

Title	MRI用経口消化管陰性造影剤としての高濃度フェリセルツに関する研究
Author(s)	高原, 太郎
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 55(6) p425-p.426
Issue Date	1995-05-25
oaire:version	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/18162">https://hdl.handle.net/11094/18162</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

## MRI用経口消化管陰性造影剤としての高濃度フェリセルツに関する研究

高原 太郎<sup>1)</sup> 吉川 達生<sup>2)</sup> 佐伯 光明<sup>1)</sup> 野坂 俊介<sup>1)</sup>  
 下山田和裕<sup>1)</sup> 中島 康雄<sup>1)</sup> 石川 徹<sup>1)</sup>

1) 聖マリアンナ医科大学放射線医学教室 2) 同 放射線部

### High Concentration Ferric Ammonium Citrate (FAC) Solution as a Negative Bowel Contrast Agent

Taro Takahara<sup>1)</sup>, Tatsuo Yoshikawa<sup>2)</sup>, Mitsuki Saeki<sup>1)</sup>, Syunsuke Nosaka<sup>1)</sup>, Kazuhiro Shimoyamada<sup>1)</sup>, Yasuo Nakajima<sup>1)</sup> and Tohru Ishikawa<sup>1)</sup>

Various concentrations of ferric ammonium citrate (FAC) solution were scanned with conventional SE, Turbo SE (TSE) and STIR sequences on a 0.5-T MR unit. High-concentration FAC solution showed significant signal loss on T2-weighted images. Signal loss was more prominent on heavily T2-weighted images with longer TR/TE using the TSE sequence. T1-weighted images did not show significant signal loss even with high-concentration solution. On STIR images, remarkable signal loss occurred at twice the concentration that had a T1 value similar to fat. We concluded that high-concentration FAC solution may employ as a negative contrast agent in upper abdominal MR imaging.

Research Code No. : 502. 9

**Key words :** Ferric ammonium citrate, Contrast media, MR imaging

Received Jun. 29, 1994 ; revision accepted Jan. 11, 1995

1) Department of Radiology, St. Marianna University

### はじめに

最近 MRI 用上腹部消化管造影剤としてフェリセルツ (大塚製薬, 薬品名 Ferric Ammonium Citrate ; 以下 FAC) が市販された。本剤は常用濃度では有意な T1 短縮効果を示すのに対し, T2 短縮効果は小さいため, T1, T2 強調画像共に高信号を呈する陽性造影剤として用いられている<sup>1)-3)</sup>。我々は, 高濃度 FAC 溶液の種々の sequence における信号強度を検討し, 特に T2 短縮効果に関する臨床応用の可能性について検討したので報告する。

### 使用装置と方法

使用装置は Philips GYROSCAN T5-II (0.5T) である。FAC の常用量は水 300ml に 1 包 3g (FAC600mg 相当) を溶解する。この基準濃度を 1 とし, 0.5-6 倍までの種々の濃度の水溶液を作成し, Table 1 に示す各 sequence で撮像を行い, 相対信号強度, T1 値, T2 値を測定した。溶媒には, 通常の検査時と同様に水道水を使用し, 室温 (約 23°) にて測定を行った。

### 結 果

各 sequence に於ける測定結果を Table 1 に示す。また, 主要な sequence における信号強度変化を Fig. 1 に示す。これら測定値から以下に述べる結果が得られた。

① T1 強調画像 (SE 500/15) では, 2 倍濃度で最大信号を示し, それ以上の濃度では漸減したが, 6 倍までの範囲で大きな変化はなかった。② T2 強調画像 (SE 2000/100) では, 3 倍濃度以上で急に信号強度が低下し, 基準濃度での信号強度を 1 とした時の相対信号強度は 3 倍で 0.47, 6 倍で 0.19 となった。この傾向は TR/TE を延長し, より T2 強調度を高くした高速 SE 法 (以下 TSE) でさらに顕著であり, TSE 8000/250 においては 3 倍で 0.17, 6 倍で 0.03 と無信号に近い状態を呈した。③ STIR (1500/120/20) では, 2 倍濃度で最低信号強度を示し, その他の濃度では, 2 倍濃度からの濃度変化が大き

Table 1 Relative signal intensity and T1, T2 value in various concentration FAC solution vs. sequences

sequence	relative concentration				
	0.5X	1.0X	2.0X	3.0X	6.0X
SE 500/15	0.68	1.00	1.20	1.02	1.01
SE 2000/100	1.08	1.00	0.89	0.47	0.19
TSE 3000/120	1.03	1.00	0.90	0.39	0.15
TSE 5000/150	1.15	1.00	0.79	0.23	0.04
TSE 8000/250	1.25	1.00	0.74	0.17	0.03
STIR 1500/120/20	1.52	1.00	0.37	0.91	1.70
T1 value (ms)	485	299	212	113	51
T2 value (ms)	443	267	189	96	50

