تحديد الجرعة الإشعاعية مع دقة الحساب لنظام تخطيط العلاج

اعداد

آسيه صالح القرني

إشراف

د. حسام السيد دنيا

المستخلص

تهدف هذه الدراسة الى التحقق من دقة الحساب لنظام تخطيط العلاج الإشعاعي (PLanUNC) وذلك في وجود وغياب مرشح الأوتد المغيرة لطبيعة توزيع الأشعة لعدد من الحقول الإشعاعية (٢٠،١٢،١٠،٨،٦) سم^{٢}. ولهذا الغرض ايضا تم توظيف كلا من المسرع الخطي (Siemens Primus) لإنتاج الأشعة السينية بطاقة ٦ مليون فولت، مجمع متحرك، عدد من الأوتاد بزوايا مختلفة (١٥º،٣٠º،٤٥º،٦٠º)، بالإضافة الى نظام لقياس الجرعات (Dynascan) لقياس توزيع لجرعات عمليا. اضافة للطريقتين السابقتين تم استخدام صيغة رياضية مشتقة من دراسة سابقة قدمت في صورتها النهائية بواسطة توماس وتوماس لغرض حساب توصيف الجرعات للحقول غير المتناظرة من القيم المقاسة عمليا للحقول المتناظرة بنفس حجم الحقل الإشعاعي وتقييم الجرعات.

أظهرت النتائج أن منحنيات توزيع الجرعات المقاسة عمليا والمحسوبة عن طريق نظام التخطيط العلاجي والصيغة الرياضية متوافقة مع بعضها البعض ومستوفية للمعايير المقدمة لحساب الجرعات الفوتونية فب تقرير الرابطة الامريكية للفيزيائيين في الطب. لهدف تحليل النتائج بين البيانات المقاسة والمحسوبة تمت تجزئة ملفات الجرعات الى أجزاء مختلفة. أظهرت النتائج أن ملفات الجرعة المحسوبة بواسطة نظام التخطيط والصيغة الرياضية توافقت مع ملفات الجرعة المقاسة عمليا بنسبة ٩٩% ونسبة ٩٩,٥% لكل نقاط الجرعات في منطقة المحور المركزي على التوالي والتي تستوفي معايير الدقة المنصوص عليها في تقرير الرابطة الأمريكية. من جهة اخرى 91.5% كانت نسبة التوافق في منطقة الشعاع الداخلي لجرعات نظام التخطيط العلاجي بينما

توافقت حسابات الصيغة الرياضية مع الجرعات المقاسة في نفس المنطقة بنسبة ٩٩%. في منطقة شبة الظل، كل البيانات المحسوبة بالطريقتين توافقت مع القياسات ضمن المعايير بنسبة 99%. واخيرا في منطقة الشعاع الخارجي كانت نسبة التوافق تعادل 96.7% و 98.8% من النقاط المحسوبة بنظام التخطيط والصيغة الرياضية على التوالي.

لذلك فإن هذه البيانات الناتجة أثبتت كون طرق الحساب المتبعة هي الية منهجية مفيدة وعملية للتحقق من دقة الحسابات للجرعات الإشعاعية الضرورية لضمان الجودة المطلوبة في مجال العلاج الإشعاعي.

Determination of Radiation Dose with Accuracy Calculation for Treatment Planning System

By
Asiah Saleh Al-Garni

Supervised By

Dr. Hossam Elsayed Donya

ABSTRACT

This work aims to verify the unwedged and wedged beam dose profiles calculated by PlanUNC treatment planning system (TPS). For this purpose, 6 MV x-ray beam produced from Siemens primus linear accelerator (LINAC), independent collimators, physical wedges, Dynascan dosimetry system of different field sizes (6, 8, 10, 12 and 20 cm^2) with symmetric and asymmetric settings, different physical wedge angles (15˚, 30˚, 45˚ and 60˚) are used to introduce the experimental measured values of preplanned dose profiles. In addition, an empirical equation was used, which was proposed by Thomas and Thomas to compute asymmetric dose profiles from measured values of symmetric ones and to assess the doses.

The resulting computed, measured and calculated dose profiles with and without beam modifiers for different fields and depths were found to be in good agreement. Calculation of photon doses met the criteria presented by the American Association of Physicists in Medicine Task Group-53 report. For agreement analysis between measurements and calculations, the dose profiles are broken up into different

regions. The output results dose profiles calculated by PlanUNC TPS and equation compared to measured data showed agreement of 99% and 99.5% for dose points within the central axis region, respectively, fulfils the accuracy criteria stated by TG-53 report. On the other hand, 91.5% agreement of dose points were achieved at the inner beam regions for calculated TPS data, however, an agreement of 99% was achieved using the equation method. In penumbra region, all dose points of dose profiles both computed by TPS and equation methods met criteria for 99% of points. For the outer beam 98.8% of points computed by the equation met criteria while TPS calculated points did by 96.7%.

Therefore, the output results showed a good matching between measurements, simulated and calculated beam profiles for different beam modifiers for quality assurance purposes in radiotherapy field.