脊髄神経鞘腫の全摘／神経切断後の 脱落症状の出現率

Key words : schwannoma, spinal nerve, deficits, total removal

金 彪 高 倉 公 朋
Michael J. Ebersold*
Burton M. Onofrio*

1. はじめに

神経鞘腫は脊髄神経根の神経鞘より発生する良性腫瘍であり、宿主の根から exophytic に成長することもあるが、腫瘍内部に神経を混在包含しつつ根全体を巻き込んでいることも多い。rootlet から発生して硬膜内に局限している小さなものから、硬膜外に発育し神経全体を含んでいる大きいものまである。従来、神経鞘腫を摘出する際には発生母地となった神経の連続性と機能を残して腫瘍のみ取るのが目標とされてきた。これは小さい腫瘍のときには可能であっても、大きい腫瘍を全摘しようとするときには不可能であることが多い。上肢下肢の機能のうえで重要なレベルにある例では、腫瘍を残してでも神経を温存すべきだとの主張が多い^{4,8,12,13}。ところが、そのような状況で腫瘍を宿主根もろとも全摘しても必ずしも脱落症状が出現するとは限らない。筆者自身、C5-T1 や L4-S1 の腫瘍を根を含めて全摘した後も症状がでないことをしばしば体験した。文献的に神経切断と症状出現とを系統的に分析した報告はみられなかったため、Mayo Clinic と東大病院の症例記録を data base として、手術記載に明記された神経根切断と術後症状を関連させて retrospective

study を行った。

2. 症例と方法

最近 10 年間に Mayo Clinic⁷⁾ と東大病院で手術された脊髄神経鞘腫、合計 138 例の記録を対象に分析した。全例で診断は病理学的に確認されている。症例を取捨する基準として以下の 3 つの条件を設けた。1) 手術記載に宿主神経根の切断が明記されていること、2) 術前と術後に神経学的所見が明記されていること、3) 腫瘍が C5-T1, L3-S1 に発生していること。神経学的欠落症状が四肢機能障害として明確に出現するレベルのみを分析するために、特に最後の条件を設けた。3 つの基準を共に満たすものは 38 例あった。腫瘍の位置と進展の程度(硬膜内、外, dumbbell), 組織学的 pattern, 術前後の神経学所見, 術前の筋電図所見(denervation pattern の有無)について調べた。馬尾神経から腫瘍が出ている症例の多くは、laminectomy のレベルが限られていて正確に発生 segment が確認されていない。このような例は検討に含めなかったが、筋電図所見との関連では統計分析を可能とするため標本数を確保すべく用いられた。

東京大学脳神経外科〔連絡先：金 彪 〒113 文京区本郷 7-3-1〕

Address reprint requests to : Phyo Kim, M. D., Department of Neurosurgery, Faculty of Medicine, The University of Tokyo, 7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113

*Department of Neurologic Surgery, Mayo Clinic

Table 1 Levels of sacrificed nerve root and surgical outcome

Root sectioned	No. of cases	Postop. deficit	
		(-)	(+)
C5-T1	21	16	5
L3-S1	17	15	2
Total	38 (100%)	31 (82%)	7 (18%)

Table 2 Site and extent of tumor, and neurological deficit after root section in 38 cases with spinal schwannoma

Extent of tumor	No. of cases	Postop. deficit	
		(-)	(+)
Intradural	20	17	3
Dumbbell	13	11	2
Extradural	5	3	2
Dumbbell+Extradural	18	14	4

Table 3 Histological pattern of spinal schwannoma and incidence of postoperative deficit after sacrifice of involved root

Histological pattern	No. of cases	Postop. deficit	
		No	Yes
Neurilemmoma	25	18	7
Neurofibroma	6	6	0

3. 結 果

上記の3基準に適合する症例38例中21例はC5-T1のレベルであったが、宿主神経根切断後、5例のみに症状が出現した (Table 1). 2例で各々C5とT1の切断後に軽い知覚麻痺が出現、運動麻痺としてはC5切断後の軽い三角筋麻痺が1例、C7切断後の三頭筋の中等度麻痺が2例あった。L3-S1のレベルの病変で神経が切断されたものは17例であった。うち2例だけに症状が出現した。内訳は、L5切断後の前脛骨筋の軽度筋力低下とS1切断後の足外側の知覚麻痺であった。全体として、頸髄と腰髄の膨大に一致するレベルでの宿主神経切断を受けた38例のうち、7例のみ(18%)が脱落症状を起こしたにすぎず、しかもすべての症状は不全麻痺で理学療法によって十分日常生活に支障のないところまで回復するものであった。神経根切断の範囲は、小さい硬膜内腫瘍の場合のrootlet 1本から、大きい硬膜外腫瘍、

dumbbell 腫瘍の場合の根全体までさまざまである。たまたま小さい腫瘍が多く含まれると結果がよいほうに強調される可能性があるので、腫瘍の大きさによって分類してさらに分析した (Table 2). 38例中18例は大きい硬膜外腫瘍あるいはdumbbell 腫瘍であった。その4例(22%)に切断後に症状が出現、率は全体のグループと変わらないといえる。

