頸椎変性疾患に対する前方後方併用手術の検討

Combined Ventral and Dorsal Surgery for Degenerative Cervical Spine Disease

高橋 雄一^{*1} 西田 憲記^{*1} 小川 浩一^{*1}英 賢一郎^{*1} 土方 保和^{*1} 井上 崇文^{*2}Yuichi Takahashi, M. D.^{*1}, Kenki Nishida, M. D.^{*1}, Kouichi Ogawa, M. D.^{*1},Kenichiro Hanabusa, M. D.^{*1}, Yasukazu Hijikata, M. D.^{*1}, Takafumi Inoue, M. D.^{*2}

Abstract

We analyzed the cases combined ventral and dorsal surgery were performed simultaneously for degenerative cervical spine disease. From January 2005 to May 2007, we experienced 206 cases of anterior fusion and 349 cases of laminoplasty. In those cases, 37 operations (7.3%) were performed using the combined approach. They consisted of 23 men and 14 women (mean age 62 years old, range 40-80 years old). All of the cases caused multilevel cervical spondylosis, accompanied with disc herniation in 18 cases, with kyphotic deformity in 10 cases, with spondylolisthesis in 5 cases, with osteophytes in 3 cases and ossification of the posterior longitudinal ligament (OPLL) in 1 case. There were no cases of neurological deterioration and recurrence postoperatively. For the prevention of recurrence in degenerative cervical spine disease, combined ventral and dorsal surgery is a viable option in the treatment of patients with multilevel canal stenosis (more than 3 vertebral levels or more), accompanying with unilaterally deviated disc herniation, osteophytes, and OPLL, with a kyphotic deformity of more than 10° in the neutral position and an angular deformity of more than 15° in flexion position, and with unstable spondylolisthesis.

(Received : November 4, 2008 ; accepted : March 25, 2009)

Key words

laminoplasty, anterior fusion, combined

はじめに

頸椎変性疾患の多くは、前方もしくは後方どちらかのアプローチで十分な症状の改善が得られるが、なかにはどちらか一方では十分な症状の改善が期待できず、前方後方併用手術が適応となる症例も存在する。脊髄の前後両方に圧迫病変がある症例や多椎間病変に後弯変形を伴う症例などはその適応であるとされている^{1,2)}。

今回われわれは、頸椎変性疾患に対し、同時期に前方後方併用手術を施行した症例を検討したので報告する。

対象および方法

2005年1月～2007年5月まで当院で施行した頸椎前方固定術206例、頸椎椎弓形成術349例のうち、前方固定術と椎弓形成術を両方施行したものは46例であった。そのうち術後1年以上経過観察可能であり、外傷と経年的変化により追加手術を要したものを除き、多椎間脊柱管狭窄に椎間板ヘルニア、骨棘、後縦靱帯骨化症などにより前方からの強い圧迫を合併した症例、責任高位に後弯変形を合併した症例、変性すべりにより不安定性を呈

^{*1} 新小文字病院脊髄脊椎外科治療センター／〒800-0057 北九州市門司区大里新町2-5〔連絡先：高橋雄一〕

Address reprint requests to : Yuichi Takahashi, M. D., Department of Spine and Spinal Surgery, Shinkomonji Hospital, 2-5 Dairishin-machi, Moji-ku, Kitakyushu-shi, Fukuoka 800-0057, Japan

^{*2} 福岡和白病院脊髄脊椎外科

Table 1 Summary of cases with degenerative cervical spine disease underwent a combined ventral and dorsal surgical approach

Number of patient	37
Sex (male : female)	23 : 14
Age (y. o.)	40-80 (62)
Operation time (min)	110-317 (202.4)
Anesthesia time (min)	197-355 (276.2)
Quantity of bleeding (ml)	30-435 (112.8)
Pre-op. JOA score (p. t.)	4-15 (11.7)
Post-op. JOA score (p. t.)	11-17 (15.0)
Mean recovery rate (%)	62.3

する症例など、前方もしくは後方どちらか一方のアプローチでは十分な症状の改善が期待できず、また症状が再発する可能性が高いと判断し、前方後方併用手術を一次的もしくは二期的に施行した37例(7.3%)を対象とした。これらの原因疾患、手術時間、麻酔時間、出血量、術前・術後のJOA score、改善率を検討した。後弯変形を伴うものに関しては、後弯角として頸椎中間位側面像でC2椎体とC7椎体後面のなす角度を測定した。また、一次的に施行したものと二期的に施行したものとを比較検討した。

