ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การจำลองลำรังสีโฟตอนสำหรับการคำนวณปริมาณรังสีที่เปลี่ยนแปลงตามระยะลึกด้วยวิธีมอนติ คาร์โล รหัสคอมพิวเตอร์เอ็มซีเอ็นพี

ผู้เขียน นายพิเชษฐ์ จันผิว

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์การแพทย์)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อ.ดร. สมศักดิ์	วรรณวิไลรัตน์	ประธานกรรมการ
รศ.นพ. วิชาญ	หล่อวิทยา	กรรมการ
รศ. นงลักษณ์	วิลาสเดชานนท์	กรรมการ

บทคัดย่อ

อัลกอริทึมที่มีความถูกต้องสูง มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการคำนวณปริมาณรังสี เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับปริมาณรังสีที่ถูกต้อง วิธีมอนติ คาร์โล เป็นวิธีคำนวณที่ถูกต้องมากที่สุด แต่มีข้อด้อยที่ใช้เวลาในการคำนวณนาน ทำให้วิธีนี้ถูกจำกัดการใช้งานอยู่ในศูนย์วิจัยขนาดใหญ่ ในปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว จึงทำให้การคำนวณด้วยวิธีมอนติ คาร์โล ถูกนำมาใช้แพร่หลายมากขึ้น การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายที่จะคำนวณปริมาณรังสีที่เปลี่ยนแปลงตามระยะลึก และตามระยะห่างจากแกนกลาง สำหรับพื้นที่รังสีขนาดต่าง ๆ ในน้ำ คำนวณด้วยวิธีมอนติ คาร์โล รหัสคอมพิวเตอร์เอ็มซีเอ็นพี รุ่น 4เอ เปรียบเทียบกับการวัดและการคำนวณด้วยเครื่องวางแผนรังสีรักษา สำหรับรังสีโฟตอนพลังงาน 6 ล้านโวลต์ จากเครื่องเร่งอนุภาค

ผลการคำนวณปริมาณรังสีที่เปลี่ยนแปลงตามระยะลึก ด้วยรหัสเอ็มซีเอ็นพี มีค่าร้อยละความแตกต่างไม่เกิน 1.2 % และ 1.0 % เปรียบเทียบกับการวัดและการคำนวณด้วยเครื่องวางแผนรังสีรักษา ตามลำดับ การคำนวณปริมาณรังสีทีเปลี่ยนแปลงตามระยะห่างจากแกนกลาง ในพื้นที่ 80 % ของพื้นที่รังสี มีค่าร้อยละความแตกต่างไม่เกิน 2.6 % และ 2.3 % เปรียบเทียบการวัดและการคำนวณด้วยเครื่องวางแผนรังสีรักษาตามลำดับ ในช่วงเงามัวของพื้นที่รังสี ผลการคำนวณปริมาณรังสีที่เปลี่ยนแปลงตามระยะห่างจากแกนกลางมีระยะแตกต่างไม่เกิน 4.6 มิลลิเมตร และ 3.2 มิลลิเมตร เปรียบเทียบกับการวัดและการคำนวณด้วยเครื่องวางแผนรังสีรักษา ตามลำดับ ในบริเวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ขอบพื้นที่รังสี การคำนวณปริมาณรังสีที่เปลี่ยนแปลงตามระยะห่างจากแกนกลาง มีค่าร้อยละความแตกต่างไม่เกิน 11.6 % และ 9.7 % เปรียบเทียบกับการวัดและการคำนวณด้วยเครื่องวางแผนรังสีรักษา ตามลำดับ จากผลการศึกษากล่าวได้ว่าการคำนวณปริมาณรังสีสัมพัทธ์ด้วยวิธีมอนติ คาร์โล รหัสคอมพิวเตอร์ เอ็มซีเอ็นพี 4a เปรียบเทียบกับการวัดและการคำนวณด้วยเครื่องวางแผนรังสีรักษา อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้ และสามารถพัฒนาต่อเพื่อประยุกต์ใช้ควบคู่กับวิธีวัดปริมาณรังสีอื่น ๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Photon Beam Simulation for Depth Dose Calculation Using Monte Carlo : MCNP Method

Author Mr. Pichet Junpue

Degree Master of Science (Medical Physics)

Thesis Advisory Committee

Lect.Dr. Somsak	Wanwilairat	Chairperson
Assoc.Prof. Vicharn	Lorvidhaya	Member
Assoc.Prof. Nonglak	Vilasdechanon	Member

ABSTRACT

In radiotherapy, the accuracy of absorbed dose to the patient is strongly depending on the dose calculation algorithm. The Monte Carlo method is recognized as the most accurate radiation dose calculation algorithm. But its calculation time is the disadvantage. Nowadays, the computer technology is rapidly developed so the Monte Carlo method is more widely used. In this study, the percentage depth doses in water of 6MV photon from a linear accelerator were simulated using the Monte Carlo MCNP version 4a code. The simulation result was compared to the measurement percentage depth dose.

The comparison of percentage depth dose beyond depth of maximum dose shown that the MCNP4a result had percentage different less than 1.2 %, 1.0 % compared to the measurement data and treatment planning calculation respectively. The comparison of beam profile shown that, for an area in the inner beam the result of Monte Carlo simulation had percentage different less than 2.6 %, 2.3 %, compared to the measurement data and treatment planning calculation, respectively. The percentage different in penumbra region were less than 4.6 mm, 3.2 mm compared to the measurement data and treatment planning calculation respectively. The percentage different at the beam edge were less than 11.6 %, 9.7 % compared to the measurement

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

data and treatment planning calculation respectively. We can conclude that the result of Monte Carlo simulation using MCNP4a code were acceptable and should be developed to use parallel to measurement method.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved