

平成 22 年度 博士前期課程学位論文要旨

学位論文題名

MRI における Binominal pulse を用いた共鳴周波数差による水抑制法の提案

学位の種類： 修士（放射線科学）

人間健康科学研究科 博士前期課程 人間健康科学専攻 放射線科学域

学修番号 09897619

氏 名：山岸 史明

(指導教員名： 八木一夫)

磁気共鳴画像法(Magnetic Resonance Imaging: MRI) は各組織の T1 値, T2 値, 共鳴周波数差等を利用し様々な組織をコントラスト差として強調, 抑制することが可能である。その中でも特に, 水抑制法は慢性期脳梗塞等の脳脊髄液近傍の病変に対し重要な方法である。現在, 臨床では FLAIR (fluid-attenuated inversion recovery) が広く用いられている。FLAIR 法は各組織の T1 回復の差を利用し, TI(inversion time) を設けることによって水が null point になるタイミングで撮像することで水成分のみを抑制する。そのため, 良好な水抑制画像を得ることが可能である。他方, SNR(Signal Noise Ratio)の低下, TI による撮影時間の延長, スライス枚数が制限されるといった短所がある。特に撮像時間の延長は被験者に対する負担を増加させ, motion artifact の原因となる。

そこで, 本研究では FLAIR 法の短所を補うため, Binominal pulse を用いることで FLAIR 法と比較し同等以上の SNR, 水抑制効果を保ちながら撮像時間の短縮・スライス枚数の増加を目的に掲げ, 独自に Pulse Sequence を設計・開発した。開発した Pulse Sequence は首都大学東京荒川キャンパス研究安全倫理委員会の承認を得た上で臨床用 MRI に搭載し, ヒト健常ボランティアを対象として頭部を撮像した。

我々が開発した水抑制法(以下本法)は Preparation pulse として Binominal pulse を用いて水成分のみを選択励起することで, 水抑制画像を得る。TI の大幅な短縮により撮像時間の短縮, スライス枚数の増加が可能となる。脳の撮像では脳脊髄液, 白質, 灰白質の周波数差が小さく組織 contrast を保ちながら水成分のみを抑制するため Binominal pulse の間隔を可変設定とし細部にわたり調整した。

本法 は FLAIR 法と比較すると撮像時間が約 40%短縮可能となり, スライス枚数は FLAIR 法の 2.2 倍となった。水抑制効果は約 68%であったが, 静止が困難な被検者など, 被験者の状態によっては臨床応用が十分可能な水抑制法であると考ええる。

現在, MRI の組織抑制法として脂肪抑制法は様々な選択肢が存在する。しかし, 水抑制法では FLAIR 法の他に選択肢が少ないのが現状である。今後の展望として本研究にて開発した水抑制法は高速水撮像法の選択肢の一つとして臨床応用が期待される。