

視神経炎（症）の磁気共鳴画像 (MRI) STIR 法による視神経病変の描出

柿栖 米次, 安達恵美子, 藤本 尚也

千葉大学医学部眼科学教室

要 約

千葉大学眼科を受診した視神経炎（症）14例20眼（原因不明11例，多発性硬化症3例）を対象として磁気共鳴画像（magnetic resonance imaging, MRI）による視神経病変の描出を目的として検討を行った。MRI撮影条件は short time inversion recovery (STIR) 法を眼窩内視神経に，脳内は T2強調 SE 法を用いた。1) 原因不明例は14眼中8眼，多発性硬化症で6眼全て STIR 法で視神経に高信号を認めた。2) 視神経乳頭の発赤，腫脹した11眼中7眼，視神経乳頭正常の7眼中7眼，蒼白だった2眼中2眼で高信号を認めた。3) 視神経の高信号は乳頭炎型は球後より平均2cm，球後視神経炎型は平均2cm であり，視神経管内視神経が高信号を示したのは両者で9眼認めた。4) 視力の改善につれ，視神経の高信号は短くなった。また視神経の高信号のないもの，1.0cm 以下の症例の視力回復は早く，予後も良好であった。5) 視神経の高信号は視力，視野とは関係なく pattern VECF と関係していた。（日眼会誌 94：673—678，1990）

キーワード：視神経炎（症），視神経病変，MRI（STIR 法），パターン VECF

MRI Lesions of the Optic Nerves in Optic Neuritis

Yonetsugu Kakisu, Emiko Adachi-Usami and Naoya Fujimoto

Department of Ophthalmology, School of Medicine, Chiba University

Abstract

Magnetic resonance imaging (MRI) was performed in 14 patients with optic neuritis. Three patients suffered from multiple sclerosis but the etiologies of the remaining 11 cases could not be identified. They were bilateral in 6, and unilateral in 8. The MR images were compared with the symptomatic lesions of optic neuritis and pattern reversal VECF. The STIR mode (short time inversion recovery), was employed for the MRI in the orbit and T2-weighted mode in the brain. In 11 eyes with hyperemia of the optic disc, 7 eyes showed a high signal in the optic nerve with the MRI, and 9 eyes showed an abnormal pattern VECF. Seven eyes with normal disc and two eyes with a pale disc showed a high signal in the optic nerve with MRI, those 9 eyes had abnormal pattern VECF. The high signal in the optic nerve was not related to visual acuity or visual field abnormalities of patients. However, the degree of the high signal of the optic nerve lesion in MRI was associated with the clinical course and prognosis of the optic neuritis. The degree of the high signal of the optic nerve lesion decreased with the recovery of visual acuity in optic neuritis. (Acta Soc Ophthalmol Jpn 94: 673—678, 1990)

Key words: Optic neuritis, Optic nerve lesion, MRI, STIR mode, VECF

別刷請求先：280 千葉市亥鼻 1—8—1 千葉大学医学部眼科学教室 柿栖 米次

（平成元年11月14日受付，平成元年12月11日改訂受理）

Reprint requests to: Yonetsugu Kakisu, M.D. Dept. of Ophthalmol., School of Med., Chiba Univ.
1-8-1 Inohana, Chiba 280, Japan

（Received November 14, 1989 and accepted in revised form December 11, 1989）

I 緒 言

視神経炎(症)における画像診断は現在までX線CT(CT)¹⁾、超音波²⁾が主に使われてきたが視神経の腫大という量的な診断であり、また視神経管内視神経や視交叉前の視神経についてはその病変自体を捉えることは困難であった。最近の磁気共鳴画像(Magnetic Resonance Imaging, MRI)による診断も通常の撮影条件ではCTと同様に量的な診断にとどまっていた。これは通常の撮影方法では眼窩内脂肪により視神経自体がほぼ無信号に近くなり画像では黒く抜けてしまったためである³⁾。1986年 Miller らはこの欠点を改善するため反転回復法(inversion recovery, IR)の回復時間を通常より短縮した short time IR 法(STIR)を用いて眼窩脂肪を無信号にして、視神経を描出させこの方法で視神経炎における病変を質的に捉えることを報告した⁴⁾⁵⁾。