前方固定術には人工骨とATLANTIS plate (メドトロニックソファモアダネック)を使用し、前方からの圧迫病変高位、または後弯変形やすべりを呈している責任高位1椎間のみの固定とした。椎弓形成術は棘突起正中縦割法にて行った。早期社会復帰を考慮して、一次的手術を基本とし、高齢者や心疾患などの既往歴を有する症例には、期間を約1週間おき、二期的に施行した。術翌日からフィラデルフィアカラー装着にて、座位または歩行を許可した。

結 果

37例の内訳は男性23例、女性14例、年齢40～80歳(平均62歳)であった。原因疾患は、多椎間脊柱管狭窄に椎間板ヘルニアを合併したものが18例、後弯変形を合併したものが10例、変性すべりを合併したものが5例、ヘルニア以外に前方からの強い圧迫病変を合併したものが4例(骨棘3例、後縦靱帯骨化症1例)であった。後弯変形を伴った症例の後弯角は15～25度(平均19.1度)であった。手術時間は110～317分(平均202.4分)、麻酔時間は197～355分(平均276.2分)、出血量は30～435ml(平均112.8ml)、術前JOA scoreは4～15点(平均

Table 2 Summary of one- or two-staged operative cases

	One-staged	Two-staged
Number of patient	29	8
Sex (male : female)	21 : 8	2 : 6
Age (y. o.)	44-79 (61)	50-80 (66)
Operation time (min)	110-317 (202.3)	164-263 (208.1)
Anesthesia time (min)	197-355 (272.0)	242-354 (294.1)
Quantity of bleeding (ml)	30-435 (112.4)	75-185 (114.4)
Pre-op. JOA score (p. t.)	7-15 (12.0)	4-15 (10.6)
Post-op. JOA score (p. t.)	11-17 (15.2)	11-17 (14.0)
Mean recovery rate (%)	64.0	53.1

11.7点)、術後JOA scoreは11～17点(平均15点)、改善率は62.3%であった(Table 1)。37例のうち一次的に行ったものは29例(男性21例、女性8例)、同一入院で二期的に行ったものは8例(男性2例、女性6例)であった。手術時間、麻酔時間、出血量、術前・術後JOA score、改善率に大きな差はなかった(Table 2)。神経学的合併症はなく、術後1年以上の経過観察でも再発はなかった。二期的手術を行った症例で、前方固定術後2日目に転倒により大腿骨頸部骨折を起こし、手術加療を要したため、椎弓形成術までの期間が延長した。

以下に、前方後方併用手術を施行した【症例1】～【症例3】と、前方もしくは後方からの手術後に症状が再発し、追加手術を要した【症例4】、【症例5】を提示する。

【症例1】

患 者：80歳、女性

四肢のしびれ、歩行障害で発症。他院で頸髄症を指摘され当院紹介受診。頸椎MRIにて多椎間脊柱管狭窄およびC4/5高位に椎間板ヘルニアを認めた(Fig. 1 a, b)。高齢であったため二期的手術を予定し、まず前方固定術(C4/5)を施行。術後2日目に転倒し、大腿骨頸部骨折を起こし、手術加療を要した。リハビリテーションを行っていたが歩行障害の改善がなく、前方固定術から約1カ月後、二期的に椎弓形成術を施行(Fig. 1 c, d)。術後、歩行障害は徐々に改善し、退院時JOA scoreも9点から14点まで改善。そののち再発はなく経過良好である。

【症例2】

患 者：59歳、男性

四肢のしびれ、両上肢C5麻痺(3/5MMT)で発症。他院で頸髄症を指摘され当院紹介受診。頸椎MRI、X線にて多椎間脊柱管狭窄および後弯変形(後弯角22度)を認め、C3-5の髄内に輝度変化を伴っていた(Fig. 2 a, b)。後方からの除圧のみでは症状の改善が不十分と判断し、特に既往歴もなかったため、前方固定術後(C4/5)、

Fig. 1

- a, b : preoperative sagittal and axial T2-weighted magnetic resonance imaging (MRI) showing multilevel ventral and dorsal degenerative changes with a large herniated disc at C4/5.
c, d : postoperative sagittal T2-weighted MRI and lateral radiograph demonstrating the expanded canal of the cervical spine and anterior decompression and fusion at C4/5.

Fig. 2

- a : preoperative lateral radiograph showing kyphotic deformity at the C3/4 level (kyphotic angle 22 degrees).
b : preoperative sagittal T2-weighted MRI showing multilevel cervical spondylosis with signal changes within the spinal cord at C3-5.
c, d : postoperative lateral radiograph and sagittal T2-weighted MRI demonstrating the expanded canal of the cervical spine and correction of the deformity. (kyphotic angle 5 degrees).

