104. CRのEDRについて (第三報 kV、L値と被曝線量)

Problem by EDR of CR (Part 3 L-value, kV and exposure dose)

国家公務員等共済組合連合会虎の門病院放射線部 ○菅野 由紀雄 芳賀 良徳
(Yukio Kanno) (Yosinori Haga)
高橋 順士 多賀谷 靖
(Junji Takahasi) (Yasusi Tagaya)

【目的】第一報、第二報ではCRのEDRについて、kV、L値、被写体厚み変化時の画像情報と画像コントラストをCRのEDRの動作特性より報告した。今回は画像情報を失わない範囲でL値、kVと被曝線量の関係について、EDRの動作特性より検討したの報告する。

【方法】 1) CRの画像コントラスト(C)は被写体コントラスト($c = I_1 - I_2 / I_1$, $I_1 = I_0 e^{-\mu \cdot x^2}$, $I_2 = I_0 e^{-\mu \cdot 2 \cdot x^2}$)、EDRの読取ラチチュード(L)、基本階調とその勾配、散乱X線含有率、グリッド有りの場合はコントラスト改善度およびフィルムのガンマー等によって決定される。今回、頭部ファントムにおいて a) 管電圧(60 120 kV) b) L値(1.2~2.6)を変化させ画像情報をCRの動作特性すなわちEDRのヒストグラムより検討する。

2) 管電圧 60 120 kVの被曝線量と各グリッドの露出倍数とコントラスト改善度求める

【結果】 頭部ファントムを60、120 kVでAuto-mou d oで処理を行うと画像コントラストは120 kVの方が60 kVと比較すると低下した。例えばグリッド(r:16 N:33)において、60 kV 120 kVで撮影するとL値は各々2.6 2.2となるが120 kVのほうが60 kVと比較して画像コントラストは低下した。今回、120 kV時は新L値1.8にプリセットして撮影すると診断情報を損なわず被曝線量は60 kVと比較して約50%低減できた。(表1参照)

【結論および考察】現状のEDRは高電圧になると画像コントラストは低下する。しかしL値を従来の値より小さくプリセットすることにより診断情報を損なわず画像コントラストの改善と被曝線量の低減が可能となった。しかし画質はL値を小さくするだけでは、充分とはいえず、今後は散乱X線除去と粒状性の問題をどのように解決するかである。CRはデジタル処理の利点を生かし、散乱X線をシュミレーションするソフトを開発して、除去することも一つの方法である。また、周波数強調像において粒状性が特に悪くなるため、今後、コントラスト分解能と粒状性の相関についても検討していきたい。

表1 被曝線量
グリッド r:16 N:33 中間物質 wood
水ファントム 20cm

	従来	従来	新L
kV	60	120	120
mA・S	80	8	10
IPのX線吸収率(%)	47	34	34
IP到達線量(mR)	1	1	1.2
RMS値($\times 10^{-2}$)	0.80	0.84	0.84
ラチチュード(L)	2.6	2.2	1.8
被曝線量(mR)	324	134	170
被曝線量比	1.0	0.41	0.52
コントラスト改善度	5.1	4.3	4.3
露出倍数	7.2	5.8	5.8

表2 被曝線量
グリッド r:8 N:57 中間物質 AL
水ファントム 20cm

	従来	従来	新L
kV	60	120	120
mA・S	80	8	10
IPのX線吸収率(%)	47	34	34
IP到達線量(mR)	1	1	1.2
RMS値($\times 10^{-2}$)	0.80	0.84	0.84
ラチチュード(L)	2.5	2.1	1.2
被曝線量(mR)	324	134	170
被曝線量比	1.0	0.41	0.52
コントラスト改善度	4.3	2.6	2.6
露出倍数	6.5	3.3	3.3