SE: Spin Echo, TSE: Turbo Spin Echo, STIR: Short TI Inversion Recovery

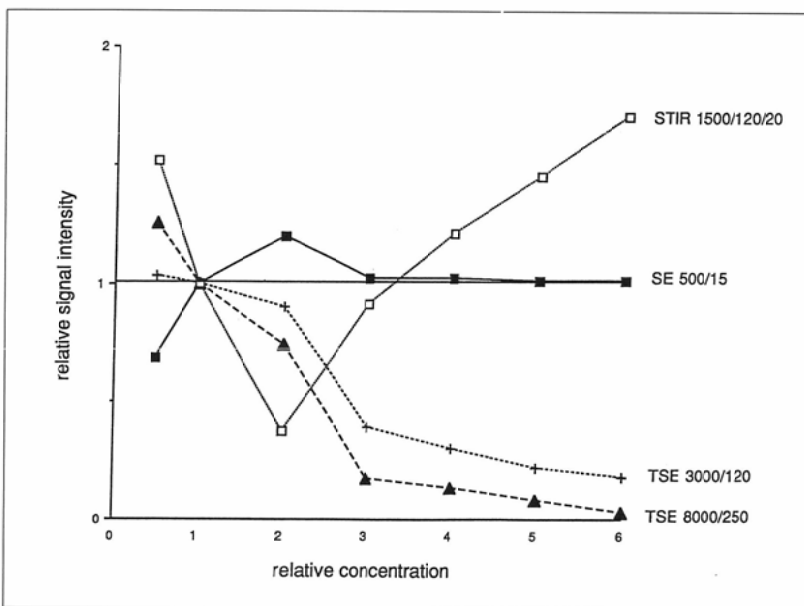


Fig. 1 Relative signal intensity in various concentration FAC vs. sequences

いほど高信号を呈した。

## 考 察

MRI 用の経口消化管陰性造影剤としては、プロトンを含まないフッ素化合物 (PFOB), 超常磁性体酸化鉄 (SPIO) などが試みられている<sup>4),5)</sup>。これらによると、消化管の蠕動によるアーチファクトの軽減や、膵臓・腎臓などの描出能の向上、また消化管壁自体の描出に効果があるとされるが、いずれもが未だ治験段階である。

一方、FAC はすでに MRI 用上部消化管用経口造影剤として臨床に用いられており、最大 2 包 (FAC1200mg 相当) を水 600ml に溶解して投与する。したがって、溶解する水を少なくするだけで、容易に常用量かつ高濃度の FAC 溶液を調整可能であり、十分な T2 短縮効果を得られると思われた。高濃度溶液の安全性に関してはデータがなく不明であるが、今回用いた用量自体は保険適用範囲内であること、また鉄は食品であり、1 日摂取量の限度はあ

るが濃度に関する制限はないことを考えると、現時点で積極的に危険性を示唆する材料には乏しいと考えられる。以上の点から、高濃度 FAC を陰性造影剤として応用することは可能であると考えられた。

最近、高速 SE 法が開発され、短時間で加算回数大きな画像が得られるようになった。このため本法は、腹部領域のような呼吸によるアーチファクトの多い領域では好んで使用される。本法では、echo train length (1 回の 90°パルスに対するエコー数) が大きくなる関係上、従来の SE 法と比較して、TR, TE ともに大きくなる傾向にあり、より T2 強調度の高い画像となる。したがって T2 短縮効果が顕著に現れ、陰性造影剤はより効果を発揮すると思えるが、これは我々の実験でも確かめられた。

一方、造影剤の T2 短縮効果が極めて大きい場合には、その造影剤の T1 短縮効果が大きくても、T1 強調画像における信号は低下することが知られている。しかし実験した濃度では、FAC 溶液の T1 強調画像の信号強度にはほとんど変化はなかった。このため、FAC を T1 強調画像では陽性造影剤として、T2 強調画像では陰性造影剤として使用することも利点であると思われた。

STIR 法では、2 倍濃度付近で T1 値が脂肪に近くなることから、信号が著明に減少した。したがって、消化管内での実際の濃度をうまく調節できれば、STIR 画像だけでなく、適当な TI を用いることで、任意濃度に対して信号を抑制できるものと思われ、今後検討の必要があると思われた。

## 文 献

- 1) 廣橋伸治, 打田日出夫, 田中三世子, 他: 臨床第 III 相試験成績からみた MRI 用経口消化管造影剤 (OMR) の診断的有用性. 診断と治療 80: 168-178, 1992
- 2) 志賀淑子, 河村泰孝, 岩崎俊子, 他: 経口造影剤クエン酸鉄アンモニウムによる上腹部 MRI 診断能の検討. 日磁医誌 11(3): 182-187, 1991
- 3) Patten M, Lo K, Phillips J, et al: Positive bowel contrast agent for MR imaging of the abdomen; Phase II and III clinical trials. Radiology 189: 277-283, 1993
- 4) Brown J, Duncan J, Heiken H, et al: Perfluorooctylbromide as a gastrointestinal contrast agent for MR imaging; Use with and without glucagon. Radiology 181: 455-460, 1991
- 5) Hahn P, Stark D, Lewis J, et al: First clinical trial of a new superparamagnetic iron oxide for use as an oral gastrointestinal contrast agent in MR imaging. Radiology 175: 695-700, 1990