

胸部X線撮影において線質の違いが画質に及ぼす影響

— 障害陰影と重なる病変部の画質評価 —

東北大学病院 診療技術放射線部門 ○伊藤 菜穂(Ito Naho)

川畑 朋桂 小野寺 崇

【目的】

胸部X線撮影では120 kV程度の高管電圧撮影を用いることで、肋骨のコントラストに対し肺血管や腫瘍のコントラストを重視することで軟部組織描出能を向上させる。近年、自動付加フィルタ挿入機構を備えているシステムも増加しており、胸部X線撮影条件について再検討が行われているが研究者により様々な見解が示されている。本研究の目的は、より臨床条件に近い評価を行うため被写体には胸部ファントムを用い、異なる管電圧と付加フィルタの組み合わせについて骨や肺野に対する軟部組織のコントラストと画質を評価することである。

【方法】

撮影システムBENEEO-eX (FUJIFILM) を使用した。本研究では胸部正面撮影を対象とし、胸部ファントムに軟部腫瘍を模したアクリル球 (直径10 mm、30 mm)、アクリル円柱 (厚さ9 mm) をそれぞれ左鎖骨上、右第5肋骨上、左9、10肋骨間に配置した。焦点サイズは大焦点 (1.2 mm) とし、線量設定は自動露出機構 (AEC) を使用した場合と入射表面空気カーマを一定にした場合の2種類とした。検討項目は管電圧120 kV、90 kVにおいて銅フィルタなし・あり (0.1 mm、0.2 mm) 時の骨と肺野に対する軟部組織のコントラスト、信号差対雑音比 (Signal-difference-to-noise-ratio:SdNR) とした。

【結果】

各検討項目の結果についてFig.1~4に示す。Fig.2のグラフ内に赤字で示しているのは、AECを用いた場合のそれぞれの入射表面空気カーマ (μGy) である。

骨に対する軟部組織については、入射表面空気カーマ一定の場合、AECを使用した場合もコントラストは管電圧90 kVで向上した。また、SdNR・FOMは管電圧120 kV、Cu 0.2 mmで向上した。

肺野に対する軟部組織については、入射表面空気カーマ一定の場合、コントラスト、SdNRともに90 kVで向上した。AECを使用した場合、コントラストは90 kV、FOMは120 kV、Cu 0.2 mmで向上した。

【考察】

骨に対する軟部腫瘍においてFOM・SdNRは120 kV、Cu 0.2 mmで最も向上した。これは、実効エネルギーが大きくなることで、コントラストの低下よりもノイズが大きく低下したことが原因だと考える。このことから、低コントラスト病変においては高管電圧に銅フィルタの有用性が示唆された。

肺野に対する軟部腫瘍においては、AEC使用時FOMは120 kV、Cu 0.2 mmでわずかに向上した。このことから中～高コントラスト病変においても高管電圧に銅フィルタの有用性が示唆された。

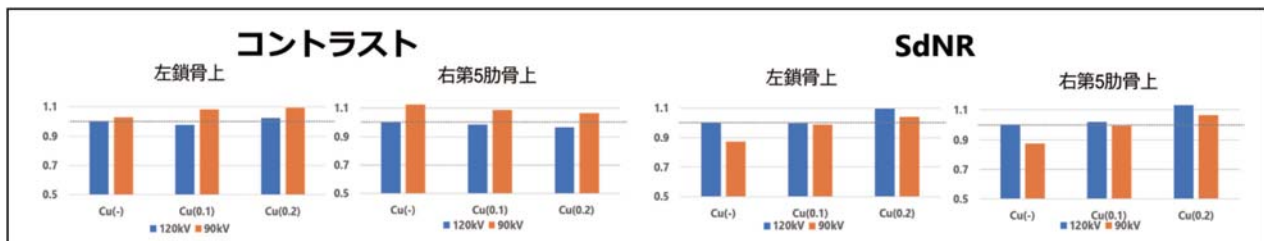


Fig.1 コントラスト・SdNR: Bone/tumor (入射表面空気カーマ一定)

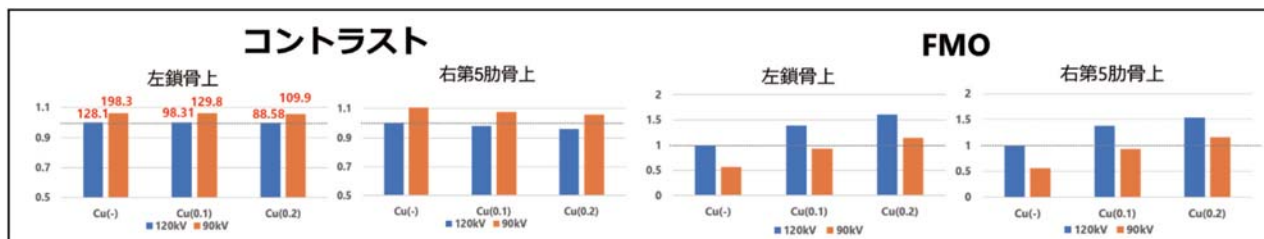


Fig.2 コントラスト・FOM: Bone/tumor (AEC)

