

CT Colonographyにおける逐次近似応用画像再構成法の最適化

独立行政法人国立病院機構仙台医療センター 放射線科 ○船崎 亮佑 (Funasaki Ryosuke)
立石 敏樹 三浦 洋亮

【目的】

逐次近似法などの再構成技術やワークステーションでの画像フィルターなどによるノイズ低減効果によって被ばく低減が可能であるが、各処理方法によって画質改善度には差があり、使用法には注意が必要である。今回CT Colonography (CTC)において逐次近似応用画像再構成法の使用に対する最適化を試みたので報告する。

【方法】

- I. Sinogram Affirmed Iterative Reconstruction(SAFIRE)による画質改善を検討するため実験を行う。
 1. 水ファントムを用いて、各線量(10mAs～300mAs)・SAFIREの処理強度(Lv1～Lv5)における画像SDを測定する。
 2. 1で得られた画像を用いて、各線量(10mAs～300mAs)・SAFIREの処理強度(Lv1～Lv5)におけるNPSを測定する。
- II. CTCで、描出能を保持したまま低線量撮影の検討をするため実験を行う。
 1. プラスチックケースと寒天を用い0.15mm～1.0mmの凹凸を表現したファントムを作成する。
 2. 1のファントムを胸腹部用ファントムに置き、線量を変化させ撮影し、3D画像で0.5mm以上の病変が評価可能か視覚評価する。
- III. CTCを行った隆起病変でfiltered back-projection(FBP)とTotal Variation法(iGentle)、SAFIREで再構成しFLASHモードを組み合わせた検討を行う。

【結果】

- I. 画像SDの測定よりSAFIREによるノイズ低減が確認された。また、NPSの測定結果より主に中、高周波領域のノイズ低減が確認された。10mAsと150mAsではSD低減率に差が生じ、150mAsの方がSD低減率は高くなることが確認された。
- II. 3D画像上では線量を低くするに従い、除所にノイズは増大していくが、陥没の描出能は一定のところまでは大きな変化はなく、40mAs付近から描出能が悪くなるのが確認された。しかし、SAFIRE、iGentle処理によりノイズと一緒に不鮮明になった部分の描出能の向上が確認された
- III. 臨床画像においてもSAFIRE、iGentle処理によるノイズ低減効果が確認された。SAFIREとFBPの画像間の違いを確認するためSubtraction処理を行うと、同一画像を同位置で再構成しているため臓器の位置情報は消失するはずであるが、Subtraction画像から骨盤、腸壁など高コントラスト構造物の位置情報を確認することができた。

【考察】

SAFIREにより腸壁が明瞭化された理由は、SAFIREによるエッジ強調が考えられるが、CTCは腸管内腔の隆起病変を確認する検査であり、SAFIREによる腸壁の明瞭化は描出能の向上に寄与すると考えられる。しかし、線量を大幅に低減するとSAFIREの各処理強度におけるSD低減率が減少することが確認された。ノイズ径が線量低減により増大すると逐次近似応用画像再構成法では正常にノイズとして認識できなくなる可能性が考えられ、使用法には注意が必要である。

【まとめ】

CTCなどコントラストの高いものを対象とする場合、逐次近似応用画像再構成法やTotal Variation法を用いることで、病変の描出能を保持したまま被ばく低減を行うことは可能である。しかし、線量を大幅に下げるとノイズ低減効果は減少するため使用法には注意が必要である。

【参考文献・図書】

- 1) 星野貴志 : 逐次近似法を応用した画像再構成法による三次元画像の形状再現性評価, RT No59.2013 Sep:19-21
- 2) Fletcher JG et al :Validation of dual-source single-tube reconstruction as a method to obtain half-dose images to evaluate radiation dose and noise reduction: phantom and human assessment using CT colonography and sinogram-affirmed iterative reconstruction (SAFIRE),J Comput Assist Tomogr,2012 Sep-OCT36(5):560-9
- 3) 平野雄士 : CTコロノグラフィーの被ばく低減に向けて, RT No52.2011 Nov:21-24