原 著

鞍結節部髄膜腫の手術
—視神経管入口部開放の重要性について—

岩 井 謙 育 山 中 一 浩 中 島 英 樹
安 井 敏 裕 望 月 邦 三*

Surgical Treatment of Tuberculum Sellae Meningiomas:
The Importance of Opening the Entrance of the Optic Canal

by

Yoshiyasu Iwai, M.D., Kazuhiro Yamanaka, M.D., Hideki Nakajima, M.D.,
Toshihiro Yasui, M.D., and Kunizo Mochizuki, M.D.*

from

Department of Neurosurgery, Osaka City General Hospital, and

*Department of Radiology, Osaka City Juso Municipal Hospital

Purpose: The tuberculum sellae meningiomas sometimes extend into the optic canals. We evaluated the importance of preoperative diagnosis and opening the entrance of the optic canals during the operation.

Material and method: We operated on five cases of tuberculum sellae meningiomas between March 1994 and December 1998. There was one male and four females, and the mean age was 35 years (range, 29-40). All patients suffered from visual disturbance. Magnetic resonance (MR) imaging and intraoperative findings were compared in three cases concerning the tumor's extension into the entrance of optic canal. All patients were operated on by the pterional approach.

Results: Total removal was achieved in four cases. In one case, the tumor extended into the dorsal portion of the dorsum sellae, and this part of the tumor was treated by gamma knife radiosurgery. T2-weighted coronal magnetic resonance imaging demonstrated well the extension of the tumor into the entrance of the optic canal and correlated well with the intraoperative findings. The visual disturbance improved in three cases, but in two cases it deteriorated after the operation.

Conclusion: We emphasize the usefulness of T2-weighted MR imaging for the diagnosis of the tumor extension into the entrance of the optic canal and the importance of opening this portion during the operation on tuberculum sellae meningiomas.

(Received August 23, 1999; accepted February 13, 2000)

Key words: meningioma, tuberculum sellae, optic canal, magnetic resonance imaging

Jpn J Neurosurg (Tokyo) 9: 610-614, 2000

はじめに

DeMonte³⁾は、鞍結節部の髄膜腫では視神経管近傍からの再発があり、手術に際して、視神経管への腫瘍の

進展の有無を十分に確認しておくことが大切であると述べている。Sekharら¹⁴⁾は、鞍結節部の髄膜腫が視神経管内やその近傍に再発した場合には、再手術は非常に困難であるとしている。さらに、radiosurgeryが頭蓋底

大阪市立総合医療センター脳神経外科/〒534-0021 大阪市都島区都島本通り2-13-22〔連絡先: 岩井謙育〕

Address reprint requests to: Yoshiyasu Iwai, M.D., Department of Neurosurgery, Osaka City General Hospital, 2-13-22 Miyakojima-hondohri, Miyakojima-ku, Osaka 534-0021, Japan

* 大阪市立十三市民病院放射線科

Table 1 The clinical characteristics of five cases of tuberculum sellae meningiomas

Case	Age	Sex	Visual acuity		Visual field defect	Approach side
			Right	Left		
1	32	M	0.05(0.2)	0.4(1.2)	bitemporal hemianopsia	right
2	29	F	1.5	0.4(1.2)	temporal hemianopsia (left eye)	left
3	40	F	0.4(n.c.)*	1.0	nasal visual field defect (right eye)	right
4	36	F	1.5	0.7(n.c.)	temporal hemianopsia (left eye)	right
5	38	F	1.5	0.5(0.8)	paracentral scotoma (left eye)	right

n.c.: not corrected

の髄膜腫に有効であることは報告されているが⁷⁾¹¹⁾¹⁷⁾, 視神経管近傍に腫瘍が存在する場合, 視神経に対する被曝の問題もあり, 有効な治療を行うのが困難と思われる。そこで, 同部位の髄膜腫の手術にあたっては, 視神経管近傍への腫瘍の進展を十分に検討して手術を行う必要があると思われた。しかし, 視神経管近傍の腫瘍の進展を詳細に検討した報告は少ないと思われる。そこで, われわれは当施設で経験した鞍結節部髄膜腫について, 術前の MRI および術中に視神経管入口部への腫瘍の進展の有無を検討したので報告する。

