多椎間レベルの変形性頸椎症手術に対するわれわれの工夫

—一期的椎弓拡大形成および椎間孔後方拡大術について—

Key words : cervical radiculomyelopathy, expansive laminoplasty, foraminotomy, multilevel spondylosis

上 村 和 也 松 村 明
岡 崎 匡 雄* 山 本 哲 哉
鈴 木 謙 介 安 田 貢
小 林 栄 喜** 能 勢 忠 男

1. はじめに

頸椎の圧迫性病変に対する治療の原則は、病変のある側からの除圧である。しかし、高齢者では多椎間病変を有する場合が少なくなく、後方からの除圧を選択せざるをえないこともある^{7,9,10)}。その際、従来行われてきた椎弓切除では術後の頸椎の不安定性や瘢痕組織の侵入が問題となっていた^{6,9)}。これを回避するため、本邦で後方支持組織の温存を図った椎弓拡大形成術が考案され、広く普及するに至った。さまざまな様式が考案されたが、おおむね良好な結果が得られている^{7-10,11,13,15)}。しかし脊髄症状と根症状が合併した場合は、単純な椎弓拡大形成術では限界がある。特に根症状の改善が悪く、場合によっては術後悪化する例もあるのは、tethering として知られている^{12,16)}。

われわれは、従来から多椎間病変で頸椎に不安定性がない場合は後方からの椎弓拡大形成術（黒川変法）を行ってきたが、椎間孔拡大術を併用することで根症状に対しても良好な結果を得ている。今回われわれは手術手技上の注意点につき報

告する。

2. 対 象

対象は1992～1995年に筑波大学で椎弓形成術と椎間孔拡大術を同時に施行した8例で、年齢は40～77歳（平均60歳）、男女比は4：4である。術式の適応は画像的には、①病変が4椎間以上あるもの、②instabilityのないもの、臨床的には、③脊柱管狭窄症のあるもの、④椎間孔の狭小化があり再現可能な根症状のあるもの、⑤明らかなmyelopathyのあるもの、である。

3. 手術法

腹臥位にて後方正中切開をおき、第3から第7頸椎の棘突起を露出させ、棘突起を取り除く。この棘突起は後で椎弓の屋根として用いる。次に椎間孔拡大術を行うが、骨切除は椎間関節の内側からはじめ、まずはカッティングバーで関節を削り、深部では顕微鏡下にダイヤモンドバーを用いる（Fig. 1A）。椎間関節内側より3～4 mm 外側へ削ってゆくと、硬膜の外側端に近い部分に達する。ドリルで骨を薄くした後1 mm のケリソンプン

筑波大学臨床医学系脳神経外科〔連絡先：上村和也，〒305 つくば市天王台1-1-1〕

Address reprint requests to : Kazuya Uemura, M.D., Department of Neurosurgery, Institute of Clinical Medicine, University of Tsukuba School of Medicine, 1-1-1 Tennoudai, Tsukuba-shi, Ibaraki 305, JAPAN

*北茨城市立病院脳神経外科

**筑波記念病院脳神経外科

Fig. 1 A : Drawings showing an extent of foraminotomy (dotted line).

B : The nerve root is decompressed and visualized following foraminotomy.

C : Midline splitting and resection of outer cortex are performed after foraminotomy.

チにて神経根の除圧を行う。外側に達するにつれて硬膜外静脈叢からの出血がみられるが、綿やオキシセルで止血可能であるので、パイポーラで焼きすぎて新たな根症状を出さないのが肝要である。椎間関節の切除は最小限にとどめる (Fig. 1B)。椎間孔拡大術が終わってから椎弓拡大形成術に移るが、あらかじめ棘突起を切除した正中にて椎弓を縦割し、次いで両側椎弓に溝を入れ、椎弓を左右に観音開きとする (Fig. 1C)。この際、両側の溝は深部の骨皮質が見えるところまでで十分であり、削りすぎて椎弓に不安定性が出ないように注意する。観音開きにした椎弓間に棘突起を加工し移植する。C4, C5 あたりは棘突起が小さいため、適宜セラミックのスペーサーを用いる。椎弓拡大形成後の溝にはフィブリン糊と骨屑 (bone chips) の混合物を置いて骨癒合の促進を図っている。椎間孔拡大術後の部分には皮下脂肪を置き、癒着を防ぐよう心がけている。

以上、手術のポイントをまとめると、①先に椎間孔拡大術を行い、その後椎弓の溝を削る、②椎間関節の切除は最小限にとどめる、③椎間孔拡大術を施行した椎弓の溝は削りすぎないように注意する、などである。

4. 代表的症例

【症例 1】

58 歳、女性。4 年来の両上肢のしびれおよび歩行困難を主訴に来院。神経学的には両上肢 C7 領域の疼痛と両下肢での深部腱反射の亢進が認めら

Fig. 2 Axial CT myelography showing the compressed thecal sac and spinal cord by disc herniation anteriorly and calcified yellow ligament posteriorly at C6/7.

