

Image-guided radiotherapyにおける kV imager の被ばく線量評価 -EPID images vs Cone-beam CT-

大阪大学医学部保健学科
○元木亜由美, 山本安希子, 西村晴美, 松本光弘
彩都友誼会病院
中山書利
大阪府立母子保健総合医療センター
谷正司

目的

- 放射線治療においてkV画像は画質が鮮明であるため、位置照合の際に大変有用である
- 反面、kV-X線の使用は皮膚線量の増加が危惧される

→kV-imagerによって患者が受ける被ばく線量を検討する

使用機器・器具

- リニアック: Clinac-ix(VARIAN) (OBI Ver.1.5)
大阪府立母子保健総合医療センター
:Trilogy(VARIAN) (OBI Ver.1.5)
彩都友誼会病院
- X線発生装置: KXO-50G(TOSHIBA)
- 平行平板形線量計: PTW 34069 6cc
- 指頭形線量計: PTW 30010 0.6cc
- 電位計: PTW UNIDOS-E
- タフウォーターファントム
- IMRT用ファントム
- 蛍光ガラス線量計 小型素子システム DoseAce : 旭テクノグラス株式会社
線量計小型素子 GD-352M(Snフィルタ装着)
線量計リーダ FGD-1000
- アナロイド型気圧計 No.7610-20 : SATO-KEIRYOKI
- 水銀温度計
- 半価層測定用アルミフィルタ及び取り付け器具

OBIのX線管球スペック

- OBI Ver.1.5
X線管球 : Varian G242
定格 : 150kV(撮影)
: 140kV(CBCT)
焦点 : Small 0.4/0.6mm
: Large 0.8/1.1mm
固有濾過 : 0.7mmAl_{eq}/75kV
Alフィルタ : 2.0mmAl_{eq}
アクリル窓 : 0.4mmAl_{eq}

方法1: OBI-2D撮影による被ばく線量

1-1: OBIの出力線量測定

指頭形線量計を用いOBIのX線空中電離電荷量を測定し、吸収線量を算出し、1mAs当たりの出力を測定した。

測定条件: 照射野10cm × 10cm,
管電流80mA, 撮影時間50mS
管電圧[kV] 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120

1-2: OBIの半価層測定

OBI-X線の半価層測定実験を行い、Al半価層を測定した。

測定条件: 照射野2.5cm × 2.5cm, 焦点-フィルタ間50cm

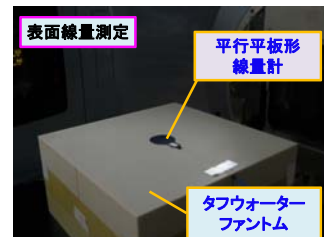
管電圧[kV]	60	70	80	90	100	110	120
管電流[mA]	80	80	80	80	80	80	80
撮影時間[mSec]	200	125	100	80	63	50	50

方法1: OBI-2D撮影による被ばく線量

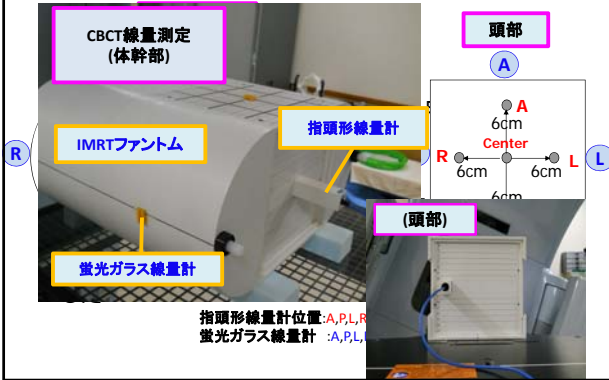
1-3: OBIプリセット条件での撮影による被ばく線量測定

平行平板形線量計とファントムを用いOBIにプリセットされている条件にて表面電離電荷量を測定し、表面吸収線量を算出した。

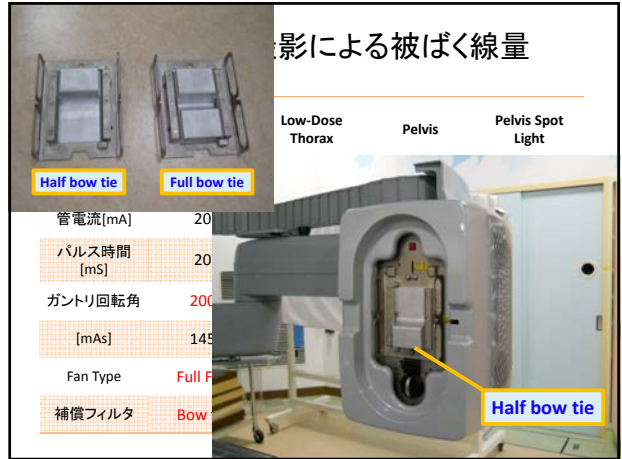
プリセット条件は
Head,
Thorax,
Abdomen,
Pelvis-med,
Pelvis-large,
Extremity
でExtremityを除き
それぞれ
AP, Lat方向が
設定されている。



