髄内病変と誤診しやすい圧迫性脊髄症の診断と治療

Diagnosis and Treatment of Cervical Compression Myelopathy Mimicking Intramedullary Pathology

寶子丸 稔 木原俊 壱 小泉 徹 上田 茂雄
佐々木 伸洋 川那辺 吉文 下村 隆敏

Minoru Hoshimaru, M. D., Shun-ichi Kihara, M. D., Toru Koizumi, M. D., Shigeo Ueda, M. D.,

Nobuhiro Sasaki, M. D., Yoshifumi Kawanabe, M. D., Takatoshi Shimomura, M. D.

Abstract

Introduction : In this study, cases of cervical compression myelopathy showing enlargement of the spinal cord and hyperintensity within the spinal cord on magnetic resonance imaging (MRI) were studied to clarify clinical characteristics and provide adequate surgical treatment.

Patients and Methods : Between 2003 and 2009, 8 patients were surgically treated at our hospital. Six of these patients had been referred to our hospital because of the tentative diagnosis of such an intramedullary lesion as myelitis. Lateral cervical spine radiographs showed mild or moderate developmental cervical canal stenosis in all patients. MRI showed enlargement of the spinal cord and hyperintensity within the spinal cord at the level of the canal stenosis in all patients. The patients underwent cervical laminoplasty without intradural exploration.

Results : The average Japanese Orthopaedic Association score of the patients increased from 9.4 to 13.1, and none of the patients showed neurological deterioration caused by surgery. The enlargement of the spinal cord improved after surgery in all patients. However, 3 years after surgery, the symptoms recurred and radiological abnormalities were observed in 1 patient because of unknown reasons.

Discussion and Conclusion : Compression myelopathy should be suspected if the site of spinal cord enlargement and hyperintensity corresponds to the level of the disc. If the diagnosis of compression myelopathy is highly probable, cervical laminoplasty should be the primary treatment. However, long-term follow-up is mandatory after surgery.

(Received : January 31, 2011 ; accepted : July 13, 2011)

Key words

cervical myelopathy, intramedullary tumor, cervical laminoplasty, myelitis, sarcoidosis

はじめに

頸椎病変による圧迫性脊髄症のなかには、脊髄の腫大と髄内変化を示すためにサルコイドーシスなどの髄内病変や髄内腫瘍との鑑別診断に苦慮する症例がまれに存在する。今回、それらの臨床的特徴と治療方針を明らかに

する目的で後方視的に検討を行った。

方法と症例

2003～2009年までの7年間に当院で治療を行った8例を後方視的に検討した。症例は女性3例、男性5例で、

大津市民病院脳神経外科／〒520-0804 大津市本宮 2-9-9 [連絡先：寶子丸 稔]

Address reprint requests to : Minoru Hoshimaru, M. D., Department of Neurosurgery, Ohtsu Municipal Hospital, 2-9-9 Motomiya, Ohtsu-shi, Shiga 520-0804, Japan

Table 1 Clinical characteristics of 8 patients with cervical compression myelopathy showing cord enlargement and intramedullary changes

Case	Age	Sex	First diagnosis	Steroid therapy	Chief complaint	Preop JOA	Postop JOA	Instability	Canal AP diameter*	Level	Cord swelling	IH	Enhancement in the cord	LFH	Postop cord swelling	Postop IH
1	73	F	spondylotic myelopathy	(-)	spastic gait	9	16.5	(-)	13.5 mm	C5/4	(+)	central	ND	(+)	recurrence	remaining
2	47	M	sarcoidosis	(+)	spastic gait	10.5	14.5	(-)	13.9 mm	C5/5	(+)	central	at level of disc	(+)	diminished	disappeared
3	38	F	myelitis	(-)	spastic gait	12	12	ND	13.5 mm	C5/6	(+)	central	at level of disc	(-)	diminished	remaining
4	61	M	astrocytoma	(-)	arm pain	13	14	(-)	12.5 mm	C6/7	(+)	central	at level of disc	(+)	diminished	remaining
5	54	M	myelitis	(-)	spastic gait	9	13	(-)	14.9 mm	C5/6	(+)	central	at level of disc	(+)	diminished	disappeared
6	67	M	astrocytoma	(+)	spastic gait	11	14	(-)	14.0 mm	C3/4	(+)	central	at level of disc	(+)	diminished	disappeared
7	48	F	MS	(+)	tetraplegia	0	8	ND	13.1 mm	C3-7	(+)	central	faint & irregular	(+)	diminished	disappeared
8	61	M	spondylotic myelopathy	(-)	spastic gait	11	13	(-)	12.6 mm	C5/6	(+)	central	ND	(+)	diminished	disappeared