れた。Spurling's test 陽性で、術前 CT myelography では disc herniation による前方からの圧迫と黄色靱帯の骨化による後方からの圧迫により脊髄は扁平化していた (Fig. 2)。MRI では C3-6 で脊髄の圧排変形が著明であった。手術は C6/7 で両側の椎間孔拡大術と C3-6 の椎弓拡大形成術を施行した (Fig. 3A, B)。術後 CT で C6/7 椎間孔が拡大されているのが分かる (Fig. 4)。この患者は、術後 C7 領域の疼痛が消失した。

【症例 2】

77 歳、男性。3～4 年前より左手のしびれがあったが、最近では階段を降りるのが困難になっ

A|B

Fig. 3 A : Preoperative sagittal T2 weighted MR images revealing the compressed spinal cord at C3-6. Note the calcified yellow ligament at C6-7 (arrow).

B : Postoperative sagittal T2 weighted MR images showing the decompressed spinal cord.

てきた。自転車で転倒し、急激に増悪した。神経学的には左優位の四肢麻痺、両下肢深部腱反射亢進、左 C5 および右 C6 領域の再現性のある疼痛がみられた。手術は、C3-6 の椎弓拡大術と左 C4/5、右 C5/6 の椎間孔拡大術を施行した。術前、後 CT myelography で椎間孔の拡大が分かる (Fig. 5A, B)。術後、患者の症状はほぼ消失した。

5. 結 果

脊髓症状の改善は全例でみられた。根症状の改善は 4 例 (50%) で excellent, 3 例 (38%) で improved, 1 例 (12%) で no change であった。術後根症状の悪化した例はなかった。

追跡期間は 3~33 カ月で平均 1.43 年であるが、この期間中頸椎の不安定性の出現は認めていない。

6. 考 察

多椎間病変に対する後方からの除圧術は椎弓切除術^{2,16)}、椎弓拡大形成術^{7-10,11,13,15)}などが考えられ、特に後者は本邦で発展し、多くの術式がある。椎弓拡大形成術のねらいは、① 脊髓の減圧と骨性組織による保護、② 瘢痕組織の浸潤の阻止、③ 脊柱の安定性の保持、などであるが¹⁰⁾、神経根の除圧は考慮されていないものが多い。一方、神経根に対する後方からの除圧は 1 つの術式として確立されており、良好な効果が期待できる¹⁸⁾。高齢者においては圧迫病変が 4 椎間以上に及ぶことは

Fig. 4 Postoperative axial CT myelography showing the enlarged intervertebral foramen at C6-7.

まれでなく、症例によっては脊髓症状に加え根症状も強い場合があり、術式の選択に苦慮することが多い。Epstein ら²⁾や Scoville¹⁶⁾ のように椎弓切除に椎間孔拡大術を加える考えもあるが、頸椎の安定性の面では不利である^{1,3,6)}。

多椎間病変による根症状を伴った脊髓症に対して椎弓拡大形成術に後方からの椎間孔拡大術を追加する術式は、Herkowitz^{4,5)} により Hirabayashi ら⁷⁾の片開き法の変法として紹介されており、良好な結果を得ている。われわれの方法は、棘突起縦割椎弓形成術の変法 (黒川変法) に後方からの椎間孔拡大術を追加するというものである。椎弓

Fig. 5 Preoperative (A) and postoperative (B) CT showing the enlarged left intervertebral foramen at C4/5.

拡大形成術に椎間孔拡大術を加えることに関して最も重要なのは、頸椎の不安定性を招かないということにつくる。われわれの症例では、術後頸椎に不安定性が生じた例はない。実験的には1/2までの椎間関節の切除を加えても安定性に問題はないとされている^{14,17)}。しかし椎間関節切除を最小限にとどめ、椎間関節の温存に極力努めるのが望ましいのは、不安定性出現予防の点からも推奨される。

多椎間にわたる変形性頸椎症では、一次的に後方からの椎弓拡大形成術と椎間孔拡大術を併用することにより脊髄と神経根の確実な除圧を同時に行うことができ、有用な方法と考える。

