

脊髄疾患における MRI

岩崎 康

大津市民病院放射線科

はじめに

脊髄疾患への MRI の応用は古くからなされ、現在は他の部位とともに SE 法から GE 法・FSE 法の撮像がスタンダードになっている。その他のモダリティでは不可能な脊髄の内部まで画像化できるメリットは計り知れない。

近年、撮像技術では他の部位と同じく EPI 法やその応用の HASTE 法などを用いた高速撮影が利用されるようになっており、コイルの

工夫もなされ、通常の FSE 法や GE 法でも短時間で高画質の画像が撮れるようになってきた。今回は 512 マトリックスや 1024 マトリックスを用いた 2D の精細な画像（図 1）や 3D 画像を主としてその適応、主に次の 5 点について述べたいと思う。

MR ミエログラフィー

MR ミエログラフィーは HASTE 法やその

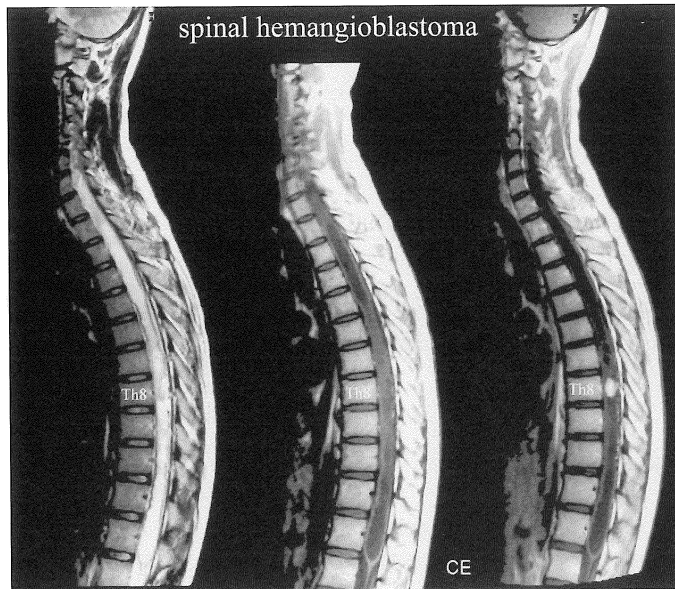


図 1. 2048×512 マトリックスを用いた後頭蓋窩～円錐部の撮像。Th8 レベルの血管芽細胞腫と腫瘍血管および全脊髄にわたる空洞が見られる。

キーワード magnetic resonance imaging, GRASE, spinal disorders, spine

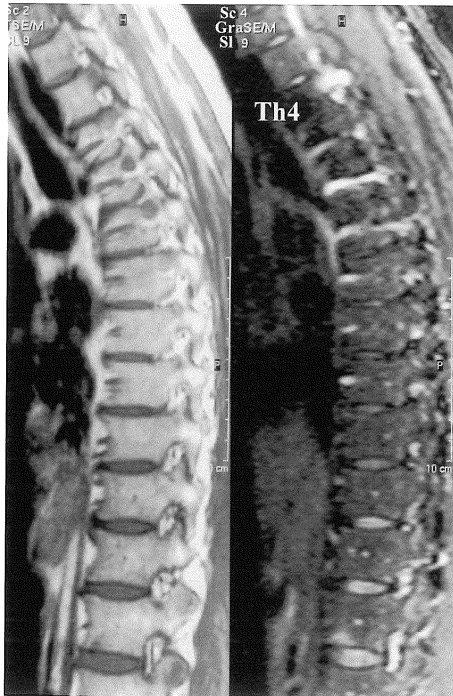


図2. Th4の左の椎弓に高信号腫瘍が見られる。T₁強調画像ではわずかに低信号だが、有意とはみなせない。GRASEは1分以内で撮像され、高いsensitivityを発揮する。

変法を用いることにより短時間で撮像されるようになり、最初低かったその画質も次第に向上してきた。実際の臨床にもある程度貢献しているものと思われる。しかし、MIPを用いると硬膜嚢内部の馬尾や根嚢内の神経が見えにくいこと、脊椎のレベルが分かりにくいことなどから、脊椎外科医には必ずしも好まれているわけではない。今回はそれらの点をポイントに撮像法や後処理を工夫した結果を報告する。

脊椎腫瘍における GRASE 法の応用

GRASEはfast spin echo法にgradient echo系列のEPIを加えた撮像法である。TRの間にFSEによる複数の180度のpulseを加え、それらの間にechoを得るためのEPI pulseを複数加える。T₂W-GRASEはT₂強調像を得る

