

BEAM INCIDENCE AND SURFACE DOSE FOR 6 MV

MEDICAL LINEAR ACCELERATOR



PAITON TAWSAGUL

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENTS FOR

THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE

(MEDICAL PHYSICS)

FACULTY OF GRADUATE STUDIES

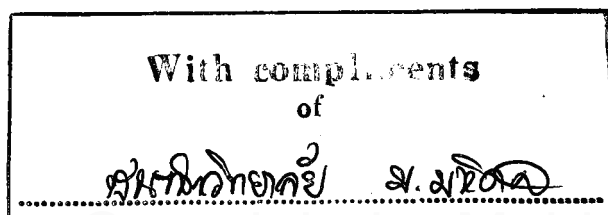
MAHIDOL UNIVERSITY

1998

ISBN 974-661-597-1

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

TH
P1496
1998



3936133 RAMP/M : MAJOR : MEDICAL PHYSICS ; M.Sc.(MEDICAL PHYSICS)
KEY WORD : SURFACE DOSE / BUILD UP REGION / NORMALLY
INCIDENCE / OBLIQUELY INCIDENCE / TLD / DEPTH OF
MAXIMUM DOSE

PAITON TAWSAGUL : BEAM INCIDENCE AND SURFACE DOSE
FOR 6 MV MEDICAL LINEAR ACCELERATOR. THESIS ADVISOR : SURAT
VINIJSORN M.Eng., RATANA PIRABUL M.Sc., PICHIT RATANAKHON Bsc.
110 p. ISBN 974-661-597-1

Surface dose and dose in the build up region varies with changes in parameters such as beam energy, source to surface distance, field sizes, beam modifiers, patient geometry and angle of incidence. Surface dose measurement in the therapeutic x-ray beams is important for determining the dose deposited at the surface and in the build up region of patients undergoing radiotherapy because most of the treatment planning programs in the computerized treatment planning system give only estimated skin dose from isodoses grouped closely near the surface.

For obliquely incident photon beams, the object of the study the dose received with depth in the build up region from high energy photon beam is significantly different from normally incident beams. The measurements were made by using Lithium Fluoride thermoluminescence dosimeters (TLD-100chips size $3.17 \times 3.17 \text{ mm}^2$ and thickness 0.89 mm) placed along the central axis of the radiation beam with zero degree of incidence. Most of TLD were placed in a full scattered wax phantom. The radiation beam was 6 MV x-rays produced by a medical linear accelerator. The angle of the beam incidents were 0° , 15° , 30° , 45° , 60° , 80° with field sizes ranging from $5 \times 5 \text{ cm}^2$ to $35 \times 35 \text{ cm}^2$ at 100 cm source to surface distance (SSD). From the study the surface dose and dose in the build up region are dependent on field size, depth and angle of beam incidence. For the obliquely incident beam the percentage build up dose increases with an increase in angle of beam incidence. As angle of beam incidence increases, the depth of maximum dose (d_{\max}) shifts toward the shallower depth, as well as the increase of the dose for the larger field size.

3936133 RAMP/M : สาขาวิชา : ฟิสิกส์การแพทย์ ; วท.ม.(ฟิสิกส์การแพทย์)

ไพฑูร ท้าวสกุล : มุมตกกระทบ และปริมาณรังสีที่ผิวของเครื่องเร่งอนุภาคอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในทางการแพทย์ ขนาดพลังงาน 6 เมกกะโวลท์ (Beam incidence and surface dose for 6 MV medical linear accelerator) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : สุรัตน์ วินิจสร M.Eng., รัตนา พิระบูล M.Sc., พิชิต รัตนนคร B.Sc. 110 หน้า ISBN 974-661-597-1

ปริมาณรังสีที่ผิวและปริมาณรังสีในช่วงความลึกสะสมของลำรังสีโฟตอน มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายปัจจัยซึ่งประกอบด้วย พลังงาน (energy) ระยะจากแหล่งกำเนิดรังสีถึงผิว (source-surface distance) พื้นที่ลำรังสี (field size) วัสดุตัดแปลงลำรังสี (beam modifiers) รูปร่างของผู้ป่วย (patient geometry) รวมทั้งทิศทางของมุมตกกระทบของลำรังสีต่อพื้นผิว (angle of incident) ดังนั้น การวัดปริมาณรังสีที่ผิวจากเครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ เช่นเครื่องเร่งอนุภาคอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในทางการแพทย์จึงมีความสำคัญที่จะช่วยให้ทราบถึงปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับอย่างถูกต้อง เนื่องจากในการวางแผนรักษาโดยทั่วไป ปริมาณรังสีที่ผิวและปริมาณรังสีสะสมทราบได้จากกลุ่มของเส้น isodose ที่ลำรังสีผ่าน

เมื่อรังสีเอกซ์ตกกระทบต่อพื้นผิวในแนวเอียง (obliquely incidence) ปริมาณรังสีที่ผิวและปริมาณรังสีในช่วงความลึกสะสม (build up dose) ตามความลึก จะแตกต่างกันอย่างชัดเจนเมื่อรังสีตกกระทบในแนวตั้งฉาก (normally incident) ในการทดลองได้ทำการวัดค่าปริมาณรังสีที่ผิวและปริมาณรังสีในช่วงความลึกสะสม เมื่อทิศทางรังสีของลำรังสีเอกซ์ ตกกระทบในแนวเอียง จากเครื่องเร่งอนุภาคอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในทางการแพทย์ขนาดพลังงาน 6 เมกกะโวลท์ โดยใช้เครื่องมือวัดรังสี ชนิด Litium fluoride (TLD-100 ชนิด chips ขนาดความกว้าง 3.17 x 3.17 มิลลิเมตรหนา 0.89 มิลลิเมตร) วางเรียงซ้อนกันตามแนวแกนของลำรังสีที่ตกกระทบ 0 องศา และบรรจุอยู่ใน full scattered wax phantom เมื่อมุมตกกระทบ 0, 15, 30, 45, 60, และ 80 องศา ขนาดพื้นที่ลำรังสีตั้งแต่ 5 x 5 ถึง 35x 35 ตารางเซนติเมตร ที่ระยะจากแหล่งกำเนิดรังสีถึงผิว (source - surface distance, SSD) 100เซนติเมตร จากผลการศึกษาพบว่า ค่าปริมาณรังสีที่ผิวและ ปริมาณรังสีในช่วงความลึกสะสม ขึ้นอยู่กับมุมตกกระทบ (angle of incident) ความลึก(depth) และขนาดของพื้นที่ลำรังสี (field size) โดยเมื่อเพิ่มความเอียงของมุมตกกระทบ (angle of incident) และขนาดของพื้นที่ลำรังสี(field size) ปริมาณรังสีในช่วงความลึกสะสมจะมากขึ้น ในขณะที่ขนาดของความลึกสูงสุด (d_{max}) จะลดลง