同一麻酔下に体位変換を行い、一期的に椎弓形成術を施行 (Fig. 2 c, d). 退院時 JOA score は 10 点から 14 点に改善し、そののち再発はなく経過良好である。

【症例 3】

患者 : 71 歳, 女性

四肢のしびれで発症し当院受診。頸椎 X 線にて C4 の

変性すべり (後弯角 10 度, Fig. 3 a), および頸椎 MRI にて多椎間脊柱管狭窄を認めた (Fig. 3 b)。後方からの除圧のみでは術後すべりが進行し症状が再発する可能性が高いと判断し、特に既往歴もなかったため、前方固定術後 (C4/5) 同一麻酔下に体位変換を行い、一期的に椎弓形成術を施行 (Fig. 3 c, d)。退院時 JOA score は 13 点から 17 点に改善し、そののち再発はなく経過良好である。

Fig. 3

- a, b : preoperative lateral radiograph and sagittal T2-weighted MRI showing multilevel narrowing of the spinal canal and C4 spondylolisthesis.
 c, d : postoperative lateral radiograph and sagittal T2-weighted MRI demonstrating the expanded canal of the cervical spine and anterior decompression and fusion at C4/5.

Fig. 4

- a, b : lateral radiograph and sagittal T2-weighted MRI after the initial operation showing anterior decompression and fusion at C4/5 and multilevel narrowing of the spinal canal.
 c, d : lateral radiograph and sagittal T2-weighted MRI after the second operation demonstrating the expanded canal of the cervical spine with expansive open-door laminoplasty from C3-7.

【症例 4】

患 者：74 歳，女性

他院にて前除圧固定術（C4/5）を施行（Fig. 4 a）. 術後約 5 カ月目より両上肢の疼痛と歩行障害が進行し当院受診（JOA score 12 点）. 頸椎 MRI にて隣接椎間（C3/4, C4/5）に狭窄を認め（Fig. 4 b），術後約 6 カ月目に

椎弓形成術を施行（Fig. 4 c, d）. 術後症状改善し（JOA 16 点），そののち再発はなく経過良好である.

【症例 5】

患 者：58 歳，男性

両手のしびれ，巧緻運動障害で発症し当院受診（JOA

Fig. 5

- a : preoperative sagittal T2-weighted MRI showing multilevel narrowing of the spinal canal with OPLL at C5/6.
 b : postoperative sagittal T2-weighted MRI demonstrating the expanded canal of the cervical spine.
 c : sagittal T2-weighted MRI at 23 days after the initial operation showing the kyphotic progression.
 d : sagittal T2-weighted MRI after the second operation demonstrating decompression at C5/6.

score 13 点) 頸椎 MRI にて多椎間脊柱管狭窄および C5/6 高位で後縦靱帯骨化による前方からの強い圧迫を認めた (Fig. 5 a). C5/6 高位で前方から圧迫はあったが、多椎間に後方からの圧迫病変もあったため椎弓形成術を選択。術後後方からの除圧は得られ (Fig. 5 b), 症状も改善していたが (JOA score 16 点), 術後 23 日より左上肢の疼痛が悪化し (JOA score 14 点), このときの頸椎 MRI にて後弯変形がやや進行していた (後弯角 21 度) (Fig. 5 c). 術後 35 日目に前方固定術 (C5/6) を施行 (Fig. 5 d). 術後症状改善し (JOA score 16 点), そののち再発はなく経過良好である。

考 察

頸椎変性疾患に対する治療として、前方もしくは後方どちらかのアプローチが選択されるが、なかには前方、後方どちらか一方のみでは十分な症状の改善が期待できず、両方を選択せざるをえない症例も存在する。病変が前後両方に存在する症例や高度な後弯変形を伴う症例では、後方からの除圧のみでは十分ではないため併用手術の適応があるとされる。また、固定術に関することではあるが、3 椎間以上の多椎間前方固定術が必要な例や、骨粗鬆症、耐糖能異常、腎疾患などのため、前方固定術のみでは骨癒合があまり期待できない症例や偽関節になる可能性の高い症例にも併用手術の適応があるとされている^{1,2)}。新島³⁾は、頸椎変性疾患に対する外科治療を行