今回、この方法を用いて視神経炎(症)に応用し、他の検査結果(CT、視覚誘発電位(visually evoked cortical potentials, VEP)、眼底所見等)と比較検討したのでここに報告する。

II 対象及び方法

対象は千葉大学眼科を受診した視神経炎(症)14例で多発性硬化症3例、原因不明は11例である。今回使用したMRI装置は千葉大学医学部付属病院に設置されている Picker 社製超電導MRI装置である。撮影方法は眼窩内は主に partial volume effect を考慮した冠状断像を中心に撮影し症例により水平断像も加え、また大脳内は主に水平断像にて撮影した。各1回の撮影ではスライス幅5mmのマルチスライスを行った。なおMRIによる視神経病変部の長さはマルチスライスで捉えた病変の画像の枚数に5mmを掛けて算出した。撮影条件は眼窩内ではT1強調SE(40/400)、STIR(100/1,500)法で、大脳内はT2強調SE(80/1,500)を用いた。各症例とも眼科的一般検査、1.5Hz pattern reversal VEP(パターン VEP)を行い、症例によりCTも同時に撮影したMRIは2回撮影を行った。MRIの異常判定は少なくとも2名の眼科医が行い、疑わしいものはすべて正常と判定した。すなわち、MRI画像上、視神経信号強度の左右差の明らかに認められるものか、また外眼筋、大脳灰白質・白質との信号強度の比較で行った。

III 結 果

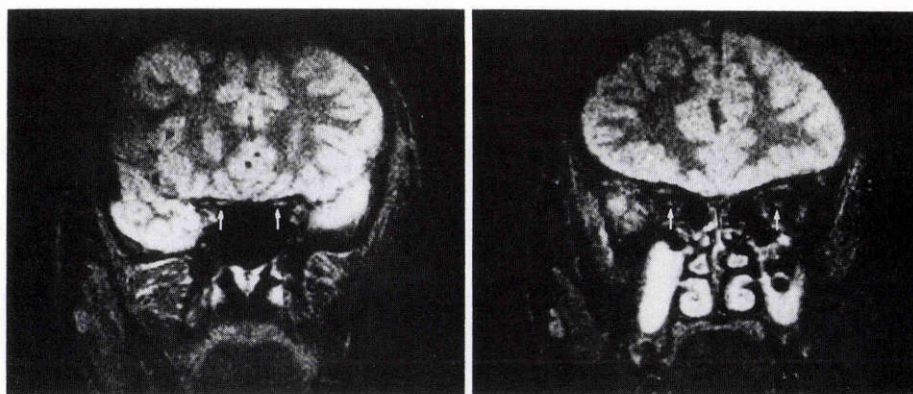
視神経病変はMRIの撮影条件のうちT1強調SE、IRでは眼窩脂肪のため視神経は黒く抜けて映るが、視神経病変の質的異常を捉えることができない。また、T2強調SEでは同様に黒く抜けるか、眼窩内がほぼ均一に映ってしまうため病変は捉えられない。Miller らが報告したSTIR法では眼窩脂肪を無信号にして視神経を描出するため視神経を質的に捉えることが可能である⁴⁾。すなわち、視神経の浮腫があると高信号に映ることを報告した。図1に正常のSTIR画像を示す。正常例では視神経の信号はほぼ外眼筋に一致する信号強度を示す。

1. 原因不明の視神経炎(症)

原因不明例11例中両眼性は3例、片眼性は8例である。平均年齢は28.2歳であり、10歳台が4例、20歳台、30歳台が各2例、40歳台が3例である。男女比は男4例、女7例である。

視神経乳頭が発赤腫脹した乳頭炎型は7例8眼でMRIにて視神経に異常を示したのは4例4眼である。この異常を示した4眼の視神経病変は球後より1cmまで1眼、1.5cmが1眼、2cmが1眼、3cmが1眼見られた。またこの2cmの異常を示した例での1ヵ月後では視力が0.08から0.2に改善したがMRIでも1.5cmに高信号領域が短縮し、また3cmの例は視力は0.1から1.5ヵ月後0.6に改善しMRIでも2cmに短縮した。球後より2.5cmではほぼ視神経管内視神経に一致する。MRI撮影時期と視神経炎発症時期との関係では約1ヵ月以内に6例撮影し2例が、1年以上では1例で1例が正常であった。MRI撮影時と視力との関連では0.1以下の例でも正常の場合があり、また0.9を示した例で異常を認めた例があるため関連はないものと思われる。

