



**OUTPUT FACTORS FOR SHAPED ELECTRON BEAM  
OF RAMATHIBODI LINEAR ACCELERATOR**

**TASANEE LAYANGKUL**

**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 974-661-525-4**

**COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

TH  
T1978  
1998

With compliments  
of  
ศาสตราจารย์ ดร. วิไลวรรณ

3936124 RAMP/M : MAJOR : MEDICAL PHYSICS ; M.Sc. (Medical Physics)

KEY WORD : OUTPUT FACTOR / ELECTRON BEAM DOSIMETRY /  
SHAPED ELECTRON BEAM / CUTOUT OF ELECTRON  
BEAM

TASANEE LAYANGKUL : OUTPUT FACTORS FOR SHAPED ELECTRON  
BEAM OF RAMATHIBODI LINEAR ACCELERATOR. THESIS ADVISOR:  
CHIRAPHA TANNANONTA M.S., PAISARN SUWANNAKORN M.Sc., RATANA  
PIRABUL M.Sc. 59 p. ISBN 974-661-525-4

An electron beam from a linear accelerator is limited by a standard cone that is usually made in the square shape. If the treatment area is different from the standard cone, individual shielding (cutout) is needed to protect non-treatment areas that would otherwise be exposed to the beam's standard cone. A side effect of using a cutout, however, is that the various exposure parameters (beam data) will be different than for a standard cone. An experiment was performed to study if the beam data of two standard cones could be used for their cutouts in patient treatment. Low melting point alloy was used to make a variety of square and rectangular cutouts; 18 cutouts for the 10x10 cm cone and 19 cutouts for the 15x15 cm cone. The central axis depth dose and output with all cutouts were measured for 9 MeV and 12 MeV electron beams. The comparison of the measured cutout beam data with the open cone data showed that : (a) for the cutouts of the 10x10 cm cone, the treatment depths shifted toward the surface with the maximum values of 0.15 cm for 9 MeV with 6x4 cm and 7.4x4.2 cm cutouts and 0.3 cm for 12 MeV with 6x4 cm cutout. For the cutouts of the 15x15 cm cone, the shifting distance was not significant ( $\leq 0.05$  cm) for either energy, (b) the output with all cutouts used in the experiment for both energies varied within  $\pm 2\%$  from the open cones' value, (c) if the beam data of the open cones were used for their cutouts, the error of the treatment dose would be less than  $\pm 2\%$  for all cutouts of the 15x15cm cone, and, with the cutouts of the 10x10 cm cone, would have treatment depths errors less than 0.15 cm and 0.3 cm for 9 MeV and 12 MeV respectively. For the 10x10 cm cone and 9 MeV beam, the 7.4x4.2 cm, the 7x4.5 cm and the 6x4 cm cutouts would create lower treatment dose than that of the standard cone by 4.96%, 5.44% and 8.6% respectively. For the 10x10 cm cone and 12 MeV beam with 6x4 cm cutout, the treatment dose would be 12% lower than that of the standard cone.

3936124 RAMP/M : สาขาวิชา : ฟิสิกส์การแพทย์ ; วท.ม. (ฟิสิกส์การแพทย์)

ทัศนีย์ ลยางกูร : ความสัมพันธ์ของปริมาณรังสีในลำอิเล็กตรอนที่มีการกั้นรังสีเพิ่มเติมด้วยอัลลอยกับค่าที่ไม่มีอัลลอย ( OUTPUT FACTORS FOR SHAPED ELECTRON BEAM OF RAMATHIBODI LINEAR ACCELERATOR) คณะกรรมการที่ควบคุมวิทยานิพนธ์ : จิระภา ตันนานนท์ M.S., ไพศาล สุวรรณนาคร M.Sc., รัตนา พิระบูล M.Sc. 59 หน้า ISBN 974-661-525-4

ลำรังสีอิเล็กตรอนจากเครื่องเร่งอนุภาคนั้นจะจำกัดขอบเขตโดยใช้โคน (cone) รูปร่างสี่เหลี่ยมจัตุรัส (โคนมาตรฐาน) ถ้าต้องการรักษาผู้ป่วยด้วยขนาดและรูปร่างของพื้นที่ที่แตกต่างจากโคนมาตรฐานจะต้องหล่อโคนขนาดใหม่วางในโคนมาตรฐานเดิม (cutout) ซึ่งทำให้ข้อมูลลำรังสีแตกต่างจากโคนมาตรฐาน การทดลองนี้ทำเพื่อศึกษาว่าข้อมูลลำรังสีของโคนมาตรฐานนั้นสามารถใช้กับโคนที่หล่อขึ้นใหม่นั้นได้หรือไม่ โดยหล่อโคนใหม่ในโคนมาตรฐานขนาด 10 x 10 ซม และ 15 x 15 ซม จำนวน 18 และ 19 พื้นที่ตามลำดับ และทำการวัดปริมาณรังสีตลอดแกนกลางและปริมาณรังสีของลำอิเล็กตรอนของโคนมาตรฐานทั้งสองและโคนที่หล่อขึ้น โดยใช้พลังงาน 9 และ 12 เมกกะอิเล็กตรอนโวลต์ จากการเปรียบเทียบผลการทดลองของโคนมาตรฐานและโคนที่หล่อขึ้น พบว่า (ก) โคนหล่อของโคนมาตรฐาน 10x10 ซม มีความลึกสำหรับการรักษาตื้นขึ้นมากที่สุด 0.15 ซม ที่ขนาดพื้นที่ 6x4 ซม และ 7.4x4.2 ซม สำหรับพลังงาน 9 เมกกะอิเล็กตรอน โวลต์ แต่ที่พลังงาน 12 เมกกะอิเล็กตรอน โวลต์ จะตื้นขึ้นมากที่สุดเท่ากับ 0.3 ซม สำหรับพื้นที่ 6x4 ซม สำหรับโคนหล่อของโคนมาตรฐาน 15x15 ซม ไม่มีความเด่นชัดของการตื้นขึ้นของความลึกสำหรับการรักษา ( $\leq 0.05$  ซม) ของทั้งสองพลังงาน (ข) ปริมาณรังสีสูงสุด (output) ของทุกโคนหล่อ ในการทดลองนี้แตกต่างจากปริมาณรังสีของโคนมาตรฐานไม่เกิน  $\pm 2\%$  ในทั้งสองพลังงาน (ค) สำหรับทุกโคนหล่อของโคนมาตรฐาน 15x15 ซม และโคนหล่อของโคนมาตรฐาน 10x10 ซม ซึ่งความลึกสำหรับการรักษาผิดพลาดน้อยกว่า 0.15 ซม และ 0.3 ซม สำหรับ 9 และ 12 เมกกะอิเล็กตรอน โวลต์ ตามลำดับ เมื่อใช้ข้อมูลลำรังสีของโคนมาตรฐานแทน ผู้ป่วยจะได้รับปริมาณรังสีต่างจากที่ต้องการไม่เกิน  $\pm 2\%$  แต่สำหรับโคนหล่อขนาด 7.4x4.2 ซม 7x4.5 ซม 6x4 ซม ของ 9 เมกกะอิเล็กตรอน โวลต์ และ 6x4 ซม ของ 12 เมกกะอิเล็กตรอน โวลต์ ของโคนมาตรฐาน 10x10 ซม ผู้ป่วยจะได้รับปริมาณรังสีน้อยกว่าที่ต้องการเท่ากับ 4.96 % 5.44 % 8.6 % และ 12 % ตามลำดับ