34 SR-EPI を用いた心筋パーフュージョン MRI における至適造影剤濃度の検討

Evaluation of optimized contrast medium dose for myocardial perfusion imaging using SR-EPI.

○久保 均¹⁾・佐久間 肇²⁾・Ann Shimakawa³⁾・牧 浩昭¹⁾・荒木 昭信¹⁾
 (Hitoshi Kubo) (Hajime Sakuma) (Ann Shimakawa) (Hiroaki Maki) (Akinobu Araki)
 三重大学医学部附属病院中央放射線部¹⁾・三重大学医学部放射線医学教室²⁾
 GE Medical Systems³⁾

【目的】造影剤を用いた心筋パーフュージョン MRI は、ボーラス投与した MR 造影剤の心筋ファーストパスを高速ダイナミック MRI にて観察する手法である。従来からの GRE や EPI を用いた方法は、TR が RR 間隔となるため T1 コントラストが心拍数に依存することとなる。そのため、不整脈や心拍数変動により信号強度が変化し、造影剤による信号強度の変化が観察しにくい場合があった。Saturation-Recovery (SR) EPI は従来法と比較して心拍数変動の影響を受けにくい特長を有する。我々は SR-EPI による心筋パーフュージョン MRI における至適造影剤濃度を検討した。【方法】対象は健康人ボランティア 5 名である。SR-EPI 法は、SE-EPI 収集の前に 90° パルスをサチュレーションパルスとして与えるシーケンスであり、そのシーケンスチャートを Fig.1 に示す。このシーケンスを用いて 4 スライス面における左室心筋体軸横断像を心電図同期下 2RR 毎に収集した。撮像条件は、2shot SE-EPI を用い 2RR/21/400(TR/effective TE/TI),FOV=36×27cm,Matrix=128×128,slice thickness=7mm,slice spacing=8mm とした。また、サチュレーションリカバリパルスをスライス厚 14mm として与えることにより、心筋の動きによる信号強度の変化を防ぐことを目的とした。撮像は Gd-DTPA-BMA を肘静脈からボーラス注入し 20ml 生食にてフラッシュして行った。造影剤投与量は低(0.025mmol/kg)、中(0.05mmol/kg)、高(0.1mmol/kg)の 3 種類を用い、同一ボランティアに投与量を変えて 3 回実施した。なお、造影剤の投与は低投与量から開始し、造影剤投与後 30 分以上経過してから次の撮像を実施した。データ解析は 造影剤ボーラス投与前後の心筋信号強度の経時的変化を求めた。左室心筋及び前胸壁のファントムに ROI を設定し信号強度を計測、心筋の信号強度をファントムの信号強度を基準に標準化した。この値を基に、それぞれの濃度における造影前の心筋信号強度に対する造影剤投与後の心筋のピーク信号強度の増加率(ΔSI)を求めた。【結果】 ΔSI は低濃度で $51.5 \pm 7.6\%$ (mean $\pm$ SD)、中濃度で $66.1 \pm 7.1\%$ 、高濃度で $61.7 \pm 17.0\%$ であった。(Fig.2) 中濃度における ΔSI は低濃度における値よりも有意に高く($p < 0.01$)、高濃度では造影剤の心筋ファーストパス時に susceptibility 効果による一過性の心筋信号の低下が認められた。【結論】SR-EPI 法(2-shot)による心筋パーフュージョン MRI では造影剤投与量が多すぎると T2*短縮のため信号強度が低下する。本法による心筋パーフュージョン MRI の至適造影剤濃度は 0.05mmol/kg と考えられた

Fig.1 Multi-slice saturation recovery EPI sequence

Fig.2 Delta SI at peak in healthy volunteers