

散乱線補正処理使用下における胸部回診撮影条件の検討

秋田大学医学部附属病院 中央放射線部 ○高橋 俊吾(Takahashi Shungo)
吉田 博一 照井 正信

【はじめに】

2017年当院の回診用X線撮影装置にコニカミノルタ社製散乱線補正処理Intelligent Grid (以下:IG処理)が導入された。従来の散乱線除去用Grid(以下:Grid)と同等の画質を得ることが可能とされており、IG処理使用によりGrid分の重みがない状態で業務ができ、技師の負担軽減にも有用である。実臨床体厚におけるIG処理の有用性についての報告を行ったが、撮影における適切な条件の検討は少ない。本研究は、Grid使用時とIG処理使用時における胸部画像の比較からIG処理使用時の適切な撮影条件を求めることを目的とした。

【方法】

コニカミノルタ社製FPD system(Aero DR)を使用し、胸部ファントムを撮影した画像による視覚評価を行った。ファントム前面に厚みを4段階に厚みが調整できる模擬陰影を5ヶ所(Table 1)に配置し、Grid画像(Grid比6:1)90kV-2.5mAsを基準画像とし、IG処理画像(設定Grid比6:1)において80kV-3.2,4.0,5.0mAs・85kV-2.5,3.2,4.0mAs・90kV-2.0,2.5,3.2mAsを仮想撮影条件として画像を取得した。各模擬陰影の見やすさについて5段階の視覚評価を行い、適切な撮影条件を推定した。さらに、推定された撮影条件と基準画像の陰影において模擬陰影部(m)とバックグラウンド部(BG)からCNRを算出し、画質の差の有無を確認した。

Table 1 模擬陰影配置

陰影1	肺野にかかる陰影
陰影2	肋骨と気管支にかかる陰影
陰影3	肋骨にかかる陰影
陰影4	肩甲骨にかかる陰影
陰影5	心臓にかかる陰影

$$CNR = \frac{|\text{Mean}(BG) - \text{Mean}(m)|}{\frac{\sigma(BG) + \sigma(m)}{2}}$$

Mean: 平均信号値
σ: 標準偏差

【結果】

心臓部に配置した陰影5、厚みが最も厚い4段階目の結果をFig.1に示す。Grid(グラフ赤)と比較するとIG処理(グラフ青)はすべての撮影条件についてGrid画像よりも高いスコアとなり、IG処理はGridよりも見やすいという結果を得た。今回測定した多くの陰影についてGridよりも高い、あるいは同等となる結果を得た。肺野に配置した陰影1、厚みが最も薄い1段階目の結果をFig.2に示す。Gridに比べてIG処理は全体的にやや低い傾向を示したが、IG処理80kV-3.2mAs、85kV-2.5mAsについてはGridと同等以上という結果を得た。肋骨と気管支にかかっている陰影2、厚み1段階目における結果をFig.3に示す。Gridに比し全体的に低いスコアとなっているが、IG処理80kV-3.2mAs、85kV-2.5mAs、90kV-2.0mAsでは同等以上のスコアを得た。肺野部に配置した陰影1、厚みが最も厚い4段階目における結果をFig.4に示す。IG処理は全体的にGridと同等という傾向を示したが、90kV-2.5mAs、3.2mAsでは僅かに低い結果を得た。

Grid 90kV-2.5mAsとIG処理 80kV-3.2mAs,85kV-2.5mAsにおける厚みが最も厚い4段階目における各陰影のCNRをFig.5に示す。IG処理はGridに比し、低い管電圧での画像取得だが、顕著にCNRが低いという結果は見られなかった。

