

# Caracterização e calibração de um sistema dosimétrico de luminescência opticamente estimulada (OSL) para dosimetria *in vivo* em tratamentos de cabeça e pescoço com rapidArc

REIS<sup>1</sup>, Ricardo G.; PERES, Leonardo.

1 - Instituto Nacional de Câncer (INCA) – RJ

(ricardofisica1987@hotmail.com)

## INTRODUÇÃO

As técnicas de *Intensity-Modulated Radiation Therapy (IMRT)* e *Volumetric Modulated Radiation Therapy (VMAT)* se apresentam como resposta aos esforços empregados para a promoção de uma entrega de dose conformada à lesão e da redução da dose nos tecidos saudáveis. São apontados inúmeros benefícios relacionados a essas técnicas, tais como excelente índice de conformação, possibilidade de tratar volumes alvos definidos dentro de outro volume, na mesma fase de tratamento e especialmente redução de dose nos órgãos de risco[1]. Todavia, conjugados aos benefícios surgem alguns riscos e precauções que devem ser adotadas, inclusive a formulação de um programa de controle da qualidade capaz de identificar eventuais falhas. A dosimetria pré-tratamento é recomendada, bem como a dosimetria *in vivo*, realizada durante o tratamento. Esta se apresenta como uma ferramenta que possibilita detectar erros graves no tratamento, não identificados através do controle da qualidade convencional (pré-tratamento), bem como para avaliar diferenças de doses clinicamente relevantes[2].

## OBJETIVOS

Caracterizar e calibrar um sistema dosimétrico opticamente estimulado (OSL) para dosimetria *in vivo* em tratamentos de cabeça e pescoço com RapidArc™.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os dosímetros utilizados foram os *nanodots* de óxido de alumínio dopado com carbono (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:C), da empresa Landauer. O sistema de leitura dos detectores utilizado foi o InLight™. Foram realizados testes para calibrar e caracterizar o sistema quanto à dependência: com o tamanho de campo, com a taxa de dose e com a direção de incidência do feixe, linearidade com a dose absorvida. Também foi realizada calibração baseada na leitura concomitante de uma câmara de ionização cilíndrica PTW 30013 (0,6 cm<sup>3</sup>), ligada a um eletrômetro PTW Unidos E, SN665, devidamente calibrados. Em seguida, foi realizada a medida de dose entregue por um tratamento de RapidArc™, simulado em um simulador Alderson Rando Antropomórfico, planejado no Sistema de planejamento Eclipse™ versão 8.6. Os testes e calibração foram feitos para um feixe de 6MV do acelerador linear Trilogy. Foi avaliada ainda a influência do dosímetro na dose entregue. Foram estabelecidos fatores de correção atinentes às referidas dependências. A dose medida correspondeu ao produto da leitura dos dosímetros por todos os fatores encontrados (equação 1) [3]. Para avaliar a capacidade do método em identificar possível erro de dose, foi simulado erro de prescrição, aumentando a dose em 25%.

$$D = \bar{M} \times N_{cal}(Gy) [X Gy/min; X \times X cm; ang X^\circ] \times K_{taxa\ de\ dose} \times K_{normalização} \times K_{ang} \quad [1]$$

### Referencias:

- [1] ALMEIDA, Carlos Eduard de et al. Bases físicas de um programa de garantia de qualidade em IMRT. CEBIO/UERJ, Rio de Janeiro, 2012.  
 [2] In vivo dosimetry in external beam radiotherapy. Medical Physics, Vol. 40,, pág. 2, No. 7, July 2013.  
 [3] AAPM, 87. Diode in vivo dosimetry for patients receiving external beam radiation therapy, 2005

## RESULTADOS

Após os testes de calibração e caracterização do sistema, foram realizadas medidas em três pontos distintos do *phantom*. A quadros 2 e 3 apresentam a comparação entre os valores de dose encontrados TPS e os valores medidos pelos OSLD, para dose normal e para um erro de dose. O maior desvio encontrado foi de aproximadamente 9,9%, no ponto frontal. Verificou-se que o OSLD apresenta baixa dependência com a taxa de dose, entre o intervalo de 100 MU/min a 600 MU/min, com variação de 1,2%. Com relação ao tamanho de campo, apresenta variação inferior a 0,5%. Quanto à dependência direcional, encontrou-se desvio de até 4,4%. Os OSLD são quase lineares dentro do intervalo terapêutico de dose. O quadro 1 apresenta o fatores de correção e suas incertezas.

Quadro 1. Comparação entre os valores medidos no TPS e com os OSLD, para um erro de dose simulado.

Coefficiente de Calibração	K <sub>i</sub>	Incerteza Tipo (σ)
Coefficiente de Calibração	2,750E-05 cGy/cont.	4,67E-07
Fator Taxa de Dose	1,012	0,012
Fator Campo	0,996	0,015
Fator Angular	1,044	0,009
Fator Normalização	1,035	-
Total	-	0,021

Quadro 2. Comparação entre os valores medidos no TPS e com os OSL.

OSL	Dose TPS (cGy)	Dose Medida (cGy)	Diferença (%)	Desvio Padrão (cGy)
Lateral Esquerda	97,90	95,51	-2,44	± 0,49
Lateral Direita	95,60	101,58	6,26	± 0,16
Anterior	118,50	106,77	-9,90	± 0,17

Quadro 3. Comparação entre os valores medidos no TPS e com os OSLD, para um erro de dose simulado.

OSL	Medida Dose Correta (cGy)	Medida com Erro (cGy)	Diferença (%)	Desvio Padrão (cGy)
Lateral Esquerda	97,90	116,84	19,35	±0,70
Lateral Direita	95,60	119,53	25,03	±0,53
Anterior	118,50	126,53	6,78	±0,88

## DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Diante dos resultados, verifica-se que o sistema é capaz de identificar erros de superiores a 10% e, utilizando dosímetros laterais, é possível identificar erros acima de 5%. É preciso aumentar o número de medidas para assegurar uma melhor análise estatística, apesar disso, verifica-se que a dosimetria *in vivo* com OSL é viável.