71. ^{31}P -MRSIにおける HMPTリファレンスの有効性の検討

Usefulness of HMPT reference for quantitative analysis of ^{31}P -MRSI

京都東山老年サナトリウム ○木村敏郎・赤木博
(Toshiro Kimura) (Hiroschi Akaki)

東芝メディカル関西 内海康一
(Kouichi Utsumi)

京都府立医科大学脳神経外科 成瀬昭二 同第三内科 上田祥博
(Syouji Naruse) (Yoshihiro Ueda)

〔目的〕

MR spectroscopic imaging(MRSI)は一度に多数のspectrumが得られ、有用な方法であるがS/Nや定量化など解決しなければならない問題が多い。そこでMRSIを使用して簡便な定量的測定法を開発することを目的に検討を行った。今回はコイル感度分布の問題を簡単にするため、測定対象を単一voxelに限定し、外部referenceとしてhexamethylphosphorus triamide(HMPT)の可能性を検討した。

〔方法〕

使用装置は東芝MRT-200/RX、静磁場強度2.0T、直径21cmの頭部用鞍型コイルをマニュアルチューニングし、同時にQ値を測定した。データ収集条件は3DFT法、TR 6sec, TD 4msec, slice厚 6cm matrix 8×8 , FOV 25×25 cm, voxel size $3 \times 3 \times 6$ cm。一定量のHMPTを試験管に封入しreferenceとした。特定voxelの中央に無機リン酸を封入した試験管をphantomとして設置した。referenceの位置は右下端のvoxelに設置した。このシステムで以下の点を検討した。

- 1) RF powerを変化させ、phantomとreferenceの信号強度を測定した。
  - 2) 次にコイルのQ値を変化させ、phantomとreferenceの信号強度を測定した。
  - 3) phantomの無機リン酸量を変えて、Q値の変化とphantomの信号強度の関係を測定した。
- 信号強度の測定は装置の制約上、絶対値をpeak中心周波数 ± 7.5 ppmの区間で積分した。

〔結果・考察〕

無機リン酸の信号強度はRF powerを上げると増加した。これは実用的範囲でコイルのQ値が変動しても変わらなかった。一方HMPTの信号強度は、RF powerの変化によりpeakが存在し、コイルのQ値によりpeakの位置が変化していった。すなわちRF powerが変化するとHMPTとphantomの信号比は全く変わってしまった。MRSIでは全voxelに90度pulseを与えることは不可能でコイルのQ値を一定にすることもできない。ゆえにRF powerを一定にして測定した。HMPTの信号はQ値が40～100の範囲ではほぼ直線状に増加し、さらにQ値が上昇すると信号強度が頭打ちになった。(図1) 無機リン酸の信号強度もQ値の上昇に伴って増加したが、傾きはHMPTの傾きと異なっていた。(図2) phantomとHMPTのグラフが異なるために両者の信号比は一定しなかった。無機リン酸の信号強度は無機リン酸の量により一次関数的に変化した。Q値の変化は傾きのみ影響を与えた。(図3)

Relation between Q value and signal intensity of HMPT

(図1)

(図2)

(図3)

(図4)

以上の結果より以下の手順で対象の絶対量が推定可能である。

- 1) 測定時のQ値をHMPTの信号量から推定する。
- 2) そのQ値での対象voxel内の量と信号強度の関数を決定する。
- 3) 測定された信号強度より量を推定する。

実際に無機リン酸の量を変えて測定した結果、相関係数0.992と良好な結果が得られた。(図4)