500. Flow Rephase法を用いた肝内門脈右枝の血流測定を試み

Measurements of Blood flow by FR method

関西医科大学附属病院 ○有田 浩一 内藤 敏 巽 秀和 中筋 正行
 (K. Arita) (S. Naitoh) (H. Tatsumi) (M. Nakasuji)
 片上 和敏 山 哲男 安威 徹
 (K. Katakami) (T. Yama) (T. Yasui)
 関西医科大学放射線科医学教室 加藤 勤
 (T. Katoh)

【目的】Phase refocusing法をスピンエコー法に応用したflow rephase法（以下FR法）において、位相ズレ補償用のgradientを故意に変化させた数種類のシーケンスを作製し、流速と信号との関係について解析を行った。又、このシーケンスを用いて臨床で肝内門脈右枝の撮像を行い、血流の測定を試みた。

【方法】Gradient factor（速度成分によって位相ズレを引き起こす勾配磁場の要素、以下G）を変化させたFR1～FR6の6種類のシーケンスを作製し【図1】、この各々のシーケンスにおける流速と信号強度の関係をflow phantomを用いて求めた。実験方法は、 T_1 値が250 msecで濃度2.5 mmol/lの硫酸銅溶液で満たしたファントム内に内径5 mmの管を配置し、その中にも同じ溶液を流速0～20 cm/secで流した。また、変化させる勾配磁場はread out方向とし流れの方向も同一に設定し、撮像はシングルスライスにて行った。又、臨床においては門脈右枝を数種類のFRシーケンスにて撮像を行った。

【結果】Phantom実験より、流速が8 cm/secまでは流速ゼロのときの信号値より上昇している場合もあったが、それ以降流速が増すか、またはGが大きいシーケンスほど早く信号強度が減衰した【図2】。臨床においては、今回作製した全てのシーケンスを用いてボランティアの撮像を行った結果、Gを大きくすると門脈右枝の信号が小さくなることが確認できた【図3】。また、超音波ドップラー（以下US）にて門脈右枝の血流速度を測定した肝硬変の症例で撮像を行った結果、血流速度の早い症例の場合、Gを大きくすると門脈右枝の信号は小さくなり、血流速度の遅い症例の場合、Gを大きくしても信号が小さくならなかった。以上のことより、血流速度がある程度MR画像より想定出来るのではないかと考え次の方法により血流速度の推定を行った。まず、phantom実験より得られたグラフから、各シーケンスによって流れが視認できる速度をA、B、Cの3つにランク分けを行った【図4】。この3つのランクから、各シーケンスでの臨床画像における門脈右枝の描出の視覚的評価により血流速度の推定を行い、その後USにて血流速度を測定した結果、両者より求められた流速値とがほぼ合致する値が得られた【図5】。

【考察】数種類のGを変化させたシーケンスを用いることにより、臨床において視覚的評価で血流速度をある範囲内に判定できる可能性が示されたと考えられる。但し、phantom実験のごとく流速の緩やかな所では信号強度と速度との間に相関性の乏しい場合もあり、今後臨床検討を進めると共に信号強度と位相ずれとの関係の解明を行う必要がある。以上、従来行われてきた如く motion artifact抑制のためだけにphase refocusing法を用いるのではなく、その程度を調整することにより定性的に血流情報を得る可能性が示され、今後新たな工夫を加えることにより正確な血流情報を得られる可能性が考えられる。

sequence	G
FR1	0.582
FR2	5.648
FR3	7.154
FR4	9.242
FR5	18.314
FR6	27.458

$$\text{Gradient factor } G = (\Delta B / r + v) \\ z = -Gr_1 j \sin \theta + Gr_2 j \cos \theta \\ (\text{msec}^2/\text{cm})$$

【図1】

【図2】

【図3】

【図4】

【図5】