

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การออกแบบโปรแกรมวิเคราะห์สำหรับเครื่องมือตรวจสอบคุณภาพ
ลำรังสีประจำวันของเครื่องเร่งอนุภาค

ผู้เขียน นายอภิยุทธ์ อุดมผล

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์การแพทย์)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อาจารย์ ดร. นิสา ชวพันธ์

ประธานกรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุพจน์ เอื้ออภิสิริวงศ์

กรรมการ

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันแนวโน้มที่ผู้ป่วยมะเร็งจะได้รับการรักษาด้วยการฉายรังสีโดยเครื่องเร่งอนุภาค มีจำนวนมากขึ้น จึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบทุกขั้นตอนของการรักษาเพื่อเป็นการประกันคุณภาพให้กับผู้ป่วย องค์การสากลที่รับผิดชอบเกี่ยวกับปริมาณและหน่วยที่ใช้วัดรังสีกำหนดไว้ในรายงานฉบับที่ 24 ว่าความผิดพลาดในกระบวนการฉายรังสีทุกขั้นตอนรวมแล้วไม่ควรเกิน 5% แต่ด้วยลักษณะการทำงานของเครื่องเร่งอนุภาคที่ต้องอาศัยกลไกทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้รังสีที่ผลิตได้มีความแปรปรวนเนื่องจากความไม่สม่ำเสมอของกระแสไฟฟ้า และอาจเกิดข้อผิดพลาดในการรักษาได้ ซึ่งการตรวจสอบความผิดพลาดเหล่านี้จำเป็นต้องมีเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพที่มีประสิทธิภาพ

การศึกษานี้ได้ออกแบบสร้าง โปรแกรมวิเคราะห์คุณภาพลำรังสีด้วยรหัสคอมพิวเตอร์ภาษา C++ เวอร์ชัน 7.0 โดยมีวัตถุประสงค์ให้สามารถใช้งานควบคู่กับเครื่องมือตรวจสอบคุณภาพลำรังสีประจำวันของเครื่องเร่งอนุภาคที่ประดิษฐ์ขึ้นเอง เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับนักฟิสิกส์การแพทย์ ในการนำข้อมูลการตรวจสอบคุณภาพลำรังสีมาทำการวิเคราะห์ผลและเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูล

การทดสอบโปรแกรมวิเคราะห์คุณภาพลำรังสีที่พัฒนาขึ้นได้แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน โดยขั้นตอนที่ 1 เป็นการทดสอบการรับส่งข้อมูลสัญญาณที่จำลองขึ้น พบว่าโปรแกรมสามารถรับส่ง

ข้อมูลสัญญาณที่จำลองได้และสามารถแสดงผลผ่านหน้าจอได้อย่างถูกต้อง ขั้นตอนที่ 2 เป็นการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์คุณภาพลำรังสีด้วยโปรแกรมกับการคำนวณด้วยเครื่องคิดเลข ในรูปแบบของอัตราการใช้รังสี ความสมมาตรตามแนวขวางและตามแนวยาวของพื้นที่รังสี ความเรียบของพื้นที่รังสี และค่าอัตราส่วนปริมาณรังสีที่ความลึกสองระยะใด ๆ เพื่อบ่งบอกพลังงานของรังสี จากสัญญาณที่จำลองขึ้นมา 25 ชุดข้อมูล พบว่าได้ค่าคุณภาพลำรังสีถูกต้องตรงกัน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ 100 % ขั้นตอนที่ 3 เป็นการนำเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างระหว่างค่าคุณภาพลำรังสีที่วัดได้กับค่ามาตรฐานที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลที่คำนวณโดยโปรแกรมมาเปรียบเทียบกับค่าที่คำนวณด้วยเครื่องคิดเลข พบว่าได้ค่าเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างตรงกัน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ 100 % สำหรับขั้นตอนที่ 4 เป็นการเปรียบเทียบความถูกต้องของการคำนวณค่าคุณภาพลำรังสีระหว่างโปรแกรมกับกลุ่มผู้ทดสอบซึ่งใช้เครื่องคิดเลข จำนวน 16 คน พบว่าโปรแกรมทำการคำนวณค่าคุณภาพลำรังสีได้ถูกต้อง ขณะที่การคำนวณโดยกลุ่มผู้ทดสอบพบความผิดพลาดในการคำนวณค่าความสมมาตรตามแนวขวางและตามแนวยาวของพื้นที่รังสี ความเรียบของพื้นที่รังสี และค่าอัตราส่วนปริมาณรังสีที่ความลึกสองระยะใด ๆ เพื่อบ่งบอกพลังงานของรังสี คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ 22.8% 9.4% 13.1% และ 2.5% ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการคำนวณ พบว่าโปรแกรมสามารถคำนวณค่าคุณภาพลำรังสีได้ทันทีที่กดปุ่มคำสั่ง ในขณะที่กลุ่มผู้ทดสอบต้องใช้เวลาในการคำนวณโดยเฉลี่ย 37.8 วินาที ขั้นตอนสุดท้ายเป็นการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานโปรแกรม โดยการสอบถามผู้ประเมินการทำงานของโปรแกรมวิเคราะห์คุณภาพลำรังสี ที่มีพื้นฐานทางรังสีรักษาจำนวน 16 คน พบว่าผู้ประเมินมีความพึงพอใจในการใช้งานโปรแกรมพร้อมกับได้แจ้งข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงโปรแกรมวิเคราะห์คุณภาพลำรังสี และได้้นำข้อเสนอแนะนี้มาปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมจนสามารถทำงานได้ดียิ่งขึ้น