球後視神経炎型は3例4眼ありMRIではいずれも視神経に高信号領域を示した。この異常は球後直後では正常であり、0.5cmから3cmまでが1例1眼ありこの例では視力が光覚から0.6まで改善したがMRI異常は変化がなかった。また2回目のMRIで大脳内にT2強調SEで散在性の高信号領域を示した。0.5cmから2.5cmまでが1眼ありこの2回目のMRIでは視力の回復が0.05であったにもかかわらず0.5cmから1.5cmと短縮を示した。残り1例2眼は2cmより4cmまでであったが、MRI撮影は視神経発症後1.5年経過しており、視力は1.0であった。

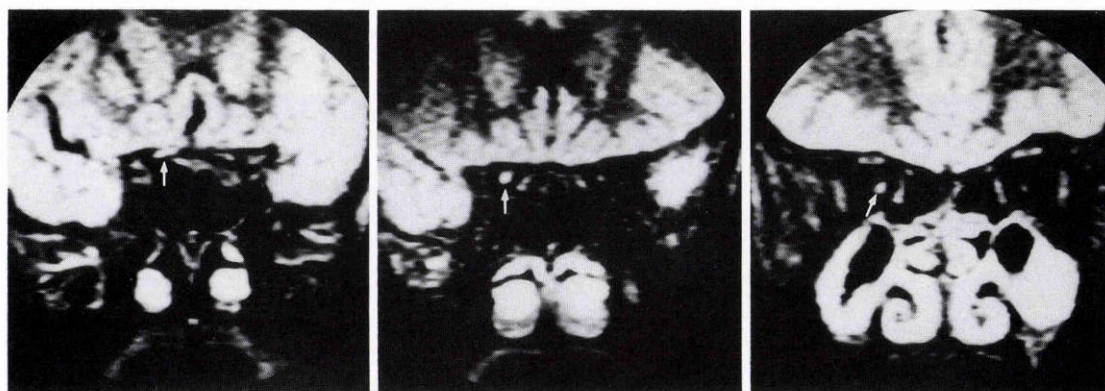


IR(100/1500)

図1 正常者における MRI-STIR 法の眼窩内画像。矢印は視神経を示す。

3.7.'89.

M.N. 17y M



IR(100/1500)

図2 症例 M.N.における MRI。矢印は右視神経の高信号領域を示す。

視神経乳頭が蒼白を示していた1例2眼は11歳女児で6年前某病院で視神経炎の治療を受けていた。視力は右=0.5, 左=0.6で矯正不能であった。MRIでは球後より1.5cm から2.5cm および3.5cm まで高信号を示した。

以下に代表例を示す。

(症例 M.N. 17y M) (図2)

1989年2月4日右眼視力低下を自覚し当科を受診した。右視力=0.15 (矯正不能), 左視力=1.5で, 右視神経乳頭は発赤腫脹していた。2月15日には右視力=0 となり, 乳頭炎の診断で dexamethasone のテノン下注射を施行した。6月26日右視力=0.2 (1.0) に回

復した。1989年3月7日 (右視力=0.1) に MRI を施行した (図2)。CT では眼窩内視神経の腫大を示したが, 視神経管内視神経の異常は不明であった。MRI では球後より視交叉手前まで高信号を示した。この時点でのパターン VECF は頂点潜時の延長を示した。

(症例 T.S. 13y M) (図3)

1989年2月24日右眼球運動痛があり, その4日後右眼霧視が出現し当科を受診した。右視力=0.01 (矯正不能), 左視力=0.2 (1.2) で右視神経乳頭は発赤腫脹していた。乳頭炎の診断で dexamethasone のテノン下注射施行した。3月23日 (右視力=0.08), 4月20日 (右視力=0.2) に MRI を施行した (図3)。CT では右

