

**COMPARISON OF BUILD-UP REGION DOSES IN OBLIQUE
TANGENTIAL 6 MV PHOTON BEAMS CALCULATED BY AAA
AND CCC ALGORITHMS IN BREAST RANDO PHANTOM**



PONGAPISIT MASUNUN

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

Copyright by Mahidol University

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

COMPARISON OF BUILD-UP REGION DOSES IN OBLIQUE TANGENTIAL 6 MV PHOTON BEAMS CALCULATED BY AAA AND CCC ALGORITHMS IN BREAST RANDO PHANTOM

PONGAPISIT MASUNUN 5436421 RAMP/M

M.SC. (MEDICAL PHYSICS)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: PUANGPEN TANGBOONDUANGJIT, Ph.D.,
NUANPEN DAMRONGKIJUDOM, Ph.D.

ABSTRACT

The purpose of this study was to compare the build-up region doses on breast Rando phantom surface with the bolus covered, the doses in breast Rando phantom and also the doses in lung that is the heterogeneous region by two algorithms.

The analytical anisotropic algorithm (AAA) version 8.9 in Eclipse treatment planning system and the collapsed cone convolution (CCC) algorithm version 9.2 in Pinnacle treatment planning system were used to plan in tangential field technique with 6 MV photon beam at 200 cGy total doses in breast Rando phantom with bolus covered (5 mm and 10 mm). Thermoluminescent dosimeters (TLDs) were calibrated with Cobalt-60 and used to measure the doses in irradiation process.

The results in treatment planning showed that the doses in build-up region, the doses in breast phantom and the doses in lung (point L1) were closely matched in both algorithms and both thicknesses of bolus which were less than 2% different. The planning doses in build-up region, breast Rando phantom and lung (point L1) were overestimated in both thicknesses of bolus and both algorithm when compared with irradiated dose except in the lung (point L2) that was a point of beam edges region.

Above all, the TLD measurements showed that CCC algorithm performed better when compared with AAA algorithm at both thicknesses of bolus. However, uncertainties in measurement may occur through the process of placing bolus over the curve of breast Rando phantom which creates an air gap between bolus and surface of the phantom. Further study might be required in other detectors or other techniques to have more evidence to illustrate the accuracy of dose calculation in buildup region and in lung tissue from the algorithms.

KEY WORDS: BUILD-UP REGION / AAA ALGORITHM / CCC ALGORITHM /
THERMOLUMINESCENT DOSIMETER / RANDO PHANTOM

46 pages

การเปรียบเทียบปริมาณรังสีบริเวณบิลด์อัปในการฉายรังสีโฟตอน 6 เมกะโวลต์แบบมุมเฉียงระหว่างการคำนวณด้วยอัลกอริทึม AAA กับ CCC ในเรนโดแฟนทอมบริเวณเต้านม

COMPARISON OF BUILD-UP REGION DOSES IN OBLIQUE TANGENTIAL 6 MV PHOTON BEAMS CALCULATED BY AAA AND CCC ALGORITHMS IN BREAST RANDO PHANTOM

พงษ์อภิลิทธิ มะสุนัน 5436421 RAMP/M

วท.ม. (ฟิสิกส์การแพทย์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: พวงเพ็ญ ตั้งบุญดวงจิตร, Ph.D., นवलเพ็ญ คำรงกิจอุดม, Ph.D.

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการเปรียบเทียบปริมาณรังสีบริเวณบิลด์อัปบนเรนโดแฟนทอมส่วนเต้านมที่มีโบลัสคลุมอยู่ ปริมาณรังสีในเรนโดแฟนทอมส่วนเต้านมและปริมาณรังสีในบริเวณปอด โดยเปรียบเทียบการคำนวณปริมาณรังสีด้วยอัลกอริทึมสองชนิด ได้แก่ อัลกอริทึม AAA ในระบบวางแผนการรักษาของ Eclipse เวอร์ชัน 8.9 และอัลกอริทึม CCC ในระบบวางแผนการรักษาของ Pinnacle เวอร์ชัน 8.9 ซึ่งทำการวางแผนการฉายรังสีโฟตอนพลังงาน 6 เมกะโวลต์ ด้วยเทคนิคแบบมุมเฉียง และให้ปริมาณรังสี 200 เซ็นติเกรย์ ในเรนโดแฟนทอมที่มีโบลัสคลุมอยู่ 5 และ 10 มิลลิเมตร อีกทั้งยังมีการวัดปริมาณรังสีที่ได้รับจริงโดยใช้ทีแอลดี (TLD) ซึ่งเป็นตัววัดรังสีชนิดหนึ่งที่มีการสอบเทียบความถูกต้องในการนับวัดรังสีด้วยเครื่องโคบอลต์-60

ผลการศึกษาพบว่า ทั้งสองอัลกอริทึมสามารถคำนวณปริมาณรังสีบริเวณบิลด์อัปบนเรนโดแฟนทอมส่วนเต้านมที่มีโบลัสคลุมอยู่ ปริมาณรังสีในเรนโดแฟนทอมส่วนเต้านมและปริมาณรังสีในบริเวณปอด (จุด L1) ได้ใกล้เคียงกันที่โบลัส 5 และ 10 มิลลิเมตร โดยมีค่าความแตกต่างกันน้อยกว่า 2% ยกเว้นบริเวณปอด (จุด L2) ซึ่งมีค่าความแตกต่างมากกว่า 2% และจากการวัดปริมาณรังสีจริงด้วยทีแอลดีพบว่า ปริมาณรังสีบริเวณบิลด์อัปบนเรนโดแฟนทอมส่วนเต้านมที่มีโบลัสคลุมอยู่ ปริมาณรังสีในเรนโดแฟนทอมส่วนเต้านมและปริมาณรังสีบริเวณปอด (จุด L1) ได้ค่าปริมาณรังสีที่น้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณรังสีที่ได้การคำนวณด้วยอัลกอริทึมทั้งสองชนิดในระบบวางแผนการรักษา ยกเว้นบริเวณปอด (จุด L2) ซึ่งมีคลาดเคลื่อนสูงในการวัดปริมาณรังสี เนื่องจากเป็นบริเวณของขอบลำรังสี

จากการศึกษาโดยรวมแล้วพบว่า อัลกอริทึม CCC สามารถที่จะคำนวณปริมาณรังสีในแผนการรักษาได้ใกล้เคียงกับการวัดจริงด้วยตัววัดทีแอลดีมากกว่าอัลกอริทึม AAA แต่อย่างไรก็ตาม การศึกษาในครั้งนี้ยังมีข้อผิดพลาดบางประการที่อาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวัดปริมาณรังสี โดยการวางแผนโบลัสลงบนเรนโดแฟนทอมส่วนเต้านมนั้น ไม่สามารถทำให้แผ่น โบลัสแนบสนิทชิดกับเรนโดแฟนทอม จึงทำให้เกิดช่องว่างและมีอากาศอยู่ในบริเวณนั้น ทำให้ปริมาณรังสีในบริเวณดังกล่าวคลาดเคลื่อนไป และหากมีการศึกษาครั้งต่อไป ควรจะมีการนำเครื่องวัดปริมาณรังสีชนิดอื่นหรือเทคนิคอื่นๆเข้ามาประยุกต์ใช้ เพื่อความถูกต้องแม่นยำในการวัดและคำนวณปริมาณรังสีบริเวณดังกล่าว