ううえで、病変が脊髄の前後両方に存在する場合には前後両方からのアプローチにより病変そのものを摘除することを原則としていると述べている。前方からの圧迫が軽度であったり、多少の後弯変形や変性すべりを伴うことがあっても、多椎間脊柱管狭窄の多くは後方からの椎弓形成術で症状の改善が期待できるが、その程度が強くなれば症状の改善が不十分なものや、術後早期に症状の再発をきたすものも出てくる。当院ではこの対象期間のうち、頸椎変性疾患で症状の再発をきたし追加手術を施行したものは 6 例 (12.8%) あり、そのうち前方固定術後に椎弓形成術を施行したものが 2 例、椎弓形成術後に前方固定術を施行したものが 4 例で、追加手術までの期間は 4~23 カ月 (平均 15 カ月) であった。また、2005 年 1 月以前に頸椎変性疾患に対し、前方もしくは後方からの手術が施行され、この対象期間中に症状が再発し追加手術を施行したものが 6 例あった。文献的にも、前方固定術後の隣接椎間病変による症状の再悪化は 9~17% にみられ、6.3~7.4% の症例には再手術が施行されている⁴⁻⁶⁾。大久保ら⁷⁾も、前方固定術後の隣接椎間障害による再発症例に対し、椎弓形成術を行った症例を報告している。また、椎間板ヘルニア、後縦靱帯骨化症や変形性頸椎症の骨棘などで前方からの圧迫病変が一側に偏在しているときなどは、後方から除圧を行うと、脊髄が回転して神経根が引っ張られ、また局所的な脊髄圧迫も残って、症状が悪化することがある⁸⁾。今回われわれも、多椎間脊柱管狭窄に前方から一側に大きく偏在した椎間板

ヘルニア、後縦靱帯骨化症、骨棘を合併した症例には前方後方併用手術を選択した。後弯変形に関しては、馬場ら⁹⁾は、頸椎部脊髄症の病態に flexion stress が及ぼす影響を調べるため後弯を伴った症例を検討した結果、脊椎後弯角が中間位で 10 度以上のもの、前屈位で 15 度以上の限局性角状頸椎変形が運動麻痺優位の脊髄症に優位に関与していると報告している。また、Suda ら¹⁰⁾は、脊椎後弯角が 13 度以上になると、椎弓形成術後の改善率を低下させるため、このような症例には後方除圧に加え、前方もしくは後方からの後弯矯正が必要と報告している。今回われわれの症例も、後弯変形を合併した 10 例すべてが上記の条件に相当していた。また、頸椎後方手術後の後弯変形に関して、後弯変形が進行すると後弯頂部で脊髄が前方から圧迫され、一度改善した脊髄症状が再発することがあり¹¹⁾、当院でも先に提示した【症例 5】のように、椎弓形成術後に後弯変形が進行し、症状が再発したため前方固定術を追加した症例を経験している。変性すべりを合併した症例に関しては、後方から除圧を行うと、術後にすべりが進行し、症状再発の可能性が高くなると予想されたため、すべりの程度が強い症例に関しては前方固定術を同時に併用してきたが、近年後方からの固定およびその良好な成績が報告されており^{1,12-16)}、当院においても CT ナビゲーションの導入により比較的安全に後方固定術を行うことができるようになってきたため、最近では多椎間脊柱管狭窄に軽度のすべりを伴う症例に関しては、後方からの除圧に加え椎弓根スクリューや外側塊スクリューなどを用いて後方固定術を併用することもある。また、先程述べた後弯変形に関しても、後方からの矯正の報告もなされており¹⁷⁻¹⁹⁾、今後適応に関しては検討の余地を残す。

一期的に行うか二期的に行うかに関しては、当院では早期社会復帰を考慮して一期的手術を基本とし、高齢であったり心疾患などの既往歴を有する症例は二期的に施行した。Mummaneni ら²⁾も、全身状態に問題のある症例、出血量が多いと予想される症例、手術時間が 10 時間を超えると予想される症例以外は一期的に行っている。今回、前方後方併用手術は一期的に行っても二期的に行っても手術成績に大きな差はみられなかったため、術後早期の社会復帰を考慮すれば、短時間で手術を行える技量があれば、一期的に行うほうがよいのではないかと考えられた。

社会復帰をして間もなく症状が再発した場合、再手術が必要な状態であっても、なかには仕事もしくは家庭などの都合により、なかなか再手術に踏み切れない症例も存在する。このように早期社会復帰を考慮すれば、前方

もしくは後方のみでは十分な症状の改善が期待できない症例や、再発の可能性が高いと思われる症例には、前方後方併用手術も選択肢のひとつではないかと思われる。当院においては、患者の症状、年齢、社会的背景などはそれぞれ異なるため、これらを十分に考慮し、インフォームド・コンセントのプロセスを経たうえで、多椎間脊柱管狭窄（3 椎間以上）に加え、前方から一側に偏在した椎間板ヘルニア、後縦靱帯骨化症、骨棘などを合併した症例、脊椎後弯角が中間位で 10 度以上、前屈位で 15 度以上の限局性角状頸椎変形を合併した症例、変性すべりにより不安定性を合併した症例などは、後方からの除圧のみでは症状改善には不十分、もしくは再発の可能性が高いと判断し、前方後方併用手術の適応として治療を行っている。もちろん、前方後方併用手術を行った症例に関しても、術後の長期的な follow up は必要である。

結 語

1) 頸椎変性疾患に対し、前方後方併用手術を施行した症例を検討した。

2) 頸椎変性疾患の再発を予防するうえで、多椎間脊柱管狭窄（3 椎間以上）に加え、前方から一側に偏在した椎間板ヘルニア、後縦靱帯骨化症、骨棘などを合併した症例、脊椎後弯角が中間位で 10 度以上、前屈位で 15 度以上の限局性角状頸椎変形を合併した症例、変性すべりにより不安定性を合併した症例には前方後方併用手術は有用と思われた。

文 献

- Schultz KD Jr, McLaughlin MR, Haid RW Jr, et al : Single-stage anterior-posterior decompression and stabilization for complex cervical spine disorders. *J Neurosurg (Spine 2)* **93** : 214-221, 2000
- Mummaneni PV, Haid RW, Rodts GE, et al : Combined ventral and dorsal surgery for myelopathy and myeloradiculopathy. *Neurosurgery* **60** : 82-89, 2007
- 新島 京 : 頸椎変性疾患に対する Morscher system を用いた spinal instrumentation. *脊髄外科* **10** : 6-11, 1996
- Bohlman HH, Emery SE, Goodfellow DB, et al : Robinson anterior cervical discectomy and arthrodesis for cervical radiculopathy. *J Bone Joint Surg* **75-A** : 1298-1307, 1993
- Hilibrand AS, Carlson GD, Palumbo MA, et al : Radiculopathy and myelopathy at segments adjacent to the site of a previous anterior cervical arthrodesis. *J Bone Joint Surg* **81-A** : 519-528, 1999
- 石原裕和, 川口善治, 大森一生, 他 : 頸椎前方固定術後の隣接椎間障害. *中部整災* **44** : 625-626, 2001

- 7) 大久保直規, 八田陽一郎, 三上靖夫, 他: 頸椎前方固定術後隣接椎間障害に対し顕微鏡下筋肉温存型選択的椎弓形成術を施行した3例. 中部整災誌 **48**: 473-474, 2005
- 8) 金 彪: 頸椎・頸髄のガイドブック. 東京, メジカルビュー, 2007
- 9) 馬場久敏, 内田研造, 小林 茂, 他: Flexion stress が頸椎部脊髄症の病態に及ぼす影響. 臨整外 **39**: 467-474, 2004
- 10) Suda K, Abumi K, Ito M, et al: Local kyphosis reduces surgical outcomes of expansive open-door laminoplasty for cervical spondylotic myelopathy. *Spine* **28**: 1258-1262, 2003
- 11) Albert TJ, Vacarro A: Postlaminectomy kyphosis. *Spine* **23**: 2738-2745, 1998
- 12) 鎧 邦芳, 伊藤 肇, 種市 洋: Transpedicular Screw 固定による中下位頸椎損傷の治療—Steffee VSP System の応用—. 脊椎脊髄 **5**: 217-225, 1992
- 13) Abumi K, Itoh H, Taneichi H, et al: Transpedicular screw fixation for traumatic lesions of the middle and lower cervical spine: description of the techniques and preliminary report. *J Spinal Disorders* **7**: 19-28, 1994
- 14) Abumi K, Kaneda K: Pedicle screw fixation for nontraumatic lesions of the cervical spine. *Spine* **22**: 1853-1863, 1997
- 15) 谷口 睦: 頸椎後方プレート法(頸椎外側塊固定法)の適応と問題点. 脊椎脊髄 **10**: 889-897, 1997
- 16) Katonis P, Papadopoulos CA, Muffoletto A, et al: Factors associated with good outcome using lateral mass plate fixation. *Orthopedics* **27**: 1080-1086, 2004
- 17) Abumi K, Shono Y, Taneichi H, et al: Correction of cervical kyphosis using pedicle screw fixation systems. *Spine* **24**: 2389-2396, 1999
- 18) Abumi K, Kaneda K, Shono Y, et al: One-stage posterior decompression and reconstruction of the cervical spine by using pedicle screw fixation systems. *J Neurosurg (Spine 1)* **90**: 19-26, 1999
- 19) 庄野康弘, 鎧 邦芳, 伊藤 学, 他: 椎弓根スクリュー固定による頸椎後弯の矯正. 臨整外 **36**: 411-416, 2001