigeminal root.
- B :** Untethering the trigeminal root allows the shearing force at the root entry zone to be normal.

痛み消失はほぼ 80～95%で、未治癒例は 5～15%にみられる¹³⁾と考えられる。本シリーズでは初回手術で 86%に完全寛解を得たが、14%は未治癒例・再発例であり、これらに対して再手術を行うことによって約 93%で完全寛解を得ている。

今回の報告では、手術後 1 年以内に症状の再発したものの未治癒例としたが、これは圧迫血管の見逃しや新たな血管の圧迫の可能性を考慮した、いわば treatment failure とみなしたものであるが、初回手術直後から痛みが残存して再手術を行った例と、半年以上を経て痛み残存のために再手術を行った例の 2 群があり、前者のみを未治癒例とする考えもありうると考えている。

再発については、Jannetta のシリーズでは 5 年で 2%以下、10 年で 1%以下で、年間再発率は 0.7%としている¹⁾。Walchenbach ら¹³⁾は、未治癒例または再発例について文献上 4～15%でみられるとしている。彼ら自身の成績では年間再発率は 2.6%としており¹³⁾、Mendoza ら⁹⁾は、再発は最初の 2 年間に多かったと報告している。

完全寛解が得られない理由には、三叉神経痛とはいっても定型的でないこと（非定型三叉神経痛）、圧迫血管の見逃しあるいは減圧不十分や別の血管の新たな圧迫、プロステーゼの材質や量などがある²⁾。Kondo⁷⁾は、肥厚したクモ膜による神経根の変形あるいは軸偏位・捻転も重要な原因と指摘している。われわれは肥厚したクモ膜による神経根の変形あるいは軸偏位・捻転のみを認める例

を未治癒例・再発例のみならず、初回手術治癒例でも認めている。クモ膜肥厚あるいは癒着による神経根の変形あるいは軸偏位・捻転のみを認める比率は未治癒例では 50%、再発例では 83%にも及んでいる。われわれは、root entry zone (REZ) で圧迫血管のみられない例では、神経根周囲の肥厚したクモ膜を外側へ Meckel 腔の入口部に至るまで切開して、神経根全長にわたって緊張を減じようとしている。なぜなら REZ での血管圧迫も、それ自体が痛みの原因というよりも、血管圧迫によって神経根の可動部分が制限され、拍動する脳幹との間で生じるズリ応力が痛みの発生原因ではないかと考えるからである。よって、神経根の tethering (Fig. 3) を解除することが最も重要と考えている⁵⁾。このことは、本シリーズのような未治癒例・再発例で、圧迫血管のない場合であっても、神経根周囲の剥離を十分に行うことによって、痛みの完全寛解を得られたことから実証されると考えている。

さらに、完全寛解が得られない理由の 1 つに、suprameatal process の骨性膨隆による術野の狭小化が挙げられる。Suprameatal process は内耳道の背内側に位置する骨性隆起で、平均 4 mm (2.8～6 mm) であり、三叉神経根の外側を被っている¹⁰⁾。このために、suprameatal process の大きい例では三叉神経根外側部を十分に観察することができず、三叉神経根の変形あるいは軸偏位・捻転を見逃す場合がある。そのため、われわれは suprameatal

process が大きく, 三叉神経根外側部が十分に観察できない場合には, 骨削除を積極的に行い, 神経根周囲のクモ膜が外側まで十分に剥離できるように努めている. 本シリーズでも未治癒再手術 14 例中 3 例に骨削除を行っている. 三叉神経根の周囲を外側まで十分に剥離を行うという点では, 上記の untethering と同じと考えている.

神経血管減圧術の合併症として最も多いのは髄液漏であった. 文献的には顔面のしびれが最も多いが, 本シリーズでは 1 例のみであった. 神経血管減圧術は合併症の少ない手術とみなされているが, 錐体静脈からの出血など大きな合併症につながりかねない手術であり, 細心の注意が必要なことはいうまでもない.

神経血管減圧術の利点は施行直後より痛みの消失する例が多く, 長期成績がすぐれていることであるが, 未治癒例や再発例についても, 初回手術と同様の高い寛解率を得ることが可能である. 今後は, 初回手術の際に, 神経根を十分外側まで剥離することを主眼として, 初回治療成績の向上を図ること, および髄液漏などの合併症をさらに減らす努力が必要と考えられる.

