

脂肪抑制 Gd-DTPA 使用 MR 画像で視神経鞘にコントラスト増強効果を認めた急性視神経周囲炎の一例

佐野英子¹, 徳丸阿耶², 大内敏宏²

¹亀田総合病院眼科 ²同 放射線科

緒 言

近年、高磁場超電導 MRI の普及と画質解像力の向上により、眼窩内病変の描出が格段に進歩した。化学シフトイメージング^{1),2)}により、プロトン密度の高い眼窩脂肪を抑制することで、視神経の病変をより正確に描出することが可能になっている。従来、視神経炎の MRI 所見に関する報告は視神経自体の信号異常を指摘することにとどまり^{3)~6)}、視神経鞘の異常所見について記述したものは極めて少ないようである。今回我々は、Gd-DTPA を用いた脂肪抑制 T₁強調撮像法により初めて急性期の病変を捕らえることのできた視神経周囲炎を経験したので、その病態について考察する。

検 査 法

使用装置は Siemens 社製 1.5T 超電導 MRI で、まず、頭部横断像をプロトン密度強調画像 (TR: 3500ms, TE: 19ms) と T₂強調画像 (TR: 3500ms, TE: 93ms) で撮影した。次に眼窩領域は、CHESS 法^{7),8)}による脂肪抑制を用いた T₁強調画像 (TR: 715ms, TE: 15ms) により冠状断像および視神経に平行な横断像を

スライス厚 4mm で撮像した。FOV は 200mm、マトリックスは 256×256、得られるピクセルサイズは 0.78×0.78mm である。造影剤 Gd-DTPA は体重 1kg あたり 0.1mmole を静注し、眼窩領域を同条件で再撮した。

〈症例〉 38 歳、女性。前日に急激な左視力低下を自覚し、当科を受診した。初診時の左視力は 0.01 (矯正不能) で、左 Marcus-Gunn 瞳孔を認め、検眼鏡的に左右比較して判明する程度の軽い左視神経乳頭の発赤を認めた。前眼部、中間透光体には異常を認めなかった。血液検査 (血算, CRP, 蛋白分画など)、神経学的検査および髄液検査 (細胞数, 蛋白, myelin basic protein, oligoclonal bands) では異常を認めなかった。発症から 3 日目に MRI を撮影した。

結 果

Gd-DTPA 造影前の T₁強調横断像では (Fig.1-a) 左視神経は全体にわたってその辺縁がやや不明瞭であったが、視神経自体に異常信号は認めなかった。造影後の画像では (Fig.1-b) 左視神経の眼球付着部から眼窩尖端部にかけて、視神経鞘は強く造影され、それに接する眼窩脂肪組織に信号強度の増強が認められたが、視神経自体の信号に変化は見られなかった。また視

キーワード acute optic perineuritis, optic nerve sheath enhancement, MRI, fat-suppression technique, Gd-DTPA

交叉には異常を認めなかった。Gd-DTPA 造影前の冠状断像では (Fig.2-a) 左視神経周囲が不明瞭であるが、造影後の画像では (Fig.2-b) 左視神経鞘に一致した輪状の高信号が認められ、周囲の脂肪組織にも信号強度の増強が認められた。また、頭部横断像ではプロトン密度強調画

像、T₂強調画像とも異常を認めなかった。

考 察

従来、MRIにおける視神経炎の検討は、STIR法において視神経自体の信号異常を病変

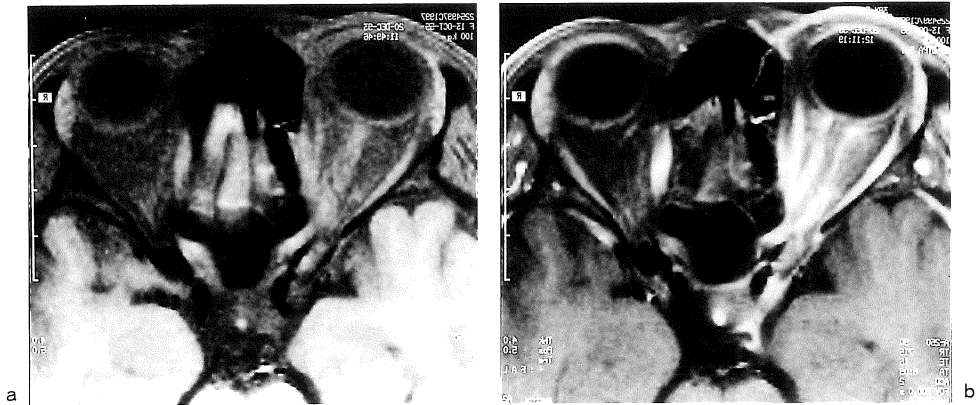


Fig.1.a. A fat-suppressed transverse image without Gd-DTPA administration (TR=715ms, TE=15ms) showed faint visualization of the margin of the left optic nerve. b. After Gd-DTPA administration, abnormal enhancement is observed in the left optic nerve sheath, especially just behind the bulbus, and also left retrobulbar fat tissue.

