77. PARシートによる画質改善の試み (第3報)

Evaluation of improved image with the PAR sheet 3.

兵庫県立成人病センター 須賀 大作 込山 豊蔵 大谷 幸広 沢田 又一
放射線科 D. SUGA T. KOMIYAMA Y. OHTANI Y. SAWADA
* 東芝那須工場 松田 常光 瀬川 徹*
T. MATSUDA T. SEGAWA

【目 的】MRI検査において脂肪層の比較的厚い被検者で、比較的良好な画像が得られることから、代償となるシートを開発し良好な結果を得たことを第1、2報で報告した。今回我々はPARシートによる効果の定量的な評価と臨床評価をおこなったので報告する。

【方 法】[1] 定量評価・信号強度に因する因子として式1から①静磁場強度の変化②温度の変化③緩和時間の変化④高周波磁場(B1)分布の変化が考えられる、PARシートの有無による変化を各々の項目で確認した。[2] 臨床評価では、心筋肥大症を対象として左室心筋に生じる低信号領域が改善される現象を確認した。

【装置および条件】MR装置:MRT-200/RX(東芝)

使用条件 T R T E F A

SE法 500 msec 20 msec 90°

FE法 50 msec 15 msec 30°

【結 果】[1] 定量評価

①静磁場強度の変化が局所的に数%変化したとしても画像上に幾何学的歪みが生じることになる。シートの有無で歪みの程度を、21cm矩形ファントムをもちいて計測をおこなった結果、上下左右で±2mmと有意な変化はなかった。②温度変化ではシートは常温で使用しており、信号強度をあげる方向、すなわち低温にはなりえない。③緩和時間の測定として、コイルからみて無負荷と考えられ、無機イオンを含まないベビーオイルを図1に示すようにロットに封入して、PARシートを巻き付けたときと、ロットのみの場合の緩和時間を求めた。結果は図1に示すように、シートによる緩和時間の変化は認めなかった。また信号強度を測定したとき、ロットのみの場合よりPARシートをまきつけたときの方が再現よく上昇した。④FE法でシートの有無による信号強度の変化は、第1、2報で報告したように、シートにより信号強度は高くなりピークもRF低出力側にシフトすることが再現よく確認された。以上からPARシート近傍の信号強度が上昇する要因として、高周波磁場(B1)分布の局所的な変化が関与することが示唆された。

[2] 臨床評価

PARシートをシネMRIに使用した場合、図2に示すような左室心筋側壁に生じる低信号領域の範囲が減少し血流情報と同時に心筋の動態を把握することができる。低信号領域はシート使用時の心筋領域に比較して最小12%から64%におよんだ。またシートを使用することで、左室内腔、心筋、胸壁の信号強度が高くなり画質も改善された。

【考 察】

現在、高周波磁場分布の直接的な計測が困難であり、消去法的な検討をおこなった。PARシートを使用することでシート近傍の信号強度が上昇し、画質が改善する現象は、シートにより高周波磁場分布が局所的に変化することが要因であると考えられる。

$$\text{受信信号 } S$$

$$S = \frac{N \gamma^3 h^2 I (I+1) V s B_0^2 B_1}{3 k T}$$

$$S \propto \frac{N B_0^2 B_1}{T} \quad \text{式 1}$$

緩和時間	シート未使用	シート 使用
T1 msec	149	150
T2 msec	42.5	42.3

図1 緩和時間、信号強度の測定

図2 心筋の低信号領域とその改善