101. メバトロンの深部線量特性及び線量モニタシステムの性能

Depth Dose Characteristics and Dose Monitor Performance for Photon and Electron Beams of a Mevatron Linac

東京医科大学病院 ○和気 治雄・横山 公一・久保 浩一・古村 さやか・
Haruo Waki, Koichi Yokoyama, Koichi Kubo, Sayaka Komura
澤柳 久嘉
Hisayoshi Sawayanagi

【目的】外部放射線治療装置のQCプログラム中の点検頻度や許容範囲は装置の性能にも関係している。当施設の東芝メバトン77DX60について、深部線量特性と線量モニタシステムの性能を調べ、装置の保守管理・QAに役立てる。【方法】メバトンのX線(6,10MV)及び電子線(6,8,10,12,15,18MeV)について、深部線量曲線を測定してその特性を求め、1日及び日間の安定性を調べ、電子線の架台角度による変動を調べた。また、線量モニタシステムの性能試験を行い、以前報告した(第16回秋季学術大会)他の装置の結果と比較した。【結果及び結論】当院のメバトンに関して、[深部線量特性の安定性] 電子線の架台角度及び1日の変動(最大差)は、R80で1.1mm以下、 $\bar{E}_0$ で4.4%以下(表1 A, B)。②9か月間の変動は、電子線の全モードについて、最大差はR80で2.4mm以下、 $\bar{E}_0$ で8.3%以下(表1 C, 図1)。X線のD20/D10の変動は最大0.9%以下。③エネルギーの変動がCEに与える影響は無視できる。④深部線量特性の点検間隔は、電子線についても半年程度で十分である。[線量モニタシステムの性能] (X線用:気密型、電子線用:通気型・大気条件補償回路付) ⑤再現性は、X線・電子線の全モードで、変動係数0.2%以下(許容値0.5%)。⑥直線性は、すべて許容値(2%)以下。TBIなどの低線量率モードでも問題ない。⑦架台角度による変化は、全モードで最大差1.4%となり(図2)、許容値(2%)以下。架台角度によらず安心して照射できる。⑧日内変動は、全モードで最大差1.0%以下で、許容値(2%)を満たす。電子線用モニタセンサの大気条件補償回路は安定化に寄与している(大気補正をしない場合の計算値は最大2.5%となる)。⑨1週間の変動は、全モードで最大差1.8%以下で、許容値(2%)を満たす。これは週1回の線量モニタ校正間隔の根拠となり、点検間隔の延長も可能である。⑩以前調べた他の装置に比べ、モニタの中では、今回調べたすべての項目について優れた結果が得られた。これは本装置の優れたエネルギー安定性と線量モニタシステムの構成によると考えられる。

[測定器:ウェルファWP600C, 応用技研AE-132a+0.6ccチェンバ]

図1 メバトン深部線量特性-日間の安定性
SSD 100 cm, 10 cm x 10 cm

表1 メバトン電子線深部線量分布の変動
(SSD 100 cm, 10 cm x 10 cm)

A. 架台角度による変動- 架台角度: 0°, 90°, 180°, 270°

公称エネルギー (MeV)	R80の最大差 (mm)	平均入射エネルギーの最大差 (MeV)	最大差 (%)
E-10	1.0	0.30	3.3
E-12	0.6	0.21	1.9
E-15	1.1	0.30	2.2
E-18	0.9	0.21	1.2

B. 1日の安定性- 架台角度: 0° 午前、昼、午後の3回

公称エネルギー (MeV)	R80の最大差 (mm)	平均入射エネルギーの最大差 (MeV)	最大差 (%)
E-6	1.0	0.23	4.4
E-8	0.9	0.24	3.4
E-10	0.7	0.19	2.1
E-12	0.8	0.19	1.8
E-15	0.1	0.21	1.5

C. 日間の安定性- 架台角度: 0° 1991/12-1992/9

公称エネルギー (MeV)	R80の最大差 (mm)	平均入射エネルギーの最大差 (MeV)	最大差 (%)	データ数
E-6	1.4	0.39	7.3	14
E-8	2.4	0.59	8.3	15
E-10	1.7	0.44	4.8	14
E-12	2.1	0.42	3.8	14
E-15	2.2	0.47	3.4	15
E-18	1.4	0.40	2.3	12

図2 メバトン線量モニタシステム-架台角度依存性
10 cm x 10 cm, Mix-DPファントム