

## 脊髄腫瘍の MRI

### MR Imaging of Intraspinal Tumors

橋本博美 (大阪市立大学医学部放射線科)  
竹本和正 (同上)  
松村康正 (同上)  
赤土みゆき (同上)  
木田彰雄 (同上)  
根本裕 (同上)  
福田照男 (同上)  
井上佑一 (同上)  
小野山靖人 (同上)  
白馬明 (大阪市立大学医学部脳神経外科)  
西村周郎 (同上)  
馬場満 (馬場記念病院)

#### キーワード

MRI, spine, neoplasms, extradural sign

#### 要旨

Magnetic resonance (MR) images of 25 patients with intraspinal tumors were reviewed. All images were obtained using a 0.5 T superconductive MR scanner. The signal intensity of each intraspinal tumor and capability of MR imaging for distinguishing the location of intraspinal tumors were evaluated.

Neurinomas were markedly hypointense on  $T_1$ -weighted images and markedly hyperintense on  $T_2$ -weighted images. On the other hand, meningiomas had signal intensity close to that of the normal spinal cord. Therefore, neurinomas were distinguishable from meningiomas by MR imaging.

In all cases but one case with a seeding metastasis from an intracranial glioblastoma, MR imaging was able to distinguish the location of intraspinal tumors. The extradural sign, which was demonstrated as a low intensity band between the tumor and the cord, was useful for differentiating intradural extramedullary tumors from extradural tumors.

This extradural sign was most clearly seen on the transaxial images.

MR imaging was valuable for the diagnosis of intraspinal tumors.

## 1 はじめに

脊髄腫瘍は腫瘍の発生する部位により髄内腫瘍、硬膜内髄外腫瘍、硬膜外腫瘍と分類される。髄内腫瘍は膠腫が主であり、そのうち上衣腫がもっとも多く、次いで星細胞腫である。硬膜内髄外腫瘍では髄膜腫や神経鞘腫などの良性腫瘍が多く、硬膜外腫瘍は転移性腫瘍がもっとも多い<sup>1)</sup>。

脊髄腫瘍診断における磁気共鳴画像診断法 (magnetic resonance imaging, 以下 MRI) の有用性はいくつか報告されており<sup>2)~5)</sup>、著者らも硬膜内髄外腫瘍と硬膜外腫瘍の鑑別に MRI 上、腫瘍と脊髄の間の low intensity band, すなわち extradural sign の有無を検討することが有用であることを報告した<sup>5)</sup>。

今回われわれは、MRI により、脊髄腫瘍の信号強度と存在部位、すなわち髄内か髄外か、また、髄外であれば extradural sign に基づいて硬膜内か硬膜外かを検討し、脊髄腫瘍の診断に MRI が有用であったので報告する。

## 2 対象と方法

対象は、昭和 60 年 2 月から昭和 61 年 5 月の間に MR 検査を施行した脊髄腫瘍 25 例である。男性 13 例、女性 12 例、年齢は 11 歳から 74 歳である。脊髄腫瘍の内訳は、髄内腫瘍 8 例 (星細胞腫 4 例、上衣腫 3 例、血管内皮腫 1 例)、硬膜内髄

外腫瘍 10 例 (神経鞘腫 4 例、神経線維腫 3 例、髄膜腫 2 例、転移性腫瘍 1 例)、硬膜外腫瘍 5 例 (神経鞘腫 3 例、髄膜腫 1 例、転移性腫瘍 1 例)、手術で硬膜を確認できなかった神経鞘腫 2 例である。硬膜内髄外の転移性腫瘍は頭蓋内多形性膠芽腫からの播種、硬膜外の場合は腎癌からの転移であった。全例とも手術または生検で組織学的診断が確認されている。

使用機種は、東レ・富士・ピッカーインターナショナル社製 0.5 テスラ超電導 MR-CT 装置で、受信コイルは体部用 (530×320×667 mm) コイルを用い、スキャン回数 256 回、加算平均 2 回、スライス厚約 10 mm である。撮像方法は原則として、繰返し時間 (TR) 600 msec、エコー時間 (TE) 40 msec のスピネコー (SE) 法 (以下、SE 600/40 のように表示する) 矢状断像、SE 2000/120 矢状断像、SE 1000/40 横断像および TR 2100 msec、反転時間 (TI) 600 msec の反転回復 (IR) 法 (IR 2100/600) 矢状断像で、症例によっては冠状断像も施行した。