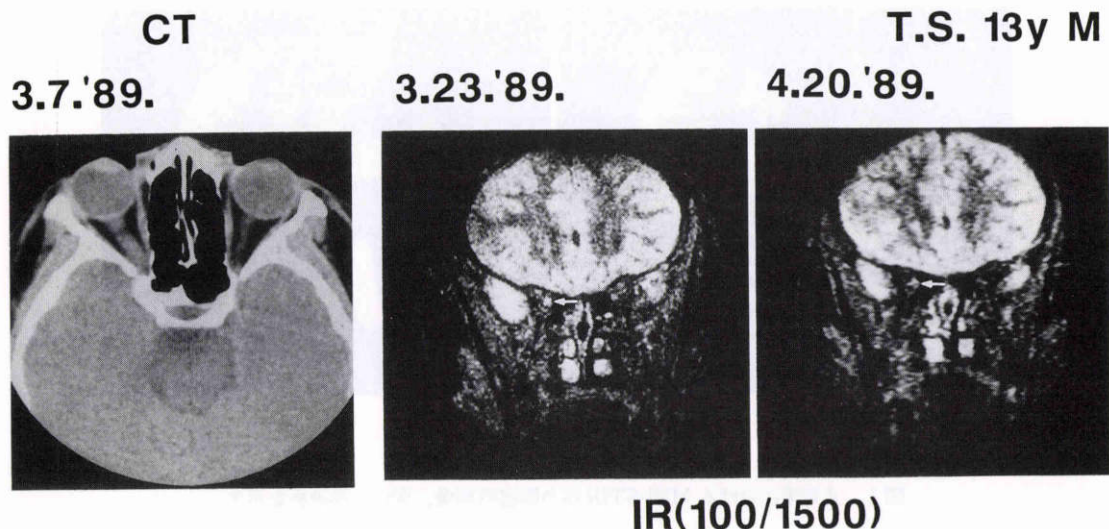


図3 症例 T.S.における CT と MRI. 矢印は右視神経の高信号領域を示す.

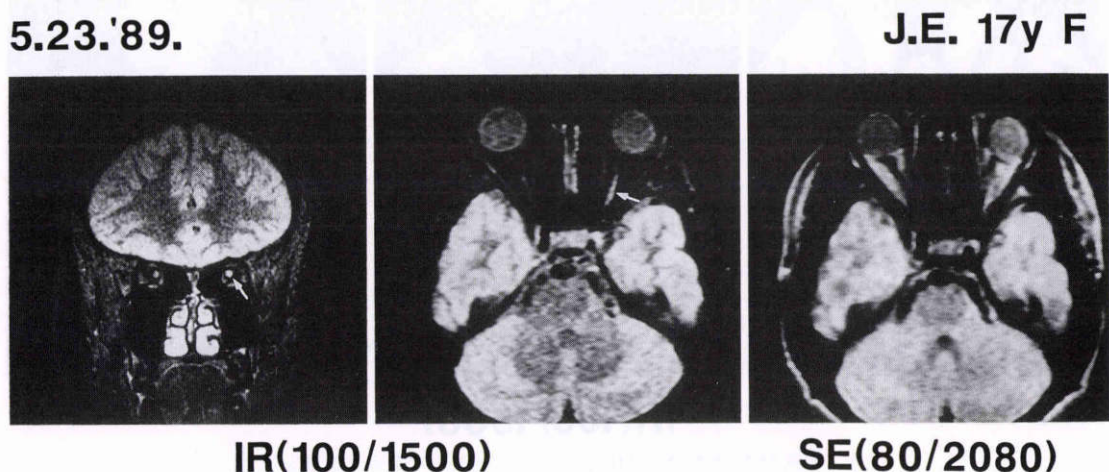


図4 症例 J.E.における MRI. 矢印は左視神経の高信号領域を示す.

視神経の腫大を認めた. MRI では右視神経の高信号領域を1回目は球後より視神経管まで, 2回目は眼窩内視神経中途まで短縮した. パターン VECP は4月の時点でも波形は不明瞭であった.

2. 多発性硬化症

多発性硬化症 3例はいずれも両眼性であり, 乳頭炎型は3眼, 球後視神経炎型は3眼あった. 年齢は3歳, 17歳, 30歳でいずれも女性である. 3歳は急性散在性脳脊髄膜炎である. 6眼とも MRI は視神経の高信号領域を示した. 視力との関係では0.1以下から1.2の例でも異常を認め, また MRI 撮影時期との関係では視

神経炎発症後1年以上の例もあった. 乳頭炎型は球後直後より1.5cm までが2眼でこれは急性散在性脳脊髄膜炎の例で, 発症後1カ月以内に撮影している. この例は脳白質内の高信号領域を認めた. 他の1眼は再発で視力は指数弁であり MRI では球後直後より3.5 cm までの視交叉まで視神経の高信号を認めた.

