

腰仙部画像診断のための局所解剖

—MR ミエログラフィーによる神経根形態の観察—

青 田 洋 一

横浜市立大学大学院医学研究科運動器病態学

腰仙部のMRI診断は目覚ましい発展をとげており、神経根形態の評価が容易となってきた¹⁾。MR hydrography を応用したMR ミエログラフィーは従来の脊髓造影（くも膜下腔造影）の代替として考案されたものである。MR ミエログラフィーの最大の利点は脊髓造影では描出しえない hidden zone と呼ばれる椎間孔部の神経組織を描出できることである。筆者はその長所を生かすべく至適撮像条件を模索してきた^{2~5)}。

捉えられる神経根の所見は走行様式の異常と浮腫とに大別される。走行様式の異常には先天的 variation と脊柱管狭窄症や椎間板ヘルニアなど圧迫性病変に伴う変化とがある。

先天的 variation には神経根奇形と後根神経節の内

方変位とがあり、いずれも稀なものではない。両者とも大半はMR ミエログラフィーにより容易に同定される。神経根奇形ではくも膜下腔の癒着が存在し、特に脊柱管狭窄症や椎間板ヘルニアなど圧迫性病変を伴う症候性神経根奇形は従来の脊髓造影では水溶性造影剤の拡散は不良であるため、描出は容易でなかった。1995年のMR ミエログラフィーの臨床導入期の300例中20例（6.7%）で神経根奇形が同定された [Needle & MacNab 分類⁶⁾ Type Ia (7例), Type Ib (7例), Type IIb (5例), Type III (1例)]。これらのうち12例では根奇形が下肢神経症状と関連しており、手術を施行した6例で術中に根奇形が確認された^{7,8)}。その後の手術経験では現在までMR ミエログラフィーで同定できずに術中発見された神経根奇形はType IIIの1例のみであり、ほぼ確実に同定できるものと考えられる。

MR ミエログラフィーで捉えられる神経根の浮腫像は罹患神経根を同定する上で有用である^{2,5)}。椎間板ヘルニアの神経浮腫は後根神経節の腫大として描出される。後根神経節の腫大化を椎間板ヘルニア83例の

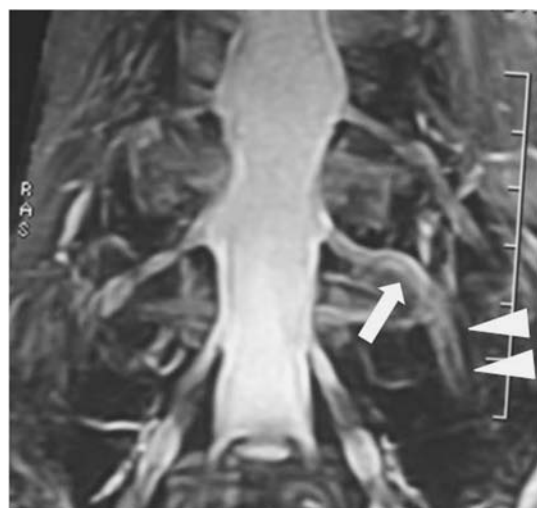


Fig. 1 MR ミエログラフィーで描出される椎間孔での神経根の圧根・横走化（矢印）や脊髓神経の浮腫像（矢頭）

Table 1 症候性椎間孔狭窄に対する従来のMRIとMR ミエログラフィーの診断精度

	従来のMRI	MR ミエログラフィー	
	椎間孔 狭小化	神経根 横走化・圧痕	脊髓神経 浮腫
感度	96%	96%	60%
特異度	67%	83%	99%
陽性的中率	4%	7%	35%
陰性的中率	100%	100%	99%

MR ミエログラムで評価した結果、後根神経節を直接圧迫する外側ヘルニアで後根神経節の腫大は著しいが、ヘルニアが後根神経節を圧迫しない脊柱管内のヘルニアでも腫大化は認められた⁹⁾。また腫大化の程度は下肢痛や歩行障害などの臨床的重症度との相関が認められた。

腰椎椎間孔部狭窄の有病率は腰椎手術例の約8%と報告されているが術前診断は必ずしも容易でなく、診断の不確実性は failed back syndrome (手術成績不良例) の最大の理由とされてきた^{10,11)}。矢状断や横断のMRIで同定される椎間孔狭窄は特異度が低く、無症候性であることが多過ぎることが最大の問題である。症候性椎間孔部狭窄に対する診断精度を手術例90例と健常人27例を対象として検討した結果、従来のMRIで評価した椎間孔の狭小化と比較して、MR ミエログラフィーで描出される椎間孔での神経根の圧根・横走化や脊髄神経の浮腫像は特異度の高い所見であった (Fig. 1, Table 1)¹²⁾。脊柱管狭窄における脊髄神経浮腫が後根神経節圧迫のある神経根に特異的に認められたことは、後根神経節の圧迫がなくても神経根の圧迫でも神経根浮腫が認められる椎間板ヘルニアとの大きな違いと考えられる。

以上より、神経根の走行様式の先天的 variation や圧迫に伴う走行様式の変化、さらには神経根の浮腫像など術式決定上有用な所見を描出するMR ミエログラフィーは腰椎変性疾患の有用な術前診断ツールである。

MR myelography in patients with lumbar degenerative disorders

Yoichi AOTA

Department of Orthopaedic Surgery, Yokohama City University School of Medicine

Recent advancement in lumbo-sacral diagnostic imaging includes magnetic resonance myelography (MRM), which utilizes MR hydrography technique. Preoperative identification of symptomatic foraminal stenosis and nerve root anomalies previously was difficult and the lack of recognition of these clinical entities was often associated with failed back surgery syndrome. By the use of MRM, nerve root anomalies can be easily identified because MRM provides an easily comprehensible overall view of the lumbo-sacral nerve tissues, including the foraminal and extraforaminal areas. In addition, more specific information for the evaluation of symptomatic foraminal stenosis can be obtained by MRM than by conventional MRI. A diagnosis using MRM facilitates selection of the surgical approach which will most likely be successful.

Key words: MRI, lumbar foraminal stenosis, nerve root anomalies

文 献

- 1) 井田正博, 青田洋一, 吉川宏起ほか. 1999. 腰椎MRの撮像法. 画像診断 19: 853-864
- 2) 青田洋一, 熊野 潔, 平林 茂ほか. 1993. 腰椎変性疾患に対する三次元MRI (3D-MRI) の有用性. 整形外科 44: 971-979
- 3) 青田洋一, 熊野 潔, 平林 茂ほか. 1993. 3D-MRIの臨床応用 MR ミエログラフィー-腰仙部神経根の描出. Innervation 8: 53-56
- 4) 浅田敏夫, 青田洋一. 1995. 中磁場 (0.5T) MRIによる腰仙部神経組織の撮像 GRE法 Out of phase (T2 WI) + Chem sat法によるMRI ミエログラフィー. 日本放射線技師会雑誌 42: 1597-1600
- 5) 青田洋一, 大成克弘, 吉川宏起. 1999. 腰椎変性疾患における神経根形態の種々相-MR myelographyによる観察. 画像診断 19: 765-773
- 6) Neidre A, MacNab I. 1983. Anomalies of the lumbosacral nerve roots. Review of 16 cases and classification. Spine 8: 294-299
- 7) Aota Y, Saito Y, Yoshikawa K et al. 1997. Presurgical identification of extradural nerve root anomalies by coronal fat-suppressed magnetic resonance imaging: A report of six cases and a review of the literature. J Spinal Disord 10: 167-175
- 8) 青田洋一, 金児英敏, 山田俊行ほか. 1997. 冠状断MRIによる腰仙部神経根奇形の診断. 脊椎脊髄ジャーナル 10: 861-865
- 9) Aota Y, Onari K, An HS et al. 2001. Dorsal root ganglia morphology in patients with herniation of the nucleus pulposus: Assessment using magnetic resonance myelography and clinical correlation. Spine 26: 2125-2132
- 10) Ozeki N, Aota Y, Uesugi M et al. 2008. Clinical results of intrapedicular partial pediclectomy for lumbar foraminal stenosis. J Spinal Disord Tech 21: 324-327
- 11) 青田洋一, 齋藤知行. 2009. 椎間孔内狭窄病変の治療. 整・災外 52: 1059-1063
- 12) Aota Y, Niwa T, Yoshikawa K et al. 2007. Magnetic resonance imaging and magnetic resonance myelography in presurgical diagnosis of lumbar foraminal stenosis. Spine 32: 896-903