

Metode Dosimetri Three-Dimensional Rotational Angiography (3DRA): Studi Simulasi Monte Carlo = Three-Dimensional Rotational Angiography (3DRA) Dosimetry Methods: A Monte Carlo Simulation Study

Rismat Hidayat, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920555991&lokasi=lokal>

Abstrak

Weighted computed tomography dose index (CTDI_w) konvensional mungkin tidak sesuai untuk dosimetri three-dimensional rotational angiography (3DRA) karena lebar berkas dan sudut rotasi yang digunakan tidak sama. Penelitian ini dilakukan untuk merumuskan metrik baru dosimetri 3DRA, yakni rotational angiography dose index (RADI) untuk menentukan dosis rata-rata yang lebih akurat dalam bidang cross-sectional dari fantom silinder menggunakan simulasi Monte Carlo. Fantom CTDI standar dan tabung sinar-X pesawat angiografi 3DRA Siemens Artis Zee disimulasikan dengan menggunakan EGSnrc user code. Metode ini mengakomodasi penggunaan dosimeter bilik pengion standar 10 cm untuk cone-beam computed tomography (CBCT) pada 3DRA dengan berkas yang dikolimasi. Komparasi hasil perhitungan dosis menggunakan metode CTDI_w dan RADI dilakukan untuk mengetahui perbedaan relatifnya. Kami menemukan bahwa nilai matrik RADI pada penelitian ini adalah $\frac{1}{6}RADI_c + \frac{1}{9}RADI_{12} + \frac{1}{5}RADI_3 + \frac{1}{4}RADI_6 + \frac{1}{5}RADI_9$ dengan perbedaan relatif terhadap CTDI_w sebesar 5,35%. Perlu studi lanjutan untuk mengkonfirmasi nilai koefisien RADI terhadap hasil pengukuran sebelum metode ini dapat direkomendasikan untuk digunakan dalam aspek dosimetri dari jaminan kualitas modalitas 3DRA.

KATA KUNCI: angiografi rotasi 3 dimensi; dosimetri; jaminan kualitas; simulasi Monte Carlo.

The conventional weighted computed tomography dose index (CTDI_w) may not be suitable for dosimetry of three-dimensional rotational angiography (3DRA) owing to the non-standard beam width and angle of rotation. This study was conducted to formulate a new metric of 3DRA dosimetry, namely rotational angiography dose index (RADI) to determine a more accurate average dose in the cross-sectional plane of a cylindrical phantom using Monte Carlo simulation. A standard CTDI phantom and the X-ray tube of a Siemens Artis Zee 3DRA angiography were simulated by employing EGSnrc user code in this research. This method accommodates the use of a standard 10 cm ionization chamber for cone-beam computed tomography (CBCT) in collimated 3DRA beam. Comparison of the results on dose calculations using the CTDI_w and the proposed RADI methods was carried out to determine the relative differences. We found that the RADI metric of this study was $\frac{1}{6}RADI_c + \frac{1}{9}RADI_{12} + \frac{1}{5}RADI_3 + \frac{1}{4}RADI_6 + \frac{1}{5}RADI_9$ with a relative difference against CTDI_w of 5.35%. Further studies are required to confirm the value of the RADI coefficient on the measurement results before this method can be recommended for use in the dosimetry aspect quality assurance of 3DRA feature.

KEYWORDS : three-dimensional rotational angiography; dosimetry; Monte Carlo simulation; quality assurance.