

## MONTE CARLO SIMULATION OF THE COMPUTED TOMOGRAPHY DOSE INDEX (CTDI) USING GATE

*M. Mkimel<sup>a,b</sup>, R. El Baydaoui<sup>a</sup>, M. R. Mesradi<sup>a</sup>, Z. Tahiri<sup>c</sup>,  
K. Talasmat<sup>d</sup>, A. Halimi<sup>a</sup>, M. Krim<sup>a</sup>, E. Saad<sup>a</sup>, A. Hilali<sup>a</sup>*

<sup>a</sup> High Institute of Health Sciences, Hassan 1st University, Settat, Morocco

<sup>b</sup> Department of Radiology, Public Hospital, Settat, Morocco

<sup>c</sup> Faculty of Medicine and Pharmacy, Rabat

<sup>d</sup> National Center for Energy Science and Nuclear Techniques, Rabat

This work relates to the study and characterization of the CTDI (Computed Tomography Dose Index) for the 16 slices CT scanner. The CTDI has been simulated with the Monte Carlo code GATE for PMMA (polymethylmethacrylate) digital phantoms of various diameters (1–50 cm) at various kVp (80, 110, 130) and mAs (100, 200, 300, 400 mAs) levels. After using a High-Performance Computing (HPC) station, a good agreement was observed (less than 1.18% for head phantom and 1.85% for body phantom for all applied voltages) between simulations and experimental measurements with standard PMMA phantoms. Results of simulations demonstrated the following. Firstly, GATE is an adapted tool to estimate CTDI values and can be used to optimize CT parameters in clinical applications. Secondly, Monte Carlo simulation may be able to estimate the absorbed dose when the CTDI method has limitations (use of homogeneous standard cylindrical phantom, the dose measurement in air not in tissue).

Работа посвящена изучению и описанию ИДКТ (индекса дозы компьютерной томографии) для 16 срезов компьютерного томографического (КТ) сканера. ИДКТ был смоделирован с помощью метода Монте-Карло, реализованного в коде GATE, для полиметилметакрилатовых (ПММА) цифровых фантомов различных диаметров (1–50 см) при различных кВ (80, 110, 130) и мАс (100, 200, 300, 400) уровнях. Произведенные высокопроизводительные вычисления показывают согласие смоделированных данных и экспериментальных измерений (разница составляет меньше 1,18% для ведущего фантома и 1,85% для телесного фантома при всех рассмотренных напряжениях) со стандартными ПММА-фантомами. Результаты моделирования показывают, что, во-первых, пакет GATE хорошо подходит для оценки величины ИДКТ и может быть использован для оптимизации КТ-параметров в клинических условиях. Во-вторых, моделирование методом Монте-Карло может быть использовано для оценки поглощенной дозы в случаях, когда применение метода ИДКТ ограничено (использование однородных стандартных цилиндрических фантомов, измерение доз в воздухе, а не в ткани).

PACS: 87.57.Q-; 87.59.-e; 87.55.kh

Received on November 2, 2019.