

新しいSPECT/CT装置が心臓核医学検査にもたらす新たな可能性

市立秋田総合病院 放射線科 ○鎌田 伸也(Kamada Shinya)
高橋 奈々子 山崎 真一 伊藤 恵 工藤 和也

【背景】

当院において、2023年3月にSiemens Healthineersの新しいSPECT/CT装置Symbia Pro.specta (以下、Pro.specta)を導入した。

【目的】

Pro.spectaには様々な新しい機能や画像再構成技術が搭載されており、これらの技術が心臓核医学検査にもたらす可能性について報告する。

【方法】

心電図同期SPECT収集における、ファントムデータおよび臨床データを検証した。

【結果】

(1) リストモード収集による連続回転収集

心電図同期SPECTの収集回転は、収集と回転移動が連続して行われるContinuous Acquisition (連続回転収集)が可能となった。当院においてはトータルstep間移動の250秒短縮でき、トータルSPECT収集時間が12.5分(750秒)となり、検査時間が短縮された。

(2) リストモード収集によるretrospective gate (後方視的同期)法

心電図同期SPECT収集において、retrospective gate (後方視的同期)法により、データ収集後に検査中の心拍に応じた画像再構成が可能となった。黄矢印は拡張期の一次微分曲線。prospective gate法に比しretrospective gate法では二峰性の形状がより明確である (Fig.1)。

(3) 心筋SPECTにおける自動体動補正とデバイスレス呼吸体動補正

・ファントムにおける心筋SPECT収集について、体動(移動)によって生じた体動アーチファクトは体動補正を行ったSPECT像cでは、SPECT像bの体動アーチファクトは消失し、下壁の欠損(黄矢印)の描出は移動なしSPECT像aとほぼ一致した (Fig.2)。

・臨床例における心筋SPECT収集について、呼吸性移動と体動により生じた前壁と下壁にアーチファクトは、呼吸体動補正と自動体動補正を行うことにより改善が認められた (Fig.3)。

【考察】

心臓核医学検査においては従来装置では収集カウント、収集時間の長さ、データ収集中の体動などの課題が挙げられ、心臓特有の要素として拍動の動き、呼吸性の移動、不整脈の混入等により画質、精度に起因する要素は多数存在する。Pro.spectaでは従来装置で行えなかったリストモード収集による心電図同期SPECT収集を行うことにより以下のメリットがある。

- (1) 連続回転収集することでデッドタイムがなく、効率良く収集カウントを得ることが可能となった。従来装置で行うよりも患者の負担は軽減されると考えられた。
- (2) retrospective gate法により、データ収集後に収集心拍範囲を設定し、再構成を行うことが可能である。臨床においては収集心拍範囲が広く設定された心拍が安定した例においても、精度の高い心機能指標の算出が可能であると考えられる。不整脈患者においては収集カウントの損失が少ない画像再構成が可能であると考えられた。
- (3) 心筋SPECTの収集時間は一般的に20分程度と他モダリティ検査に比べ長時間であり、体位保持が困難で検査中に動いてしまう例や、検査中の睡眠により横隔膜の上下移動で呼吸変動が大きい例などをしばしば経験する。呼吸体動補正と自動体動補正により、呼吸や体動に伴う影響が少ない、安定したデータの提供が可能であると考えられた。

【結語】

新しいSPECT/CT装置の新たな撮像技術・画像再構成技術により、収集時間の短縮、収集カウントの増加、被ばく低減、画質向上に寄与し、患者負担の少ない検査が可能である。本装置により心臓核医学検査における精度向上が期待される。

【参考文献】

- 1) 中嶋 憲一ほか: 新しい画像再構成方法による定量的心筋SPECT: 心臓用xSPECTの可能性. 映像情報medical 55(3):35-40, 2023
- 2) Nakajima K et al: Application of list-mode based retrospective gating in patients with and

