

非物理ウェッジのガントリ角度やコリメータ角度の依存性の評価

市立秋田総合病院 放射線科 ○鈴木 智志(Satoshi Suzuki)
清水 康司 田村 博文 伊藤 恵

【背景・目的】

当院で使用する非物理ウェッジ(Virtual Wedge)は、照射中に上絞りコリメータを照射野全体にわたり一定の速度で移動させ、その間、線量率を変化させることにより物理ウェッジと同等の線量分布が得られる。近年、IMRTなどのMLCを移動させて照射する場合に、ガントリ角度による重力負荷の影響でMLCの位置精度が変化することが報告されている。そこで今回は、ガントリ角度やコリメータ角度の違いによる非物理ウェッジの軸外線量の変化について検証した。

【使用機器】

- ・直線加速器 : MEVATRON KD2 (SIEMENS社製)
- ・2次元半導体検出器 : Profiler (SUN NUCLEAR社製)

【方法】

測定条件はX線エネルギー4 MV、米国医学物理学会タスクグループ142レポート(AAPM TG-142)に準じてウェッジ角度は60度とし、照射野サイズは最大正方形照射野の20 cm×20 cmとした。

- 2次元半導体検出器Profilerを専用の器具により照射ヘッドに固定し、コリメータ角0度、90度、180度、270度においてガントリ角0度を基準に、ガントリ角を90度、180度、270度に変化させたときの線量変化について相対誤差を算出し比較した。
- ガントリ角0度、90度、180度、270度においてコリメータ角0度を基準に、コリメータ角を90度、180度、270度に変化させたときの線量変化について相対誤差を算出し比較した。

相対誤差の求め方を式(1)に示す。

$$\text{相対誤差(\%)} = (\text{測定値} - \text{基準値}) / \text{基準値} \times 100 \dots (1)$$

方法1の基準値: ガントリ角0度の軸外線量

方法2の基準値: コリメータ角0度の軸外線量

【結果】

- 各コリメータ角度においてガントリ角度を変化させたときの線量プロファイルの比較をFig.1に示す。ガントリ角度の違いによる線量変化の相対誤差の平均値は0%とほぼ等しく、最大でも0.13%と僅かのためガントリ角度に依存した変化は少なかった(Table 1)。
- 各ガントリ角度においてコリメータ角度を変化させたときの線量プロファイルの比較をFig.2に示す。コリメータ角度の違いによる線量変化の相対誤差の平均値は0.01%とほぼ等しく、最大でも0.29%と僅かのためコリメータ角度に依存した変化は少なかった(Table 2)。

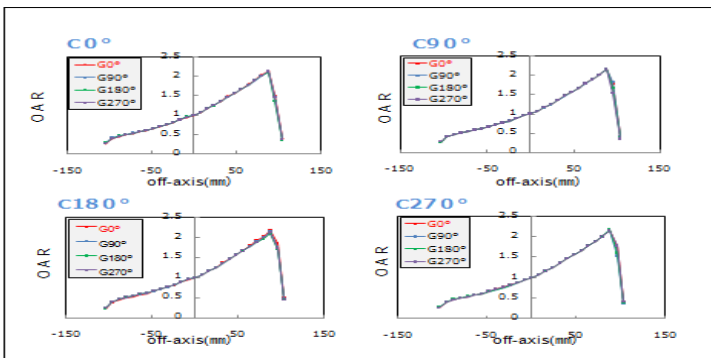


Fig.1 各コリメータ角度の線量プロファイルの比較

Table 1 線量変化の相対誤差(%)

コリメータ角度	平均値	最大値
C0°	0%	0.10%
C90°	0%	0.13%
C180°	0%	0.08%
C270°	0%	0.13%

Table 2 線量変化の相対誤差(%)

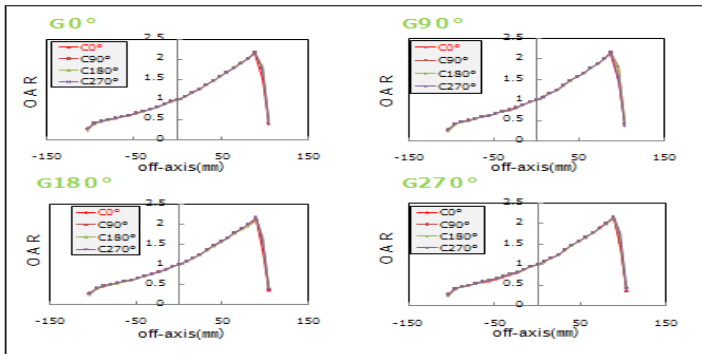


Fig.2 各ガントリ角度の線量プロファイルの比較

ガントリ角度	平均値	最大値
G0°	0.01%	0.29%
G90°	0.01%	0.26%
G180°	0.01%	0.28%
G270°	0.01%	0.22%

【考察】

MLCとは異なり、上絞りコリメータを利用するVirtual Wedgeは重力負荷による影響が少なく駆動性能に問題がなかったと考えられる。またAAPM TG-142が示している平坦化領域内での軸外線量比の変化が2%以内という許容値に対しても、今回の結果は十分下回り許容範囲内であった。

【まとめ】

Virtual Wedgeはガントリ角度やコリメータ角度の違いによる軸外線量の変化は僅かであり、基準値内であることが認められた。

【参考文献・図書】

- 1) 詳説 放射線治療の精度管理と測定技術 ―高精度放射線治療に対応した実践Q&A― 岡本裕之監修 中外医学社