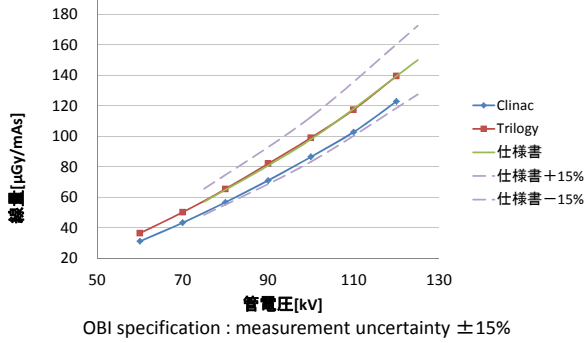
方法2: CBCT撮影による被ばく線量測定



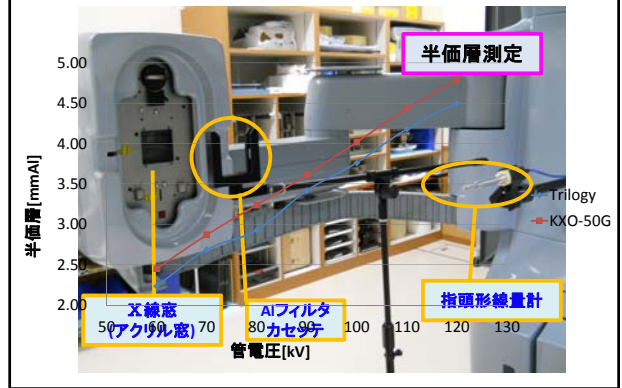
撮影による被ばく線量



結果1: OBI出力線量(1mAsあたり)



結果2: TrilogYの半価層測定



結果3: OBIプリセット条件の被曝線量

	head-ap	head-lat	thorax-ap	thorax-lat	abdomen-ap	abdomen-lat
kV	100	70	75	95	80	85
mA	80	80	80	80	80	80
mS	40	25	25	200	160	200
Clinac	1.03	0.31	0.36	2.36	1.65	1.88
TrilogY	1.16	0.28	0.40	2.59	1.84	2.08
Ave[mGy]	1.1	0.3	0.4	2.5	1.8	2.0

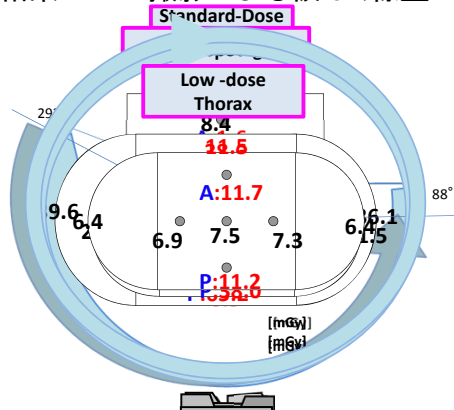
	pelvis-ap-med	pelvis-lat-med	pelvis-ap-large	pelvis-lat-large	extremity
kV	75	105	75	120	65
mA	80	80	80	80	80
mS	50	250	80	250	16
Clinac	0.72	2.87	1.15	3.71	0.17
TrilogY	0.81	3.13	1.29	4.05	0.19
Ave[mGy]	0.8	3.0	1.2	3.9	0.2

単純撮影との比較

	OBI	大阪大付属	浜松医療センター	東海大付属	厚生中央病院	北里大学病院
Head-AP	1.1	1.5	0.76	2.9	2.5	2.3
Head-Lat	0.3			2.9		1.3
Thorax-AP	0.4	2.3	1.4	4.4		3.1
Thorax-Lat	2.5	2.5	1.2	10.0		9.0
Abdomen	1.8	2.6	1.1	2.9	2.3	3.0
Pelvis-AP	0.8		1.0	3.8	0.3	

- 各施設が公開している単純X線撮影での皮膚面線量とOBIによる線量との比較[mGy]

結果4:CBCT撮影による被ばく線量



考察

- OBIの2D撮影と単純X線撮影とを比較すると、OBIの皮膚線量は比較的少ない撮影条件が設定されているため、大きな問題にはならないと考えられる。
- CBCT線量については、前立腺がんの治療で35分割の照射毎に撮影すると仮定した場合、直腸線量は合計で1.3Gyにも達する。
- また最も高い線量を示したPelvis Spotlightモードで撮影した場合、直腸線量は2.3Gyである。
- これらは肛門粘膜の炎症が危惧されるレベルであるため、CBCT撮影を行う際は十分な注意が必要であることが示唆された。

謝辞

測定にご協力いただいた
大阪府立母子保健総合医療センターと
彩都友誼会病院の関係者の方々に
この場をお借りして感謝の意を表します

御清聴ありがとうございました