

骨盤領域のCT画像における金属アーチファクト抑制アルゴリズムの利用に関する基礎的検討

新潟大学医歯学総合病院 診療支援部 放射線部門 ○田崎 かおり (Tasaki Kaori)
 多賀 貴俊 粥川 啓廣 深谷 貴広 山田 巧 能登 義幸

【目的】

金属アーチファクト抑制アルゴリズムであるMetal Artifact Reduction for Orthopedic Implants(O-MAR)の登場により, 人工関節等の金属を含む領域での画像診断においてその有用性が関心を集めている. O-MARは放射線治療分野への利用も注目されており, 特に人工股関節を有した骨盤内の放射線治療計画の際に, 標的体積およびリスク臓器の形状や位置, 線量分布の精度向上が期待されている¹⁾. そこで, 治療計画におけるO-MARの有用性について検討した.

【方法】

Philips社のIngenuity CTおよび, 電子密度ファントムを使用した. ファントムは骨, 金属, 臓器, 脂肪相当の電子密度をもった試料を有している. 骨盤内臓器を想定して試料を配置し, 股関節相当の位置に骨用試料を配置した場合を基準画像とする. 左右両端に金属用試料を配置した場合をMetal - Metal画像(MM), 片方のみに配置した場合をBone - Metal画像(BM)とする. O-MARの処理なしの画像とありの画像を再構成し, それぞれ(-), (+)で表す. (Fig.1)

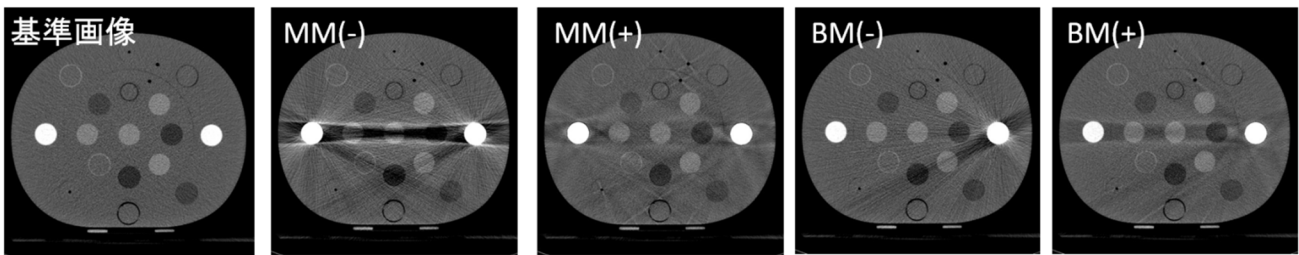


Fig.1 再構成画像

CT値について, ファントム内を骨頭間とそれ以外の領域(周辺部)とに分けて比較した. それぞれの領域に臓器, 脂肪, 水相当の電子密度の位置にROIを設定しCT値を測定した. (Fig.2)

形状について, O-MAR(-)と(+)の差分画像を作成し, 差分画像に試料の輪郭に沿った像が確認された場合を変形があると判断した.

【結果】

CT値について, MMの骨頭間および周辺部とBMの周辺部において, O-MARを利用することにより金属のアーチファクトにより下がったCT値を基準画像の値に近づく傾向を示した. しかしBMの骨頭間において基準画像の値から離れる傾向となった. (Table 1)

また, 形状について, 差分画像において変形を示す像は確認されなかった. (Fig.3)

【考察】

BMの骨頭間にみられたCT値の変化は, O-MAR特有の偽像が出たことによるものと考えられる. それはO-MARがサイノグラム上で金属の信号を軟部組織に置き換えて処理をする際, 骨などの軟部組織とのコントラスト差の大きい物質が存在した場合に, その信号と重なった点において誤差が生じているためであると考えられる²⁾.

そのことから, 偽像は金属と, 軟部組織とのコントラスト差の大きいものの投影方向上に発生すると予想される.

【まとめ】

O-MAR処理をした画像の放射線治療計画への利用は, 形状把握に有用であるが, 特有の偽像によりCT値の変化が生じるため線量分布の計算への直接の利用には偽像の影響を考慮した検証が必要である.

【引用文献】

- 1) Correction of CT artifacts and its influence on Monte Carlo dose calculations.
 Bazalova M, Beaulieu L, Palefsky S, Verhaegena F.
- 2) Metal Artifact Reduction for Orthopedic Implants (O-MAR) (Philips white paper, 2012)

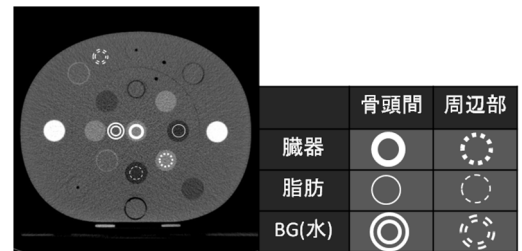


Fig.2 計測位置

Table 1 CT 値の結果

		基準画像	MM(-)	MM(+)	BM(-)	BM(+)
骨頭間	臓器	50.2	-56.4	39.0	44.3	27.5
	脂肪	-61.8	-146.2	-54.4	-57.8	-51.1
	BG(水)	-2.7	-45.4	-20.9	-3.7	-13.1
周辺部	臓器	48.9	24.6	43.4	22.9	42.1
	脂肪	-64.5	-99.5	-63.4	-83.4	-70.7
	BG(水)	-6.0	-7.5	-6.9	-6.2	-6.2

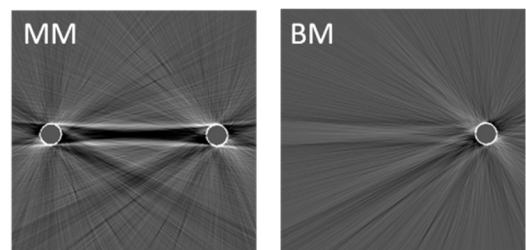


Fig.3 差分画像