追記

本論文の要旨は第 24 回日本脳神経外科コンgres (徳島市) で発表した.

文 献

- 1) Baker FG II, Jannetta PI, Bissonette DJ, Jho HD: Trigeminal numbness and tic relief after microvascular decompression for typical trigeminal neuralgia. *Neurosurgery* 40: 39-45, 1997.
- 2) Cho DY, Chang CG, Wang YC, Wang FH, Shen CC, Yang DY: Repeat operations in failed microvascular decompression for trigeminal neuralgia. *Neurosurgery* 35: 665-669, 1994.
- 3) Hasegawa T, Kondziolka D, Spiro R, Flickinger J, Lunsford LD: Repeat radiosurgery for refractory trigeminal neuralgia. *Neurosurgery* 50: 494-502, 2002.
- 4) Herman JM, Petit JH, Amin P, Kwok Y, Dutta PR, Chin LS: Repeat gamma knife radiosurgery for refractory or recurrent trigeminal neuralgia: Treatment outcomes and quality-of-life assessment. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 59: 112-116, 2004.
- 5) Ishikawa M, Nishi S, Aoki T, Takase T, Wada E, Ohwaki H, Katsuki T, Fukuda H: Operative findings in cases of trigeminal neuralgia without vascular compression: Proposal of a different mechanism. *J Clin Neurosci* 9: 200-204, 2002.
- 6) Jannetta PJ, Bissonette D: Management of the failed patient with trigeminal neuralgia. *Clin Neurosurg* 32: 334-347, 1985.
- 7) Kondo A: Follow-up results of microvascular decompression in trigeminal neuralgia and hemifacial spasm. *Neurosurgery* 40: 46-52, 1997.
- 8) Lopez BC, Hamlyn PJ, Zakrzewska JM: Stereotactic radiosurgery for primary trigeminal neuralgia: State of the evidence and recommendation for future reports. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 75: 1019-1024, 2004.
- 9) Mendoza N, Illingworth RD: Trigeminal neuralgia treated by microvascular decompression: A long-term follow-up study. *Br J Neurosurg* 9: 13-19, 1995.
- 10) Seoane E, Rhoton AL Jr: Suprameatal extension of the retrosigmoid approach: Microsurgical anatomy. *Neurosurgery* 44: 553-560, 1999.
- 11) Theodosopoulos PV, Marco E, Applebury C, Lamborn KR, Wilson CB: Predictive model for pain recurrence after posterior fossa surgery for trigeminal neuralgia. *Arch Neurol* 59: 1297-1302, 2002.
- 12) Tronnier VM, Rasche D, Hamer J, Kienle AL, Kunze S: Treatment of idiopathic trigeminal neuralgia: Comparison of long-term outcome after radiofrequency rhizotomy and microvascular decompression. *Neurosurgery* 48: 1261-1268, 2001.
- 13) Walchenbach R, Voormolen JH, Hermans J: Microvascular decompression for trigeminal neuralgia: A critical reappraisal. *Clin Neurol Neurosurg* 96: 290-295, 1994.

要 旨

再発および未治癒三叉神経痛に対する外科治療

石川 正恒 山添 直博 青木 友和 松浦 伸樹
大脇 久敬 磯野 直史 野島 邦治 河原崎 知

三叉神経痛に対する神経血管減圧術の有用性は確立されているが, 稀に未治癒例や再発例もある. われわれは, これらの例についても積極的に再手術を行ってきた. 初回手術で 86%, 未治癒再手術で 92.9%, 再発再手術では 83.3%で痛みの消失を認めた. 圧迫血管を認めない例は未治癒例 50%, 再発例 83%で, 全例にクモ膜の肥厚や癒着による神経根の変形あるいは軸偏位・捻転を認めた. Suprameatal process が大きい場合は, 骨削除を行った. クモ膜の肥厚や癒着によって神経根にかかる緊張の増大が痛みを惹起すると考えられ, この緊張を解除 (untethering) することが未治癒例・再発例の再手術に際しては, 特に重要と考えられた.

脳外誌 14: 99-103, 2005