146. ^1H -Chemical Shift Imaging (CSI) の技術的検討 — エコー時間の短縮と脂肪抑制の重要性 —

Technical Improvment of ^1H -Chemical Shift Imaging (CSI) — The shortening of echo time and the suppression of lipid signal —

京都府立医科大学附属病院 池尻 守 成瀬 昭二 梶 信博 西村 寛治
Mamoru Ikejiri Shouji Nruse Nobuhiro Kakoi Kanji Nishimura
シーメンス旭メディテック 宮崎 敏幸 山本 徹
Toshiyuki Miyazaki Tooru Yamamoto

【目的】

^1H スペクトルの測定においてTEの短縮化はSNの向上、短いT2緩和物質の検出が可能になるなど有用であるがその反面渦電流、脂肪信号の抑制が重要な問題となる。
今回 ^1H -CSIにIR(Inversion Recovery)パルスを用いる事で脂肪抑制に良好な結果が得られたので報告する。

【方法】

使用装置はMagnetom H15 (1.5T, Siemens)で、Phantom、正常脳、脳腫瘍を対象とした。

^1H -CSI法はPulse programing softwareを用いて作成した。CHESSパルス+dephasing gradientによる水抑制を行ったのち選択的 180° パルスにて励起しTI(Inversion Time)後SE(Spine Echo)法に2方向のphase encodingを加えてmulti-voxelの選択を行なった。

TIは予め正常ボランティアの頭皮で求めた脂肪のゼロクロス時間を用いた。

渦電流の抑制は、傾斜磁場の調整とスプォイラーパルスの細かな調整による最適化を行った。

TRは3000ms、TEは36,135msにて測定し2D-FT後、自動位相及び基線補正を行いmulti-voxel ^1H -MRSを得た。さらに、curve fittingで得た各ピークの面積をvoxel毎に表示し補間法によるスムージングを行い代謝物質の分布図を得た。

【結果】

Phantomでは、各voxelで分解能の良い、再現性のあるスペクトルが得られた。

脳でも脂肪信号の混入のない分解能およびS/Nの良いスペクトルが各voxelで得られ、Choline(Cho)、Creatine(Cr)、N-acetylaspartate(NAA)が検出でき、乳酸が認められる場合もあった。脳腫瘍ではNAAの低下とChoの増高および乳酸の増高が認められた。

短いTEの測定ではCho, Cr, NAAの他NAAのメチル基、イノシトールなどのピークも検出できた。右下段にTEの変化におけるスペクトルの違いを正常脳で示す。同一部位をTE 34, 135, 270 msで測定したものである。右上段はTEの短縮とCho, Cr, NAAの信号強度の変化をグラフにしたものである。これらのことによりTEの短縮化は各ピークでの

信号強度の増高、SNの向上をもたらし実行測定ボクセルの縮小化を可能にする。

右に眼窩部直下に存在するmeningiomaの例を示す。

眼窩の脂肪信号混入により従来のCSI法では測定が行えなかった、これに今回開発したCSI法を用いて測定を行った。

右上に眼窩部直下のスペクトルを示す。眼窩脂肪により

若干の基線の歪みは在るがスペクトル検出は行えている、それより

1 voxel下のスペクトルを右下に示す。IRパルスにより脂肪信号混入

のないスペクトル測定が行えている。左下に正常部のスペクトルを示す。

【結語】

今回の技術的検討にて脂肪の混入の為これまで困難だった短いTEのCSIおよび比較的頭蓋骨に近い部分のCSIの測定が可能となった。この結果から、より詳細な ^1H -CSIによる代謝物質の検出、分布画像が得られ実用価値が非常に大きい。本法は臨床 ^1H -CSI測定法に広く応用できる。