

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การประเมินผลการคำนวณปริมาณรังสีโฟตอนด้วยอัลกอริทึมแบบต่างๆ ของเครื่องวางแผนรังสีรักษา โดยใช้ชุดทดสอบของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ

ผู้เขียน นางสาววิราศิณี เกลิมชวลิต

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์การแพทย์)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อ.ดร. สมศักดิ์	วรรณวิไลรัตน์	ประธานกรรมการ
รศ.นพ. วิชาญ	หล่อวิทยา	กรรมการ
รศ. ระวีวรรณ	กันไพเราะ	กรรมการ

บทคัดย่อ

เครื่องวางแผนรังสีรักษาแบบสามมิติมีความเสี่ยงต่อความแม่นยำปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับมาก เนื่องจากใช้อัลกอริทึมการคำนวณแบบจำลองลำรังสีและควบคุมตัวแปรการฉายรังสีเกือบทั้งหมดของเครื่องฉายรังสีผ่านระบบการส่งข้อมูลเครือข่าย การทวนสอบและประเมินผลการคำนวณของเครื่องวางแผนรังสีรักษาก่อนใช้งานทางคลินิกจึงมีความจำเป็นยิ่ง การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการจำลองข้อมูลลำรังสีของเครื่องฉายรังสีโฟตอนพลังงาน 6 ล้านโวลต์ ในเครื่องวางแผนรังสีรักษาแบบสามมิติ และประเมินผลการคำนวณปริมาณของทุกอัลกอริทึม โดยใช้ชุดทดสอบของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA Tchdoc-1583)

ผลการจำลองลำรังสี ทั้งพื้นที่ลำรังสีเปิด พื้นที่ลำรังสีที่มีลิ้มกรองรังสี พบค่าร้อยละความแตกต่างของปริมาณรังสีสัมพัทธ์ที่เปลี่ยนแปลงตามระยะลึก และที่เปลี่ยนแปลงตามระยะห่างจากกึ่งกลางของ ระหว่างผลการคำนวณกับการวัดไม่เกิน ± 3 % การประเมินผลการคำนวณของเครื่องวางแผนรังสีรักษา โดยเปรียบเทียบกับการวัดปริมาณรังสี พบค่าร้อยละความแตกต่างเฉลี่ยระหว่างค่าที่วัดได้กับผลการคำนวณของอัลกอริทึมแบบ Clarkson, FFT convolution, Fast superposition และ Superposition ของแผนรังสีรักษาทั้ง 8 แผน ในชุดทดสอบของทบวงการพลังงานปรมาณู

ระหว่างประเทศ เท่ากับ 2.37 %, 2.36 %, 2.34 % และ 2.23 % ตามลำดับ ความแตกต่างของค่า
คำนวณปริมาณรังสีกับค่าที่วัดได้ผ่านเกณฑ์ที่ยอมรับตาม IAEA Techdoc-1583 ทุกจุดของทุกชุด
ทดสอบ จุดที่เป็นบริเวณวัสดุผสมเนื้อเยื่อปอด พบค่าร้อยละความแตกต่างสูงกว่าจุดที่อยู่ใน
บริเวณวัสดุผสมเนื้อเยื่อน้ำและเนื้อเยื่อกระดูก ผลการคำนวณของอัลกอริทึมทั้งสี่แบบไม่แตกต่าง
กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการศึกษาสรุปได้ว่า เครื่องวางแผนรังสีรักษาที่ทวนสอบมีผลการ
คำนวณที่มีความแม่นยำในระดับที่สามารถนำไปใช้ในงานบริการรังสีรักษาได้



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Photon Dose Calculation Algorithms Evaluation of a Radiotherapy Treatment Planning System Using International Atomic Energy Agency Test Package

Author Miss Wirasinee Chalochawalit

Degree Master of Science (Medical Physics)

Thesis Advisory Committee

Lect.Dr. Somsak	Wanwilairat	Chairperson
Assoc.Prof.Vichan	Lorvidhaya, M.D.	Member
Assoc.Prof. Rawewan	Kunpairao	Member

ABSTRACT

The accuracy of dose calculation of three dimensional Radiation Therapy Treatment Planning computers have a high risk of error. Because they are using model based dose calculation algorithm. Their calculations should be evaluation before implement in a treatment planning system using the IAEA test package (Techdoc-1583).

The different values between the measurement and the modeling for PDD and beam profile were less than $\pm 3\%$. In the clinical test case, the average percent different between measurement and calculation of Clarkson, FFT convolution, Fast superposition and Superposition algorithm were 2.37%, 2.36%, 2.34% and 2.23% respectively. The percent different of all the test cases were acceptable by IAEA Techdoc-1583 criteria. In addition, the percent different between calculation and measurement were larger at measurement point in lung tissue than the points in water equivalent or bone tissue. There was no statistical different between the result of all calculation algorithm. From this study we found that the dose calculation of the treatment planning computer was accurate and accepted for our radiotherapy service.