ようにデザインされており、EPIパルスによるchemical shift artifactを抑制するために脂肪抑制を併用している。このT₂W-GRASEはT₂W-FSEに勝るとも劣らない高画質であり、FSEが鈍感なsusceptibilityの変化に対してより敏感である。このためにまだらに脂肪浸潤していることの多い高齢者の脊椎内部の腫瘍疾患に対して高い検出率を有する。特に骨梁の疎な部分は密な部分より信号がやや上昇するために、骨梁を破壊する転移などの固形腫瘍は小さなものまで検出しやすいと考えられる。現時点ではFSE法と撮像時間はさほど変わらず、画像および画質はFSE法に酷似しており、T₂W-FE法に比べて通常のT₂W-FSE法との比較がたやすいというメリットがある(図2)。

1999年6月29日受理

別刷請求先 〒520-0804 滋賀県大津市本宮2-9-9 大津市民病院放射線科 岩崎 康

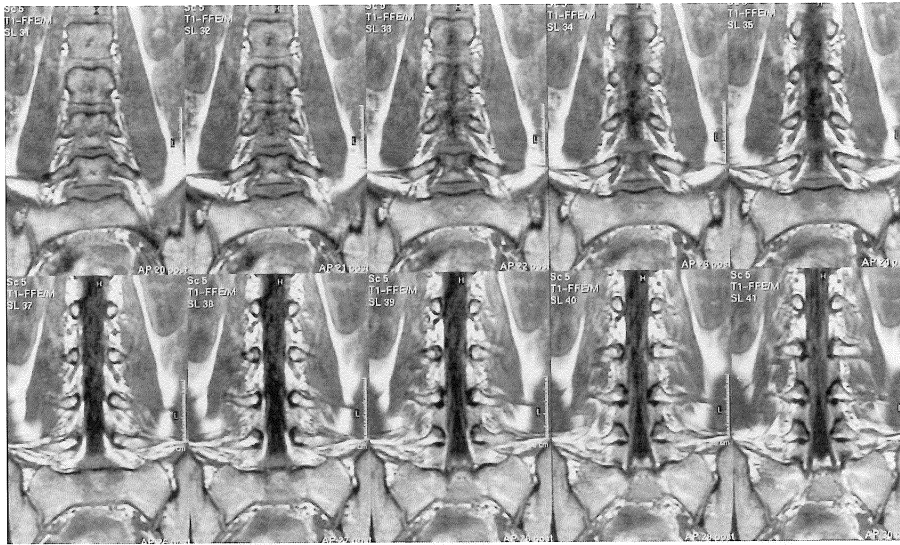


図 3. 3D 撮像法により得られたデータから 1 mm 厚 50 枚の前額断を再構成した (写真はその部分). 神経根囊・腰神経が椎間孔内を自然に走行しているのが分かる.

椎間孔における 3D 撮像法の応用

椎間孔, 特にその中の神経根・神経節の描出は, 解剖学的走行や豊富な静脈叢の存在などにより困難である. この問題にはコントラストの工夫よりも解像力を上げることが効果的な解になる. 3D 撮像法は 2D 法に比べボクセルサイズを格段に小さくでき, 空間分解能が上がる. そのみでなく静脈叢のうち流れの速い部分の信号が低下することにより, 神経根や神経節の描出がよくなると期待できる (図 3).

髄内疾患における MTC 付加造影法

髄内信号異常を示す疾患では造影効果の有無は大きな判断基準となるが, 腫瘍性疾患のうち神経膠腫, 炎症性疾患・脱髄性疾患などでは染まりが弱く, 判定が難しいことがある. 機種やタイミングなどの条件により, 見かけ上染まる部位が検査ごとに変化することもあり, 誤診の原因にもなりうる. MTC パルスを付加するこ

とで脊髓実質の信号を抑制でき, より正確な造影効果の評価が可能となる.

クモ膜嚢胞におけるシネ撮像

胸髄レベルに好発するクモ膜嚢胞は髄液の流れを阻害し, 嚢胞内部の拍動の低下, 嚢胞近傍の乱流による信号低下を見るため, 通常の撮影でも注意すれば予測することは可能である. しかし, 心電図同期下で 2D-PC 法によるシネミエログラフィーを撮像することにより, 予測が容易になることが多い (図 4).