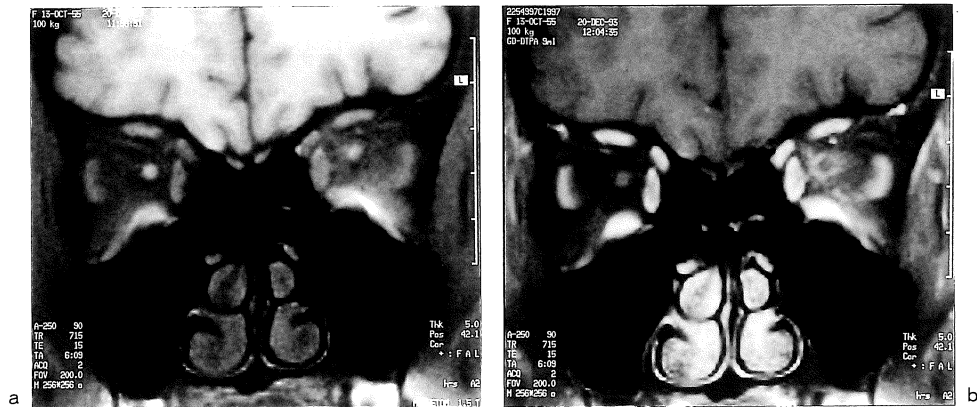


Fig.2.a. A fat-suppressed coronal image without Gd-DTPA administration showed the obscure margin of the left optic nerve. b. Post contrast MRI demonstrated a ring-like enhancement consistent with the left optic nerve sheath.

と解釈し、その頻度、部位、経過観察をまとめた報告が多い^{3)~6)}。MRI の撮影時期については、視神経炎の発症から数週間経過しており、また繰り返す視神経炎の一時期の画像を断片的に捕らえたものも散見される。

1988 年、Lasson ら⁹⁾は急性期の(発症から 3-20 日)初発視神経炎 17 例に対して、脂肪抑制法を用いた MRI を施行したところ、眼球直後の視神経鞘に異常高信号と著しい腫脹が認められた 2 症例を経験している。しかし、彼等は T₂ 強調画像しか撮影しておらず、Gd-DTPA は使用していない。

今回我々が脂肪抑制 T₁ 強調画像で撮影した急性期の視神経炎は、視神経自体の信号異常ではなく、視神経鞘に Gd-DTPA の造影効果が認められた。画像上は視神経周囲炎と診断されるが、このような MRI は Tien ら¹⁰⁾がやはり脂肪抑制法により報告しているのみである。その症例は、急激な視力低下と眼痛に始まり、MRI 撮影 2 日目には同側の前額部に典型的な帯状疱疹が出現したため、眼部帯状ヘルペスによる視神経周囲炎と診断された。彼らは視神経鞘の造影効果に伴う多発性硬化症の視神経炎も呈示しているが、それらはどれも視神経鞘のみならず視神経自体にも信号増強が認められた。

本症例の原因に関しては、①帯状ヘルペスなどのウイルス直接侵入②感染によるアレルギー機序③多発性硬化症などによる脱髄などが考えられる。帯状ヘルペス感染症の場合、感染後 1 週間位で血清抗体価が上昇するといわれるが、残念ながら本症例では調べていない。眼部帯状ヘルペスを疑わせる随伴症状もなかった。感染によるアレルギー機序だとすると、血液および免疫学的検査に異常が認められるだろうし、抗炎症作用を有するステロイド剤は著効するはずである。多発性硬化症の初発症状としての視神経炎は、長期にわたる経過観察を行わないと確定診断は困難である。

