

15 Fast kV switching Dual energy 撮影法を用いた試料径の変化における物質密度定量解析の基礎的検討

埼玉県済生会栗橋病院

○内海 将人 志村 智裕 藤本 啓治 栗田 幸喜

【目的】

Fast kV switching Dual energy 撮影法において線量不足による画像ノイズの影響が、物質密度の定量解析におよぼす影響について基礎的検討を行った。

【使用機器】

- ・Discovery CT750HD (GE)
- ・200mm Φ、300mm Φの自作水ファントム
- ・封入試料：ポビドンヨード液 10%
6mm, 10mm, 20mm Φ
- ・ワークステーション AW4.5 (GE)

【撮影条件】

管電圧：Fast kV switching (80kVp-140kVp)
管電流：630mA 撮影ピッチ：0.969
Rotation Time：0.5sec 再構成関数：Std

【方法】

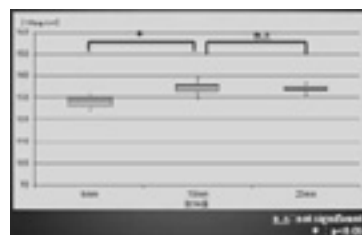
1. 200mm Φの円柱状の水ファントムに径の異なる試料 6mm, 10mm, 20mm Φを封入し Fast kV switching Dual energy 撮影法で撮影。撮影データをワークステーションの GSI viewer を使用して各試料の密度値を定量解析し比較検討した。
2. 直径の異なる円柱状の水ファントム 200mm, 300mm Φに試料 6mm, 10mm Φを封入し①と同様に比較検討した。
3. 方法2より各試料 6mm, 10mm Φの実効エネルギーの違いによる CT 値を測定した。

【結果】

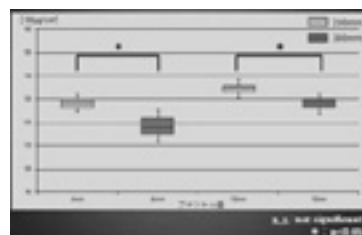
(結果1) 6mm 径と 10mm 径で有意差を認め試料径 6mm では密度値が低下した (図1)。10mm 径と 20mm 径で有意差は認めなかった。

(結果2) 200mm 径、300mm 径ともに有意差を認め、ファントム径が大きい 300mm で試料径 6mm、10mm とともに密度値が低下した (図2)。

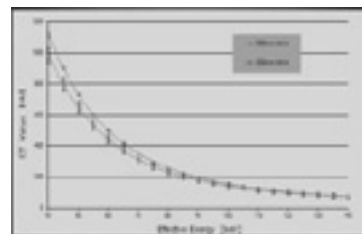
(結果3) 試料径 6mm では実効エネルギーが低くなるほど CT 値が低下し CT 値のばらつきが大きくなった (図3)。試料径 10mm では低実効エネルギー領域での CT 値低下はあまりないが CT 値のばらつきは大きかった。



(図1)



(図2)



(図3)

【考察】

測定 ROI 内のピクセル数は試料径が小さいほど少なくなり、相対的に画像ノイズが1ピクセルにおよぼす影響が大きくなるため、試料径が小さいほど物質密度値が低下した。ファントム径拡大による物質密度の低下は、線量不足による画像ノイズとビームハードニング効果の線質硬化が CT 値を低下することにより、質量減弱係数を基に計算される物質密度に影響した。実効エネルギーの低下とともにノイズは増加し CT 値のばらつきは大きくなるため、仮想単色 X 線での低エネルギー領域では、ファントム径の拡大による光子量不足も加味され、測定 ROI 径が CT 値の変化に大きく影響したと考える。

【結語】

物質密度の定量は画像ノイズやビームハードニング効果の影響が顕著であり、それを考慮した撮影条件を設定することが必要であった。