

胃部撮影装置における線量管理の重要性

(公財)宮城県対がん協会 放射線課 ○星 千春(Hoshi Chiharu)
金子 貴安
東北大学大学院 医学系研究科 保健学専攻 千田 浩一

【はじめに】

X線による胃がん検診の不利益の一つに放射線被曝がある。検診では健康な人を対象としているため、検診受診者が検査で受ける被曝線量は診断に影響しない範囲で少ないことが望ましい。このため、撮影装置の精度管理が大変重要な課題となっている。

当施設は複数台の胃がん検診車を保有しており、これらの検診車には車載の胃部撮影装置が搭載されている。われわれは以前、胃がん検診車に搭載された全てに装置について透視線量と撮影線量の測定を行った。その際、導入からの年数が短いにも関わらず、他の装置と比較して透視線量が極端に多い装置が存在した。この装置は、当施設で保有する同一型式の装置と比較した場合においても透視線量が多かったため、メーカーによる装置の調整が行われることとなった。

装置の調整内容として、透視条件についてはI.I.入力蛍光面の絞りの調整により管電圧を低下させることに加えて、X線出力の設定を初期設定に戻す作業を行った。撮影線量についてはX線出力の設定を初期設定に戻す作業を行った。

この検討の目的は、胃部撮影装置の透視条件、撮影条件の変更により、どの程度の線量低減が可能であったかを把握することである。

【使用機器】

X線装置 MXO-32C(東芝メディカルシステムズ株式会社)
電離箱式線量計 model 9015(Radcal社)

【方法】

対象となった装置について、調整を行う前と調整を行った後の透視線量と撮影線量を、電離箱式線量計を使用して測定した。透視線量は1分間の積算線量を、撮影線量は1回曝射時の線量を測定した。

被写体には30 cm四方のアクリル板20 cm厚を用い、視野サイズは6インチ、9インチ、12インチと変化させた。透視、撮影の条件はフルオートとした。

Table 1 装置調整前後の条件・線量の変化(透視)

視野サイズ		条件		線量 mGy/min
		kV	mA	
6 インチ	調整前	109	1.7	42.69
	調整後	107	1.7	30.17
9 インチ	調整前	97	1.5	33.15
	調整後	95	1.4	23.4
12 インチ	調整前	92	1.4	28.07
	調整後	90	1.3	19.97

【結果・考察】

装置調整前後の条件、線量について、透視をTable 1、撮影をTable 2に示す。透視条件はすべての視野サイズで低下し、透視線量はそれぞれの視野サイズで減少した。透視線量が減少したことにより、調整を行った装置は、他の同一型式の装置と同等の線量とすることができた。撮影条件は管電圧が上昇したが、管電流時間積は減少した。撮影線量については調整前後で

Table 2 装置調整前後の条件・線量の変化(撮影)

視野サイズ		条件			線量 mGy/min
		kV	mAs	msec	
6 インチ	調整前	88	3.0	31	0.57
	調整後	98	2.3	97	0.58
9 インチ	調整前	82	2.4	25	0.43
	調整後	91	1.8	21	0.42
12 インチ	調整前	79	2.7	23	0.47
	調整後	88	2.0	19	0.46

ほぼ変わらない値となった。今回、調整を行った装置について、透視線量が増加した理由としてはX線出力が上昇したためと考えられるが、X線出力が上昇した直接の原因は不明であった。

胃X線撮影法のガイドラインでは、検査時に受診者が受ける線量は、放射線技師会が定める医療被ばくガイドラインを超えないこととされている。

今回調整を行った装置で実際に検査を実施したときの、1度の検査で受診者が受ける線量について算出した。本検討では被写体にアクリル板を使用しているため、実際の検診での被曝線量と同一とすることはできないが、実際の集団検診を想定して、視野サイズを9インチとした。撮影法は対策型検診撮影法(8枚)とし、透視時間は胃集団検診における平均的な透視時間である1.5分とした場合で算出した。この結果をTable 3に示す。上部消化管検査は撮影線量よりも透視線量の影響が大きい。このため、装置を調整し、透視線量を減少させたことにより、調整前には医療被ばくガイドラインの値を超えていた1検査あたりの線量が、調整後にはガイドライン値の範囲内に減少させることができた。

当施設では、装置を調整した後の透視画像の評価に、バリウム入りマーゲンファントムを用いている。透視下でファントムを観察し、画像濃度等を視覚的に評価するという方法であるが、今後はより客観的な評価法として、画質評価用ファントムを併用した方法を検討したいと考えている。

【まとめ】

胃がん検診では撮影装置の精度管理が重要となっている。透視線量が他の装置に比較して多い装置について、メーカーによる調整を行い、透視条件を見直した。調整を実施したことにより、透視線量を低下させることができた。装置調整前には医療被ばくガイドラインの値を超えていた1検査あたりの線量は、調整後にはガイドラインの範囲内に抑えることができた。

検診受診者の被曝線量低減のためには、装置の定期的な線量測定と、必要に応じた透視、撮影条件の見直しが重要であると考えられる。

【参考文献・図書】

- 1) 放射線量適正化のための医療被曝ガイドライン (社)日本放射線技師会編 文光堂
- 2) 広藤喜章 他 : 人体ファントム内線量計測に基づいた上部消化管X線検査における被検者の被ばく線量評価 保健物理 Vol.40 No.4
- 3) 新・胃X線撮影法ガイドライン改訂版 日本消化器がん検診学会胃がん検診制度管理委員会編 医学書院

Table 3 装置調整前後の1検査あたりの線量(mGy)

	透視線量 (1.5分間)	撮影線量 (8枚)	合計
調整前	49.73	3.44	53.17
調整後	35.10	3.36	38.46
医療被ばくガイドライン	40	10	50