対象および方法

1994年3月～1998年12月までに, 5例の鞍結節部髄膜腫を経験した。男性1例, 女性4例で, 年齢は29～40歳(平均35歳)であった。全例, 種々の程度の視力, 視野障害を認めた (Table 1)。1例では軽度の下垂体前葉機能の低下 (副腎皮質刺激ホルモン値の低値, 低反応) を認めた。

画像診断としては, 術前の MRI の 3mm スライスの造影 T1 強調像冠状断と T2 強調像冠状断において, 視神経管入口部への腫瘍の進展の有無を検討した。さらに, 視神経管入口部の開放を行い, 同部位に対する腫瘍の進展について, MRI 所見と手術所見の対比を行った。

手術は, 全例 pterional approach にて行った。初期の2例では, 視力障害の強い視神経側からのアプローチを行ったが, あとの3例は非優位側 (右側) からのアプローチを行った。手術は, まず腫瘍の付着部と思われる鞍結節部の栄養血管を凝固し, その後腫瘍の内減圧を行った。アプローチ側と反対側の視神経は, ある程度腫瘍の内減圧を行わないと同定できない場合があった。腫瘍の内減圧を十分に行い, ついで腫瘍の上極である視交叉後下部へ進展した腫瘍の摘出を行った。この際, 腫瘍周

辺のクモ膜は温存するようにした。ついで, アプローチ側と反対側の視神経下部に残存する腫瘍の摘出を行った。この部位の腫瘍は, pterional approach では, 視神経と腫瘍の癒着を認めた1例を除いて, 比較的容易に摘出が可能であった。

最後に, アプローチ側の視神経管入口部近傍に進展した腫瘍を摘出した。これにはまず, 視神経管入口部の骨削除を行い, falciform fold を視神経内側縁で切開し, 視神経管入口部を開放し, 視神経管入口部に進展した腫瘍を摘出した。ついで, 反対側の視神経管入口部も開放し, 同様に腫瘍の進展の有無を確認し, 同部位に腫瘍の進展を認めた場合には腫瘍の摘出を行った。その後, 鞍結節部の硬膜はできるだけ切除し, 残存硬膜は十分凝固しておいた。骨削除を行った視神経管入口部は, 術後の髄液鼻漏を予防するために側頭筋から採取した筋肉片を充填し, さらにフィブリン糊にて補填した。

結 果

初期の2例 (症例1, 2) では, 視力障害が強く, 視神経の圧迫が強い側のみ, 術中視神経管入口部の解放を行った。あとの3例 (症例3, 4, 5) では, 術中両側の視神経管入口部の開放を行った。両側の視神経管入口部の開放を行い, 術前の MRI 所見と手術所見の対比が可能であった3例 (症例3, 4, 5) においては, 造影 T1 強調像冠状断では全例で視神経管入口部への腫瘍の進展を疑わせる同部位の造影増強効果を認めた。T2 強調像では1例 (症例3) で両側に腫瘍の進展を示す所見を認め (Fig. 1), 1例 (症例4) では両側ともに腫瘍の進展の所見を認めず (Fig. 2), 1例 (症例5) で一侧のみに腫瘍の進展を示唆する所見であった。この T2 強調像の所見は術中所見と一致した (Table 2)。結果として, T2 強調像がこの部位の腫瘍の進展の診断に有用と考えら

A|B|C

Fig. 1 Magnetic resonance (MR) images of Case 3

A : Sagittal T1-weighted gadolinium enhanced image shows the tuberculum sellae meningioma.

B : Coronal T1-weighted gadolinium enhanced image shows the tumor seeming to extend into the entrance of the optic canal on both sides (arrows).

