

# A method for assessing metabolic information on liver and bone marrow by use of double gradient-echo with spectral fat suppression

著者	笠井 治昌
著者別表示	Kasai Harumasa
journal or publication title	博士論文要旨Abstractおよび要約Outline
学位授与番号	13301甲第4016号
学位名	博士（保健学）
学位授与年月日	2014-03-22
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2297/38941">http://hdl.handle.net/2297/38941</a>

doi: <https://doi.org/10.1007/s12194-013-0254-x>



様式4A

## 学位論文要旨

### 学位請求論文題名

A method for assessing metabolic information on liver and bone marrow by use of double gradient-echo with spectral fat suppression

(周波数選択的脂肪抑制ダブルグラディエントエコー法による肝臓と骨髄の代謝情報評価法)

### 著者名・雑誌名

Harumasa Kasai, Tosiaki Miyati, Tatsuya Kawai, Hirohito Kan, Makoto Kawano, Yuta Shibamoto

Radiological Physics and Technology

金沢大学大学院医学系研究科保健学専攻

医療科学領域

機能画像解析学分野

学籍番号 0927022008

氏名 笠井 治昌

主任指導教員名 宮地 利明

指導教員名 越田 吉郎

【目的】磁気共鳴画像 (MRI) から脂肪含有率や実効横緩和時間 ( $T_2^*$ ) を解析して、肝臓の脂肪や鉄の代謝情報や脊椎の骨髄代謝情報が評価されているが、汎用な解析法では測定誤差が大きく、特別な解析法では専用のパルスシーケンスおよび解析プログラムが必要であった。そこで、簡便かつ正確に肝臓や骨髄の代謝情報を取得するために、汎用手法である周波数選択的脂肪抑制法とダブルグラディエントエコー法を組み合わせ撮像し、取得した信号強度を補正する方法 (double-GRE-FS 法: double gradient-echo with and without the spectral fat suppression technique) を考案した。

【方法】静磁場強度 1.5T の MRI 装置を使用した。超常磁性酸化鉄造影剤 (SPIO) を使用して鉄濃度を変化させた各溶液に豚脂を加えたファントムを作成した。このファントムの水と脂肪の境界面と平行に、in-phase のダブルグラディエントエコーシーケンス (TR は 240ms でフリップアングルは  $12^\circ$ ) で冠状断面を撮像した。その際、スライス厚を 40mm に設定して水脂肪境界面と撮像断面の相対位置を変えて、脂肪含有率を変化させた。続いて、同一パルスシーケンスに周波数選択性断熱反転パルスによる脂肪抑制法を加えて撮像した。取得した画像の関心領域の平均信号強度に対して、 $T_2^*$ 補正を行うと同時に水と脂肪が各々 100% の箇所 (人体では髄液と皮下脂肪を使用) を利用した補正を行った後、脂肪含有率を測定した。また、 $T_2^*$ 補正処理時に実効緩和速度 ( $R_2^*$ ) も測定した。以上の double-GRE-FS 法を使用して、健常ボランティアおよび脂肪肝の肝臓と健常ボランティアの腰椎椎体 (L3-L5) においても脂肪含有率と  $R_2^*$  について検討した。

【結果】double-GRE-FS 法で測定したファントムの脂肪含有率は、設定値と良く一致した。また、水成分の  $R_2^*$  と鉄濃度に強い正の相関が認められた。double-GRE-FS 法によって、ファントムと肝臓および腰椎の脂肪含有率測定時に  $T_2^*$  等の誤差因子を除去可能であった。double-GRE-FS 法で得た脂肪肝群の肝臓の脂肪含有率は、健常ボランティアと比較して有意に高く、肝臓の水成分の  $R_2^*$  は脂肪含有率に依存しなかった。dual-energy X-ray absorptiometry で測定した腰椎椎体の骨密度に対して、double-GRE-FS 法で得た  $R_2^*$  は正の相関が、脂肪含有率は負の相関が各々見られた。

【結論】汎用撮像法で得た画像を補正する double-GRE-FS 法は、簡便かつ正確に脂肪含有率と  $R_2^*$  を一度に解析でき、肝臓および椎体骨髄の代謝情報を取得可能である。