

FPD システム導入時における線量低減の試み

公立大学法人 福島県立医科大学附属病院 放射線部 ○宮岡 裕一 (Miyaoaka Yuichi)

永井 千恵 本田 清子 遠藤 有香 濱尾 直実

宮岡 友美 佐藤 勝正 佐藤 孝則

【目的】

当院の一般撮影領域では2015年2月より従来使用していたFUJIFILM社製CRシステムFCR3500(以下CR)からDRシステムへと移行した。DRシステムは同社CALNEO SMART C47(以下FPD)が導入された。FPDは独自のノイズ低減回路を搭載し、低濃度領域でのノイズ抑制を可能としDQEが優れている特徴を持っている。今回導入されたFPDシステムが従来のCRシステムと比較して、どの程度線量低減が可能か、物理評価・画質評価より検討する。

【方法】

物理評価項目としてIEC62220-1に基づき、RQA5及びRQA7の線質を用いてNNPS・MTF・DQEを測定して比較検討した。MTFの測定にはエッジ法を用いた。

画質評価は当院が臨床で使用している腰椎正面・側面の画像処理パラメータを使用した。アクリルの中心にCDRADファントムを挟んで撮影した画像を専用の解析ソフトを用いて行った。各条件で解析を行いIQFinv.とC-D曲線で比較検討を行った。腰椎正面の撮影条件は、CR管電圧80kV・40.0mAsを基準にFPDのmAs値を10%ずつ低下させて撮影した。アクリル厚は19cmとした。腰椎側面は、CR管電圧90kV・80mAsを基準に、FPDのmAs値を10%ずつ低下させて撮影した。アクリル厚は23cmとした。

【結果】

物理評価の結果としてNNPS・MTF共にCRよりFPDの方が全周波数帯で高い値を示した。DQEの結果より、1cycle/mmの値を比較すると、FPDにおいてRQA5:0.61・RQA7:0.53、CRにおいてRQA5:0.18・RQA7:0.14となった(Fig.1)。FPDの方がCRより約3.5倍の高値を示した。

画質評価の結果より、腰椎正面のIQFinv.は基準としたCRの値に対し、FPDでは17.8mAs(55%減)で同等の値となった。しかしC-D曲線で比較した場合、CRと同等以上の検出能を保つためには25.0mAs(38%減)以上の線量が必要である結果となった(Fig.2)。腰椎側面においてIQFinv.の比較ではFPDが36.0mAs(55%減)で基準としたCRと同等の値となったが、C-D曲線を比較した場合、56.0mAs(30%減)以上の線量が必要である結果となった(Fig.3)。

【まとめ】

NNPS・MTF共にFPDの方が良好な値を示した。DQEの値から見ると、FPDは約70%程度の線量低減が可能である結果となった。画質評価はC-D曲線より腰椎正面の条件下で38%、腰椎側面の条件下で30%の線量低減でCRと同等もしくはそれ以上の画質を得られる結果となった。

【考察】

線質によりDQEに差が見られたため、使用管電圧により線量の低減率を変える必要があると考える。本実験結果のみを見れば30~40%の線量低減が可能であるものとするが、今回はファントム実験のみであるため、今後は臨床データ等も使用し、より低線量で臨床に役立つ画像を提供できるように研究を進めていく。

【参考文献・図書】

1) 市川 勝弘 他:放射線技術学スキルUPシリーズ 標準 デジタルX線画像計測 オーム社

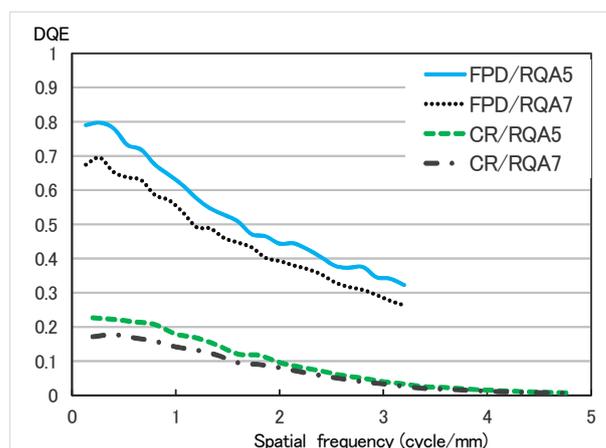


Fig.1 DQE

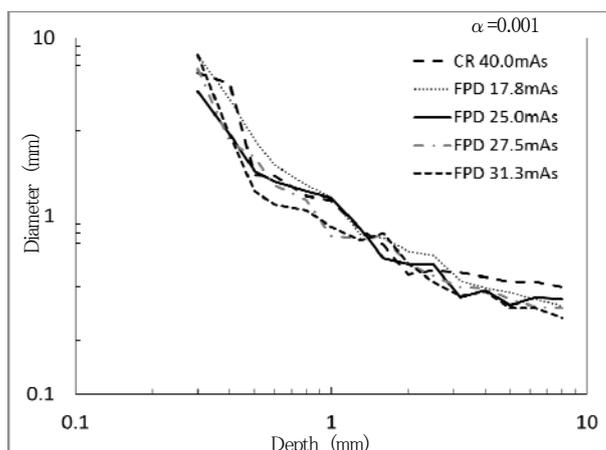


Fig.2 腰椎正面条件・C-D 曲線

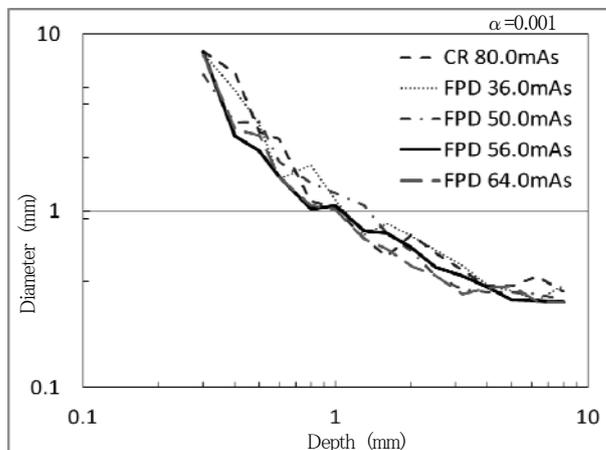


Fig.3 腰椎側面条件・C-D 曲線