ところで動物実験では、Guy J ら^{11),12)}が guinea pig を用いて実験的なアレルギー性脳脊髄炎

をおこし、脱髄性視神経炎の経時的变化を Gd-DTPA を用いた脂肪抑制 MRI 所見と電子顕微鏡による病理組織所見とを対比させている。それによると、抗原感作から 3 日目に毛細血管周囲の微小神経の脱髄が始まっている。変化は篩状板に接した視神経の球後端および視神経鞘に近い辺縁部から始まり、脱髄とそれに続く軸索変性により、神経線維の体積減少と細胞外腔の拡大が起こる。血液視神経関門の破綻による炎症細胞の浸潤は血管内皮の間隙から血管周囲へと拡がり、クモ膜下腔にも認められる。この頃の MRI 所見は、T₂ 強調画像では変化が認められないが、T₁ 強調画像では Gd-DTPA を用いることにより、視神経鞘の造影増強効果が認められる。10~14 日経つと、脱髄と軸索浮腫は深部にも進み、視神経鞘は炎症細胞浸潤により著明に肥厚する。この時の炎症の程度は Gd 造影後の信号強度に比例する。

本症例では MRI 撮影後翌日からデカドロン 10mg の点滴投与を開始したところ、2 日目には左矯正視力が 1.0 に回復した。12 日間で漸減投与終了した。発症約 50 日後に同条件で撮影した MRI では、わずかに視神経鞘の Gd 造影効果が残っていた (Fig.3)。残念ながら途中経過の MRI を撮っておらず、すぐにステロイド治療を開始してしまったため、経時的变化に言及することはできないが、本症例における初期の病態は、上記の動物実験に合致した変化と考えてよいのではないだろうか。

近年、MRI における脂肪抑制には、大別して、水と脂肪の緩和時間の差を利用した方法と共鳴周波数の差を利用して水と脂肪の信号を分離する方法がある。前者の代表が STIR 法^{3)~6),13)}で、眼窩内病変の描出に従来頻用されている。我々が使用した CHES 法は、後者の選択励起法の一つで、化学シフトで分離した脂肪成分に対して選択的な RF パルスをかけて励起させた後、スプイラーをかけてから通常の SE 法を施行したものである^{7),8)}。STIR 法に比べて撮像時間が短くてすみ、視神経と視神経鞘を明瞭に分離できる

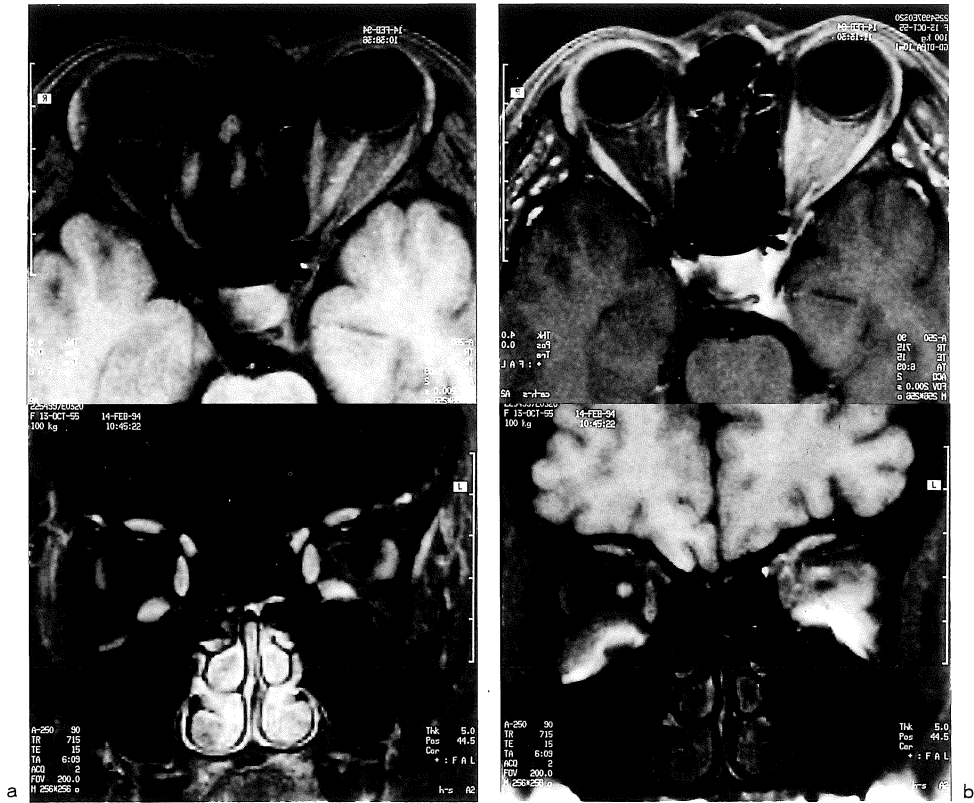


Fig.3. a. 50 days after steroid treatment. b. Gd-DTPA enhancement is decreased.

