

1. 臨床編：先進技術の臨床応用最前線

3) 循環器領域におけるシーメンス社製
SPECT/CT「Symbia Pro.specta」の
使用経験

小山 恵子 群馬県立心臓血管センター放射線科

「Symbia Pro.specta (以下, Pro.specta)」(シーメンス社製)は, 2022年9月の世界核医学会で最新のSPECT/CT装置として発表された機器である。当院は, 核医学撮像機器の更新に伴い, 2023年12月に同機を導入し, 撮像機器を従来の2台体制から1台体制へと変更し, 運用を開始した。Pro.spectaは, 「Symbia T/Intevoシリーズ」からのSPECT/CT技術を継承し, さらに, 新技術を搭載している¹⁾。リストモードをプラットフォームにすることで, 核医学検査の汎用性と専門性の両者を幅広く考慮したSPECT/CT機能の最新技術を追求した装置である。特にPro.spectaの心臓領域の新技術は, 循環器病センターとして地域医療を担う当院が必要とする, 良好な検査スループットや多様な検査に対応する柔軟性を兼ね備え, 今回のテーマであるprecision medicineの可能性を示す機器であると思われる。本稿では, 循環器領域におけるPro.spectaの技術的特徴と使用経験を基に, 活用方法と有用性について報告する。

循環器領域における
Pro.spectaの
技術的特徴と活用方法

1. 負荷心筋血流シンチグラフィ

1) 心電図同期SPECT連続回転収集
(continuous acquisition): Gated
CR Pro

従来の心電図同期SPECTでは, step & shootのみの撮像で, 検出器の移動中には収集が行えなかった。Pro.spectaでは, 心電図同期SPECT連続回転収集が可能となり, 回転中も収集が可能である。従来のステップ間の移動中の未収集時間がなくなるため, 撮像時間のすべてが正味収集に当てられる。低エネルギー用高分解能型(LEHR)コリメータを使用した負荷心筋血流シンチグラフィの連続回転収集で, 約25%の時間短縮が可能と報告されている²⁾。当院は, 後述する「SMARTZOOMコリメータ」を用いた「IQ・SPECT」の条件下において, 連続回転収集することで約68秒(step & shoot: 6分2秒, continuous: 4分54秒)の時間短縮をし, 効率の良いカウント収集を行っている。

2) 心電図同期SPECT収集データに対するretrospective画像再構成
(Retrospective Gating)

従来の心電図同期撮像はprospective法によるもので, 撮像前に心電図のヒストグラムから収集心拍範囲を設定し, データを取得していた。不整脈でR-R間

隔が一定でない症例では, 収集後に心拍範囲を修正することはできず, データ欠損のため画質や心機能評価に影響を及ぼす可能性があった。Pro.spectaでは, リストモードのデータ収集によって各イベントをすべて記録し, そのデータを後から再編集することが可能となった。本手法を中嶋らはretrospective(後方視的同期)法と述べており, 不整脈を有する患者を対象とした場合, 心拍データの98%を画像再構成に利用することが可能であるとし, その有用性を報告した³⁾。当院においても, retrospective法によりデータの欠落がないことから, quantitative gated SPECT(QGS)作成時のカウント不足やオートトレース不可能症例がなくなり, 失敗の不安なく精度の高い心機能解析が可能となった。

3) SPECT収集に対応した自動体動補正(MC Pro)とデバイスレス呼吸性体動補正(rMC Pro)

動態臓器である心臓の撮像は, その動きに対する補正が問題となる。Pro.spectaでは, 自動体動補正とデバイスレス呼吸性体動補正が可能となった⁴⁾。自動体動補正はimproved tomographic consistency(ITC)と呼ばれ, 投影画像の不整合を改善する手法を用いており, 逐次近似画像再構成内で補正を行う。デバイスレス呼吸性体動補正は, 外部デバイス未装着でリストモードデータを活用し, SPECTのrawデータから呼吸波形成成分を抽出し補正を行う。図1に, 当院の負荷心筋血流シンチグラフィ検査において, 自動体動補正とデバイス