

呼吸同期システムを用いた肺血流SPECT撮影の試み

東北大学病院 診療技術部放射線部門 ○堀口 優美 (Horiguchi Yumi)

小田桐 逸人 伊藤 大輔 渡邊 紀久子 森 隆一

川畑 朋桂 杉山 周平 梁川 功

東北大学加齢医学研究所 機能画像医学研究分野 瀧 靖之

【目的】

現在当院を含め一般的に肺血流シンチグラフィのSPECT撮影は自然呼吸下で行われている。呼吸による臓器の移動は小さな血流欠損を不明瞭にするとともに、空間分解能の劣化につながる。またCTとの融合画像においては撮影時の呼吸状態が異なるため位置情報のずれが大きく、精度が低いのが現状である。そこでCT撮影時と同様に吸気時のSPECT撮影を行うため、呼吸同期システムと動態ファントムを用いて吸気相における同期収集を行い、非同期の場合と比較検討した。

【方法】

装置はSymbia S(Siemens社)、ファントムは直径2,3,4,5cmのホット球が組み込まれた容積測定ファントムを使用した。ファントムのホット球とバックグラウンドの放射能強度が4:1になるように^{99m}Tcを調整した。このファントムを動態装置に固定し往復運動させ、呼吸同期システム(AZ-733D)により追跡することで呼吸カーブを取得し、吸気相当の30%範囲で同期収集を行った。マトリクスサイズは64×64、128×128、1viewあたり同期時で20秒相当、非同期時で60秒相当のデータ収集を行った。動態ファントムの動きは2cmとし、再構成はFBP、3D-OSEMで行った。3D-OSEMではIteration回数1,2,4,8,12,16,20,24、Subset数1,3,5,10,15の40通りで再構成を行った。

データの解析にはImage Jを使用し、S/Nの計測(Fig.1)、プロファイルカーブの比較(Fig.2)、コントラストの計測(Fig.1)を行った。

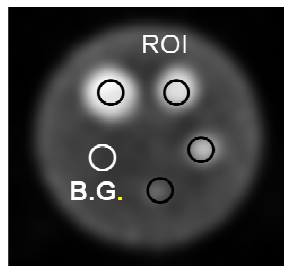


Fig.1 S/N、コントラストの計測位置

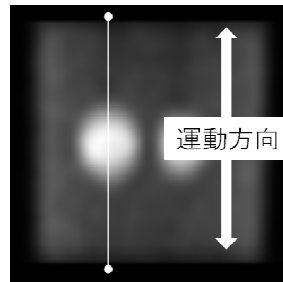


Fig.2 ファントムの運動方向に
プロファイルカーブをとった。

【結果】

S/Nはそれぞれの球においていずれのマトリクスサイズ、再構成方法においても同期をかけた場合の方が非同期の場合よりも低い結果となった。プロファイルカーブはマトリクスサイズ64×64の場合、視覚的な差は2cm球を除き見られなかった。しかしホット球によるピークの半値幅を求めた結果、5cm球、4cm球では約1mm程度、3cm球では約3mm、2cm球で約8mmの差が見られた。マトリクスサイズ128×128の場合では、5cm球、4cm球で約1mm、3cm球で約5mm、2cm球で約6mmの差が見られた。コントラストはマトリクスサイズ64×64では同期をかけた方が高い傾向にあり、球径が小さくなるほど差が大きくなった。一方でマトリクスサイズ128×128では2cm球以外で同期をかけた方がコントラストが低くなった。

【考察】

S/Nについて、いずれの球径においても同期した場合では、非同期に比べS/Nは劣るか一部ほぼ同等の結果となった。これは非同期のデータとして1viewあたり60秒分収集しているのに対し、同期加算したデータは20秒分となるので収集時間としては1/3となるからである。プロファイルカーブに関しては、2cm、3cmといった小さな球においては同期した場合の方がカーブの立ち上がり、立下りが明確で、視覚的、数値的にもよい結果となった。球が小さいほど同期加算の効果が表れているのは、球径に対する動きの影響が大きくなるためと考えられる。コントラストはマトリクスサイズ64×64で同期した場合でわずかに高くなり、球径が小さくなるほど差が大きくなったが、これもプロファイルカーブが改善したことと同じ理由が考えられる。

【結語】

今回の方法では吸気相のデータを選択して収集できるものの、同期の効果は球径に依存する結果となった。今回はファントムの移動距離が2cmでの検討であったため、横隔膜付近の最大移動距離といわれる3～4cmでも今後検討する必要がある。また、検査として実現するためには呼吸安定法との組み合わせも検討する必要がある、今後の課題となった。

【参考文献・図書】

- 1) 羽石秀昭：呼吸同期撮影に基づく胸腹部PET・SPECT画像の高画質化技術 MEDICAL IMAGING TECHNOLOGY Vol.26 No.3 May 2008
- 2) 菅 一能 他：肺血流SPECT-CT融合像からみた肺梗塞巣の好発部位の検討 第41回 山陽核医学カンファレンス
- 3) 荒井博史 他：呼吸同期肺機能検査の経験 北海道放射線技術雑誌46号