IH : intramedullary hyperintensity, LFH : ligamentum flavum hypertrophy, ND : not determined, * : at the level of the C4 vertebra.

平均年齢 56 歳であった (Table 1)。いずれの症例も程度の差はあれ痙性歩行障害を示し、上肢のしびれと疼痛を訴えていた。1 例はほぼ完全四肢麻痺の状態であった。術前 JOA スコアの平均は 9.4 であった。8 例のうち 7 例は他院からの紹介であったが、そのうち 4 例は脊髄炎、多発性硬化症やサルコイドーシスなどの非腫瘍性髄内病変の診断がなされ、2 例が星細胞腫の診断がなされていた。これら診断が異なっていた 6 例の症例のうち 3 例に長期間にわたってステロイドが投与されていたが無効であった。

頸椎単純 X 線撮影側面像において軸椎歯突起後面と C7 椎体後下縁を結ぶ線と前弯の頂点の距離により頸椎の前弯度を判定し¹⁾、脊柱管前後径は椎体後縁中央部と椎弓内側縁との距離で測定し、C4 椎体レベルでは 16.8 ± 1.4 mm (男性)、 15.8 ± 1.5 mm (女性) の値を正常値とした²⁾。また、椎体後下縁と下位椎体後上縁の距離が 3.5 mm 以上あるもの、あるいは各椎体下縁に接線を引き隣接椎間の角度より 11 度以上大きいとき不安定性があるものとした³⁾。頸椎椎体間可動域の正常値は佐々木の論文を参考にした¹⁾。

結 果

頸椎単純 X 線撮影の検討では 8 症例全例で生理的前弯を認めたが、いずれも脊柱管前後径が 12.5~14.9 mm と正常値より低い値を示した (Table 1)。また、中立位~後屈位~前屈位での側面像の動態的な画像が解析できた 6 例のなかで不安定性や著明な可動域の異常を認めた症例はなかった (Case 2, Fig. 1)。MRI では 8 例のうち 7 例にひとつの椎間板のレベルを中心として脊髄の腫大を認め、T2 強調画像で髄内中心部に紡錘状の高信号域を認めた (Case 2, Fig. 2)。紡錘状の高信号域の最も

厚い部位は椎間板レベルに一致していた。同部の脊柱管狭窄は著明ではなかったが、周囲のくも膜下腔は狭小化していた。これら 7 例のうち 5 例に造影剤による検討を行ったが、いずれも椎間板のレベルに一致して造影効果を認めた。8 例のうち残りの 1 例には多椎間にわたる広範囲の脊髄の腫大と T2 強調画像での髄内中心部の高信号域を認め、造影 MRI では軽度の不規則な造影効果を認めた (Case 7, Fig. 3)。また 8 例のうち 7 例に黄色靱帯の肥厚を認めた。なお、これらの 7 例のうち 1 例は通常の撮影では黄色靱帯の肥厚が明らかでなかったが、頸椎の後屈位の撮影で明らかとなった症例である (Case 2, Fig. 2)。以上 8 症例に対して、生検などの髄内の検索は行わず、以前に報告した方法による頸椎椎弓形成術のみを施行した⁴⁾。

術後 JOA スコアの平均は 9.4 から 13.1 へと改善を認め、退院時に神経症状が悪化を示した症例はなかった。MRI での脊髄の腫大は 7 例で術後に改善した。残りの 1 例は術後 3 年後に症状の増悪と脊髄腫大の悪化を認めたが、その 2 年後に脊髄の腫大は改善した (Case 1, Fig. 4)。T2 強調画像での高信号域は再発を示した症例を含めた 3 例に残存したが、残りの 5 例で術後に消失した。