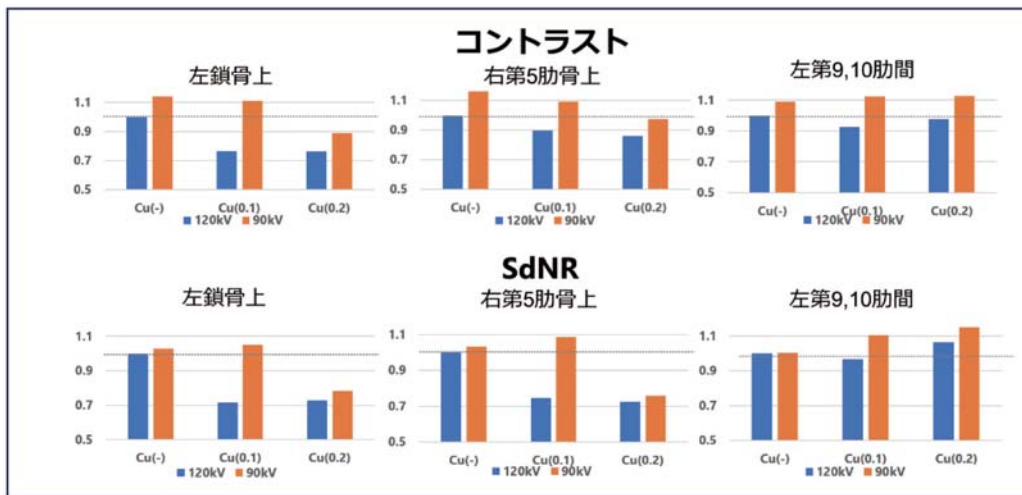


Fig.3 コントラスト・SdNR:lung/tumor (入射表面空気カーマ一定)

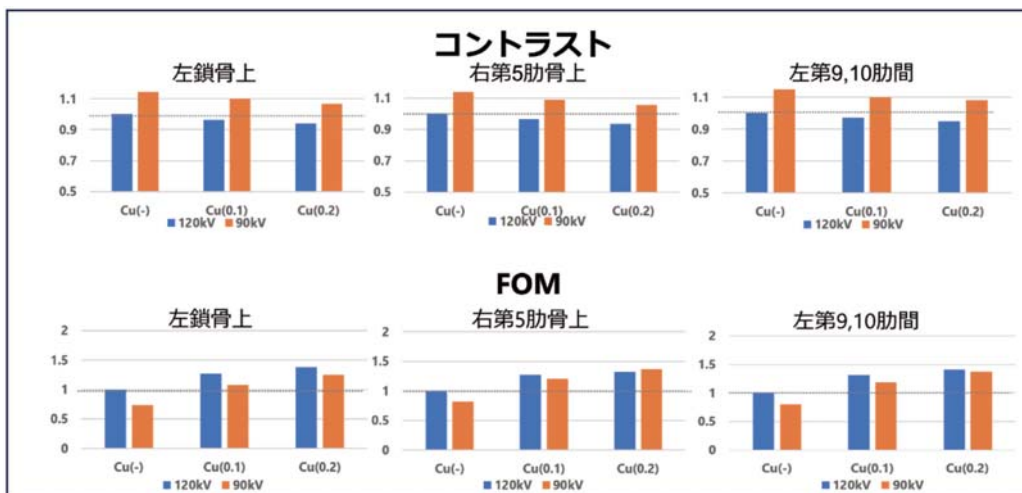


Fig.4 コントラスト・FOM:lung/tumor (AEC)

【まとめ】

胸部X線撮影において管電圧による画質の変化と銅フィルタの効果を確認した。

本研究では、FOM・SdNRは管電圧120 kV、銅フィルタ0.2 mmで向上した。このことから、胸部X線撮影では高管電圧に銅フィルタ付加を推奨する。

【参考文献】

- ・小田 紘, et al., 胸部CR撮影のための適正な線質の検討, Vol. 70 No. 11 Nov 2014 p. 1272
- ・川嶋 広貴, et al., デジタル胸部X線撮影における線質と画質の関係: 人体軟部組織等価ファントムによる検証, Vol. 77 No. 3 Mar 2021, p. 261