

# **Đánh giá kế hoạch 3D-CRT trên hệ thống lập kế hoạch điều trị Prowess Panther bằng phương pháp mô phỏng Monte Carlo cho bệnh nhân ung thư vòm**

*Lương Thị Oanh*<sup>1,2</sup>, Dương Thanh Tài<sup>3,2</sup>, Hoàng Đức Tuấn<sup>1,2</sup>, Trương Thị Hồng Loan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Khoa Y, Trường Đại học Nguyễn Tất Thành

<sup>2</sup>Khoa Vật lý – Vật lý kỹ thuật, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM

<sup>3</sup>Khoa Ung bướu và YHHN, Bệnh viện Đa khoa Đồng Nai

Email: oanhluong220995@gmail.com, thanhtai\_phys@yahoo.com

**Mục đích:** Mục đích của nghiên cứu này là đánh giá tính chính xác liều của kế hoạch điều trị thích ứng ba chiều (3D-CRT) trên phần mềm lập kế hoạch điều trị Prowess Panther (TPS) bằng phương pháp mô phỏng Monte Carlo.

**Phương pháp:** Trong nghiên cứu này chúng tôi sử dụng chương trình mô phỏng EGSnrc với hai phần mềm chính là BEAMnrc và DOSXYZnrc. Đầu tiên, phần mềm BEAMnrc dùng để mô phỏng chùm photon năng lượng 6 MV phát ra từ máy gia tốc tuyến tính Siemens Primus tại Bệnh viện Đa khoa Đồng Nai. Sau đó, phần mềm DOSXYZnrc được dùng để tính phân bố liều trên hình ảnh CT của bệnh nhân với các thông số giống như trong phần mềm lập kế hoạch điều trị Prowess Panther. Cuối cùng, phân bố liều tính được từ mô phỏng và phần mềm Prowess Panther được so sánh với nhau dựa trên lát cắt CT, chỉ số Gamma và biểu đồ DVH.

**Kết quả:** Có sự phù hợp tốt giữa phân bố liều tính toán mô phỏng Monte Carlo với kế hoạch điều trị 3D-CRT trên TPS. Chỉ số phù hợp Gamma toàn cầu với tiêu chí 3%/3mm là 92,8%. Liều hấp thụ tại PTV giữa MC và TPS sai lệch rất nhỏ 0.97%, liều tại tuyến mang tai và tủy sống của TPS lớn hơn so với MC.

**Kết luận:** Phân bố liều của kế hoạch 3D-CRT tính được từ phần mềm Prowess Panther cho bệnh nhân ung thư vòm phù hợp tốt với phân bố liều tính từ MC.

**Từ khóa:** Mô phỏng Monte Carlo, EGSnrc, 3D-CRT.

# **Verifying the accuracy of 3D-CRT dose distributions based on the Prowess Panther treatment planning system (TPS) with Monte Carlo (MC) simulation for head-and-neck (H&N) patients**

**Luong Thi Oanh**<sup>1,2</sup>, Duong Thanh Tai<sup>3,2</sup>, Hoang Duc Tuan<sup>1,2</sup>, Truong Thi Hong Loan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Medicine, Nguyen Tat Thanh University, Ho Chi Minh, Vietnam

<sup>2</sup> Faculty of Physics & Engineering Physics, University of Science, VNU-HCM, Vietnam;

<sup>3</sup> Department of Radiation Oncology, Dong Nai General Hospital, Bien Hoa, Vietnam;

**Purpose:** The purpose of this study is to verify and compare the 3D-CRT dose distributions based on the Prowess Panther treatment planning system (TPS) with Monte Carlo (MC) simulation for head-and-neck (H&N) patients

**Materials and Methods:** Dose distributions of 3D-CRT plans of nasopharyngeal patients were recalculated using the EGSnrc Monte Carlo code. The clinical 6 MV photon beams were simulated using the BEAMnrc. The absorbed dose to patients treated by 3D-CRT was computed using the DOSXYZnrc. The simulated dose distributions were then compared with the ones calculated by the Fast Photon Effective algorithm on the TPS, using the relative dose error comparison and the gamma index using global methods implemented in PTW-VeriSoft with 3%/3 mm.

**Results and discussion:** There is good agreement between the MC and TPS dose. The average gamma passing rates were 92.8% based on the 3%/3 mm. The average dose in the PTV agreed well between the TPS with 0.97% error. MC predicts dose higher mean dose to the parotid glands and spinal cord than compared to TPS.

**Conclusion:** We have implemented the EGSnrc-based Monte Carlo simulation to verify the 3D-CRT plans generated by Prowess Panther TPS. Our results show that TPS agree with MC.

**Keywords:** Monte Carlo simulation, EGSnrc, 3D-CRT