114. 乳房撮影における乳房の皮膚被ばく線量の推定

The estimated values of superficial dose equivalent in mammography.

弘前大学医学部附属病院 中央放射線部 ○ 金 正宜
Masanori KON
長内 恒美
Tsunemi OSANAI
安倍 勝美
Katumi ABE

【目的】 Film badgeとIONEX線量計を用い乳房専用装置による乳房の70 μ m線量当量（皮膚被ばく線量）を推定し、その結果からFilm badgeの測定器としての有用性について検討した。

【使用機器】 X線装置は、MAMMOMAT 2(SIEMENS)、0.3mmMo焦点、0.03mmMoフィルターである。測定器は、IONEX DOSEMASTER 2500/3(NUCLEAR ENTERPRISES)にShallow chamber 2536/3Aの組み合わせ(以下IONEXとする)と、Film badge VM型(千代田保安用品株式会社)(以下FBとする)である。また、使用ファントムは、アクリルファントム(150 $\times$ 150 $\times$ Dmm³)(以下ファントムとする)である。

【方法】 推定式を得るために、FB、Shallow chamberとも上面をファントムの表面と一致させ、かつ、測定器を照射野(18 $\times$ 24cm²)内のX線強度の90%領域に入るように置き測定した。測定条件として撮影管電圧26~34kVまで2kV毎、ファントム厚20~50mmまで10mm毎、またmAs値は、2~220mAsまで適宜変化させを行った。このときの測定結果の読値は、FBでmSv、IONEXでRである。

ここで、照射線量を70 μ m線量当量(以下線量当量とする)に変換するために、各撮影管電圧での実効エネルギーから線量当量換算係数(表1)を求め照射線量を線量当量に換算した。そして、各撮影管電圧及びファントム厚で得られたFB、IONEXの結果を各々直線回帰させ、得られた直線の式を線量当量の推定式とした。

【結果】 各撮影管電圧及びファントム厚で得られたFB、IONEXでの線量当量の推定式を表2に示す。このとき、Xはフォトタイマーで得られた各撮影管電圧及びファントム厚でのmAs値である。

次に当院使用のFilm/Screenの組み合わせ、Min-R/Min-R(Kodak)で得られたFB、IONEXの線量当量の推定値の撮影管電圧及びアクリル厚ごとの変化を図に示す。

【考察】 得られた70 μ m線量当量の推定式は、撮影管電圧が大きくなるにつれて傾きが大きく傾向にある。また、Film badgeとIONEX線量計による乳房の70 μ m線量当量の推定値には、有為の差は認められない。特に、Min-R/Min-Rで得られたFilm badgeとIONEX線量計の70 μ m線量当量は、ファントム厚40mmで差が最も小さくなった。

【まとめ】 被写体厚毎の撮影管電圧、mAs値の70 μ m線量当量の推定式を求めておくことにより、患者の70 μ m線量当量の推定が可能であると考えられる。Film badgeとIONEX線量計での70 μ m線量当量の推定値の誤差はほとんどなく、実際の測定の上では、Film badgeは測定器として使用できるものと考えられる。このことは、低エネルギー用の専用の測定器のない施設においても、70 μ m線量当量の推定が可能であること示唆している。

表1 70 μ m線量当量換算係数

X-ray tube voltage(kV)	HVL (mmAl)	effective energy(keV)	70 μ m線量当量換算係数(mSv/R)
26	0.275	14.6	8.479
28	0.293	15.0	8.51
30	0.308	15.2	8.526
32	0.327	15.4	8.542
34	0.340	15.8	8.574

表2 撮影管電圧・アクリルファントム厚での推定式

X-ray tube voltage(kV)	detector	Acryl phantom thickness (mm)			
		20	30	40	50
26	Film badge	Y= 0.186 $\pm$ 0.138X	Y= 0.389 $\pm$ 0.139X		
	IONEX	Y=-0.042 $\pm$ 0.142X	Y=-0.035 $\pm$ 0.150X		
28	Film badge	Y= 0.131 $\pm$ 0.183X	Y= 0.430 $\pm$ 0.178X	Y= 0.231 $\pm$ 0.192X	Y= 0.716 $\pm$ 0.194X
	IONEX	Y=-0.036 $\pm$ 0.178X	Y=-0.030 $\pm$ 0.189X	Y=-0.026 $\pm$ 0.200X	Y=-0.010 $\pm$ 0.208X
30	Film badge	Y=-0.155 $\pm$ 0.242X	Y= 0.277 $\pm$ 0.226X	Y=-0.105 $\pm$ 0.248X	Y= 0.120 $\pm$ 0.246X
	IONEX	Y=-0.050 $\pm$ 0.220X	Y=-0.053 $\pm$ 0.231X	Y=-0.072 $\pm$ 0.245X	Y=-0.059 $\pm$ 0.254X
32	Film badge		Y= 0.216 $\pm$ 0.275X	Y= 0.265 $\pm$ 0.284X	Y=-0.243 $\pm$ 0.297X
	IONEX		Y=-0.010 $\pm$ 0.277X	Y=-0.053 $\pm$ 0.290X	Y=-0.026 $\pm$ 0.300X
34	Film badge		Y= 0.249 $\pm$ 0.326X	Y= 0.286 $\pm$ 0.336X	Y=-0.137 $\pm$ 0.361X
	IONEX		Y=-0.048 $\pm$ 0.322X	Y=-0.043 $\pm$ 0.340X	Y=-0.027 $\pm$ 0.353X

図 撮影管電圧と70 μ m線量当量