以上の他に脳で実践されているような拡散や灌流画像の応用があるが, これらを脊髓で得ようとする, 脊髓の体積の小ささや脳脊髄液の拍動の影響などから現時点では難しい. 今のところ円錐部への応用は有望だが, 胸髄や頸髄はこれからの課題と考える.

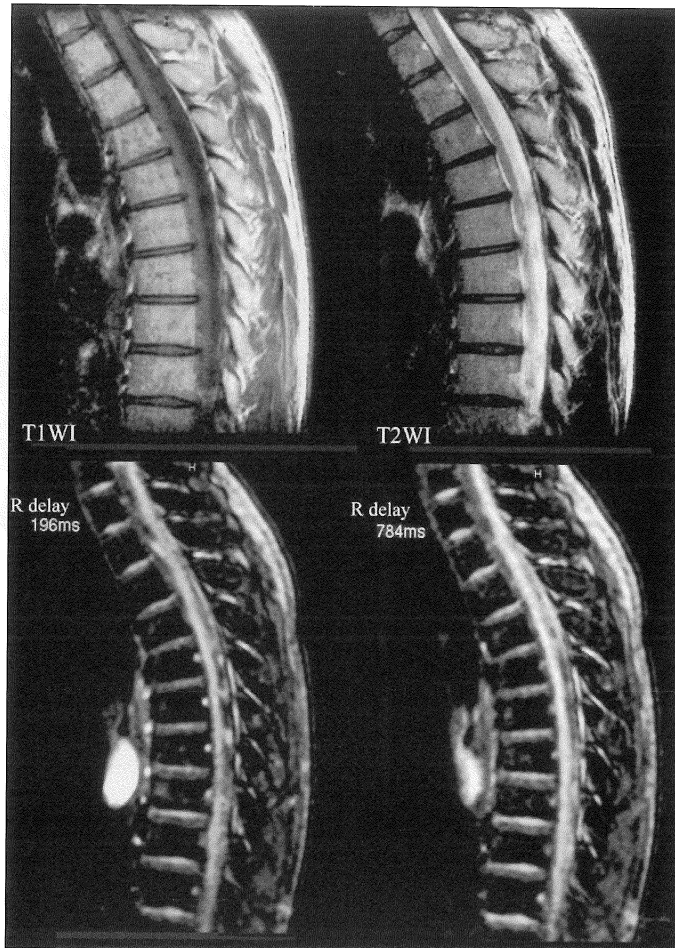


図4. 胸椎レベルで脊髄背側のクモ膜下腔が拡大して見える。シネモードではスライスが厚いため脊髄の両側の流れは高信号となるが、脊髄背側の信号低下が見られる。ミエログラフィーではクモ膜嚢胞が確認された。

参考文献

- 1) Feinberg DA, et al. : GRASE (gradient- and spin-echo) MR imaging : a new fast clinical imaging technique. *Radiology* 1991 ; 181(2) : 597-602
- 2) Feinberg DA, Kiefer B, Litt AW : High resolution GRASE MRI of the brain and spine : 512 and 1024 matrix imaging. *J Comput Assist Tomogr* 1995 ; 19(1) : 1-7
- 3) Trattnig S, et al. : GRASE : ultra-fast turbo gradient spin-echo sequence. A new approach to fast MR imaging of the musculoskeletal system. *Acta Radiol* 1997 ; 38(5) : 880-884
- 4) Silbergleit R, Brunberg JA, Patel SC, Mehta BA, Aravapalli SR : Imaging of spinal intradural arachnoid cysts : MRI, myelography and CT. *Neuroradiology* 1998 ; 40(10) : 664-668

MR Imaging of Spinal Disorders

Yasushi IWASAKI

*Radiology department of Otsu Municipal Hospital
2-9-9 Motomiya, Otsu-shi, Shiga 520-0804*

We must get fine views of the spinal cord and its environmental structures in order to make a precise diagnosis. CSF in the arachnoid space has a flow pulsation artifact, so we should get the synchronous images to heart beats, utilize flow refocusing techniques or get very fast images using high speed pulse sequences. To diagnose whether tiny nerve roots are compressed by disk herniation and bony spur or not, we must take high resolution images. Thus we now utilize HASTE for MR myelography, GRASE for vertebral tumors, 3D high quality sequence for diseases in the intervertebral foramina, contrast-enhanced images with MTC pulse for intramedullary lesions, and cine-myelography for intradural arachnoid cysts.