

Avaliação de desempenho do *Photon Optimizer (PO)* versus *Progressive Resolution Optimizer (PRO)* para planejamento de RapidArc

Caroline C Sampaio¹, Carolina M. N. da Cunha¹, Caroline Z. S. Emiliozzi²

¹Faculdade de Medicina da Universidade de São paulo

²InRad – Setor de Radioterapia

Introdução: Com advento da tecnologia de tratamento rotacional como a terapia de arco volumétrico modulado (VMAT) que permite a modulação da dose pela variação da velocidade da lâmina, velocidade do gantry e taxa de dose, os algoritmos de otimização de dose tornaram-se uma ferramenta fundamental para o planejamento. Exemplos de algoritmos comercializados atualmente são os que utilizam amostragem progressiva como *Photon Optimizer (PO)* e *Progressive Resolution Optimizer (PRO)* da Varian (Varian Medical Systems, Palo Alto, CA). PRO e PO otimizam as posições das lâminas MLC e MU^o com base na segmentação dos pontos de controle de acordo com o ângulo do gantry¹ através de iterações e funções custo.

A principal diferença entre o algoritmo PO e os algoritmos de otimização anteriores, sendo um deles o PRO, é que os anteriores usam um modelo de nuvem de pontos para definir estruturas. PO utiliza um modelo estrutural, onde as estruturas, o cálculo do DVH e a amostragem de dose são definidos espacialmente usando uma única matriz de imagem.²

Este trabalho busca comparar esses dois algoritmos para avaliar a implicação da substituição do algoritmo PRO pelo PO na rotina clínica.

Métodos: O estudo foi desenvolvido com base no Sistema de Planejamento Varian Eclipse versão 13.6. Foram gerados planos de VMAT com os algoritmos de otimização PRO e PO para 15 pacientes sendo 5 pacientes de próstata, 5 pacientes de crânio e 5 pacientes de cabeça e pescoço e face. Para todos os casos, foram gerados planos com a mesma cobertura da dose de prescrição no PTV (Volume100%) e foram mantidos os mesmos objetivos de otimização.

Foram avaliados parâmetros como: dose máxima, mínima e média, dose nos órgãos em risco e homogeneidade do plano (através do índice de homogeneidade (IH)). Após a otimização, foi realizado o cálculo da dose usando AAA com 2,5mm de grade de cálculo.

Resultados e Discussões: A tabela 1 apresenta as diferenças médias encontradas entre os dois algoritmos de otimização avaliados.

Tabela 1. Comparação dosimétrica de 15 pacientes que foram planejados com PO e PRO usando os mesmos objetivos.

Região	PRÓSTATA			CRÂNIO			CABEÇA E PESCOÇO/ FACE		
	Diferença Média	Desvio Padrão	Valor-p	Diferença Média	Desvio Padrão	Valor-p	Diferença Média	Desvio Padrão	Valor-p
DOSE MAX(%)	0,450	0,997	0,160	-0,192	0,280	0,100	0,754	2,529	0,271
DOSE MÉDIA(%)	-0,238	0,551	0,169	-0,356	0,383	0,053	0,330	0,863	0,438
DOSE MÍN (%)	1,512	5,859	0,688	0,866	1,089	0,075	-3,522	2,420	0,016
UM	-17,667	77,791	0,301	-3,600	61,146	0,451	-59,400	78,570	0,083
TEMPO OTIMIZAÇÃO	-4min 21s	3min 39s	0,020	-2min 10s	2min 13s	0,046	-1min 22s	1min 17s	0,094
IH	0,001	0,027	0,453	0,002	0,003	0,438	-0,010	0,016	0,438

Os resultados obtidos, na maior parte dos parâmetros analisados, não apresentam diferenças significativas pelo teste *t student*, com exceção do tempo de otimização que obteve significância estatística em duas regiões. Avaliando a diferença encontrada, do PO para o PRO, entre os tempos de otimização, o Algoritmo PO apresentou maior rapidez na convergência do resultado de otimização e uma redução no número de unidade monitora.

Conclusões: Pode-se concluir que os algoritmos são semelhantes em qualidade do plano, tanto para a dose do volume alvo quanto para os órgãos de risco. Entretanto, o tempo de otimização do PO mostrou-se atrativo para utilização do mesmo na rotina clínica.

Referências:

¹ Oliver, Mike, Isabelle Gagne, Carmen Popescu, Will Ansbacher, and Wayne A Beckham - Analysis of RapidArc optimization strategies using objective function values and dose-volume histograms (2009)

² Fan Jiang, Hao Wu, Haizhen Yue - Photon Optimizer (PO) prevails over Progressive Resolution Optimizer (PRO) for VMAT planning with or without knowledge-based solution (2017)