

III 必見！ Spectral Imagingの臨床活用

8. 話題！
心筋遅延造影CT（技術編）

榎本 隆文 熊本大学病院中央放射線部

近年、心臓CTによる心筋評価が注目されており、心臓MRIの代替手段として期待されている。しかしながら、CTではMRIと比較し、画像ノイズやアーチファクト、コントラスト分解能の問題があることから、現状では、心筋評価には心臓MRIが標準的手法として用いられている。また、心臓MRIによる心筋評価には多くのエビデンスがあり、ガイドラインにて推奨されている¹⁾。特に、遅延造影 (late gadolinium enhancement : LGE) が広く用いられている。さらに、T1マッピングにより細胞外容積分画 (extracellular volume : ECV) を算出することができ、定量的な評価も可能である。

一方で、心臓CTによる心筋評価に関しては、逐次近似再構成法やディープラーニングを用いた画像再構成法、dual energy CTなどの技術の登場により、臨床で利用可能な水準まで来ている。撮影

パラメータを最適化することによって、心臓CTでもMRIと同等の遅延造影およびECVの評価が可能となっている²⁾。

実際の心臓CTの検査の流れを図1に示す。CTでの心筋評価は、冠動脈CTや体幹部造影CTなどの撮影に平衡相の心電図同期撮影を追加するだけのシンプルな方法である。平衡相の画像から遅延造影 (late iodine enhancement : LIE) とECVを得ることが可能である。しかしながら、心臓CTによるLIEは、上述したようにコントラスト分解能がLGEと比べて劣るため、撮影、解析の工夫が必要である。

LIE

心臓CTでのLIE評価において主に問題となるのは、コントラスト、画像ノイズ、アーチファクトである。コントラストに関しては、低管電圧撮影やdual

energy CTによる仮想単色X線低エネルギー画像を用いることで向上が可能である^{2), 3)} (図2)。2層検出器システムのdual energy CT装置での研究では、仮想単色X線50keV画像やヨード密度画像を用いることで、LIE画像が定量的、定性的画質に優れ、心臓MRIによるLGE画像との病変一致度も高い ($\kappa = 0.90$) と報告されている²⁾。次に、画像ノイズに関しては、冠動脈用関数 (高コントラスト用) を用いるのではなく、基本的に軟部用関数 (低コントラスト用) を用い、ある程度の厚み (スライス厚 = 5mm程度) を持った左室短軸像を作成することで低減される。単純CT画像、冠動脈CT画像、LIE画像、ECVマップの左室短軸像をそろえて作成すると、読影の際に役に立つ。また、低心拍であれば、full再構成も効果的である。CT装置によってはX線出力が限定さ

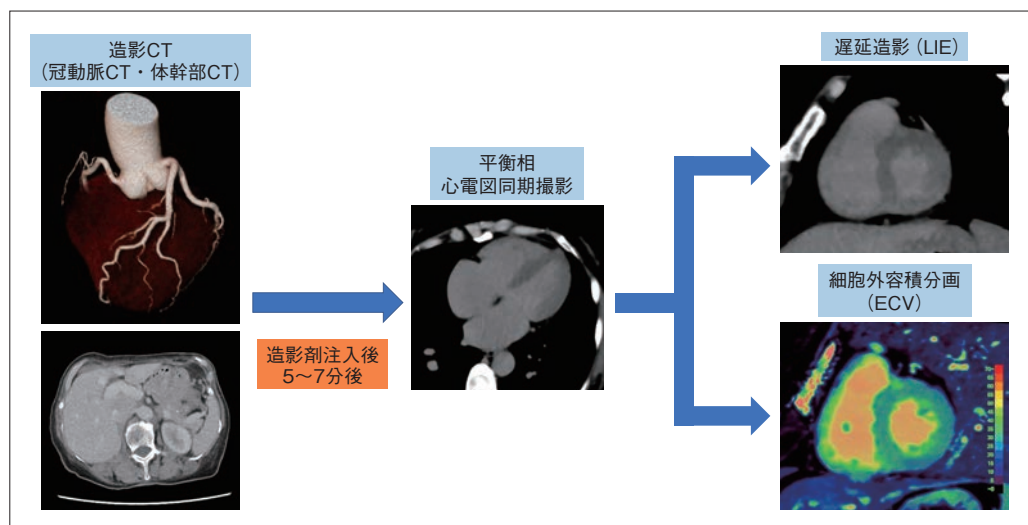


図1 心臓CTの検査の流れ
造影CTに平衡相の心電図同期撮影を追加するだけで、LIEおよびECVの算出が可能である。