C : T2-weighted coronal MR image shows clearly that the tumor is extending into the entrance of the optic canal on both sides (arrows).

A|B|C

Fig. 2 MR images of Case 4

A : Sagittal T1-weighted gadolinium enhanced image shows the tuberculum sellae meningioma.

B : Coronal T1-weighted enhanced image shows the tumor seeming to extend into the entrance of the optic canal on both sides (arrows).

C : T2-weighted coronal MR image shows that the CSF space is preserved at the entrance of the optic canal on both sides (arrows).

Table 2 Comparison of MR imagings and intraoperative findings of the extension of the tumors to the entrance of the optic canals

Case	MRI findings*		Intraoperative findings	
	Right	Left	Right	Left
3	+	+	+	+
4	-	-	-	-
5	-	+	-	+

*MRI findings: T2-weighted coronal view of magnetic resonance imagings

れた。術後、3例で視力障害の改善を認めたが、2例で視力障害の増悪を認め、うち1例（症例2）で1側の視力を喪失した。この症例では、視力障害の強い左側で、中硬膜動脈より眼動脈が栄養されており（recurrent meningeal artery）、開頭の際にこの血管を損傷したためと思われた。この症例では、視力障害の強い側からの

手術アプローチを行うべきと考え、結果的に視力の喪失をきたした。他の1例（症例5）では、視力障害の強い左側で視神経と腫瘍が癒着しており、剥離が困難であり、視神経の manipulation により視力障害の増悪をきたしたと思われた。4例で全摘出が可能であり、1例（症例2）で、鞍隔膜から鞍背後方まで腫瘍の進展を認め、術後に鞍背後方の残存腫瘍に対してガンマナイフ治療を行った。

合併症としては、髄液鼻漏を2例に認め、そのうちの1例で髄液鼻漏に伴う髄膜炎を認めた。髄液鼻漏の原因は、1例では開頭時の前頭洞の処理が不十分であったためであり、他の1例は視神経管入口部の骨削除の際に蝶形骨洞が開いているのに気付かず、同部位に筋肉による補填を行わなかったためであった。2例とも、再手術にて側頭筋より採取した筋肉片とフィブリン糊にて補填

し、髄液鼻漏は治癒した (Table 3)。

考 察

トルコ鞍近傍の病変に対する画像診断としては、Sumida ら¹⁵⁾は、トルコ鞍近傍の腫瘍における視神経の同定には、MRI の SPGR 法 (spoiled gradient recalled acquisition in steady state) が有用と報告している。また Mamata ら¹⁰⁾は、T2 強調像を用いた MR cisternography が脳槽内の構造物の同定に有用であると報告している。われわれの経験でも、造影 T1 強調像では視神経管入口部に腫瘍の進展を認めない症例でも、同部位の造影増強効果を認めた症例を経験し、この部位への腫瘍の進展の診断には、MRI の 3mm スライスの T2 強調像の冠状断が有用であると思われた。

鞍結節部髄膜腫の手術については、pterional approach and/or subfrontal approach²⁾³⁾¹⁶⁾がよいとする報告と、interhemispheric approach がよいとする意見とがある⁴⁾⁸⁾⁹⁾¹⁸⁾。

Symon ら¹⁶⁾は 96 例の手術を行い、92 例で uni-frontal approach、4 例で bifrontal craniotomy にて手術を行っている。手術成績に影響したのは腫瘍の大きさと罹病期間であり、8% の再発率であったと報告しており、手術顕微鏡の導入により手術合併症は著明に減少したが、視力障害の改善には影響がなかったとしている。Gökalp ら⁵⁾は、subfrontal approach から pterional approach に変えて、よい成績が得られたとしている。上出ら¹⁸⁾は、腫瘍の大きい症例について pterional approach ではアプローチ側の視機能の悪化があり得るとし、両側の視神経内側部の腫瘍の剝離が容易である interhemispheric approach での腫瘍摘出を行うべきであると述べている。

pterional approach を行う場合、アプローチ側については、視力障害の強い側からアプローチするとの意見もあるが、われわれの経験からはこの部位の髄膜腫に対しては、非優位側からのアプローチで手術は可能と思われた。しかしこの場合、アプローチ側の視神経に対しては、愛護的な手術を心がけ、特に同側の視神経下面の腫瘍は Benjamin²⁾も述べているように、腫瘍摘出の最後とし、特に視神経管入口部を解放した後に摘出を行えば、視神経への影響が少なく摘出が可能と思われた。