神経鞘腫は組織学的に神経軸索を腫瘍内部に分散性に取り込んでいるものと、神経に付着しているが、軸索を巻き込まず外方へ発育するものとがある。前者をneurofibroma pattern, 後者をneurilemmoma patternと呼んでいる。前者のほうが全摘切断後に神経脱落症状が起りやすい可能性が考えられる。ところが、neurofibroma patternと診断された6例中、切断後に症状をきたしたものは1例もなかった (Table 3).

術前の筋電図 denervation patternの有無と術後の脱落症状の出現との連関は以下のものであ

Table 4 Levels of lesion, EMG finding of denervation and incidence of neurological deficit

Levels	Postop. deficit (−)		Postop. deficit (+)	
	Preop. EMG		Preop. EMG	
	Denervation (−)	Denervation (+)	Denervation (−)	Denervation (+)
C5-T1	2	0	0	0
L3-S1	3	4	0	1
Cauda equina	5	4	0	4
Total	10	8	0	5

Table 5 Preoperative denervation and incidence of neurological deficits after nerve root sacrifice

Denervation on electromyography	No Postop. deficit	Postop. deficit
Positive	8	5
Negative*	10	0

*Chi-square test : $p < 0.05$

た (Table 4). 神経切断後に脱落症状をきたさなかった例で術前筋電図が施行されていた 18 例のうち, 8 例で denervation pattern を認め, 10 例では認めなかった. 切断後に症状が出た例で術前筋電図が施行されていたものは 5 例あったが, 全例に denervation pattern が認められていた. 術前筋電図が negative であったものは切断後に脱落症状を起こしたものはなく (0/10), positive であったものの 38% (5/13) に症状が出現した (Table 5). これら 2 群の間の相違は統計学的にも有意であった (Chi-square test, $p < 0.05$).

4. 考 察

結果をまとめれば以下のごとくである.

1) C5-T1, L3-S1 の神経鞘腫の全摘に伴って宿主神経の切断を受けた例で神経症状が術後検出されたものは 18% にすぎなかった. 2) これらの脱落症状は感覚あるいは運動の部分的麻痺であって, 日常機能に障害を残すものはなかった. 3) 術後の症状の出現率は, 硬膜外に成長し手術の際に神経全体を (rootlet でなく) 切断された大きい腫瘍でも変わりがなかった. 4) 軸索が腫瘍組織と混在する neurofibroma pattern の例では, 全摘/切断後の脱落症状の出現率は, 腫瘍と神経組織が境界をもって存在する neurilemmoma pattern に比してむしろ低かった. 5) 術前筋電図が denervation pattern

を示すものでは, 神経切断後の症状出現の率は約 40% であった. denervation pattern のない例では脱落症状は出現しなかった.

脊髄神経鞘腫の治療に関する報告は数多いが, 宿主神経を含めた切断/全摘後の脱落症状出現の risk を検討したものはみられない^{1,2,4-6,8-13}. 教科書や総説においては, ほとんどが腰部膨大や頸部膨大にある病変の神経の保存を説いている^{4,6,8,12,13}. これに反し, 神経を含めた radical な全摘を主張したものもあるが, 脱落症状出現の risk については論じられていない^{9,10}. 我々が実際に手術室で体験するところでは, 腫瘍は diffuse に神経を巻き込んでいて神経を切断することなしには全摘できないことが多い. 腫瘍が硬膜内の rootlet から出ているときには分けて同定し, それのみを腫瘍とともに切断して同分節の他の rootlet を温存することができる. したがって, 小さい硬膜内腫瘍では宿主根切断後も脱落症状を起こしにくいと考えられる. 我々の series では, 半数の症例が硬膜内外に伸びた dumbbell 腫瘍であったが, 脱落症状の出現率は硬膜内の小さいものと同程度であった. 組織学的な neurofibroma pattern は独立した病理分類をなすものではなく, 腫瘍実質内部に軸索がび漫性に混在していることを表すのにすぎない³. 腫瘍内に混在する神経がまだ機能しているならば, この型の腫瘍では全摘/切断後

