

12 JUN 2003



**PHOTOGRAPHIC FILM FOR DETERMINATION OF
OUTPUT FACTORS FOR ELECTRON BEAMS**

TAWEAP SANGHANGTHUM
๒

**With compliments
of**

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(MEDICAL PHYSICS)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2003**

ISBN 974-04-3119-4

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

TH
T234p
2003
c. 2

Copyright by Mahidol University

PHOTOGRAPHIC FILM FOR DETERMINATION OF OUTPUT FACTORS FOR ELECTRON BEAMS.

TAWEAP SANGHANGTHUM 4436392 RAMP/M

M.Sc.(MEDICAL PHYSICS)

THESIS ADVISOR : SIVALEE SURIYAPEE, M.Eng.(NUCLEAR TECHNOLOGY), CHOTIKA JUMPANGERN, M.Sc.(MEDICAL PHYSICS)

ABSTRACT

Small cutout shields significantly alter the characteristics of the electron beams from the values of a standard cone. The use of an ionization chamber to determine the central axis depth dose and relative output factor is accurate but very time-consuming, while using the film to determine these factors is an attractive and time-saving alternative. The central axis depth dose and relative output factor of electron beams at 6, 9, 12, 16, and 20 MeV from Varian Clinac 1800 at King Chulalongkorn Memorial Hospital were studied. Six rectangular fields of 2x10, 3x7, 3x10, 4x10, 5x7, 5x10 cm and four circular fields of 2, 3, 4, and 5 cm in diameters were obtained from alloy shields attached to the bottom face of a 10x10 cm standard cone. The measurements were performed by using Kodak X-Omat V film in a film phantom cassette. The optical density of the film was read by using an automatic scanning densitometer. The validity of film dosimetry was checked by comparing the central axis depth dose of a 10x10 cm standard cone and relative output factors of all cutout shields measured by film, with the values measured by a parallel plate ionization chamber. The results showed the comparable central axis depth dose of both methods were within 4% ($\pm 2\text{mm}$). The maximum difference for each cutout with each energy occurs in the steep region of the curves. For all energies, the relative output factors measured by film were within 3% compared to the relative output factors measured by the parallel plate ionization chamber, except the small size of cutout shields of 2 cm in diameter and 2x10 cm at 12 MeV electron beams with the difference of 3.15% and 4.24% respectively. The film dosimetry is acceptable in determining the beam data of electron beams if a good method has been developed for routine use.

KEY WORDS : RELATIVE OUTPUT FACTORS / CENTRAL AXIS DEPTH DOSE / ELECTRON BEAMS / FILM DOSIMETRY

93 P. ISBN 974-04-3119-4

การใช้ฟิล์มในการหาค่าเอาต์พุตแฟกเตอร์ของลำอิเล็กตรอน (PHOTOGRAPHIC FILM FOR DETERMINATION OF OUTPUT FACTORS FOR ELECTRON BEAMS)

ทวีป แสงแห่งธรรม 4436392 RAMP/M

วท.ม. (ฟิสิกส์การแพทย์)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : ศิวลี สุริยาปี, M.Eng.(Nuclear Technology),
โชติกา จำปาเงิน, M.Sc.(Medical Physics)

บทคัดย่อ

การใช้ลำเอทที่มีขนาดเล็กจะทำให้คุณสมบัติต่างๆ ของลำอิเล็กตรอนเปลี่ยนแปลงไปจากเมื่อใช้โคนมาตรฐาน ionization chamber สามารถนำมาใช้หาค่าปริมาณรังสีสัมพัทธ์ที่ความลึกต่างๆ ตามแนวแกนกลางลำรังสี และค่าเอาต์พุตแฟกเตอร์ได้อย่างถูกต้อง แต่ใช้เวลาในการวัดนาน ในขณะที่การใช้ฟิล์มจะใช้นเวลาน้อยกว่า การวิจัยนี้เป็นการใช้ฟิล์มโกดัก X-Omat V ร่วมกับ film phantom cassette ศึกษาค่าปริมาณรังสีสัมพัทธ์ที่ความลึกต่างๆ ตามแนวแกนกลางลำรังสี และค่าเอาต์พุตแฟกเตอร์ของลำอิเล็กตรอนจากเครื่องเร่งอนุภาค ยี่ห้อ Varian Clinac 1800 จากโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ที่พลังงาน 6, 9, 12, 16 และ 20 MeV ใช้อัลลอยด์คัทเอทรูปลี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 2x10, 3x7, 3x10, 4x10, 5x7, 5x10 และคัทเอทรูปร่างกลมเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 2, 3, 4 และ 5 ซม ร่วมกับโคนมาตรฐานขนาด 10x10 ซม การอ่านค่า optical density ของฟิล์มใช้เครื่อง automatic scanning densitometer ความถูกต้องของการใช้ฟิล์มวัดข้อมูลปริมาณรังสีตรวจสอบโดยทำการเปรียบเทียบค่าปริมาณรังสีสัมพัทธ์ที่ความลึกต่างๆ ตามแนวแกนกลางลำรังสีของพื้นที่ลำรังสีมาตรฐานขนาด 10x10 ซม และค่าเอาต์พุตแฟกเตอร์ของพื้นที่ลำรังสีในทุกคัทเอทจากการวัดโดยฟิล์มและ parallel plate ionization chamber จากผลการทดลองพบว่าค่าปริมาณรังสีที่ความลึกต่างๆ จากการวัดทั้งสองวิธีมีค่าใกล้เคียงกันในทุกพลังงาน คืออยู่ภายใน 4% หรือ ± 2 มม ซึ่งบริเวณที่มีความแตกต่างสูงมักเกิดในช่วงกราฟที่มีความชันสูง ในขณะที่ค่าเอาต์พุตแฟกเตอร์จากการวัดทั้งสองวิธีให้ค่าต่างกันอยู่ภายใน 3% ในทุกพลังงานและทุกคัทเอท ยกเว้นที่คัทเอทขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 ซม ที่พลังงาน 12 MeV พบความแตกต่างเท่ากับ 3.15% และที่คัทเอทขนาด 2x10 ซม ที่พลังงาน 12 MeV พบค่าความแตกต่างเท่ากับ 4.24% การนำฟิล์มมาใช้ในการวัดปริมาณรังสีได้อย่างถูกต้องสามารถทำได้ โดยที่จะต้องกำหนดวิธีการที่เหมาะสมในการวัดเพื่อใช้งานเป็นประจำ