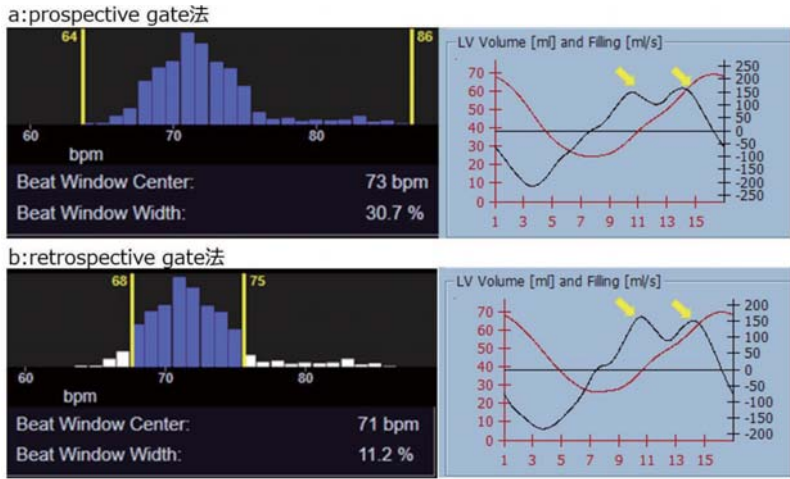


Fig.1 収集心拍範囲の設定およびQGSの左室容量曲線と一次微分曲線

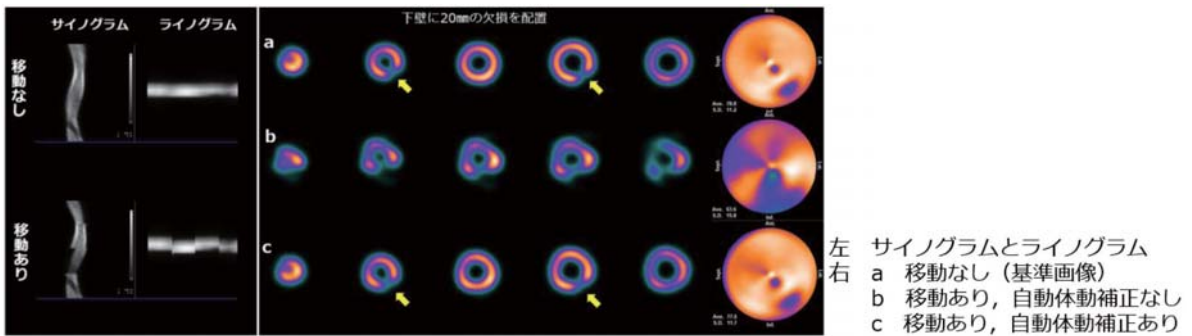


Fig.2 RH-2型心臓ファントムにおける自動体動補正の効果

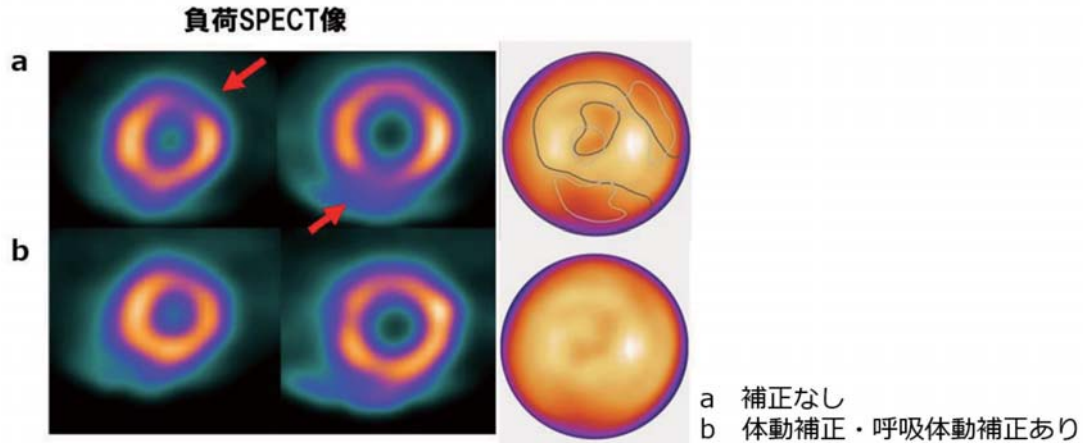


Fig.3 呼吸体動補正と体動補正の有無による負荷心筋SPECT画像

without arrhythmia for myocardial perfusion SPECT. Journal of Nuclear Medicine June 63 (supplement 2) :3329, 2022

3) 鎌田 伸也ほか: SPECT/CT 装置Symbia Pro. spectraの運用と臨床面のベネフィット. 映像情報 medical 55(11) :22-30, 2023