

Verifikasi dosimetri efek gerak target tumor paru pada teknik IMRT dan VMAT menggunakan fantom toraks dinamik in-house dengan detektor TLD-100 LiF:Mg, Ti ROD dan film gafchromic EBT2 = Dosimetry verification of lung tumor motion effect on IMRT and VMAT treatment using in house dynamic thorax phantom with TLD100 LiF: Mg,Ti ROD and gafchromic EBT2 film detectors

Mukhlisin, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20414079&lokasi=lokal>

Abstrak

Gerak tumor akibat pernapasan pasien merupakan masalah yang signifikan dalam pengobatan radioterapi kanker paru-paru, khususnya teknik radioterapi modern Intensity Modulated Radiotherapy (IMRT) dan Volumetric Modulated Arc Therapy (VMAT). Interaksi gerakan antara gerak target tumor dan MLC (interplay effect) memiliki keterbatasan dalam hal modulasi intensitas radiasi, probabilitasnya hanya sebagian kecil Planning Target Volume (PTV) menerima dosis radiasi sesuai perencanaan dosis Treatment Planning System (TPS) pada waktu tertentu.

Penelitian ini melakukan verifikasi dosimetri antara dosis yang direncanakan TPS dan dosis yang diterima volume tumor, akibat adanya interplay effect pada teknik IMRT dan VMAT. Penelitian menggunakan fantom toraks dinamik in-house dengan target tumor bergerak translasi arah superior-inferior dengan variasi amplitudo dan periode gerak tumor sebesar 9,3 mm dan 2,3 sekon, 20 mm dan 3,44 sekon, 30 mm dan 4,22 sekon. Pengukuran dosis titik dengan meletakkan dosimeter TLD-100 LiF:Mg,Ti dan Film Gafchromic EBT2 pada titik tengah target tumor dan organ at risk spinal cord. Penyinaran teknik IMRT menggunakan 7-field dan teknik VMAT menggunakan Rapidarc partial double arc dengan dosis preskripsi (95%) sebesar 200 cGy per fraksi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kehadiran gerak target tumor paru-paru menyebabkan efek dosimetri yang tidak diinginkan berupa underdosage dalam volume tumor. Deviasi dosis rata-rata pada target tumor antara perencanaan dosis TPS dan hasil pengukuran pada teknik IMRT dengan target tumor bergerak statis, bergerak 9,3 mm, bergerak 20 mm, bergerak 30 mm berturut-turut sebesar 0,3% sampai 0,5%, -2,7% sampai -3,0%, -3,7% sampai -4,6%, dan -6,0% sampai -6,6%, sedangkan deviasi dosis pada teknik VMAT berturut-turut sebesar 0,2% sampai 0,9%, -1,6% sampai -1,9%, -2,9% sampai -3,1%, dan -5,0% sampai -5,3%. Hal berbeda, deviasi dosis untuk organ at risk spinal cord pada teknik IMRT berturut-turut sebesar -5,6% sampai -1,0%, -6,8% sampai -6,9%, -3,7% sampai -5,9%, dan 0,7% sampai 1,0%, sedangkan deviasi dosis pada teknik VMAT berturut-turut sebesar -1,4% sampai -3,1%, -3,0% sampai -6,3%, -1,6% sampai -4,2%, dan 0,1% sampai 0,9%. Kenaikan amplitudo gerak target tumor menyebabkan dosis yang diterima volume tumor menurun. Namun sebaliknya, adanya kenaikan amplitudo gerak target tumor menyebabkan dosis yang diterima organ at risk spinal cord meningkat.

.....Tumor motion due to patient's respiratory is a significant problem in radiotherapy treatment of lung cancer, especially in modern radiotherapy treatment of Intensity Modulated Radiotherapy (IMRT) and Volumetric Modulated Arc Therapy (VMAT). The interplay effect is the effect that may occur as the motion of Linac (primarily the MLC) and motion of the tumor target interferes. At delivery dose treatment, a small part of Planning Target Volume (PTV) does not recover dose according to Treatment Planning System

(TPS) Prescription.

This investigation was carried out through dosimetry verification between TPS and actual dose by tumor volume due to the interplay effect in IMRT and VMAT treatment. Tumor target of in-house dynamic thorax phantom was designed in linear sinusoidal motion toward superior-inferior direction with amplitude and period variation of tumor motion of 9,3 mm and 2,3s, 20 mm and 3,44s, 30 mm and 4,22s respectively. For point dose measurement, TLD-100 LiF:Mg,Ti and gafchromic EBT2 film detectors were taken placed at midpoint of tumor target and spinal cord. IMRT treatment irradiation was applied by 7-fields and VMAT treatment by partial double arc, with prescription dose (95%) of 200 cGy per fraction.

The results showed that the occurrence of lung tumor target motion causes underdosage dosimetry effect in tumor volume. Mean dose deviation of tumor target between TPS and measurement in IMRT treatment by tumor target moves at condition of static, 9,3 mm, 20 mm and 30 mm were 0,3% to 0,5%, -2,7% to -3,0%, -3,7% to -4,6%, and -6,0% to -6,6% respectively while dose deviation in VMAT treatment were 0,2% to 0,9%, -1,6% to -1,9%, -2,9% to -3,1%, and -5,0% to -5,3% respectively. On the other hand, mean dose deviation of spinal cord in IMRT treatment were -5,6% to -1,0%, -6,8% to -6,9%, -3,7% to -5,9%, and 0,7% to 1,0% respectively and in VMAT treatment were -1,4% to -3,1%, -3,0% to -6,3%, -1,6% to -4,2%, and 0,1% to 0,9% respectively. The increment amplitude of tumor target motion reduced dose received by tumor volume and conversely, increased dose received by spinal cord.