สรุปได้ว่าโปรแกรมวิเคราะห์คุณภาพลำรังสีที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถนำมาใช้งานได้จริงและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาโรคมะเร็งด้วยรังสี

Thesis Title	Design of Analysis Program for Linear Accelerator Machine Beam Daily Checker	
Author	Mr. Aphiyut Udomphon	
Degree	Master of Science (Medical Physics)	
Thesis Advisory Committee	Lecturer Dr. Nisa Chawapun	Chairperson
	Assistant Professor Supoj Ua-apisitwong	Member

Abstract

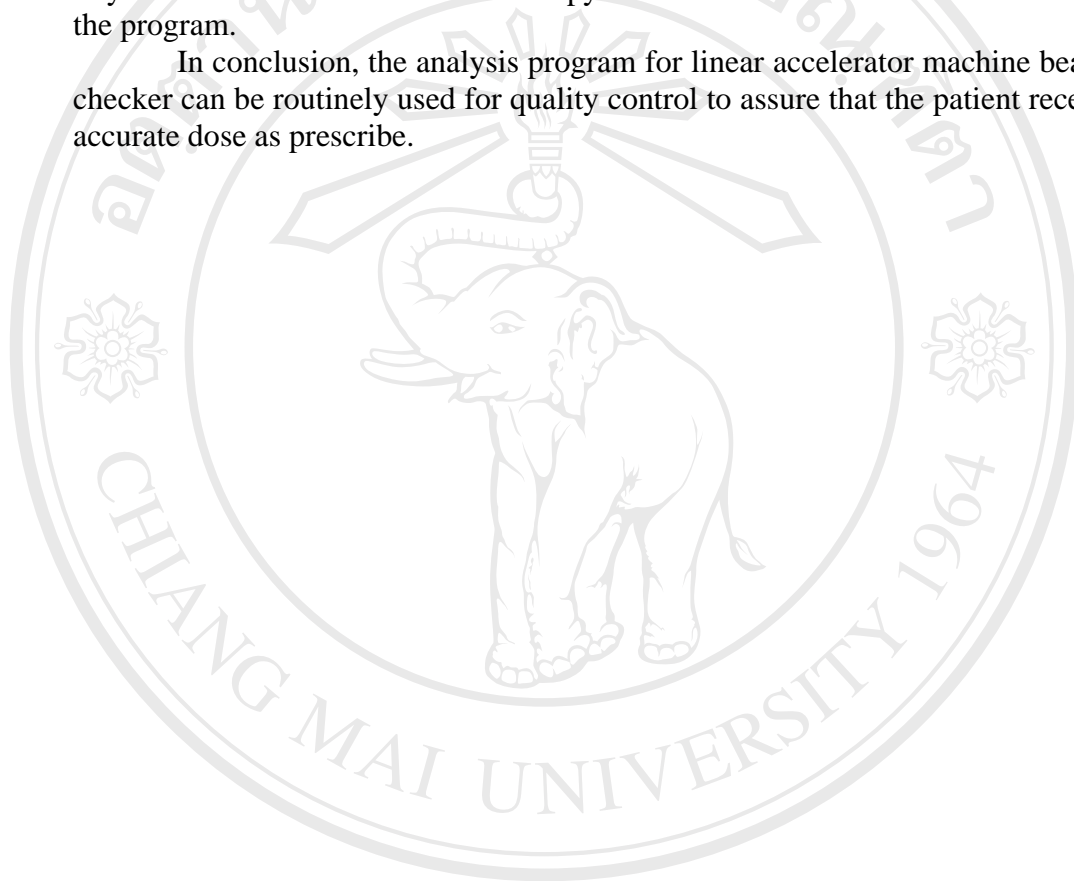
There is an increasing number of cancer patients receive radiotherapy. Therefore, the procedures related to the physical and technical aspects of treatment must be subjected to careful control and planning in order to ensure the safe and high quality therapy. ICRU Report No.24 recommended that an uncertainty of 5% is required in dose delivery. A quality control program for linear accelerator machine is one of the main areas that must be included in the quality assurance of the radiotherapy program. A high efficient quality control equipment should be available for this process.

The objective of this study was to design and develop an analysis program for linear accelerator machine beam daily checker by using Delphi 7.0. The developed program aimed to support the medical physicists for analyzing and recording the beam quality data conveniently.

The verification of the program was performed in 5 steps. The first step was to check that it could retrieve the simulated text file data and display correctly. The next two steps were the test for the accuracy of developed program in calculating the beam qualities data; output, axial symmetry, transverse symmetry, flatness, the ratio of the dose of two depth points which represent the beam energy and the percentage differences of the daily test values to those that had been saved as the reference by comparing the values calculated by the program and the calculator. The results showed 100% agreement of these two methods of calculation. The fourth step was to compare the accuracy between the program and human. There was no calculation error from the program while 22.8%, 9.4%, 13.1% and 2.5% errors were found in axial symmetry, transverse symmetry, flatness and the ratio of the dose of two depth

points. Moreover, the program could calculate and show the result instantaneously whereas 37.8 seconds was taken in the 16 volunteers group. The last step was the user satisfactory evaluation. The program was used by the experience medical physicists in Division of Therapeutic Radiology and Oncology, Faculty of Medicine, Chiang Mai University, and also the students enrolling in Master of Science Program in Medical Physics who concentrate in radiotherapy area. Their comments were used to improve the program.

In conclusion, the analysis program for linear accelerator machine beam daily checker can be routinely used for quality control to assure that the patient receives the accurate dose as prescribe.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved