

多焦点ファンビームコリメータによる心電図同期SPECTの位相分割に関する検討

東北大学医学部保健学科 放射線技術科学専攻 ○田中 良隆 (Yoshitaka Tanaka)

渡部 紗織

東北大学病院 診療技術部 放射線部門

竹内 孝至 伊藤 大輔 小田桐 逸人 梁川 功

東北大学大学院 医学系研究科保健学専攻

高橋 海翔 石塚 裕也 松本 健希

臼井 章仁 細貝 良行 齋藤 春夫

【背景・目的】

従来法の低エネルギー高分解能コリメータ(以下、LEHR)を用いた心電図同期SPECTにおいて、位相分割画像を作成した場合、カウント不足が顕著であり診断が不可能とされている。そこで、LEHRと比較して約4倍の感度を持つとされている、多焦点ファンビームコリメータ(以下、IQ・SPECT)を使用することで、分割画像のカウント不足が改善されると考えた。今回はLEHRの非同期で非分割の画像と、IQ・SPECTの心電図同期SPECTの位相分割画像における心筋部の均一性について比較検討を行った。

【使用機器及びファントム】

SPECT/CT装置 : SymbiaT (SIEMENS) コリメータ : IQ・SPECT LEHR、処理装置 : e-soft (SIEMENS)

画像解析ソフトウェア : Daemon Research Image Processor (富士フイルムRIファーマ社)

ファントム : 心臓動態ファントムHD型 (京都科学社)

【方法】

- 心筋の中心部と、そこから心基部と心尖部側へ1フレーム間隔で2フレームずつ取り出し、合計5フレームの短軸像を使用した。各心筋部位に楕円形の関心領域を設定し、フレーム毎に各心筋部位の平均を取ることで、その値を短軸像全体の%CVとして算出し、最後に5フレームの平均をとった。(%CV = 関心領域内の標準偏差 / 関心領域内の平均値 × 100)
- 心筋の中心部における短軸像を使用し、Circumferential Curveを作成した。各Circumferential Curveをカウントの最大値で正規化し、形状を比較した。

【結果】

- 短軸像において、位相分割を行ったIQ・SPECTの%CVは収集時間を延ばすほど小さくなり、また、いずれの収集時間においてもLEHRよりも小さい値をとった。%CVにおいてIQ・SPECTの16分割画像は、収集時間によらずLEHRより優れた均一性を示した。(Fig.1)
- 各収集時間におけるIQ・SPECTのプロファイルカーブを示す。(Fig.2)縦軸は収集したカウントを最大カウントで正規化したもの、横軸は収集角度である。14, 28, 42beats/viewのデータは揺らぎが大きく、画像を作成する際の安定性が低いと考えられる。収集時間が56beats/view, 70beats/viewのプロファイルカーブを抽出すると(Fig.3)、形状が近似しており、本実験系において安定した画像を作成できたことが分かった。

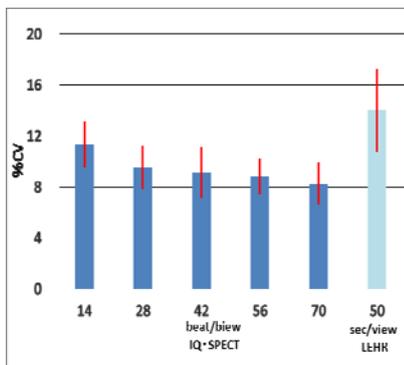


Fig.1 %CVによる評価

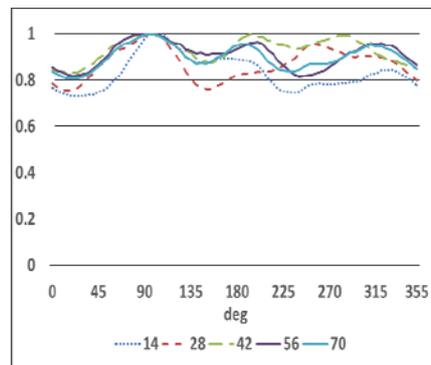


Fig.2 Circumferential Curve

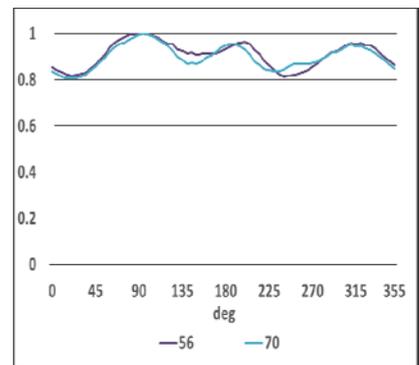


Fig.3 プロファイルカーブの抽出

【考察】

IQ・SPECTの16分割画像は、LEHRより優れた均一性を示したのは、LEHRと比較して、IQ・SPECTは心筋部分のカウントを得る感度が高く、統計ノイズの影響を抑えることができる可能性があるということが考えられる。また本実験系において、IQ・SPECTの16分割画像は56beats/view以上の収集時間で安定した画像が作成可能であることが示唆された。

【まとめ】

IQ・SPECTは、従来法の非分割画像の均一性を保ちつつ、同等の収集時間で16分割画像を作成する可能性があるということが示唆された。今後の検討課題としてIQ・SPECTの分割画像における欠損描出能の評価を行いたい。

【参考文献】

- 1) Takeshi Nakaura, Tsuyoshi Honda, and more American Journal of Roentgenology : Vol.185, 1554-1557, December 2005
Department of Radiology and CardioVascular, Kumamoto University School of Medicine