症例提示

【症例 1 : Case 2】

患 者 : 47 歳、男性

約 1 年前より左上肢第 2 指の放散痛を自覚し、その後、右下腿の感覚鈍麻も発生した。他院にて、頸椎 MRI にて頸髄内の高信号域と造影効果を認めたため脊髄サルコイドーシスが疑われステロイドのパルス療法が施行されたが、症状は悪化した。当科入院時、両上肢尺側の放散痛としびれを自覚し、T6 レベルより下位で感覚鈍麻

Fig. 1

Lateral cervical spine radiographs of a 47-year-old male patient (Case 2) in flexion (a), neutral position (b), and extension (c).

Fig. 2 MR images of a 47-year-old male patient (Case 2)

- a : A sagittal T2-weighted MR image showing an intramedullary fusiform high-intensity area centering at the level of the C5/6 disc.
- b : A sagittal Gadolinium-enhanced MR image showing an irregularly enhanced area at the level of the C5/6 disc.
- c : Neck extension made the yellow ligaments thick and narrowed the spinal canal.
- d : After surgery, spinal cord enlargement and intramedullary changes disappeared.

を認めた。両下肢腱反射は亢進し、痙性歩行障害のために歩行に杖を必要とした。頸椎単純 X 線写真側面像では軽度の発育性脊柱管狭窄を認めたが、明らかな不安定性は認めなかった。軽度であるが生理的前弯を認め、可動域の異常を認めなかった (Fig. 1)。頸椎 MRI では C5/6 の椎間板レベルで脊髄は腫脹し髄内の高信号域と造影効

果を認めるものの、脊柱管の狭窄は明らかでなかった。そこで、後屈位での撮影を行うと黄色靭帯のたわみによる脊髄の圧迫が明らかとなった。頸椎椎弓形成術後には脊髄の腫脹と髄内変化は消失し、上肢の疼痛と痙性歩行障害は消失した (Fig. 2)。

Fig. 3 MR images of a 48-year-old female patient (Case 7)

- a : A sagittal T2-weighted MR image showing extensive high-intensity areas from C3 to C6. Hypertrophy of the yellow ligaments is evident.
- b : A sagittal Gd-enhanced MR image showing faintly enhanced areas within the spinal cord.
- c, d : Axial T2-weighted MR images showing hypertrophy of the yellow ligament, which was prominent on the left side, and high-intensity areas around the center of the spinal cord.
- d : At the level of C4/5, high-intensity areas within the spinal cord are prominent on the left side.
- e : After surgery, spinal cord enlargement and intramedullary changes disappeared.

Fig. 4 MR images of a 73-year-old female patient (Case 1)

- a : A preoperative sagittal T2-weighted MR image showing an intramedullary fusiform high-intensity area centering at the level of the C5/6 disc.
- b : A postoperative sagittal T2-weighted MR image showing shrinkage of the enlarged spinal cord.
- c : Three years after surgery, spinal cord enlarged recurred and an intramedullary high-intensity area was observed.
- d : Five years after surgery, spinal cord enlargement and intramedullary changes disappeared.

【症例 2 : Case 7】

患 者 : 48 歳, 女性

約 2 カ月前より左上肢のしびれと疼痛が出現し, さ

に左上下肢麻痺が出現した。1 カ月前より右上下肢にも麻痺が出現し独歩不能の状態となり, 排尿障害も出現した。頸椎 MRI では広範な脊髄腫張を認め, 一部が軽度で

あるが不規則に造影された。神経内科では NMO あるいは多発性硬化症を疑い抗アクアポリン 4 抗体の測定を含む種々の検査を行ったが、異常所見を認めなかった。頸椎単純 X 線写真側面像では発育性脊柱管狭窄を認め、頸椎 MRI で左側優位に黄色靱帯の肥厚を認め、症状も髄内変化も左側が重篤であることから、黄色靱帯の圧迫による髄内変化の可能性があるものと判断し、頸椎椎弓形成術を施行した。術後には脊髄の腫脹と髄内変化は消失し、上肢の疼痛と痙性歩行障害は改善した独歩可能となった (Fig. 3)。