球後視神経炎型は1例は下記に示すが, もう1眼は視神経炎発症後13カ月経過して視力も1.2あったが, MRI では球後より1cm から視神経管まで視神経の高信号を認めた. パターン VECP は全例異常を示した.

以下に代表例を示す.

表1 原因不明の視神経炎および多発性硬化症におけるMRIおよびCTの異常検出の割合。視神経病変はSTIR法で、大脳内はT2強調SEで撮影した。CTの異常はMRI撮影前後に行った検査で判定した。

視神経炎(症)	MRI 異常		CT 異常	
	視神経	大脳	視神経	大脳
原因不明	10/14眼	3/11例	4/10眼	0/8例
多発性硬化症	6/6眼	3/3例	0/4眼	1/2例

(症例 J.E. 17y F) (図4)

1987年6月に顔面神経麻痺、片麻痺、構音障害が、8月に複視、眼振が出現するが回復した。1988年8月に両眼視神経炎を発症し当科を受診した。両眼視神経乳頭は正常であり、Prednisolone点滴治療にて回復した。1989年4月に左視神経炎が再発した。1989年5月2日MRI施行をしこの時点の右視力は1.2、左視力は0.1で矯正不能であった。MRI冠状断で右視神経に比べ左視神経が高信号になっている。水平断では左眼窩内視神経が冠状断と同様に高信号に出ているが、同じ撮影断面のT2強調SEでは視神経自体も不明瞭である。冠状断による視神経高信号の長さは右眼は球後より0.5cmの1スライスのみ、左眼は球後より0.5cmから2.5cmまでであった。両眼ともパターンVECP頂点潜時は延長していた。

3. MRI と他の検査所見との比較

視神経乳頭所見が発赤腫脹を示した11眼中MRI-STIR法が異常であったのは7眼で、いずれもパターンVECPが異常であった。また、MRI-STIR法が正常であった4眼中2眼がパターンVECPは異常であった。一方、視神経乳頭が正常であったのは7眼ありいずれもパターンVECPは異常であった。また、初診時すでに蒼白を示していた2眼はMRI-STIR法、パターンVECPいずれも異常であった。

表1にMRI、およびCTによる視神経炎の視神経および大脳病変の異常検出の程度を示した。原因不明例では視神経病変はMRIで約70%、CTで40%、大脳病変はMRIで約27%、CTでは0%であった。一方、多発性硬化症ではMRIでは視神経病変、大脳病変でいずれも100%の検出率であったが、CTでは少なかった。

IV 考 按

視神経炎（症）の診断は視機能検査法として視力、

視野、色覚、CFF、VECP などがあり⁶⁾⁷⁾、画像診断法としてはX線、X線CT、超音波などがある。視神経を直接見るためには眼底検査で視神経線維束、視神経乳頭をみるか、上述の画像診断法で行っていた。しかし、視神経の性状を質的にみることは困難であった。また、MRIは眼窩内では視神経が黒く抜けるため、従来の撮影方法ではCTと同様に視神経の太さをみることはできなかった。

視神経炎に対するMRIの応用では多発性硬化症における脳内、脊髄内の脱髄斑を約80%に見いだせることがGebarskiら⁸⁾、Farlowら⁹⁾、Patyら¹⁰⁾、柿栖ら¹¹⁾により報告されている。また、視神経炎単独ではJacobsら¹²⁾が50%、Shabasら¹³⁾は55%、Patyら¹⁰⁾は66%、柿栖ら¹¹⁾は33%に大脳病変を認めている。しかし、視神経自体の病変に関してはGebarskiら⁹⁾が視神経の腫大を認めていることを報告しているが視神経の質的異常に関しては触れていない。

