

脳 MR 画像における皮質梗塞の検出

— 高速スピネコー法を用いた TR 短縮 T2 強調像の有用性 —

鈴木 孝成 垣内 秀雄 杉木 修治 河西 昌幸
井上 真吾 柿崎 大 阿部 公彦 網野 三郎

東京医科大学放射線医学教室

Detection of Cortical Infarcts in Brain MR Imaging: Feasibility of Short-TR-T2-weighted Imaging Using a Fast Spin Echo Sequence

Takanari Suzuki, Hideo Kakiuchi, Shuji Sugiki,
Masayuki Kawanishi, Shingo Inoue, Dai Kakizaki,
Kimihiro Abe and Saburo Amino

MRI of the brain using a fast SE sequence is often performed with a TR above 5000 msec, so there is a tendency for the signal of CSF to become too high.

However, when cerebral atrophy is marked, small lesions of the brain parenchyma can be hard to detect. Therefore, we examined short-TR-T2-weighted images using a fast spin echo sequence.

The 58 subjects included 33 men and 25 women, and cortical infarction was detected in five of them.

On the short-TR-T2WI sequences, the infarct lesions were imaged as areas of higher signal intensity than cerebrospinal fluid, the signal of which was reduced.

In cortical infarction cases, fluid-attenuated inversion recovery (FLAIR) images can detect the lesion more easily, but FLAIR sequences cannot be obtained with all MR equipment.

Short-TR-T2WI, which readily yields images comparable to those of FLAIR, is an useful method.

Research Code No. : 503. 9

Key words : Cerebral infarction, MR imaging,
Fast spin echo

Received Aug. 8, 1994 ; revision accepted Oct. 31, 1994
Department of Radiology, Tokyo Medical College

はじめに

近年、高速 SE 法は格段の進歩を遂げたが、高速 SE 法 T2 強調像では、従来法の TR2000ms 程度の条件では、脳脊髄液が十分な高信号にならず、特に低磁場装置では TR5000ms 以上の長い数値を使うことが多い。しかし、この TR の長い T2 強調像（以下 Long T2）では、脳脊髄液が極端な高信号として表示され、特に萎縮の強い脳では、脳実質の小病変が不明瞭になる傾向がある。そこで、我々は TR の値を短くした高速 SE 法 T2 強調像（以下 Short T2）を同時に撮像し、特に皮質梗塞について有用な所見が認められたので報告する。

対象および方法

対象は脳の Long T2 と Short T2 を同時に撮像した 58 症例で、男性 33 例、女性 25 例、平均年齢 62.8 歳である。

MRI 装置は、Siemens 社製 Magnetom P8 plus（静磁場強度 0.2T 永久磁石式）で、Long T2 の撮像条件は、echo train 7 回の TurboSE 法により、5000/96/2（TR/TE/excitations）、slice 厚 7mm、slice 数 15 枚、FOV220 mm、マトリックス 252×256、撮像時間は 6 分 6 秒である。Short T2 の撮像条件は、1840/96/5、slice 厚 7mm、slice 数 10 枚、FOV220mm、マトリックス 210×256、撮像時間 4 分 41 秒である。

結 果

Short T2 は、脳脊髄液が低信号に描出されるため梗塞巣は相対的に高信号となり検出能の向上が見られた。58 例中 5 例に皮質梗塞が認められ、そのうち 2 例は、Long・Short T2 と同程度に描出されていたが、他の 3 例は梗塞が脳脊髄液に隣接しているため、Short T2 でないと梗塞を見逃すような症例であった。

Fig. 1 は、81 歳男性、左側頭葉の皮質梗塞の症例であ

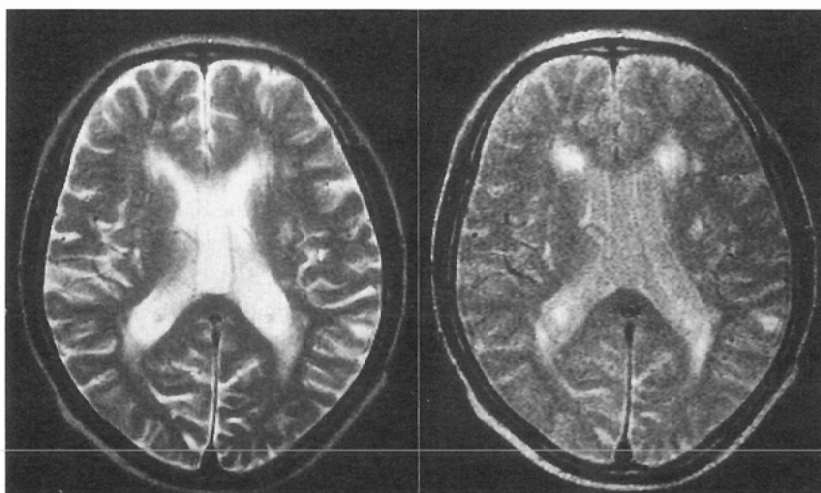


Fig. 1 81-year-old male with a left temporal cortical infarction. The lesion is demonstrated more clearly by short-TR-T2WI image (B) than by long-TR-T2WI image (A).

