ASSESSING THE ACCURACY OF SURFACE AND BUILD-UP DOSES CALCULATED FROM BEAM COMMISSIONING OF BREAST TECHNIQUE USING EDGE^{TM} DETECTOR

KEWALEE RUKTHUNG 5236470 RAMP/M

M.Sc.(MEDICAL PHYSICS)

THESIS ADVISORY COMMITTEE:PUANGPENTANGBOONDUANGJIT,Ph.D. (MEDICAL RADIATION PHYSICS), NUANPEN DAMRONGKIJUDOM,Ph.D. (MEDICAL RADIATION PHYSICS)

ABSTRACT

This study was intended to investigate whether the commissioning beam data by an EDGE^{TM} detector can improve the accuracy of dose calculation at the surface and buildup region from AAA algorithms version 8.9 in the tangential breast technique. The percentage depth dose (PDD) of 6 MV photon beams was measured with an EDGE^{TM} detector for field sizes ranging between 2×2 and 40×40 cm^2 for open and wedge fields. Gafchromic EBT 2 film was used for a reference measurement comparison at the surface and the buildup region dose. There were 2 calculation sets. The first and second sets were the calculation from the commissioning beam data measured with an EDGE^{TM} detector and a photon field diode detector (PFD),respectively.Thestudy consisted of 2 techniques: The first one employed a direct angle for open field sizes of 10×10 and 15×15 cm^2. Solid water phantoms were used to vary the depths in thebuildupregion.The second technique used clinical tangential wedge fields with various thicknesses of Superflab placed on a CIRS thorax phantom. The EBT2 film measurement of both techniques were compared with the TPS from the first (EDGE^{TM}) and second (PFD) set of commissioning beam data.In the direct angle of both field sizes, at the surface dose, it noticeably showed that both calculations from the first and second setwere larger than the measurement. However at 2 mm and 5 mm depths, the EDGE^{TM} commissioning beam data set provided a superior agreement with the EBT2 film than the PFD data set.The % differences between EBT2 film and both sets of data at both depths and field sizes were in the range 1.4% - 5.5% for the first set and 3.2%-17% for the second set. In the tangential technique, both of TPS sets (PFD and EDGE^{TM}) obtained a very much higher dose at the surface than the measurement. Nevertheless, both TPS sets calculated small differences at other depths of within ±5% on average compared with the EBT2 film.In this study, the commissioning beam data set of the percentage depth dose measured with an EDGE^{TM}detector obtained comparable results with those measured by PFD for buildup dose calculation. However, selecting the appropriate detectors for the TPS beam commissioning is still important to improve the accuracy of TPS for dose calculation.

KEY WORDS: COMMISSIONING BEAM DATA /BEAM CONFIGURATION/ AAA ALGORITHM/SURFACE DOSE/ BUILDUP REGION / EDGE^{TM} DETECTOR / GAFCHROMIC EBT2 FILM

74 pages

การประเมินความถูกต้องในการคำนวณปริมาณรังสีบริเวณผิวและส่วนลึกลงไปจากการเก็บข้อมูลลำรังสีพื้นฐานโดยการใช้หัววัดรังสีไดโอดชนิดเอชในเทคนิคการวางแผนการรักษามะเร็งเต้านม

ASSESSING THE ACCURACY OF SURFACE AND BUILD-UP DOSES CALCULATED FROM BEAM COMMISSIONING OF BREAST TECHNIQUE USING EDGE™ DETECTOR

เกวลี รักทุ่ง5236470 RAMP/M

วท.ม.(ฟิสิกส์การแพทย์)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์:พวงเพ็ญ ตั้งบุญดวงจิตร, Ph.D. (MEDICAL RADIATION PHYSICS), นวลเพ็ญ ดำรงกิจอุดม, Ph.D. (MEDICAL RADIATION PHYSICS)

บทคัดย่อ

การศึกษานี้จัดทำขึ้นเพื่อตรวจสอบข้อมูลลำรังสีพื้นฐานจากการใช้หัววัดรังสีไดโอดชนิด EDGE™ เพื่อปรับปรุงความถูกต้องในการคำนวณปริมาณรังสีบริเวณผิวและส่วนลึกลงไป(build-up)ในอัลกอริทึม AAA เวอร์ชั่น 8.9 สำหรับการฉายรังสีเต้านมในเทคนิค tangential field ในการทดลองนี้มีการเก็บข้อมูลปริมาณรังสีในส่วนลึก (PDD) ที่พลังงานลำรังสีโฟตอน 6 MV พื้นที่รังสีขนาด 2×2 ถึง 40×40 ตารางเซนติเมตรสำหรับ open และ wedge field ใช้ฟิล์มRadiochromic (EBT2)ในการวัดปริมาณรังสีเปรียบเทียบกับการคำนวณของคอมพิวเตอร์วางแผนการรักษา (TPS)ที่มีข้อมูลลำรังสี 2 ชุด โดยชุดแรกเป็นข้อมูลลำรังสีพื้นฐานจากใช้หัววัดรังสี EDGE™ และชุดสองเป็นข้อมูลจากการใช้หัววัดรังสีไดโอด PFD ศึกษาปริมาณรังสีใน 2 เทคนิค ได้แก่ direct angle ในพื้นที่รังสีขนาด 10 × 10 และ 15×15 ตารางเซนติเมตรโดยวัดที่ระดับความลึกต่างๆในบริเวณbuild-upทดสอบในtangential technique โดยใช้ CIRS phantom โดยใช้ความหนาของ Superflabกำหนดระดับความลึกที่ทดสอบ ฟิล์ม EBT2 นำมาใช้วัดปริมาณรังสีใน 2 เทคนิค เปรียบเทียบกับการคำนวณของคอมพิวเตอร์วางแผนรักษาจากการใช้ข้อมูลลำรังสีจากชุดแรก (EDGE™) และจากข้อมูลชุดสอง (PFD) ผลการทดลองพบว่าใน direct angleของทั้งสองขนาดพื้นที่ลำรังสี ปริมาณรังสีที่ผิวที่ได้จากการคำนวณของ TPS ของทั้งสองชุดมีค่ามากกว่าการวัด อย่างไรก็ตามที่ระดับความลึก 2 และ 5 มม.การคำนวณของ TPS (EDGE™) ให้ค่าใกล้เคียงกับการวัดของ EBT2 มากกว่าการคำนวณของ TPS (PFD) โดยมีเปอร์เซนต์ความแตกต่างระหว่างการวัดอยู่ในช่วง 1.4%-5.5% ของ TPS (EDGE™) และ3.2% - 17% ของ TPS (PFD) ผลการทดลอง tangential technique พบว่า การคำนวณปริมาณรังสีที่ผิวของ TPS ทั้งสองชุด มีค่าสูงกว่าการวัด และการคำนวณของ TPS (EDGE™) ให้ค่าใกล้เคียงกับการวัดมากกว่า TPS (PFD) อย่างไรก็ตามการคำนวณของทั้งสองชุดมีค่าใกล้เคียงกันที่ความลึกอื่นๆ การศึกษานี้พบว่าการคำนวณของ TPS จากการใช้ข้อมูลลำรังสีพื้นฐานในส่วนของ PDD จากการใช้ EDGE™และ PFD ในการคำนวณบริเวณ build-upให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างไรก็ตามควรเลือกใช้หัววัดรังสีที่เหมาะสมในการเก็บข้อมูลลำรังสีพื้นฐานเพื่อปรับปรุงความถูกต้องในการคำนวณของ TPS

74 หน้า