視神経管近傍の腫瘍摘出の重要性については、Sekhar ら¹⁴⁾は、鞍結節部の髄膜腫では視神経管内やその近傍に再発した場合には、再手術は非常に困難であるとして、視神経管に進展した腫瘍を摘出しておくべきと

述べている。DeMonte³⁾は、視神経への進展を術前の MRI にて検討すること、また、両側の視神経管を開放して腫瘍の進展の有無を確認しておくことが大切としている。われわれの症例でも、視力障害を認めない側の視神経管入口部にも腫瘍の進展を認めた症例もあり (症例 3)、術中に両側の視神経管入口部を開放し、腫瘍の進展を確認しておくことは非常に大切であると思われた。

視神経管開放時の注意点としては、術後の髄液鼻漏を予防するために、骨削除を行った視神経管入口部は必ず側頭筋から採取した筋肉片を充填し、さらにフィブリン糊にて補填しておくことがあげられる。

術後の視機能については、改善が 43~63.6%、悪化が 24.2~28% との報告がある¹⁾¹³⁾¹⁶⁾。Gregorius ら⁶⁾は、術前の罹病期間が長いほど視力の回復が悪く、罹病期間 2 年以内の症例では視力の回復がよい傾向にあったとしている。また、Rosenstein ら¹²⁾は視機能障害の期間が 2 年以内、腫瘍の大きさが 3cm 以下の症例は、術後の視機能の改善が良好であったとしている。坂井ら¹³⁾は、腫瘍の大きい例で術前の視機能が悪く、術後の視力障害は術前の視機能と相関しているとしている。また、手術に際して視神経に対する栄養血管を温存することが大切であるとしている。

Gregorius ら⁶⁾は、この部位の髄膜腫における視力障害の機序は、視神経管内での視神経の絞扼、血流障害が要因であるとしている。この意味において、手術早期に視神経管を開放しておくことは、手術による視力障害の増悪を防ぐ一つの方法になり得ると思われる。

鞍結節部髄膜腫の手術に際しては、術前の MRI の T2 強調像冠状断における視神経管入口部への腫瘍の進展の診断が有用であり、手術でも両側の視神経管入口部を開放し、同部位に進展した腫瘍を十分摘出しておくことが、術後の再発の予防に重要と思われた。

本論文の要旨は、第 57 回日本脳神経外科学会総会 (1998 年 10 月 14 日、札幌) において発表した。

文 献

- 1) Andrews BT, Wilson CB: Suprasellar meningiomas: The effect of tumor location on postoperative visual outcome. *J Neurosurg* 69: 523-528, 1988.
- 2) Benjamin V, McCormack B: Surgical management of tuberculum sellae and sphenoid ridge meningiomas. in Schmidek HH, Sweet WH (eds): *Operative Neurosurgical Techniques: Indications, Methods, and Results*. Philadelphia, WB Saunders, 1995, pp.403-413.
- 3) DeMonte F: Surgical treatment of anterior basal meningiomas. *J Neurooncol* 29: 239-248, 1996.