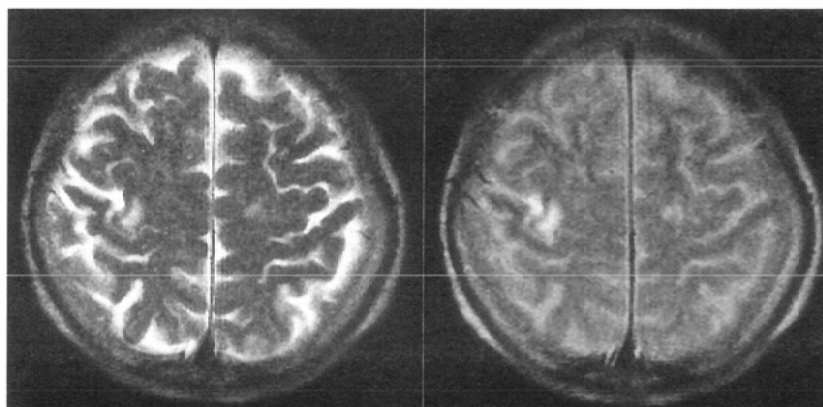


Fig. 2 87-year-old female with a right parietal cortical infarction. The long-TR-T2WI image (A) cannot detect the parietal lesion but the short-TR-T2WI image (B) shows the lesion clearly.

る。(A)はLong T2の画像であり、梗塞の信号は脳脊髄液と同程度であり同定は難しい。(B)はShort T2の画像であり、脳脊髄液の信号が低下するため、相対的に梗塞部の信号が高く表示され、左側頭葉の皮質梗塞が明らかになった。

Fig. 2は、87歳女性、右頭頂葉の皮質梗塞の症例である。(A)のLong T2の画像で不明瞭な梗塞が、(B)のShort T2では、明瞭に描出された。

考 察

最近の高速SE法の進歩はめざましく、低磁場MRI装置でもT2強調像に高速SE法が使用できるようになった。高速SE法T2強調像では、従来法のTR2000ms程度の条件では、脳脊髄液が十分な高信号にならず、特に低磁場装置では、TR5000ms以上の長い数値を使うことが多い。しかし、このLong T2では、脳脊髄液の信号が極端に高くなり、特に萎縮の強い脳では、脳実質の小病変が不明瞭になる傾向がある。そこで、脳脊髄液の信号を抑え

るためにTRの数値を短くした高速SE法T2強調像を撮像し検討した。この方法によれば、脳脊髄液の信号は十分に低下するが、梗塞巣の信号低下は少なく、相対的に病巣のコントラストの高い画像が得られた。TRの数値を短くするに従って撮影可能なスライス数が減るため、スライス数10枚を最低限の条件としたところ、TRは1840msとなった。

脳脊髄液に接した皮質梗塞は、T2強調像にて両者ともに高信号となり、その鑑別が困難なことも多い。最近IR法にて長い反転時間(TI)を用いて脳脊髄液の信号を抑制したFLAIR(fluid-attenuated inversion recovery)法が皮質梗塞の検出に有用であるという報告が見られるが^{1)~4)}、従来のSE法では、TRを6000~8000msとするために、撮像時間が15~19分かかり実用的ではない⁴⁾。また、高速SE法IRシーケンスによる高速FLAIR法も報告されているが⁵⁾、すべてのMRI装置で可能というわけではない。ちなみにMagnetom P8 plusでは高速FLAIR法が可能であるが、撮影枚数が3枚と少なく実際的にはなかった。

Short T2 は、病変のない脳では、プロトン密度強調画像と同様の画像になるが、最近の高速 SE 法によるデュアルエコーのプロトン密度強調画像は、コントラストが不良で皮質の信号が高いなど、梗塞病変のある症例と比較すると、明らかに Short T2 法が優れていた。

Short T2 は、TR を短くするだけで撮像可能であり、髄液の信号低下は、FLAIR 法のように完全ではないが、病変部とのコントラストは十分に得られ、実用的な方法と考えられる。FLAIR 法で有用とされている、脱髄疾患、てんかん、脳室内腫瘍、嚢胞状腫瘍についても Short T2 は同程度の有用性が得られると考えられる。また、Long T2 では、多発する脳梗塞巣の信号強度が同程度に描出されている症例でも、Short T2 では、異なった信号強度に表示されることがあり、TR を短くすることで、梗塞巣の病期の微妙な信号の差を検出できるとも考えられる。

ま と め

0.2T 永久磁石式 MRI において、Long T2 と Short T2 の皮質梗塞の検出能について検討した。Short T2 画像は、脳脊髄液の信号が低下するため梗塞巣は相対的に高信号と

なり検出が容易になった。従来のプロトン密度強調画像に代わりうると思われ、ルーチン検査に組み入れることで診断能の向上が図れると考えられた。

文 献

- 1) De Coene B, Hajnal JV, Gatehouse P, et al: MR of the Brain Using Fluid-Attenuated Inversion Recovery (FLAIR) Pulse Sequences. *AJNR* 13: 1555-1564, 1992
- 2) Hajnal JV, Bryant DJ, Kasuboski L, et al: Use of Fluid Attenuated Inversion Recovery (FLAIR) Pulse Sequences in MRI of the Brain. *J Comput Assist Tomogr* 16: 841-844, 1992
- 3) 西松和彦: 0.5T MRI 装置における FLAIR 法 (最適条件について). *日本放射線技師会雑誌* 40: 948-953, 1993
- 4) 瀬川文徳, 岸林 潤, 鎌田和彦, 他: FLAIR (fluid-attenuated inversion recovery) 法 MRI の脳疾患への応用. *脳神経* 46: 531-538, 1994
- 5) 田岡俊昭, 岩崎 聖, 中川裕之, 他: FLAIR による虚血性脳病変の描出能の検討. *日磁医誌*, 13S: 295, 1993