得られた MRI より、① 脊髄腫瘍の信号強度、② 腫瘍の部位、すなわち髄内か髄外か、硬膜外か硬膜内かが、どの程度まで診断できるかについて検討した。

腫瘍の信号強度は IR 2100/600 で得た像を  $T_1$  強調像、SE 2000/120 で得た像を  $T_2$  強調像とし、両者またはどちらか一方を得た 24 例について検討した。腫瘍と正常脊髄を比較し、明らかに白い腫瘍を高信号、明らかに黒い腫瘍を低信号とし、同じか、わずかに違う腫瘍は等信号とした。

腫瘍の部位診断は以下の判定基準に従い、脊髄円錐より下方に存在し、硬膜を確認できなかった神経鞘腫 2 例を除く 23 例で検討した。MRI 上、脊髄腫大を認めるものを髄内腫瘍、腫大を認めな

受 付 1986年 9月 3日  
 最終稿受付 1986年 9月 20日  
 別刷請求先 (〒545) 大阪市阿倍野区旭町 1-5-7  
 大阪市立大学医学部放射線医学教室  
 橋本博美

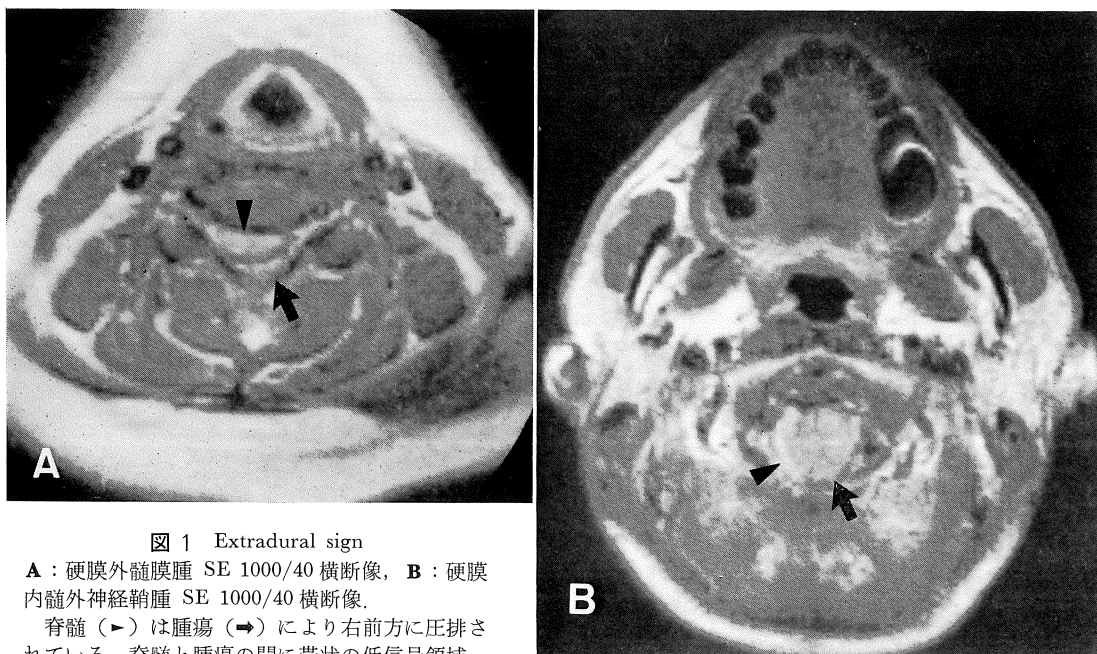


図 1 Extradural sign

A : 硬膜外髄膜腫 SE 1000/40 横断像, B : 硬膜内髄外神経鞘腫 SE 1000/40 横断像.

脊髄 (▶) は腫瘍 (⇒) により右前方に圧排されている。脊髄と腫瘍の間に帯状の低信号領域, すなわち extradural sign が認められる (A)。脊髄 (▶) は低信号強度を示す腫瘍 (⇒) によって圧排され, 扁平化している。腫瘍と脊髄の境界部はおおのこの信号強度でのみ境界され, extradural sign は認められない (B)。

いものを髄外腫瘍とした。次いで髄外腫瘍について, extradural sign が認められなければ硬膜内髄外腫瘍, 認められれば硬膜外腫瘍と判定した (図 1)。ただし, extradural sign が認められなくても閉塞された脳脊髄液の形態がなめらかな tapering を示すもの, すなわち, Shapiro<sup>1)</sup> のいう “cap” defect を示さないものについては硬膜外腫瘍と判定した。

### 3 結 果

#### 1 腫瘍の信号強度

$T_1$  強調像と  $T_2$  強調像における脊髄腫瘍の信号強度を表 1 に示す。

神経鞘腫 9 例中,  $T_1$  強調像を得た 7 例は全例黒く, 著明に低信号に描出された (図 2-A)。また,  $T_2$  強調像では 9 例全例が白く, 著明に高信

表 1 腫瘍の信号強度

組 織	症例数	$T_1$ 強調像			$T_2$ 強調像		
		高	等	低	高	等	低
神経鞘腫	9	0	0	7	9	0	0
髄膜腫	3	0	1	2	0	3	0
神経線維腫	3	0	0	2	1	2	0
星細胞腫	3	0	0	2	2	0	0
上衣腫	3	0	2	1	1	2	0
血管内皮腫	1	—	—	—	1	0	0
転移性腫瘍	2	—	—	—	1	1	0

$T_1$  強調像 : IR 2100/600

$T_2$  強調像 : SE 2000/120

号に描出された (図 2-B)。髄膜腫 3 例中,  $T_1$  強調像で 2 例は低信号, 1 例は等信号強度を示した (図 3-A)。 $T_2$  強調像では 3 例全例が等信号であった (図 3-B)。髄膜腫と神経鞘腫の信号強度に

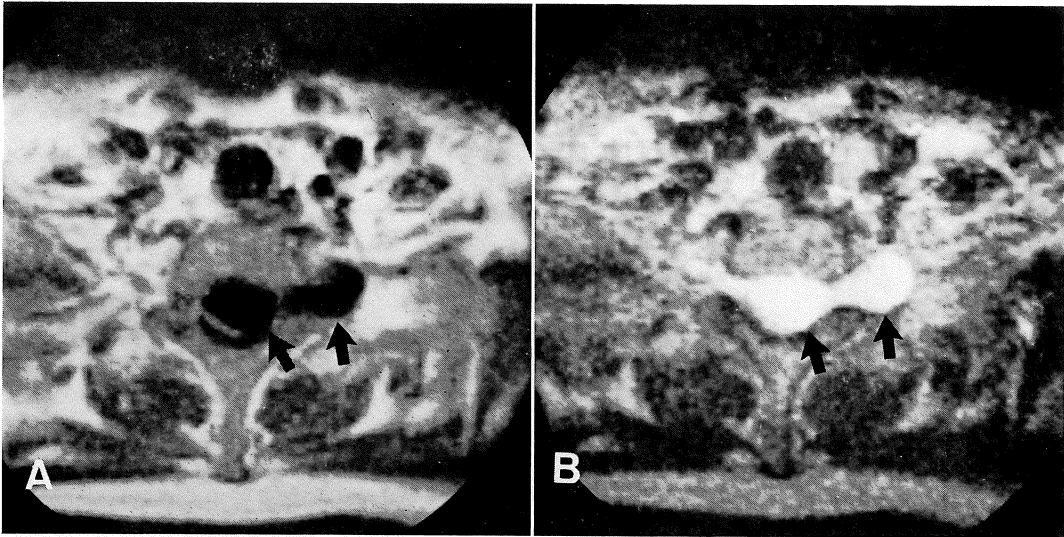


図 2 硬膜内外に及ぶ神経鞘腫

A : IR 2100/600 横断像, B : SE 2000/120 横断像.

腫瘍 (→) は dumbbell shape を呈し脊椎管内外に存在している. 脊髄は腫瘍により強く右後方へ圧排されている. 腫瘍の広がり横断像で明瞭である. 腫瘍は  $T_1$  強調像 (A) で著明に低信号,  $T_2$  強調像 (B) で著明に高信号を示している.

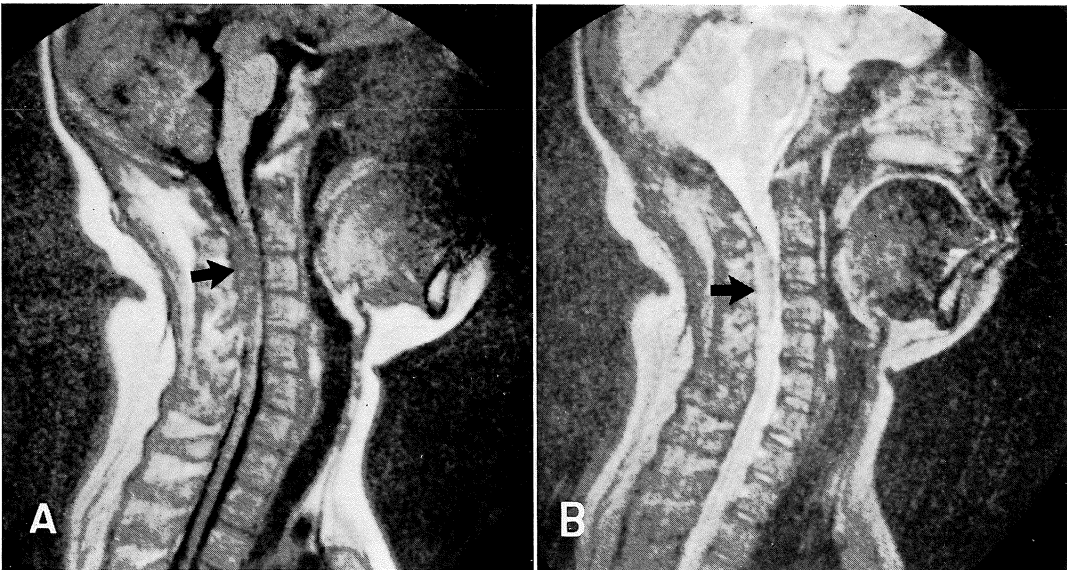


図 3 硬膜外髄膜腫

A : IR 2100/600 矢状断像, B : SE 2000/120 矢状断像.

$C_2$  から  $C_6$  のレベルで脊髄を後方から圧排する腫瘍 (→) を認める. 腫瘍は周囲脊髄とほぼ等信号強度である. 閉塞された脳脊髄液腔はなめらかな tapering を示している.

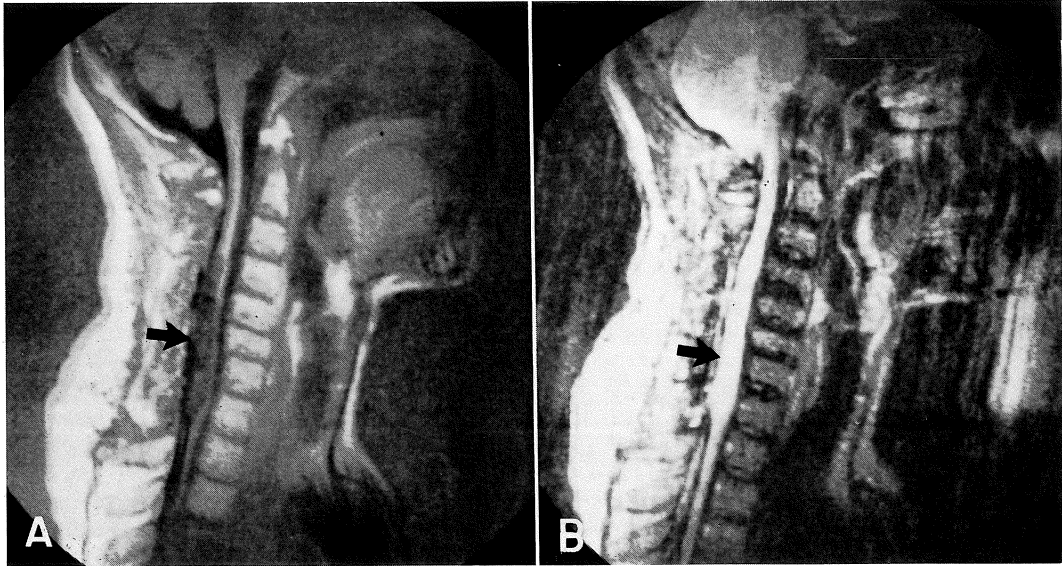


図 4 髄内星細胞腫

A : IR 2100/600 矢状断像, B : SE 2000/120 矢状断像.

脊髓は C<sub>4</sub> から Th<sub>1</sub> まで腫大し, 腫瘍 (→) は T<sub>1</sub> 強調像 (A) で低信号強度, T<sub>2</sub> 強調像 (B) で高信号強度である.

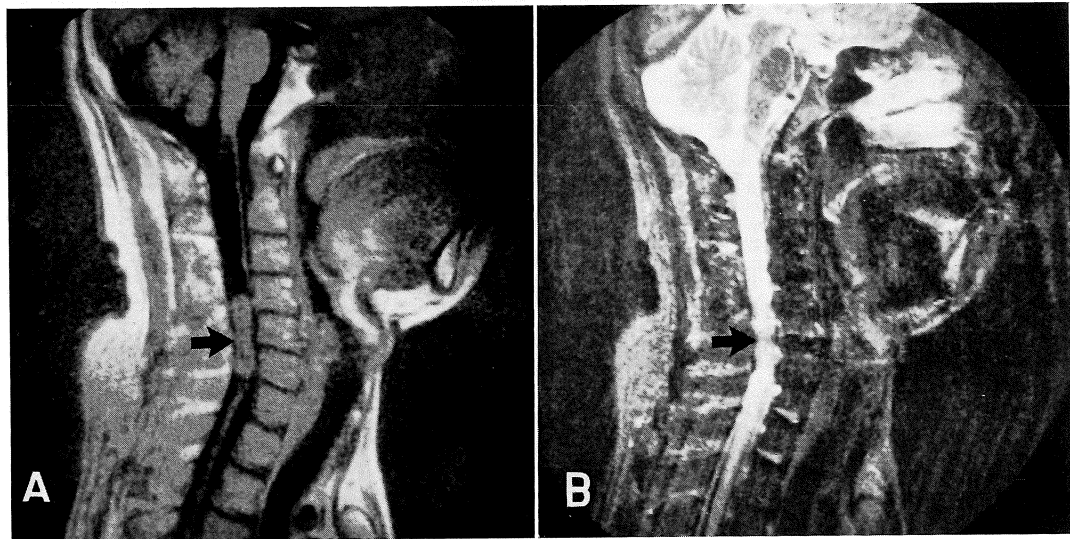


図 5 空洞を伴う髄内上衣腫

A : IR 2100/600 矢状断像, B : SE 2000/120 矢状断像.

脊髓は大後頭孔から C<sub>6</sub> まで腫大している. C<sub>4</sub> から C<sub>6</sub> までは脊髓とほぼ同程度の信号強度を示す実質性腫大 (→) であり, C<sub>4</sub> より上方は脳脊髄液と同じ信号強度を示す嚢胞性腫大である. 手術で C<sub>4</sub> から C<sub>6</sub> に広がる上衣腫で, その頭側の脳脊髄液と等信号強度を示す部は腫瘍に合併した空洞であることが確認されている.

表 2 腫瘍の部位診断

MRI 診断 手術所見	髄内 腫瘍	硬 膜 内 髄外腫瘍	硬膜外 腫 瘍	計
髄内腫瘍	8	0	0	8
硬膜内髄外腫瘍	1	9	0	10
硬膜外腫瘍	0	0	5	5
計	9	9	5	23

髄内腫瘍: cord swelling

硬膜内髄外腫瘍: extradural sign- and/or "cap" defect+

硬膜外腫瘍: extradural sign+ and/or "cap" defect-

は明らかな相違がみられた。神経線維腫 3 例中、 $T_1$  強調像を得た 2 例は低信号強度を示し、 $T_2$  強調像では高信号が 1 例で、等信号が 2 例であった。星細胞腫 3 例中、 $T_1$  強調像を得た 2 例は低信号強度を示し、 $T_2$  強調像を得た 2 例は高信号であった(図 4)。上衣腫 3 例中、 $T_1$  強調像では 1 例が低信号、2 例が等信号(図 5-A)を示し、 $T_2$  強調像は 1 例が高信号、2 例が等信号であった(図 5-B)。血管内皮腫 1 例は  $T_2$  強調像で高信号強度であった。転移性腫瘍 2 例中、頭蓋内多形性膠芽腫の脊髄播種は  $T_2$  強調像で高信号強度を示し、腎癌からの転移は  $T_2$  強調像で等信号に描出された。

## 2 部位診断

MRI 上での部位診断と手術所見の対比を表 2 に示す。

脊髄腫瘍 23 例中、9 例は脊髄の腫大として描出され、これら 9 例を髄内腫瘍と判定した。これら 9 例中 8 例は手術で髄内腫瘍であることが確認された。他の 1 例は頭蓋内多形性膠芽腫からの播種で、髄外腫瘍であった。脊髄腫大のみられなかった 14 例は髄外腫瘍と判定された。これら 14 例中、extradural sign が認められたのは 4 例、認められなかったのは 10 例であった。extradural sign のみられなかった 10 例中 1 例では、閉塞された脳脊髄液腔がなめらかな tapering を示していたの

で硬膜外腫瘍と判定された。extradural sign のみられた 4 例に前述した 1 例を加えた 5 例を硬膜外腫瘍、残る 9 例を硬膜内髄外腫瘍と判定し、正診であった。すなわち、MRI で 23 例中 22 例(95.7%) が正しく部位診断された。

## 4 考 察

MRI は、造影剤を使用することなく非侵襲的に直接、脊髄・脳脊髄液・硬膜外構造物などを描出でき、矢状断像、冠状断像、横断像が容易に得られるなどの利点があり、脊髄・脊椎管疾患の検索に優れている<sup>6)~11)</sup>。脊髄腫瘍診断における MRI の有用性についての報告もいくつかみられる<sup>2)~5)</sup>。

脊髄腫瘍の信号強度については、松岡ら<sup>2)</sup>は、脂肪腫が著明な  $T_1$  の短縮を示すことにより、また、血管腫は  $T_2$  の著明な延長を示すことにより質的診断が可能であると報告し、Scotti ら<sup>3)</sup>は、髄膜腫は正常脊髄組織の緩和時間に近い傾向があり、神経鞘腫は脊髄より  $T_2$  が延長していると述べている。

われわれは、髄外腫瘍として神経鞘腫、髄膜腫、神経線維腫、転移性腫瘍を経験した。神経鞘腫は全例、正常脊髄と比較して IR 2100/600 で高度低信号に、SE 2000/120 で高度高信号に描出され、 $T_1$ 、 $T_2$  の延長が著明であった(図 2)。一方、髄膜腫は、IR 2100/600 では等信号(図 3-A)と低信号に、SE 2000/120 では全例等信号に描出され(図 3-B)、髄外腫瘍の大部分を占める神経鞘腫と髄膜腫の信号強度の違いは明らかで、MRI から両者の鑑別は可能であった。

髄内腫瘍として星細胞腫、上衣腫、血管内皮腫を経験した。上衣腫は、IR 2100/600 で低信号か等信号(図 5-A)、SE 2000/120 で高信号か等信号(図 5-B)を示し、星細胞腫は脊髄と等信号を示す症例がなく、IR 2100/600 では低信号、SE 2000/120 では高信号を示した(図 4)。髄内腫瘍で頻度の高い上衣腫と星細胞腫で、脊髄と等信号を示し

ていれば上衣腫である可能性が高いという傾向があったが、症例数が少なく、今後さらに検討を要すると思われる。血管内皮腫は SE 2000/120 で高信号強度を示していたが、これは、松岡らの報告<sup>2)</sup>と同様であった。

MRI で脊髄腫瘍の部位診断について詳細に検討した報告はみられない。Di Chiro ら<sup>4)</sup>が、脊髄の腫大、偏位の有無により髄内外の鑑別に MRI が役立つと報告し、著者ら<sup>5)</sup>が、髄外腫瘍について硬膜内外の鑑別に、MRI でみられる extradural sign が有用であると報告したのみである。

今回われわれは、脊髄腫瘍について髄内外、硬膜内外のいずれに病変が存在するかを MRI でどの程度正しく診断できるかを検討したところ、23 例中 22 例で診断可能であった。誤診した 1 例は MRI 上、腫瘍は矢状断像でも横断像でも脊髄の腫大として描出され、retrospective にみても髄外腫瘍であるとの診断は困難であった。髄外腫瘍で extradural sign の有無により硬膜内外の鑑別が可能であったのは 14 例中 13 例であった。この extradural sign は横断像でもっともよく判定しえた。

従来、脊髄腫瘍の診断においては、ミエログラフィーとそれにひき続いて施行されることの多い CT メトリザマイドミエログラフィーがもっとも有用であった<sup>12)</sup>が、これらの検査法は、クモ膜下腔に造影剤を注入するという侵襲的な検査法であり、また、腫瘍の存在と脊髄との位置関係は把握できるが、腫瘍の質的診断は不可能である。MRI は非侵襲的に腫瘍の存在、部位診断が可能で、しかも髄外腫瘍においては髄膜腫と神経鞘腫の鑑別が可能である。

## 5 結 語

- 1) 脊髄腫瘍 25 例の MRI を検討した。
- 2) 神経鞘腫は  $T_1$  強調像で高度低信号、 $T_2$  強調像で高度高信号を示し、髄膜腫と鑑別し得た。

3) MRI により脊髄播種の 1 例を除く全例で正確な部位診断が可能であった。とくに横断像での extradural sign は硬膜内外の鑑別に有用であった。

## 文 献

- 1) R. Shapiro: Myelography. 3 d edition. Year Book Medical Publishers, Chicago, 1979.
- 2) 松岡勇二郎, 町田 徹, 吉川宏起, 他: 脊髄腫瘍の MRI. 臨放, 30: 1061-1067, 1985.
- 3) G. Scotti, G. Scialfa, N. Colombo, et al.: MR imaging of intradural extramedullary tumors of the cervical spine, J. Comput. Assist. Tomogr., 9: 1037-1041, 1985.
- 4) G. Di Chiro, J.L. Doppman, A.J. Dwyer, et al.: Tumors and arteriovenous malformations of the spinal cord: assessment using MR, Radiology, 156: 689-697, 1985.
- 5) 橋本博美, 松村康正, 赤土みゆき, 他: 脊髄腫瘍の MR 像—New extradural sign について—. 日本医放会誌, 46: 500-502, 1986.
- 6) M.T. Modic, M.A. Weinstein, W. Pavlicek, et al.: Nuclear magnetic resonance imaging of the spine, Radiology, 148: 757-762, 1983.
- 7) J.S. Han, B. Kaufman, S.J. El Yousef, et al.: NMR imaging of the spine, A.J.R., 141: 1137-1145, 1983.
- 8) D. Norman, C.M. Mills, M. Brant-Zawadzki, et al.: Magnetic resonance imaging of the spinal cord and canal: potentials and limitations, A.J.R., 141: 1147-1152, 1983.
- 9) M.T. Modic, M.A. Weinstein, W. Pavlicek, et al.: Magnetic resonance imaging of the cervical spine: technical and clinical observations, A.J.R., 141: 1129-1136, 1983.
- 10) R.A. Hyman, J.H. Edwards, S.J. Vacirca, et al.: 0.6 T MR imaging of the cervical spine: multislice and multiecho techniques, A.J.N.R., 6: 229-236, 1985.
- 11) 竹本和正, 井上佑一, 松村康正, 他: 椎体・椎間板疾患の MRI. 日獨医報, 30: 666-674, 1985.
- 12) 井須豊彦, 伊藤輝史, 岩崎喜信, 他: Spinal CT による脊髄腫瘍の診断. Neurol. Med. Chir., 20: 833-844, 1980.