1986年、Millerら⁴⁾はSTIR法という撮影条件を用いて眼窩内視神経が視神経炎で高信号に映ることを報告した。その後、1988年44眼の視神経炎にMRI-STIR法を応用して84%に異常を認めており⁵⁾、今回の我々の80%とはほぼ同様であった。このMRIの異常は視力との関連では、回復が悪い遅い例で病変も長いことを報告している⁵⁾。今回は視力が改善した時でもいまだMRIで異常を示しているが、Millerらと同様に視神経の高信号領域が1.0cm以下の症例では視力の回復も早く予後は良好であった。しかし視力の回復の不良かまたは遅い例で視神経の高信号領域が長い傾向であり、特に視神経管内視神経の高信号領域を伴った例がほとんどであった。これは視神経管内の浮腫に対しては、視神経の障害が残る可能性を示しているのかもしれない。今後の検討課題である。

MRIの異常と視機能との関連では、パターンVECPの異常とはかなり密接に関係していた。すなわち、パターンVECPの異常はすべてMRIも異常を示しており、このことはMRI病変が浮腫だけでなく脱髄も示している可能性が示された。MillerらはMRIより、パターンVECPによる異常検出率が良好であった⁵⁾が、我々と同様であった。しかし、今後MRI装置の改良によりVECPと同様の検出率も可能であると思われる。MRIによる視神経の高信号が急性期は視力、視野が改善するとMRIの高信号も短縮することから視神経の浮腫を反映しているものと考えられる。しかし、視機能検査でパターンVECPを除いて良好な例でも異常

を示している症例があった。多発性硬化症による視神経炎ではパターン VECF の異常が残存することが報告されているが⁹⁾、この時期は gliosis だけでなく脱髄が残存している可能性があり、この様な症例では視神経炎の原因として多発性硬化症が考えられるのではないかと思われた。

今後、MRI による視神経炎(症)の応用は視神経の今までの診断に様々な解釈を与えると共に、いままでまったく不可能であった視神経管内視神経や視交叉前視神経の視神経炎における病変を MRI でとらえたことは今後の診断、治療の面で非常に貢献するものと考えられる。

文 献

- 1) 島 克司, 畑下恒寛, 石井 稔: CT で視神経腫脹を呈した視神経炎の3例. 眼臨 75: 1066—1069, 1981.
- 2) Coleman DJ, Carroll FD: Evaluation of optic neuropathy with B-scan ultrasonography. Am J Ophthalmol 74: 915—920, 1972.
- 3) 柿栖米次, 麻薙 薫, 渡部美博, 他: 超伝導核磁気共鳴画像(MRI)による眼窩内腫瘍性疾患の撮影条件の検討. 日眼会誌 90: 998—1006, 1986.
- 4) Miller DH, Johnson G, McDonald WI, et al: Detection of optic nerve lesions in optic neuritis with magnetic resonance imaging. Lancet 28: 1490—1491, 1986.
- 5) 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.
- 6) 柿栖米次, 安達恵美子, 溝田 淳: 多発性硬化症における視神経炎と VECF. 日眼会誌 91: 230—234, 1987.
- 7) 柿栖米次, 安達恵美子: 原因不明の視神経炎(症)におけるパターン視覚誘発電位. 神経眼科 6: 329—333, 1989.
- 8) Gebarski SS, Gabrielson TO, Gilman S, et al: The initial diagnosis of multiple sclerosis: Clinical impact of magnetic resonance imaging. Ann Neurol 17: 469—474, 1985.
- 9) Farlow MR, Markand ON, Edwards MK, et al: Multiple sclerosis: Magnetic resonance imaging, evoked responses, and spinal fluid electrophoresis. Neurology 36: 828—831, 1986.
- 10) Paty DW, Oger JFF, Kastrukoff LF, et al: MRI in the diagnosis of MS: A prospective study with comparison of clinical evaluation, evoked potentials, oligoclonal banding, and CT. Neurology 38: 180—185, 1988.
- 11) 柿栖米次, 安達恵美子, 小島重幸, 他: 視神経炎(症)における磁気共鳴画像 MRI の意義. 日眼会誌 93: 281—286, 1989.
- 12) Jacobs K, Kinkel PR, Kinkel WR: Silent brain lesions in patients with isolated idiopathic optic neuritis. Arch Neurol 43: 452—455, 1986.
- 13) Shabas D, Gerard G, Slavin M: MRI in optic neuritis. Neuro-Ophthalmology 7: 267—272, 1987.