

CT Colonographyにおける被ばく低減の検討

独立行政法人国立病院機構 仙台医療センター ○船崎 亮佑 (Funasaki Ryosuke)
立石 敏樹 三浦 洋亮 吉川 陽子 佐藤 弘教 三品 昌仁

【目的】

CTコロノグラフィー(CTC)検査では、大腸内腔に残留する残渣、残液が観察の妨げになる。そのため、仰臥位・腹臥位の2体位撮影は必要不可欠であり、被ばくが問題になる。近年、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などにより被ばく低減が可能であるという報告がある。今回我々は、この画像再構成による被ばく低減と画質改善を試みたので報告する。

【使用機器】

[装置]SIEMENS社製 SOMATOM Definition Flash [画像処理] terarecon社製 Aquarius Net Station
[CTC用CO2注入機]エーディアプロトCO2L
[ファントム] X線ファントム『胸・腹部用』、京都科学社製 3Dデジタル画像診断用 ファントム、水ファントム

【方法】

- I. SAFIRE、Total Variation法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. 低コントラスト用ファントムを用いて、各線量(10mAs~300mAs)・SAFIREの処理強度(Lv1~Lv5)・Total Variation法(iGentle)の処理強度(Lv3・Lv5)における低コントラスト検出能の視覚評価を以下の方法で行う。
 - ①線量低下+SAFIREによりSD10とした画像
 - ②線量一定+SAFIRE、線量一定+ iGentle
- II. CTコロノグラフィーで、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FBPとTotal Variation法、SAFIREで画像再構成し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。しかし、SAFIREでSDを10と一定にしても線量を低下するに従い低コントラスト検出能は低下した。同一線量では、SAFIREの処理強度を上げるに従いノイズ低減効果による低コントラスト検出能の向上が確認された。
- 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①SAFIREのノイズ低減効果によるコントラスト差の向上、②SAFIREによるエッジ強調の2通りが考察される。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。

【まとめ】

CTCにおいて、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、CTCの検査が、単に大腸病変を見つけることだけでなく、その他の腹部病変も見れることが内視鏡検査との大きな違いであり、CTCの利点であることから、撮影線量について、これからも検討していく必要がある。