【症例 3 : Case 1】

患者：73 歳、女性

40 年前に交通外傷で脱臼骨折の既往があり頸椎前方固定術が施行されている。1 年前から痙性歩行障害と四肢のしびれが進行した。頸椎 MRI では C5/6 の椎間板レベルで脊髄は腫脹し髄内の高信号域を認めた (Fig. 4)。同部で椎間板の膨隆と黄色靱帯の肥厚も認めたために脊柱管狭窄による脊髄症と診断し、頸椎椎弓形成術を施行した。その結果、術後の MRI では脊髄の圧迫の解除と脊髄の腫大の改善が認められ、JOA スコアも術前 9 点から術後 16.5 点まで改善した。しかしながら、3 年後に痙性歩行障害と四肢のしびれの再発が認められ、MRI では再び脊髄が C5/6 の椎間板レベルを中心に著明に腫大し、同部に造影効果も認められた。ステロイドを投与するも、反応せず、症状も次第に進行し、JOA スコアも 1 点まで悪化した。脊髄の腫大は再発後 2 年後に自然に縮小したが、髄内高信号域は残存した。

考 察

① 髄内変化の発生機序と診断について

圧迫性脊髄症の一部の症例は T2 強調画像での高信号域を主体とした髄内変化を示すことがよく知られているが⁵⁾、同部での脊柱管狭窄が明らかである場合がほとんどで診断に苦慮することはない。今回の 8 症例では頸椎椎弓形成術後に症状と画像所見の改善が認められていることより圧迫による髄内変化であったと考えられるが、8 症例のうち 6 症例で髄内病変と誤診されたのは局所的な脊柱管狭窄が著明でなかったために脊髄の変化のほうが目立ったためと考えられる。なぜ局所的な脊髄圧迫所見が著明でないにもかかわらず髄内変化を発生したのかに関しては推測の域を出ないが、2 つの点を考慮する必要があると思われる。1 つは、8 症例ともに頸椎単純 X 線撮影により程度の差はあれ発育性脊柱管狭窄の合併が

認められていることである。発育性脊柱管狭窄が存在すれば脊柱管内の余裕が少ないために、椎間板ヘルニアや骨棘あるいは黄色靱帯肥厚などの局所的な病変が軽度であっても脊髄の圧迫が発生すると考えられ、局所的な病変の重要性を見落としやすくなると考えられる。2 つ目は 8 症例のうち 7 症例が黄色靱帯の肥厚を認めており、黄色靱帯肥厚の関与が示唆されることである。後屈位で黄色靱帯が前方にたわんで脊柱管を圧迫する *ligamentum flavum buckling* と呼ばれる現象が広く知られており、この黄色靱帯の動的な変化により脊髄が間欠的に圧迫されて髄内に変化が発生した可能性があるものと思われる⁶⁾。実際、Case 2 では *ligamentum flavum buckling* により後屈位で脊髄が著明に圧迫されている所見が認められ、黄色靱帯の動的な変化が髄内の変化に重要な役割を果たしていることが示唆される。このことから本疾患の診断における動態的な MRI の有用性が示唆される。ところで、頸椎の不安定性や可動域の異常は一般に頸椎単純 X 線の動態撮影によって容易に診断されるが、本検討においては解析が可能であった 6 症例において、動態撮影で異常を認めた症例はなかった。しかしながら、*ligamentum flavum buckling* は頸椎単純 X 線の動態撮影によってとらえられない現象であるので、このことが動的な圧迫因子により髄内変化が発生したとする推論に矛盾するものではないと考えられる。この点に関してはさらなる検討が必要と思われる。