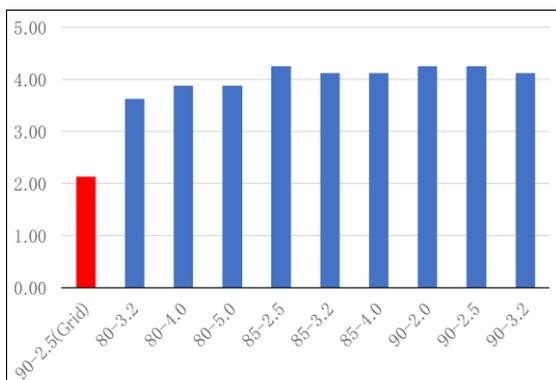


Fig.1 心臓部陰影 5 厚み 4 段階目

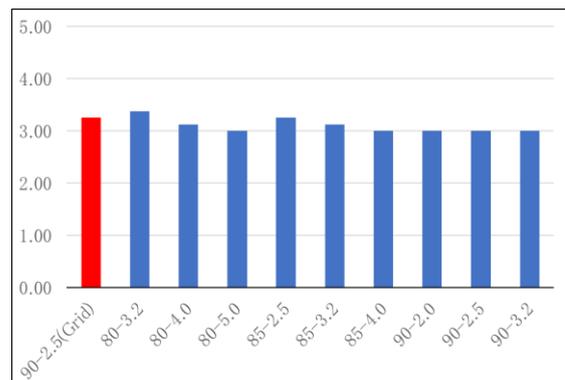


Fig.2 肺野部陰影 1 厚み 1 段階目

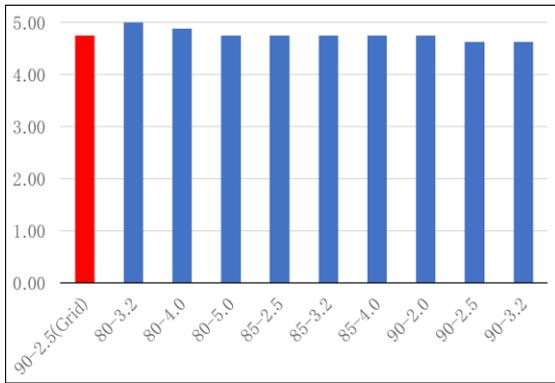


Fig.3 肋骨・気管支部陰影 2 厚み1段階目

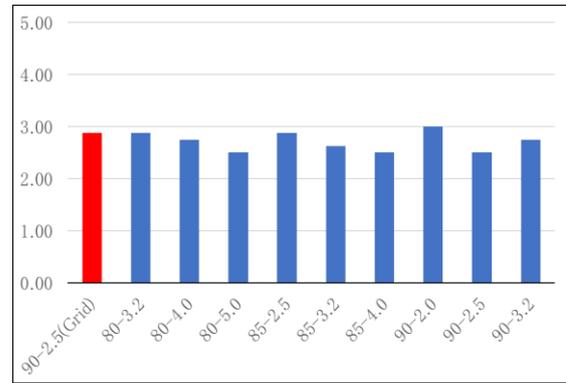


Fig.4 肺野部陰影 1 厚み 4 段階目

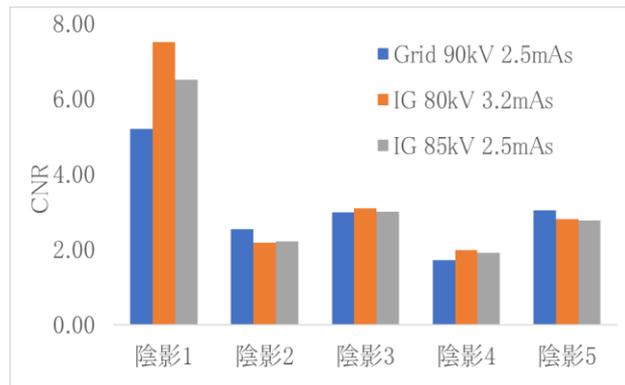


Fig.5 CNR

【考察】

視覚評価の結果から大半の陰影・厚みについてコントラスト改善により、IG処理はGridと同等以上に陰影を表現できると推測される。一部陰影ではGridよりも低い結果を示す撮影条件もあったが、散乱線成分含有量が多いためにIG処理を利用してもコントラスト・ノイズ改善がされにくかった可能性が示唆される。また、高電圧で撮影したほうが推定される散乱線量のばらつきが出やすい傾向があり、陰影が見えにくい評価となったと考えられる。これらのことからGrid使用時の撮影条件に対して、低い管電圧で撮影することが望ましいと推測される。また、CNRの測定においてGrid画像とIG処理画像については顕著な差を認めなかったことからGridの撮影条件と比較しても線量は十分であると推測され、80kV-3.2mAs・85kV-2.5mAsがGridと同等の画質を提供しうると考えられる。

【まとめ】

今回の測定内容においてIG処理を使用する際にはコントラストを得にくい陰影について考慮すると、散乱線含有量を多くしないことを意識しての撮影が望まれると考えられる。主に肺野部の陰影についての検討を行ったが、縦隔の見え方についてはさらなる検討が必要である。

【参考文献・図書】

- 1) 散乱X線補正処理“Intelligent-Grid”の開発 KONICA MINOLTA TECHNOLOGY REPORT VOL.13 (2016)