

**DOSIMETRIC CHARACTERISTICS OF THE MINI MLC
ELEKTA BEAM MODULATOR™ LINEAR ACCELERATOR
FOR 6 MV PHOTON BEAM**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(MEDICAL PHYSICS)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2008**

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

คุณลักษณะทางด้านข้อมูลลำรังสีของเครื่องเร่งอนุภาค THE MINI MLC ELEKTA BEAM MODULATOR™ สำหรับโฟตอนพลังงาน 6 MV
(DOSIMETRIC CHARACTERISTICS OF THE MINI MLC ELEKTA BEAM MODULATOR™ LINEAR ACCELERATOR FOR 6 MV PHOTON BEAM)

เรืออากาศตรีหญิง น้ำฝน บัวเยี่ยม 4836298 RAMP/M

วท.ม. (ฟิสิกส์การแพทย์)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : พวงเพ็ญ ตั้งบุญดวงจิตร, PH.D.(MEDICAL RADIATION PHYSICS), จีระภา ตันนานนท์, M.Sc.(MEDICAL PHYSICS)

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ คือ ประเมินคุณลักษณะทางด้านข้อมูลลำรังสีของเครื่องเร่งอนุภาค mini MLC Elekta Beam Modulator™ ในการลดรังสีรั่วไหลระหว่างลิฟ (inter-leaf leakage) จึงได้ออกแบบ MLC ให้ลาดเอียงแต่ไม่ไปตามแนวทางการแผ่ของลำรังสี (beam divergence) และยังมี tungsten ‘millstone’ ซึ่งเป็น fixed diaphragms ที่เปิดกว้างไว้ที่ขนาด 16×21 ตารางเซนติเมตรเหนือ MLC อีกด้วย ในการศึกษานี้ได้ใช้หัววัดรังสี PinPoint ขนาด 0.015 Semiflex ขนาด 0.125 และ Farmer ขนาด 0.6 ลูกบาศก์เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยสูงสุดของ inter-leaf leakage จากการใช้ หัววัดรังสี PinPoint หัววัดรังสี Semiflex และฟิล์มโกดัก มีค่าน้อยกว่า 2 % ตรงกลางลำรังสี การเปรียบเทียบความแตกต่างการแผ่กว้างของขอบลำรังสี (penumbra) ระหว่างการวัดด้วย IC กับฟิล์ม มีค่าอยู่ในระหว่าง 0.06 ถึง 1.44 มิลลิเมตร ผลของ end-leaf transmission ที่ตรงกลางลำรังสีมีค่า 45.70 % แต่อย่างไรก็ตามปลายลิฟด้านหนึ่งจะเคลื่อนที่เข้าไปอีกฝั่งได้อย่างสมบูรณ์เป็นระยะ 21 เซนติเมตร ซึ่งเป็นกลไกของการปิดลิฟในขณะที่ทำการรักษา ผลของการวัด $S_{c,p}$ และ percentage depth dose ได้ถูกแสดงไว้ในจำนวนหลายพื้นที่ลำรังสีและหลายหัววัด และสุดท้ายพบว่ารังสีกระเจิงจากหัวเครื่องฉาย (Head scatter, S_c) ที่เกิดจาก ทั้ง MLC และ tungsten ‘millstone’ ให้ผลการคำนวณ monitor unit ได้แม่นยำกว่า เพราะด้วยตำแหน่งที่ตั้งของ MLC ภายในหัวเครื่องฉายรังสี MLC จึงเป็นตัวก่อให้เกิด S_c ด้วยเช่นกัน สรุปได้ว่าในการศึกษานี้สามารถเตรียมข้อมูลทางด้านคุณลักษณะลำรังสีของเครื่องเร่งอนุภาค the mini MLC Elekta Beam Modulator™ และข้อมูลลำรังสีเหล่านี้จะถูกใช้เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับระบบการวางแผนการรักษาด้วยคอมพิวเตอร์

DOSIMETRIC CHARACTERISTICS OF THE MINI MLC ELEKTA BEAM MODULATOR™ LINEAR ACCELERATOR FOR 6 MV PHOTON BEAM

Plt.Off. NAMFON BUA-IAM 4836298 RAMP/M

M.Sc.(MEDICAL PHYSICS)

THESIS ADVISORS : PUANGPEN TANGBOONDUANGJIT, PH.D.(MEDICAL RADIATION PHYSICS), CHIRAPHA TANNANONTA, M.Sc.(MEDICAL PHYSICS)

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the dosimetric characteristics of the mini MLC Elekta Beam Modulator™. For reducing inter-leaf leakage, the MLC is designed to slope but not match the beam divergence and also there is tungsten 'millstone' (16×21 cm²) above the MLC. Ionization chambers (IC) used in this study were PinPoint 0.015 cm³, Semiflex 0.125 cm³, and Farmer 0.6 cm³. The average maximum interleaf leakage using PinPoint, Semiflex and radiographic X-Omat V film measurement are < 2 % at central axis. The comparison of the penumbra between IC and radiographic films at a depth of 5 cm, SSD of 100 cm are varied between 0.06 to 1.44 mm. The end-leaf transmission at central axis is 45.70 %; however the end-leaf is always driven to another diaphragm completely across 21 cm that is the mechanism used to 'close' leaf pairs during treatment. The results of output factor ($S_{c,p}$) and percent depth dose are presented with various field sizes and detectors. Finally, the results of the head scatter (S_c) generated from both MLC and tungsten 'millstone' give more accuracy for MU calculation. Because of the position of MLC in radiation head, MLC becomes one of the head components producing head scatter (S_c). In conclusion, the measurement of inter- and intra-leaf leakage, leaf penumbra, leaf end leakage, $S_{c,p}$, PDD, and the head components for generating S_c provided us the dosimetric characteristics of the mini MLC Elekta Beam Modulator™ and they are essential beam data parameters for computer treatment planning system.

KEY WORDS: DOSIMETRIC CHARACTERISTICS / MLC / BEAM MODULATOR™ LINEAR ACCELERATOR / PHOTON

77 pp.