文 献

- 1) Braakman R : Management of cervical spondylotic myelopathy and radiculopathy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* **57** : 257-263, 1994
- 2) Epstein JA, Janin Y, Carras R, Lavine LS : A comparative study of the treatment of cervical spondylotic myeloradiculopathy : Experience with 50 cases treated by means of extensive laminectomy, foraminotomy, and excision of osteophytes during the past 10 years. *Acta Neurochir (Wien)* **61** : 89-104, 1982
- 3) Harsh GR IV, Sybert GW, Weinstein PR, Ross DA, Wilson CB : Cervical spine stenosis secondary to ossification of the posterior longitudinal ligament. *J Neurosurg* **67** : 349-357, 1987
- 4) Herkowitz HN : A comparison of anterior cervical fusion, cervical laminectomy, and cervical laminoplasty for the surgical management of multiple level spondylotic radiculopathy. *Spine* **13** : 774-780, 1988
- 5) Herkowitz HN : Cervical laminoplasty : Its role in the treatment of cervical radiculopathy. *J Spinal Disord* **1** : 179-188, 1988
- 6) Herman JM, Sonntag VKH : Cervical corpectomy and plate fixation for postlaminectomy kyphosis. *J Neurosurg* **80** : 963-970, 1994
- 7) Hirabayashi K, Watanabe K, Wakano K, Suzuki N, Satomi K, Ishii Y : Expansive open-door laminoplasty for cervical spinal stenotic myelopathy. *Spine* **8** : 693-699, 1983
- 8) 星野雄一, 黒川高秀, 町田秀人, 大西五三男, 栗林義昭, 星地亜都司, 俣田敏旦, 税田和夫 : 棘突起縦割法椎弓形成術の長期成績. *臨整外* **27** : 257-262, 1992
- 9) Itoh T, Tsuji H : Technical improvements and results of laminoplasty for compressive myelopathy in the cervical spine. *Spine* **10** : 729-736, 1985
- 10) Kimura I, Oh-Hama M, Shingu H : Cervical myelopathy treated by canal-expansive laminoplasty : Computed tomographic and myelographic findings. *J Bone Joint Surg [Am]* **66-A** : 914-920, 1984
- 11) 松崎浩巳, 徳橋泰明, 若林 健 : 頸部脊柱管拡大片側固定術の検討—術後5年以上症例について. *臨整外* **27** : 271-279, 1992
- 12) 長島親男, 坂口 新 : 頸椎症に対する椎間孔開

放術の研究. 整形外科 MOOK 6 : 250-269, 1979

- 13) 中村克巳, 河合伸也, 砂金光藏, 土井一輝, 齊鹿 稔, 高野信一: 頸椎椎管拡大術 (服部法) の長期成績. 臨整外 27 : 243-248, 1992
- 14) Raynor RB, Pugh J, Shapiro I: Cervical facetectomy and its effect on spine strength. J Neurosurg 63 : 278-282, 1985
- 15) 佐藤栄修, 金田清志, 白土 修: 頸椎後縦靱帯骨化症に対する脊柱管拡大術 (桐田-宮崎法) の手術成績. 術後5年以上経過例について. 臨整外 27 : 249-255, 1992
- 16) Scoville WB: Cervical spondylosis treated by bilateral facetectomy and laminectomy. J Neurosurg 18 : 423-428, 1961
- 17) Zdeblick TA, Zou D, Warden KE, McCabe R, Kunz D: Cervical stability after foraminotomy: A biomechanical *in vitro* analysis. J Bone Joint Surg [Am] 74-A : 22-27, 1992
- 18) Zeidman SM, Ducker TB: Posterior cervical laminoforaminotomy for radiculopathy: Review of 172 cases. Neurosurgery 33 : 356-362, 1993

ABSTRACT

Simultaneous Expansive Laminoplasty
and Posterior Foraminotomy Method
for Cervical Radiculomyelopathy in
Multilevel Cervical Spondylosis

by

Kazuya Uemura, Akira Matsumura,
Masao Okazaki*, Tetsuya Yamamoto,
Kensuke Suzuki, Susumu Yasuda,
Eiki Kobayashi**, Tadao Nose

from

Department of Neurosurgery,
Institute of Clinical Medicine,
University of Tsukuba School of Medicine

*Kita-Ibaraki Municipal Hospital

**Tsukuba Memorial Hospital

Expansive laminoplasty has been developed to treat multilevel cervical myelopathy. However, radiculomyelopathy of the patients who have multilevel spondylosis and/or canal stenosis is difficult to treat. Postoperative deterioration of the radiculopathy following posterior decompression is a well-known complication as a result of "tethering" of the affected nerve root. We report the surgical method of midline splitting laminoplasty (modified Kurokawa's method) with foraminotomy as a therapeutic modality of multilevel radiculomyelopathy. 8 patients (4 males and 4 females) with radiculomyelopathy aged 40 to 77 years, with a mean of 60 years, underwent laminoplasty with foraminotomy. Mean follow-up period was 1.43 years ranging 3 to 33 months. Indication for this modality is summarized as follows, 1) multilevel spondylosis more than four intervertebral spaces, 2) no cervical instability, 3) canal stenosis, 4) apparent radiculopathy with evidence of narrowing of intervertebral foramen, and 5) myelopathy.

The results were excellent in four (50%) cases, improved in three (38%), and no change in one. There was no postoperative neurological deterioration or instability.

Although long-term results should be analyzed, laminoplasty using the simultaneous expansive laminoplasty and posterior foraminotomy method can be an effective alternative in the treatment of the cervical radiculomyelopathy in multilevel cervical spondylosis.