239751

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

ผลการจำลองลำรังสี ทั้งพื้นที่ลำรังสีเปิด พื้นที่ลำรังสีที่มีลิ่มกรองรังสี พบค่าร้อยละความแตกต่างของปริมาณรังสีสัมพัทธ์ที่เปลี่ยนแปลงตามระยะลึก และที่เปลี่ยนแปลงตามระยะห่างจากกึ่งกลางของ ระหว่างผลการคำนวณกับการวัดไม่เกิน ±3 % การประเมินผลการคำนวณของเครื่องวางแผนรังสีรักษา โดยเปรียบเทียบกับการวัดปริมาณรังสี พบค่าร้อยละความแตกต่างเฉลี่ยระหว่างค่าที่วัดได้กับผลการคำนวณของอัลกอริทึมแบบ Clarkson, FFT convolution, Fast superposition และ Superposition ของแผนรังสีรักษาทั้ง 8 แผน ในชุดทดสอบของทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ เท่ากับ 2.37 %, 2.36 %, 2.34 % และ 2.23 % ตามลำดับ ความแตกต่างของค่าคำนวณปริมาณรังสีกับค่าที่วัดได้ผ่านเกณฑ์ที่ยอมรับตาม IAEA Techdoc-1583 ทุกจุดของทุกชุดทดสอบ จุดที่เป็นบริเวณวัสดุสมมูลเนื้อเยื่อปอด พบค่าร้อยละความแตกต่างสูงกว่าจุดที่อยู่ในบริเวณวัสดุสมมูลเนื้อเยื่อน้ำและเนื้อเยื่อกระดูก ผลการคำนวณของอัลกอริทึมทั้งสี่แบบไม่แตกต่างกันอย่างมนัยสำคัญทางสถิติ จากการศึกษาสรุปได้ว่า เครื่องวางแผนรังสีรักษาที่ทวนสอบมีผลการคำนวณที่มีความแม่นยำในระดับที่สามารถนำไปใช้ในงานบริการรังสีรักษาได้

239751

The accuracy of dose calculation of three dimentional 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 ±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.