ため、解剖学的情報に優れた解像力の良い画像を得ることができる¹³⁾。また、脂肪と同様に T_1 緩和時間の短縮を示すため、STIR 法では抑制されてしまった Gd-DTPA の造影増強効果も⁶⁾ CHES 法を用いることにより、明瞭に描出することができる。 T_2 強調画像では異常の認められない非常に初期の視神経炎あるいは視神経周囲炎では、脂肪抑制 T_1 強調画像は、血液視神経関門の破綻を正確に捕らえることができるため有用な検査法であると思われる。

本稿を終えるにあたり、御校閲いただきました関東労災病院の竹中榮一先生に深謝いたします。

文 献

- 1) 遠藤真広, 飯沼 武: 5.9. イメージング法, NMR 医学 基礎と臨床 改訂 2 版, 日本核磁気共鳴医学会編. 丸善 1991. pp152.
- 2) Szumowski J, Simon JH: Roton chemical shift imaging, Magnetic Resonance Imaging, 2nd edition, ed. by Stark DD, Bradley WG, Mosby Year Book, St.Louis, 1992. pp479.
- 3) Miller DH, Newton MR, Van der Poel JC, et al.: Magnetic resonance imaging of the optic nerve in optic neuritis. Neurology, 38: 175-179, 1988.
- 4) 中尾雄三: 球後視神経炎の MRI (STIR 法) による検討. 眼紀, 42: 1233-1238, 1991.
- 5) 藤井広一, 上原雅子, 足利竜一郎, 他: 視神経炎の MRI. —Short TI IR 法による検討— 日本医放会誌, 50(12): 1614-1616, 1990.

- 6) Guy J, Mancuso A, Quisling RG, et al. : Gadolinium-DTPA-enhanced magnetic resonance imaging in optic neuropathies. *Ophthalmology*, 97 : 592-600, 1990.
- 7) Frahm J, Haase A, Hancicke W, et al. : Chemical shift selective MR imaging using a whole-body magnet. *Radiology*, 156 : 441-444, 1985.
- 8) Chan TW, Listerud J, Kressel HY : Combined chemical-shift and phase-selective imaging for fat suppression : Theory and initial clinical experience. *Radiology*, 181 : 141-147, 1991.
- 9) Lasson HBW, Thomsen C, Frederiksen J, et al. : Chemical shift selective magnetic resonance imaging of the optic nerve in patients with acute optic neuritis. *Acta Radiol*, 29(6) : 629-632, 1988.
- 10) Tien RD, Hesselink JR, Szumowski J : MR fat suppression combined with Gd-DTPA Enhancement in optic neuritis and perineuritis. *J Comput Assist Tomogr*, 15(2) : 223-227, 1991.
- 11) Guy J, Fitzsimmons J, Ellis EA, et al. : Gadolinium-DTPA-enhanced magnetic resonance imaging in experimental optic neuritis. *Ophthalmology*, 97 : 601-607, 1990.
- 12) Guy J, Fitzsimmons J, Ellis EA, et al. : Intraorbital optic nerve and experimental optic neuritis. *Ophthalmology*, 99 : 720-725, 1992.
- 13) Atlas SW, Grossman RI, Hackney DB, et al. : STIR imaging of the orbit. *AJR*, 151 : 1025-1030, 1988.

Gd-DTPA Enhancement of Optic Nerve Sheath in A Patient with Acute Optic Perineuritis on Fat-Suppression MR Images

Eiko SANO¹, Aya TOKUMARU², Toshihiro O'UCHI²

¹*Department of Ophthalmology, Kameda General Hospital
929 Higashi-cho, Kamogawa, Chiba 296*

²*Department of Radiology, Kameda General Hospital*

Various types of fat-suppressed techniques are proposed to reveal the intra-orbital lesions. We had a patient with clinical diagnosis of acute optic neuritis followed by Gd-DTPA enhanced chemical shift selective excitation (CHESS) MR images. In this technique, the magnetization of the fat component is dephased before the water component is imaged. Despite the normal appearance of T₂-weighted images, T₁-weighted images after Gd-DTPA administration and application of fat-suppression technique demonstrated optic nerve sheath enhancement especially adjacent to the globe, which radiological diagnosis was optic perineuritis. The intensity of Gd-DTPA enhancement is correlated with inflammatory infiltration and deduced to the disruption of the blood-optic nerve barrier. The disruption sites appeared to start at the optic nerve insertion into the globe, as experimental study reported. Our case supported that clinically. T₂-weighted images often fail to reveal abnormality in acute stage of inflammation. This technique is of great value for detecting the orbital anatomical structure around the optic nerve and increasing conspicuity of the enhancing lesions.