

Ⅲ 必見！ Spectral Imagingの臨床活用

7. 話題！
心筋遅延造影CT（臨床編）

木藤 雅文 熊本大学病院画像診断・治療科

わが国において新規発症の心不全患者数は増加傾向であり、心不全パンデミックと呼ばれる状況に突入している。心不全の原因には心筋の異常、弁膜症を含む血行動態の異常、不整脈などがある。わが国はCTが広く普及しており、心筋の異常をCTで評価できれば、心不全の早期診断および治療、予後改善に寄与すると期待される。

CTには被ばく、ノイズ、アーチファクト（ビームハードニングなど）、時間分解能、コントラスト分解能の限界などの問題があり、心筋評価には心臓MRI (CMR) が一般的に用いられ、ガイドラインにて推奨されている¹⁾。逐次近似画像再構成法、ディープラーニング画像再構成法、低管電圧撮影、dual energy CT/photon counting CTといった技術の発展があり、近年、CTによる心筋評価が再注目されている。

CTによる心筋評価には古くからの歴史があり、1976年には犬の急性心筋梗塞が死後の単純CT (EMI社製体幹部CT「CT-5000」) にて心筋の低吸収域として認められることが報告されている²⁾。その後国内から、1984年に心筋梗塞患者においてCT遅延造影効果 (myocardial CT late enhancement: CT-LE, late iodine enhancement: LIE) が見られること³⁾、1992年に心筋梗塞患者において定量評価であるML比〔心筋 (M) の造影効果 ÷ 血液 (L) の造影効果 = partition coefficient (λ)〕が上昇することが報告された⁴⁾。近年では、虚血性心疾患のみならず、高齢者に潜在する心アミロイドーシスを含め、さまざまな心筋症の検出にCTが用いられ

ている。

LIEは、CMRにおけるlate gadolinium enhancement (LGE) に似た画像を得ることができる。大きく虚血パターンと非虚血パターンに分けることができ、心筋症の鑑別に有用である (図1~3)。しかし、びまん性の初期の心筋線維化、全層性の心筋線維化・アミロイド沈着では、異常と正常心筋のコントラストが不明瞭となり、視覚的評価が困難となりうる (図4)。そのため、CMRではT1 mappingや細胞外容積分画 (extracellular volume fraction: ECV) による評価が広く行われており、CTでもECVの算出が可能である。図5に示すように、ECV値を算出する際にはヘマトクリット値が必要である。血液における血漿の割合、いわば「血液のECV」は(1-ヘマトクリット)である。通常、血

液のECV (%) ≥ 50% であり、同程度かそれ以上に心筋のECVが上昇した場合、視覚評価上で心筋と心内腔の不明瞭化やコントラストの逆転が見られる。

CT-ECVに期待される臨床的な役割としては、①心筋症の鑑別、②治療効果判定、モニタリング、③予後指標が挙げられる。

心筋症の鑑別

図6に示すように、ほかの心筋症に比し、心筋梗塞や心アミロイドーシスではCT-ECVは極端な異常高値となる。よって、心筋梗塞や心アミロイドーシスの検出において、CT-ECVは高い診断能を有する。代替指標として、λや遅延造影相の心筋・心内腔比 (心筋CT値 ÷ 心内腔CT値) もCT-ECVに匹敵する診断能を有

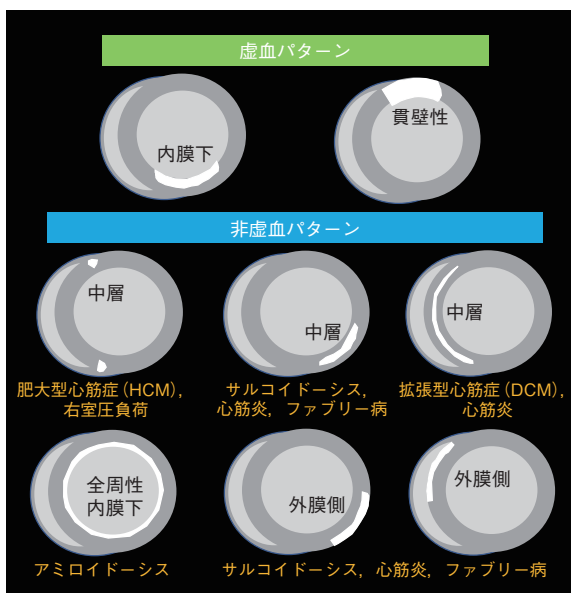


図1 遅延造影効果
遅延造影効果は虚血パターンと非虚血パターンに分けられ、疾患ごとに特徴的なパターンが知られている。