

**DOSIMETRIC VERIFICATION OF A TREATMENT PLANNING
SYSTEM FOR PHOTON EXTERNAL BEAM THERAPY OF
RAMATHIBODI HOSPITAL**

SUCHART CHANGMANEE

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(MEDICAL PHYSICS)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2006**

ISBN 974-04-7410-1

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

การตรวจสอบความถูกต้องของการคำนวณปริมาณรังสีของเครื่องวางแผนการรักษาด้วยลำรังสีโฟตอนของ
โรงพยาบาลรามธิบดี (DOSIMETRIC VERIFICATION OF A TREATMENT PLANNING SYSTEM
FOR PHOTON EXTERNAL BEAM THERAPY OF RAMATHIBODI HOSPITAL)

สุชาติ ช่างมณี 4637062 RAMP/M

วท.ม. (ฟิสิกส์การแพทย์)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : จีระภา ดันนานนท์, M.Sc.(MEDICAL PHYSICS),

ไพฑูร ท้าวสกุล, M.Sc.(MEDICAL PHYSICS)

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์หลักของการศึกษา คือเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องวางแผนการรักษา Pinnacle ของโรงพยาบาลรามธิบดี ในการคำนวณปริมาณรังสี ของลำรังสีโฟตอนพลังงาน 6 และ 10 MV โดยจะทำการทดสอบใน 3 ส่วนคือ การทดสอบการกระจายของปริมาณรังสีใน Homogeneous Phantom, การทดสอบการคำนวณปริมาณรังสีแบบจุด และการทดสอบการกระจายปริมาณรังสีใน Inhomogeneous Phantom โดยใช้หลักเกณฑ์การตัดสินใจในการยอมรับความผิดพลาดตาม AAPM TG53 สำหรับการทดสอบการกระจายปริมาณรังสีใน Homogeneous Phantom ได้ทำการทดสอบทั้งเทคนิคการฉายแบบ Open และ Wedge ของพลังงาน 6 และ 10 MV โดยเปรียบเทียบระหว่างการคำนวณของเครื่องวางแผนการรักษา Pinnacle กับการวัดโดยใช้ RFA-300 Scanning system การทดสอบการคำนวณปริมาณรังสีแบบจุด ได้โดยวัดปริมาณรังสีที่จุดอ้างอิง โดยใช้หัววัดรังสีขนาด 0.6 cc ใน Water Phantom และการทดสอบการกระจายของปริมาณรังสีใน Inhomogeneous Phantom ทำโดยใช้ข้อมูลภาพที่ได้จากการ scan หุ่นจำลอง (RANDO Phantom) ด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ เพื่อวางแผนการรักษาในบริเวณศีรษะ, หน้าอก และอุ้งเชิงกราน ของหุ่นจำลอง แล้วเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปริมาณรังสีที่คำนวณได้กับการวัดในหุ่นจำลองด้วยอุปกรณ์วัดรังสีชนิด

Thermoluminescence dosimeter ชนิด LiF-700 แบบ Rod

ผลการศึกษาการวัดการกระจายปริมาณรังสีใน Homogeneous Phantom พบว่า ความแตกต่างระหว่างการคำนวณและการวัดไม่เกิน 1.5% ในบริเวณแกนกลางของลำรังสี และในบริเวณพื้นที่ด้านในของลำรังสี สำหรับบริเวณขอบของลำรังสีพบว่า บริเวณ 10% isodose ของพลังงาน 6 MV มีค่าความแตกต่างเกินกว่าที่ยอมรับได้ (2 มม) โดยมีค่ามากที่สุดคือ 3 มม และ 4 มม ในเทคนิคการฉายแบบ Open และ Wedge ตามลำดับ สำหรับการวัดปริมาณรังสีแบบจุดพบว่า ความแตกต่างอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ การทดสอบความถูกต้องของการกระจายปริมาณรังสีใน RANDO Phantom ในทุกเทคนิคของการทดสอบมีค่าความแตกต่างอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ โดยความแตกต่างมากที่สุดอยู่ในบริเวณรอยต่อของการดูและเนื้อเยื่อมีค่า -15.23%, ในบริเวณ build up พบว่ามีความแตกต่างมากที่สุดมีค่า 12.96% และ บริเวณขอบของลำรังสีมีความแตกต่างมากที่สุดคือ -12.32% ซึ่งบริเวณดังกล่าวไม่ได้มีการระบุค่าที่ยอมรับได้ จากผลการทดสอบเหล่านี้ จึงสรุปได้ว่า เครื่องวางแผนการรักษา Pinnacle สามารถนำไปใช้ในการวางแผนการรักษาด้วยเครื่องเร่งอนุภาค Clinac 2100c ของโรงพยาบาลรามธิบดีได้

DOSIMETRIC VERIFICATION OF A TREATMENT PLANNING SYSTEM FOR PHOTON EXTERNAL BEAM THERAPY OF RAMATHIBODI HOSPITAL**SUCHART CHANGMANEE 4637062 RAMP/M****M.Sc.(MEDICAL PHYSICS)****THESIS ADVISORS : CHIRAPHA TANNANONTA, M.Sc.(MEDICAL PHYSICS), PAITON TAWSAGUL, M.Sc.(MEDICAL PHYSICS)****ABSTRACT**

The main purpose of this study was to verify the accuracy of the dosimetric function of the photon beam in the Pinnacle Radiotherapy Treatment Planning System of Ramathibodi Hospital, Bangkok, Thailand. An experiment was set up to verify the treatment planning system for 6 and 10 MV photon beams in three phase: the isodose distribution of single fields in a homogeneous phantom, point dose calculation, and isodose distribution of single and multiple fields in an inhomogeneous phantom. The isodose distribution in the homogeneous phantom generated by the Pinnacle planning system for the open and wedge fields for 6 and 10 MV were compared with the values obtained by a scanning system, RFA-300 of the Scanditronix. The absorbed dose at the prescribed point calculated by the planning system was verified by comparison with the measured dose at the normalization point using a 0.6 cc ionization chamber in a water phantom, which is the technique used in patient treatment. The CT images of the Rando phantom were used for the planning of single and multiple beam techniques for the face, chest and pelvis with 6 and 10 MV photon beams. Thermoluminescence dosimeters, TLD-700 rods, were used to measure the dose distribution in the RANDO phantom.

The results for the dose distribution in the homogeneous phantom were acceptable with the different values within 2% for the central axis and inner beam and 3 mm in the penumbra region. A 10% isodose line, using a wedge field technique, is equivalent to 5 mm with a 6 MV photon beams. The differences in point dose calculations were within 0.5% for open fields and 2% for wedged fields. For the inhomogeneous phantom, the discrepancies of calculated and measured values for the single field technique were within 7%, for example the doses in the interface of bone and soft tissue were a maximum 5.72% and 6.94% for 6 and 10 MV, respectively. For the multiple beam technique, the differences of the dose inside the beam were also within the tolerance value, with less than 5%, and were within 10% in the penumbra region for both 6 and 10 MV photon beams. From these results, the planning system is suitable for patient treatment with the Clinac 2100C of Ramathibodi Hospital.

KEY WORDS : DOSIMETRIC VERIFICATION/TREATMENT PLANNING SYSTEM**71 P. ISBN 974-04-7410-1**