に脱落症状は高率にみられるはずである。ところが、実際にはこの型では1例も切断後に症状は出現せず、neurofibroma型の腫瘍に含まれた神経線維は機能していないことが示唆される。症状が出現した7例では全例でexophyticに神経から腫瘍が発生している例であったが、これらで宿主神経が機能を保っているのか否かは興味深い問題である。術前の筋電図所見と関連させてみると、denervation patternのあった13例では38%に症状が出現したのに対し、それがなかった10例では全く症状が出なかった。denervation patternの欠如は神経機能の廃絶と隣接する根による代替を意味すると考えられる。おそらく、ほとんどの例では手術以前に神経機能の代替が完了していたがために切断によっても症状をきたさなかったものと思われる。術前の筋電図は術後の脱落症状を予想するうえで有用と考えられる。ただし、再度強調すべきであるのは、切断後症状が出現したものでも軽度で日常機能上支障をきたすものはなかった。筋電図でdenervationが認められない例ではこのriskはさらに低い。これらの結果に基づき、宿主根を含めての全摘が治療方針として妥当であり、低頻度に出現する軽度の脱落症状は、残存腫瘍が必ず再発して神経症状を起こすことを考えれば、容認されるriskであると考えられよう。

文 献

- 1) Adson AW : Surgical consideration of intraspinal tumors. *J Int Coll Surg* **14** : 1-11, 1950
- 2) Broager B : Spinal neurinoma. A clinical study comprising 44 cases. *Acta Psychiatr Neurol Scand* **85** (Suppl) : 1-241, 1953
- 3) Cravioto H : Neoplasms of peripheral nerves, in Wilkins RH, Rengachary SS (eds) : *Neurosurgery*, McGraw-Hill, New York, 1985, Vol II, pp 1894-1899
- 4) Gautier-Smith PC : Clinical aspects of spinal neurofibromas. *Brain* **90** : 359-394, 1967
- 5) Hori T, Takakura K, Sano K : Spinal neurinomas—clinical analysis of 45 surgical cases. *Neurol Med Chir (Tokyo)* **24** : 471-477, 1984
- 6) Iraci G, Peserico L, Salar G : Intraspinal neurinomas and meningiomas. A clinical survey of 172 cases. *Int Surg* **56** : 289-303, 1971
- 7) Kim P, Ebersold MJ, Onofrio BM, Quast LM : Surgery of spinal nerve schwannoma—risks of neurological deficit after resection of involved root. *J Neurosurg* **71** : 810-814, 1989
- 8) McGauley JL : Spine and spinal cord tumors, in Schneider RC, Kahn EA, Crosby EC, Taren JA (eds) : *Correlative Neurosurgery*, 3rd ed, Charles C Thomas, Springfield, Illinois, 1982, Vol 2, pp 975-1009
- 9) Nittner K : Spinal meningiomas, neurinomas and neurofibromas and hourglass tumours, in Vinken PJ, Bruyn GW (eds) : *Handbook of Clinical Neurology*, Vol 20, Tumors of the Spine and Spinal Cord, North Holland, Amsterdam, 1976, pp 177-322
- 10) Pool JL : The surgery of spinal cord tumors. *Clin Neurosurg* **17** : 310-330, 1969
- 11) Rasmussen TB, Kernohan JW, Adson AW : Pathologic classification, with surgical consideration, of intraspinal tumors. *Ann Surg* **111** : 513-530, 1940
- 12) Salah S, Horcajada J, Perneczky A : Spinal Neurinomas—a comprehensive clinical and statistical study on 47 cases. *Neurochirurgia* **18** : 77-84, 1975
- 13) Stein BM : Spinal intradural tumors, in Wilkins RH, Rengachary SS (eds) : *Neurosurgery*, McGraw-Hill, New York, 1985, Vol 1, pp 1048-1061

ABSTRACT

Risks of Deficits after Total Removal of Schwannoma and Resection of Host Root

by

Phyo Kim, Kintomo Takakura, Michael J. Ebersold*, Burton M. Onofrio*

from

Department of Neurosurgery, Faculty of Medicine, The University of Tokyo

*Department of Neurologic Surgery, Mayo Clinic

The present study was undertaken to determine the incidence and extent of neurologic deficit after resection of the host root in surgery of spinal schwannoma. Removal of all of the sensory and motor nerve roots is often required to achieve total removal of the tumors, and the resection does not necessarily result in postoperative neurologic deficit. Thirty-eight cases with the tumor arising from the levels critical for the function of the limbs (C5-T1 ; 21 cases, L3-S1 ; 17 cases) underwent total resection of the tumor including the host nerve root. Only seven of them (18%) developed detectable motor or sensory deficits postoperatively. Eighteen of these 38 cases had large tumors with extradural components, which necessitated sacrifice of the entire motor and sensory radix. However, fourteen of them (78%) did not develop any deficits referable to the involved myotome or dermatome.

Histologically, six cases had characteristics of "neurofibroma", with axons intermingled in the tumor, but none of them developed postoperative deficit. Electromyography was performed preoperatively in 23 cases. Of thirteen cases with positive EMG finding for denervation, five developed deficits after surgery ; ten cases showed no denervation pattern and none of them had deficits after surgery.

These results indicate that the roots giving origin to schwannoma are frequently non-functional at the time of surgery, and the risk of developing neurologic deficits after section is small, which justifies the total removal of the tumors including the host root.