135

下腿部での脈波同期併用二次元 Time of Flight 法 MR-Angiography について Gated 2D Time of Flight Method in MR-Angiography of the Lower Leg

埼玉医科大学総合医療センター 放射線部

○松田 恵雄

(Shigeo Matsuda)

永井 敦志

(Atsusi Nagai)

桜井 靖雄

(Yasuo Sakurai)

千葉 亮一

(Ryouiti Chiba)

【目的】 下腿部の二次元 Time of Flight MR-Angiography は、血流が遅い為十分な Inflow 効果が得られず、血流信号と実質部のコントラストが付きにくい。今回我々は、心電図同期ではなく脈波同期を併用し血流信号の改善を試みたので報告する。一般的に心電図同期が用いられる理由として、最大血流速の心時相に Trigger 遅延を設定するため、脈波同期ではシステムの制約により最大血流速の心時相撮像が不可能な事による。本検討では、最大血流速となる心時相が必ずしも、最大血流信号を得られる心時相では無いとの観点から、脈波同期の併用で十分な血流信号改善が行えるとの確認を行っている。

【方法】 使用機種は、GE 社製 1.5T 超伝導型 MRI Signa Horizon Lx Ver 8.0.4 で、Coil は Phased Array Type の体幹部用対向型 Surface Coil の Torso Coil。撮像 Sequence は、k-space segmentation を併用した高速 Gradient Echo 法 (FCARD) を用いる。ボランティアにおいて、安静下で脈波同期を用いた Cine Phase Contrast 法による血流速の測定 (16Phase) を行った後、各 Phase と同一心時相の Trigger 遅延を設定した同期併用の TOF 法において複数の原画像を撮像し、画像上で血流の信号値を測定することで、血流信号が最大となる Trigger 遅延を同定する。脈波同期のみでは最大血流速における血流の信号測定が不可能なため、心電図同期併用で同様の測定を行い、血流信号が最大となる Trigger 遅延を同定する。なお予備実験から、View per Segment を 16 に設定した場合、実質部と血流のコントラストが最大となることを確認し、View per Segment は 16 とした。ただし、View per Segment を 16 に設定すると信号収集時間の延長が起こるため、この延長が血流信号の各 Trigger 遅延における変化パターンと関与していない事を確認する目的で、View per Segment を 2 に設定した同様の測定を行い、血流信号との非関連を確認した。

【結果】 脈波同期併用時換算で心周期の 24~60% 遅延時心時相で最大血流信号が得られた。この心時相は特に負の血流の直後である場合が多かった。最大血流信号を得られる心時相は必ずしも最大血流速を持った心時相ではないことが示唆された。血流速 (平均) と最大血流信号を示す心時相との関連を、直接相関する事は不可能であったが、心拍数と何らかの関係があることが示唆された。

一般的な血流速パターンを持つ下肢の二次元 Time of Flight MR-Angiography においては、最適な Trigger 遅延が System 最短遅延時間より長い為脈波同期で十分改善が行える。簡易性・安全性から脈波同期はより有用と考えられる。View per Segment と血流信号パターンとの関連は得られなかった。

【結語】 本法において最大血流信号を得られる Trigger 遅延は、最大血流速となる心時相では無い為、脈波同期の併用で十分な血流信号の改善が可能であった。

図1 各心時相における
血流速と血流信号の関係
(折れ線: 平均血流速、棒: 血流信号)
・最大血流速の心時相とは別の心時相で、
血流信号は最大となる。

図2 最大血流を示す心時相と
その時相の平均血流の関係

図3 最大血流を示す心時相と
心拍数の関係