

## 1. MRCP

—低温ボーステルを用いて画質改善と  
飲みやすさの向上を図る

渡邊 城大 済生会栗橋病院放射線技術科

MRI用経口消化管造影剤である「ボーステル内用液10」〔一般名：塩化マンガ ン四水和物内用液 (manganese chloride tetrahydrate : MCT, 協和発酵キリン社 製)〕は, magnetic resonance cholangi- opancreatography (以下, MRCP) の撮 像に必要不可欠な陰性造影剤の一つであ る。われわれは, MRCPにおける背景信 号抑制を目的に, MCTの温度変化が画 質に与える影響について検討し, さらに飲 みやすさについて1年間, 被検者に対して アンケートを行った。本検討では, MCT を精製水で希釈し, 自作ファントムの温 度を変化させT1値, T2値を測定した。 その結果, 低温ほどT1値, T2値が共に 短縮し, その傾向はMCTが低濃度ほど 顕著であった。次に健常ボランティアに おいて, 常温と低温のMCT飲用後の画 像コントラストを比較した。低温MCTの 飲用後のコントラストは2 dimensional half-Fourier acquisition single-shot turbo spin echo (2D-HASTE) 法で測定 した胃内部と脾臓で6%上昇, 3D-MRCP 元画像で測定した総胆管とその周囲信号 で1%上昇した。また, 300名の被検者 に対し異なる温度のMCTを20mL飲用して もらい, 飲みやすい方を選択してもらった。 その結果, 全体としては低温MCTが飲み やすいと答えた人は約47%であったが, 年齢や季節により好みが分かれた。MCT を冷やして飲用することでMRCPの画質 改善と被検者への侵襲性低減が期待でき る。

本稿では, これらの検討とアンケートの 結果について概説する。

## MRCPの画質改善の 経緯

MRCPは1991年にWallner, 92年に Morimotoらにより最初に報告され<sup>1), 2)</sup>, 当初は主に胆道系にのみ応用されていた。 その後分解能が向上して膵管が安定して 描出されるようになり, endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) にちなんでMRCPの用語が用 いられ, 非侵襲的な胆管膵管撮像とし て広く普及するに至った<sup>3), 4)</sup>。しかし, MRCPはheavy T2強調画像を基本と するため消化管や腹水などの水成分が胆 管膵管と重なると画像劣化の原因となる。 これに対するMRCPの画質改善として, 高濃度クエン酸鉄アンモニウムを飲用す ることによる消化管の信号消去<sup>5), 6)</sup>, セ クレチン負荷による膵管の描出向上およ びオッディ括約筋の評価<sup>7), 8)</sup>, 胃腸鎮痛 鎮痙薬による消化管の蠕動抑制や括約 筋の収縮評価<sup>9)</sup>, シネモードでの観察に よる膵液分泌の動態評価<sup>10), 11)</sup>などが報 告されている。

MRCPにおける消化管信号の消去に 関してはクエン酸鉄アンモニウム以外に もさまざまな報告があり, ジュース, お茶, シロップなど市販の食品の応用が数多く 試みられてきた<sup>12)~15)</sup>。その後, 2006年 にはMRCPにおける消化管信号抑制を 目的とした陰性造影剤としてMCTが発 売され, その有用性についても多数報告 されている<sup>16)~18)</sup>。一方, MCTの添付 文書には温度の違いが画像に与える影

響についての記載はない。撮像する物質 の温度が信号強度に影響を与えることは 報告されており<sup>19), 20)</sup>, これを応用すれば 体内に取り入れた物質に関しても適切な 設定により, 画質が向上することが期待 される。

## 低温MCTの T1値とT2値の変化

使用した機器は, 「MAGNETOM Avanto 1.5T」と「Body Matrix Coil」 (共にシーメンス社製) で, MCTを用い て検討した。自作ファントムとして, プ ラスチック容器に円柱状プラスチック容 器4個を入れ, 周囲を1%のアガロース で固定し, 内部の4個の容器にはMCT の濃度が30, 50, 70, 90%になるように 精製水で希釈した。スキャン開始時のファ ントム温度を10, 15, 23, 35, 40℃と して, 温度変化を考慮し, 4分以内で 4つの試料のT1値, T2値を測定した。

MCTの温度を変えた時のT1値, T2値 の変化を示す(図1, 2)。温度が低くなる ほどT1値, T2値共に短い値となり, 特 にMCTの濃度が低いほどその傾向は顕 著であった。Riekeらの報告では, MRI におけるT1値, T2値の温度依存性はい ずれも1~2%/℃と報告されている<sup>21)</sup>。 MCTにおいても同様に, 温度が低くなる に従いそれぞれの値は短縮し, T1値 は平均1.7%/℃, T2値は平均1.2%/℃ の変化を示し, Riekeらの報告と同様の 温度依存性を示したことがわかる。ただ し, 信号強度は撮像時のT1値, T2値