- 4) Finn JE, Mount LA: Meningiomas of the tuberculum sellae and planum sphenoidale: A review of 83 cases. *Arch Ophthalmol* **92**: 23-27, 1974.
- 5) Gökalp HZ, Arasil E, Kanpolat Y, Balim T: Meningiomas of tuberculum sellae. *Neurosurg Rev* **16**: 111-114, 1993.
- 6) Gregorius FK, Hepler RS, Stern WE: Loss and recovery of vision with suprasellar meningiomas. *J Neurosurg* **42**: 69-75, 1975.
- 7) Iwai Y, Yamanaka K, Yasui T, Komiyama M, Nishikawa M, Nakajima H, Kishi H: Gamma knife surgery for skull base meningiomas: The effectiveness of low-dose treatment. *Surg Neurol* **52**: 40-45, 1999.
- 8) Kawakami K, Yamanouchi Y, Kawamura Y, Matsumura M: Operative approach to the frontal skull base: Extensive transbasal approach. *Neurosurgery* **28**: 720-725, 1991.
- 9) Kadis GN, Mount LA, Ganti SR: The importance of early diagnosis and treatment of the meningiomas of the planum sphenoidale and tuberculum sellae: A retrospective study of 105 cases. *Surg Neurol* **12**: 367-371, 1979.
- 10) Mamata Y, Muro I, Matsumae M, Komiya T, Toyama H, Tsugane R, Sato O: Magnetic resonance cisternography for visualization of intracisternal fine structures. *J Neurosurg* **88**: 670-678, 1998.
- 11) Pendl G, Schröttner O, Eustacchio S, Feichtinger K, Ganz J: Stereotactic radiosurgery of skull base meningiomas. *Minim Invas Neurosurg* **40**: 87-90, 1997.
- 12) Rosenstein J, Symon L: Surgical management of suprasellar meningioma, Part 2: Prognosis for visual function following craniotomy. *J Neurosurg* **61**: 642-648, 1984.
- 13) 坂井 昇, 中谷 圭, 酒井秀樹, 白紙伸一, 吉村紳一, 伊藤 毅, 西村康明, 安藤 隆, 山田 弘: Meningioma に合併した視機能障害の検討. *脳神経* **43**: 851-856, 1991.
- 14) Sekhar LN, Bucur SD: Surgical treatment of cranial base meningiomas. 久保田紀彦編: 髄膜腫の外科. 大阪, メディカ出版, 1997, pp.2-19.
- 15) Sumida M, Arita K, Migita K, Iida K, Kurisu K, Uozumi T: Demonstration of the optic pathway in sellar/juxtapellar tumours with visual disturbance on MR imaging. *Acta Neurochir (Wien)* **140**: 541-548, 1998.
- 16) Symon L, Rosenstein J: Surgical management of suprasellar meningioma, Part 1: The influence of tumor size, duration of symptoms, and microsurgery on surgical outcome in 101 consecutive cases. *J Neurosurg* **61**: 633-641, 1984.
- 17) Tanaka T, Kobayashi T, Kida Y: Growth control of cranial base meningiomas by stereotactic radiosurgery with a gamma knife unit. *Neurol Med Chir (Tokyo)* **36**: 7-10, 1996.
- 18) 上出廷治, 大滝雅文, 野中 雅, 田邊純嘉, 端 和夫: 蝶形骨平面, 鞍結節部髄膜腫における視機能障害の特徴と手術成績. *脳外* **24**: 1093-1098, 1996.

要 旨

鞍結節部髄膜腫の手術—視神経管入口部開放の重要性について—

岩井 謙育 山中 一浩 中島 英樹 安井 敏裕 望月 邦三

われわれは鞍結節部髄膜腫における視神経管入口部への腫瘍の進展につき検討を行った。対象は鞍結節部髄膜腫 5 例で, MRI における視神経管入口部への腫瘍の進展と術中の同部位への腫瘍の進展の有無を検討した。全例 pterional approach にて手術を行った。その結果, MRI 所見と術中所見の対比が可能であった 3 例では, MRI の T2 強調像の冠状断が視神経管入口部への腫瘍の進展について, 術中所見とよく相関した。よって鞍結節部髄膜腫の手術においては, 術前の MRI の T2 強調像の冠状断が腫瘍の進展の診断に有用であり, 術中, 両側の視神経管入口部を開放して, 腫瘍の進展の有無を確認することが重要と思われた。

脳外誌 9: 610-614, 2000