308. T1コントラストの向上

ならびに撮影時間の短縮を可能にした心拍同期撮影
Improved T1 Contrast Images with 1/2 Scan Time ECG Gating長岡西病院 ○島田 哲雄
(Tetsuo Shimada)滝沢 陽子
(Yoko Takizawa)遠藤 啓子
(Keiko Endo)大井 清美
(Kiyomi Ooi)寺井 忠夫
(Tadao Terai)西村 義孝
(Yoshitaka Nishimura)新潟大学医療技術短期大学部 大久保 真樹
(Masaki Ookubo)

【目的】 T1胸椎撮影時に心臓からのArtifactを削減するため、心拍同期を使用しているが、R波間隔が長いので適切なT1Contrastが得られない。また、撮影時間も長くなってしまう。今回我々は心拍同期の回路に若干の変更を加え、1心拍で2回のData収集を行い、1/2の時間で適切なT1Contrastを持つ画像の撮影を試みたので報告する。

【方法】 今回使用した装置は以下の通りである。

東芝製 MRT 50A-III

日本光電製 LIFE SCOPE 6

自作回路

心電計からMRI装置にR波の発生を知らせる信号に自作回路を接続し、信号から350~500msec.遅れた時相に信号を加え、1心拍で2回のData収集を可能にした(fig.参照)。

上記の装置を使用し以下の撮影を行った。

①通常の撮影と同様にTRをR-R間隔にて撮影を行った。

◇TE 20 Matrix 256×256 NEX 2 撮影時間 約 8 分

②作成した回路を使用し、TRを1/2(R-R)間隔で撮影を行った。

◇TE 20 Matrix 256×256 NEX 2 撮影時間 約 4 分

③作成した回路を使用し、TRを1/2(R-R)間隔で撮影を行った。ただしFOVをDouble Matrixとし、NEXを1とした。このため異なる心拍周期のDataが交互にK-Spaceに収集されることになる。

※この時、周期的な動きが誘発するGhostの位置は下記の式で計算できる。

$$SEP/FOV = TR \times NEX / T \quad (SEP = \text{連続する2つのGhost間のPixel数、} T = \text{運動の周期})$$

③の撮影の内容を式に代入すると

$$SEP = 256$$

となり、丁度画像に表示されない裏側に心臓の動きによるArtifactが出現することになる。

◇TE 20 Matrix 256×256 Double NEX 1 撮影時間 約 4 分

【結果】 通常のTR (R-R)の撮影に比べ半分の時間で、よりT1Contrastの強い画像が撮影できた。信号強度の点から多少S/Nが落ちているが、C/Nが良いためそれほど気にならない。またDouble Matrix使用時には、心臓のArtifactも画像の裏に回り、さらにECG-Gateで制御しきれなかったArtifactも通常の倍の面積に拡散されるため、一番良好な画像になった。

【考察】 胸椎撮影時にECG-Gateを使用しないでArtifactを抑制しようとすると、Phase Encodeの方向を変えたりIn FOV Saturationを使用することになるが、胸椎の湾曲のきつい人には椎体の一部にかかってしまう等の欠点がある。今回の発表の方法なら胸椎の湾曲にも対応できるため、どのような人にも利用が可能である。加えてIn FOV Saturationとの併用も可能なため呼吸によるArtifactの抑制も同時にできる。使用機器の制約もあり今回ECG-Gateでの撮影を行ったがPeripheral-Gateでも利用可能である。また撮影時間とContrastについての改善により、特に造影撮影時に効果を発揮しそうである。

【結語】 近年MRIの技術の進歩はめざましく、すぐに新しい技術が発表されているが、その中で旧型機種はその波から取り残されている感がある。Shield Gradient Coil等の内蔵されている機種が多く出回っている現在それも仕方ないこととは思いますが、まだそれ以前の機種が圧倒的多数を占める状況はもう数年続くと思われるので、今回の発表のような形で旧型機種でも利用可能な技術の開発が、現時点での非検者の負担軽減に最も有用だと思う。

参考文献 Michael L.Wood,R.Mark Henkelman:MR Image Artifacts from Periodic Motion.

Medical Physics,12,143-151(1985).

fig. 心電波形と同期信号の関係