8 症例のうち 3 症例に、術前にステロイドが投与されいづれも無効であった。このことは、脊髄症の治療のためにむやみにステロイドを投与することは無効であるばかりか診断を遅らせ適切な治療を遅らせる結果になるものと思われる⁷⁾。したがって、適切な画像診断が重要になるが、そのためには、①髄内変化は紡錘状を示し、紡錘の最も厚い部位は椎間板レベルに一致すること、②髄内変化は髄内中心部に発生すること、③黄色靱帯が肥厚しているか、後屈位の撮影により肥厚が認められること、④頸椎単純 X 線側面像で軽度から中等度の脊柱管狭窄症が認められることに着目すれば診断が可能になるものと思われる。

② 術式の選択について

頸椎単純 X 線側面写真で程度の差はあれ発育性脊柱管狭窄症が認められること、また、黄色靱帯の肥厚が病態形成に中心的な役割を担っていると推測されることから、われわれは脊柱管の全般的な除圧を目的として、後方からの頸椎椎弓形成術を選択し、比較的良好な手術成績を得た。しかしながら、一椎間の局所的な圧迫を示す例がほとんどであり、このような症例に関しては動的な

要因を解消する目的で前方固定術でも理にかなっているものと考えられる。どちらの方法が優れているかは今後の検討を待たなければならない。

3 術後経過について

Case 1 で、頸椎椎弓形成術後 3 年後に病変部の悪化を認めた。再発の当初はサルコイドーシスなどを疑い、ステロイドの投与を行ったが反応せず、最終的には自然経過で病変部の腫大は改善した。腫大が再発した原因として髄内の病変部になんらかの炎症が発生したことが考えられるが、推測の域をでない。しかしながら、髄内変化を示す圧迫性脊髄症の術後しばらくして再発を示す症例があるという事実は重要であり、術前のインフォームド・コンセントと術後の綿密な経過観察が必要である。

頸椎椎弓形成術後に脊髄内の T2 強調画像での高信号域は 3 例で残存し、5 例で消失している。残存した症例のうち、1 例は上述の再発症例であり、残り 2 例 (Case 3, Case 4) の神経症状の JOA スコア改善率の平均は 12.5% であり、消失した症例の JOA スコア改善率の平均 48% と比較し著しく低い。症例数が少なく断定できないが、このことから、術後に高信号域が残存するかどうかは、神経症状の改善に関連している可能性が示唆されているものと思われる。したがって、術後に高信号域が消失する症例は、術前の高信号域が浮腫でとどまっている一方、術後に残存する症例では脊髄実質の部分的な破壊まで進行していると考えても不自然ではないと思われる。

結 論

MRI で脊髄の腫大と髄内変化を示す症例に対しては、

頸椎病変による圧迫性脊髄症も鑑別診断にあげ、画像所見より圧迫性脊髄症による可能性があれば、生検は考慮しないで減圧術のみを行うのが良いと思われるが、再発する症例も存在するので術後長期の経過観察が必要である。

文 献

- 1) 佐々木 晃：正常人頸椎の X 線学的研究。日整会誌 **54** : 615-631, 1980
- 2) 肥後 勝, 酒匂 崇, 鈴木悠史：頸部脊柱管狭窄症の脊柱管前後径に関する X 線学的検討。臨整外 **19** : 361-366, 1984
- 3) White AA, Johnson RM, Panjabi MM, et al : Biomechanical analysis of clinical stability in the cervical spine. *Clin Orthop Relat Res* **109** : 85-96, 1975
- 4) Kihara S, Umebayashi T, Hoshimaru M : Technical improvements and results of open-door expansive laminoplasty with hydroxyapatite implants for cervical myelopathy. *Neurosurgery* **57** : 348-356, 2005
- 5) Matsumoto M, Toyama Y, Ishikawa M, et al : Increased signal intensity of the spinal cord on magnetic resonance images in cervical compressive myelopathy. Does it predict the outcome of conservative treatment? *Spine (Phila Pa 1976)* **25** : 677-682, 2000
- 6) Guppy KH, Hawk M, Chakrabarti I, et al : The use of flexion-extension magnetic resonance imaging for evaluating signal intensity changes of the cervical spinal cord. *J Neurosurg Spine* **10** : 366-373, 2009
- 7) Kelley BJ, Erickson BJ, Weinshenker BG : Compressive myelopathy mimicking transverse myelitis. *Neurologist* **16** : 120-122, 2010