

金属アーチファクト低減処理に対する逐次近似応用画像再構成の影響

山形大学医学部附属病院 放射線部 ○保吉 和貴 (Hoyoshi Kazutaka)

佐藤 俊光 岡田 明男

【背景・目的】

SEMAR(Single Energy Metal Artifact Reduction)は生データベースで金属アーチファクトを低減するアルゴリズムであり、その有用性が報告されている。また逐次近似応用画像再構成がストリークアーチファクト低減に有効であることが知られている。今回はSEMAR処理を行った画像に対し、AIDR3D(Adaptive Iterative Dose Reduction 3D)を併用した際の影響について評価した。

【方法】

使用装置は東芝社製AquilionONE、ファントムは人工股関節置換術に用いられるステム(Ti製)を水ファントム(25cmφ)の両側に固定して使用した。収集は120kV、VolumeScanにて高線量(300mAs)と低線量(50mAs)条件で行った。再構成は全例SEMAR処理を行った上で軟部用関数(FC03)と骨用関数(FC30)にてAIDR3Dの強度をWeak,Mild,Std,Strongと変化させ、各画像のアーチファクト量を比較した。

【アーチファクト量の算出法】

Ti製ステムあり、なし両者の画像中央に長方形ROIを配置し、アーチファクトに対して直交方向に仮想スリットを設定し加算平均プロファイルを取値として取得した。次に同様にステムなしの画像から得た値を取値として平均、これをアーチファクトから減算し、残ったプロファイルの面積をアーチファクト量と定義した。(Fig.1)

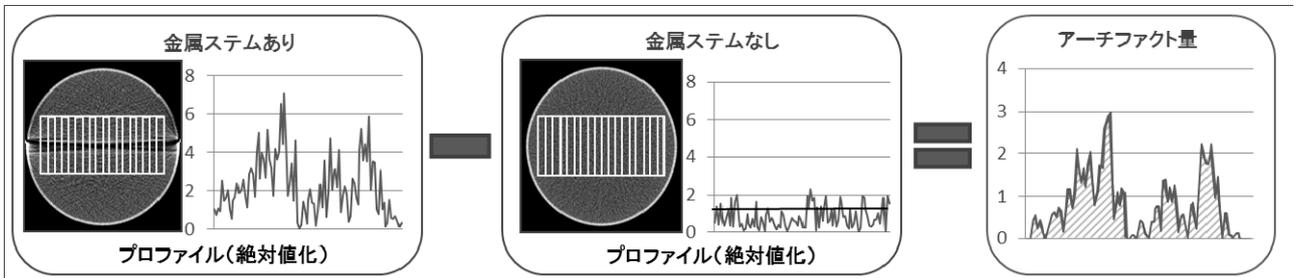


Fig.1 アーチファクト量の算出法

【結果】

撮影線量、再構成関数によらずAIDR3Dを併用することでアーチファクト量は減少した。骨用関数では低線量時にAIDR3Dを併用する効果が他の条件に比較して最も大きかった。また線量によらずAIDR3D強度による影響は少なかった。(Fig.2) 軟部用関数では低線量時にAIDR3D強度Weakの場合最も低減率が高く、強度を増すことで低減率は低下した。高線量時ではAIDR3D強度による影響は少なかった。(Fig.3)

【考察】

軟部用関数に比較し骨用関数で低減率が高かったのは、関数に依存して本来画像に含まれるストリークアーチファクト成分が多いことによりAIDR3D併用の効果が高く評価されたものと考えられる。またAIDR3Dの特徴として低線量域でノイズ低減効果が高いことが報告されており⁽¹⁾、今回の結果も矛盾せずに低線量域で高い効果を示した。

AIDR3Dは純生データ上の処理と繰り返し演算を行う処理に分かれている。ストリークアーチファクトの除去は純生データ上の処理で行われており、AIDR3D強度への依存度は低い。そのことからAIDR3D強度に依存せずにアーチファクト量が減少するものと考えられた。しかし低線量の軟部用関数では異なる傾向を示した。今回のアーチファクト量算出法は、ストリークアーチファクト以外にもアンダーシュートやシェーディングアーチファクト等の要素も含まれる。低線量の軟部用関数ではAIDR3Dのノイズ低減効果が高いため、種々のアーチファクトに対し非線形処理の影響が強度に依存して表れたものと考ええる。

【結語】

SEMARのみの画像と比較してAIDR3Dを併用することで金属アーチファクトは減少する。しかし低線量域における軟部用関数ではAIDR3Dの強度を増すと非線形処理の影響が強くなるため、目的と条件に応じたAIDR3D強度の選択が必要である

【参考文献】

1) 後藤光範：誌上講座、循環器系検査の基礎から臨床まで。日放技師会誌, 62(5), 36-43, 2015.

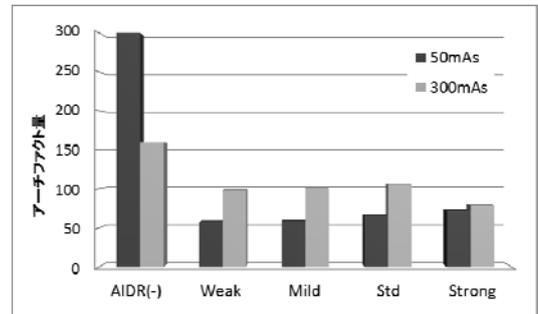


Fig.2 アーチファクト量(FC30)

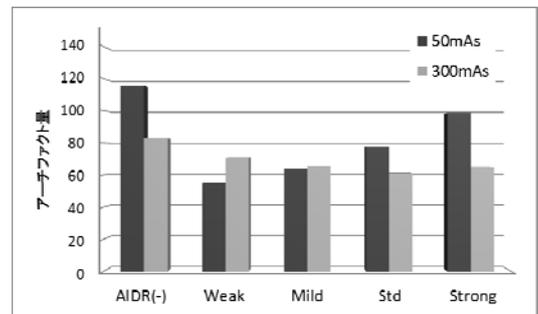


Fig.3 アーチファクト量(FC03)