C T の付加フィルターによる被曝線量低減の検討

An Examination of Exposure Dose Reduction by the Additional Filtration of CT

福島県立医科大学 ○ 遊佐 烈 片倉俊彦 鈴木憲二 村上克彦
 (T.YUSA) (T.KATAKURA) (K.SUZUKI) (T.MURAKAMI)
 放射線部 清野慎也 遊佐雅徳 高野基信 伊藤陸郎
 (S.SEINO) (M.YUSA) (M.TAKANO) (R.ITOH)

【目的】CT撮影において画質を劣化させず患者の被曝線量を低減させる事について検討した。

【方法】当院でのルーチン条件（135kV 200mAs）でのヘリカル画像でのSD値を基準とし、管球側に0.1～0.5mm厚Cu装着時120kV使用時及び被曝低減モードにて基準SD値に近いmAs値を求め、そのmAs値で高・低コントラスト分解能及びCTFを測定する。各条件のスペクトルを測定する。線量測定用ファントム（32cmφ）の外側部、中央部での線量をTLDにて測定する。同一ボランティアによる臨床画像の検討を行う。

【結果】mAs値の関係でSD値を完全に一致させる事は出来なかったが機械的に可能な範囲で近似値を得た。Fig1に得られた条件による低コントラスト分解能の結果を示す。高コントラスト分解能において差は見られなかったが、低コントラスト分解能の被曝低減モード時の3mmにおいて識別が不可能となり、更に全体的にコントラスト低下が見られた。Fig2にCTFの結果を示すが、各条件ともほぼ重なり大きな差は見られなかった。Fig3にスペクトルアナライザー（RAMTEC413）による標準モード、Cu0.3mm、Cu0.5mmと被曝低減モードのスペクトルを示す。フィルターが厚くなるに従い、Wの吸収端ピークが低く、細くなり低エネルギー部分がカットされているのが分かる。Fig4、Fig5に線量測定用ファントムの外側と中央での線量をTLDにて測定した値を示す。CTでの被曝線量測定では載面外から散乱線等により体軸方向に不均一な強度分布を取るため、TLDの範囲を十分に含んだ一定の範囲の平均強度として表す必要があるが、被曝低減モードでは他の条件より管球への負荷が大きく測定不能であった。135kV使用の標準モードに対し、Cu0.3mmを装着させると外側で約14%、中央で約10%の被曝低減が出来た。Cu0.5mm装着の外側で約25%、中央で約15%の被曝低減が出来た。120kV使用では表面線量が標準モードの1.6倍になった。Fig6に同一ボランティアによる胸部臨床写真を示す。縦隔条件と肺野条件とも各条件下において有意差は見られなかった。尚実際135kVを使用し被曝低減を行う場合、Cuフィルターの被曝低減効果と管球の負荷を考慮し、Cu0.3mmを管球側に装着させる事が機械的負荷もそれ程小さくなく、現時点では最も妥当と思われる。

【結論】今回我々は、画質を維持した被曝低減の手法を確立する事が出来た。画質を考慮しない被曝低減法では更に大きな低減効果が得られるが、その妥当性は臨床的主観により判断されるものと思われた。

低コントラスト分解能

Fig 1

Fig 2

Fig 3

被曝線量

		(mSv)			
		標準	0.1mmCu	0.2mmCu	0.3mmCu
10mm	外側	33.2	31.2	28.8	27.9
	中央	18.4	18.1	17.1	16.4
7mm	外側	34.9	32.8	30.7	29.2
	中央	18.8	18.4	18.2	17.2
5mm	外側	33.0	31.3	30.0	28.4
	中央	18.4	18.0	17.8	16.5

Fig 4

臨床写真

Fig 6

		0.4mmCu	0.5mmCu	120kV	被曝低減
10mm	外側	25.5	22.9	38.5	—
	中央	15.7	15.4	18.9	—
7mm	外側	25.7	25.1	40.6	—
	中央	17.0	15.7	19.8	—
5mm	外側	25.3	24.9	38.9	—
	中央	15.8	15.7	18.9	—

Fig 5