

25 強度変調放射線治療に向けた低 MU 精度検証について

埼玉県厚生連 久喜総合病院

○荒川 翼 眞壁 耕平 西山 史朗 早川 和宏

1. 背景・目的

当院では通常の照射に加え、強度変調放射線治療 (Intensity Modulated Radiation Therapy : IMRT) の Step and Shoot (SS) 法を施行する予定である。そのため照射装置のコミッショニングを実施し、低 MU の出力安定性を確認した。

本研究では低 MU 直線性、低 MU 再現性、低 MU 平坦度・対称性、低 MU 出力精度の測定結果について報告する。

2. 方法

低 MU に対する直線性、再現性、平坦度・対称性、出力精度を 6X、10X に対して行った。

直線性は線量率 300MU/min、測定 MU は 1、2、3、5、10、20、100 を測定し、各 MU における読み値から変換した実測線量値をグラフにプロットし、回帰式線量を求め、実測線量との誤差を算出した。許容値は誤差 $\pm 2\%$ 以内とした。

再現性は線量率 600MU/min、測定 MU は 1、2、3、4、5、7、10、20 を 10 回ずつ測定し、許容値は変動係数 $F_c < 0.5\%$ とした。

平坦度・対称性試験は線量率 300MU/min、測定 MU は 1、2、3、4、5、7、10、20、測定方向は in line、cross line、ガントリー角度 0° 、 90° 、 180° 、 270° を測定し、10MU の出力を基準とし、各低 MU の Gy/MU を比較した。

出力精度は線量率 75、150、300、600MU/min、測定 MU は 1、2、3、5、10、15、30、照射方法は standard、step and shoot で測定した。30MU の出力を基準とし、各 MU の Gy/MU を比較した。

3. 結果

低 MU 直線性は 6X、10X 共に全 MU 許容内となった。10X の結果を図 1 に示す。

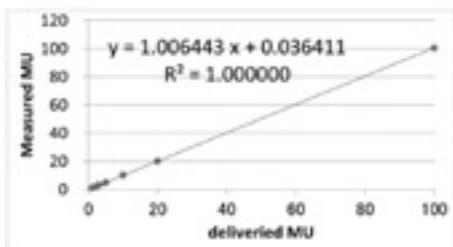


図 1 : 低 MU 直線性 (10X)

低 MU 再現性は 6X で 1MU、10X で 1MU、2MU 以外は許容内となった (図 2)。

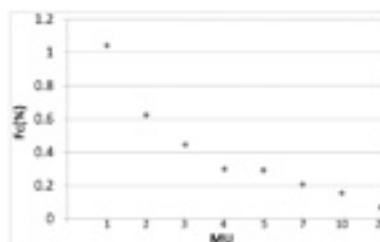


図 2 : 低 MU 再現性 (10X)

低 MU 平坦度・対称性は、全測定方向、ガントリー角度で 3MU 以上の場合、誤差 1% を超えなかった (図 3)。

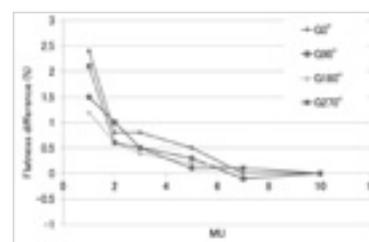


図 3 : 低 MU 平坦度 (10X、in line 方向)

低 MU 出力精度は、高線量率ほど誤差が大きく、線量率依存性が認められた (図 4)。

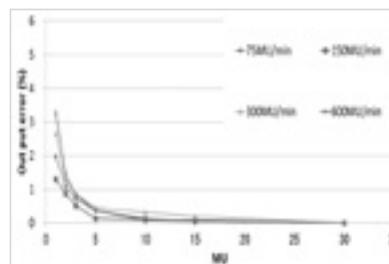


図 4 : 低 MU 出力精度 (10X、SS 法)

4. 考察

超低 MU や高線量率の場合、照射時間が短くなることから、ビームの立ち上がりを管理するリニアックコントローラーが制御しきれなかったことが原因であり、安定して動作するまでには一定の時間が必要と考えられる。

5. 結語

今回の検討項目において、3MU 以上の低 MU の出力精度を確認した。