

## Comparação dosimétrica para órgãos de risco em planejamento convencional e planejamento 3D com tomografia computadorizada para braquiterapia ginecológica

Gabriel S. de Arruda, Fabio S. Juliasz, Renan S. Ramos, Luiz R. Belatini, Marília L. Becker.  
*Grupo Coi - Clinicas Oncológicas Integradas, Rio de Janeiro, Brasil.*

**Introdução:** Em tratamento de tumores ginecológicos em que é utilizada a radioterapia, a braquiterapia intracavitária é parte padrão após a radioterapia externa, para tumores em estágios IB até IVA [1]. Devido às características das fontes utilizadas, uma alta dose de radiação pode ser entregue localmente ao tumor com um rápido gradiente de queda [2], poupando relativamente bexiga e reto.

Para determinação de dose em OR em planejamento convencional (2D) as recomendações aceitas são do ICRU 38 [3], no qual através de duas radiografias ortogonais são determinadas a dose em reto ( $D_{ICRUR}$ ) e bexiga ( $D_{ICRUB}$ ). Estas doses são avaliadas em pontos: o reto é marcado no ponto 5.0 mm abaixo da parede vaginal e a bexiga na parte posterior central da sonda de *foley*, que deve ser introduzida na paciente e preenchida com volume de 7.0 cm<sup>3</sup>.

O uso de tomografia computadorizada (TC) permite uma avaliação mais realística das doses em OR, quando comparado ao método 2D, pois permite o delineamento dos órgãos. A determinação de dose em reto e bexiga segue as recomendações do GEC-ESTRO *Working Group* (II) [4], que determina a avaliação de dose em volumes de 0.1, 1.0 e 2.0 cm<sup>3</sup> ( $D_{0.1CC}$ ,  $D_{1CC}$  e  $D_{2CC}$ ). A  $D_{2CC}$  é relacionada com a dose de radioterapia externa e determina o limite de dose no planejamento, pois se trata de um volume clinicamente significativo. Não é recomendado o registro da máxima dose devido às incertezas do cálculo, porém é recomendado o uso de um pequeno volume para o registro ( $D_{0.1CC}$ ). Esta referência mostra que o delineamento de volumes alvos pela TC superestima o volume real, em comparação às imagens de ressonância magnéticas, mas que apresenta grande precisão para delimitação de volumes de OR.

Tendo em vista o aumento crescente do uso de imagens seccionais no planejamento de braquiterapia, este trabalho propõe comparar as doses em OR nos pontos definidos pelo ICRU, no menor volume e no volume clínico representativo, recomendado pelo GEC-ESTRO *Working Group* (II) ( $D_{0.1CC}$  e  $D_{2CC}$ ) em pacientes em tratamento de braquiterapia ginecológica intracavitária utilizando cilindro na aplicação do tratamento.

**Métodos:** Foram analisados os dados de 25 pacientes submetidas a tratamento de braquiterapia ginecológica de alta taxa de dose, utilizando fonte de Ir-192. Todos os casos foram tratados com cilindro, cujo diâmetro variou entre 20 e 35 mm (mediana igual à 25 mm) e comprimento ativo com variação entre 2.5 cm e 4.0 cm (mediana igual à 4 cm). A prescrição de tratamento variou entre 500 e 700 cGy (mediana igual à 600 cGy) na superfície do cilindro.

Todas as imagens para planejamento foram seccionais de modalidade tomográfica com espessura de corte de 3 mm, exportadas para o software ONCENTRA MASTERPLAN Versão 3.3 (NUCLETRON Corp. Veenendaal, The Netherlands). As pacientes possuíam sonda de *foley* com volume de 7.0 cm<sup>3</sup> para determinação do ponto de bexiga.

Para análise das doses em OR, foram determinados os pontos conforme recomendação do ICRU 38 e delineados reto e bexiga nas imagens de planejamento. Comparou-se as razões de  $D_{ICRU}$ ,  $D_{0.1CC}$ , e  $D_{2CC}$ , analisando a diferença percentual entre eles. A escolha do volume de  $D_{0.1CC}$  foi feita por ser o menor volume recomendado em braquiterapia 3D e o que mais se aproximaria de uma dose pontual, e a  $D_{2CC}$  que representa importância clínica.

**Resultados e Discussões:** Os resultados da comparação entre os dois métodos mostram que, tanto para bexiga e reto, a dose é subestimada quando comparados os valores dos pontos do ICRU com  $D_{0.1CC}$ . No entanto, quando comparado aos valores em volume, o valor pontual do ICRU é, na média, menor que  $D_{2CC}$  para ambos os OR estudados. Na tabela I estão os resultados obtidos.

Para o reto,  $D_{ICRUR}$  é menor que  $D_{0.1CC}$ , pois em muitos casos o ponto ICRU estava na parte interna da parede do reto, subestimando a dose máxima. Sendo o reto um órgão fixo à parede vaginal, observou-se uma menor variação nas medidas  $D_{2CC}$  (média dose relativa  $53 \pm 6\%$ ). Para este tipo de tratamento de braquiterapia,  $D_{2CC}$  foi 80% da  $D_{ICRU}$ .

Visto que o volume de bexiga não foi constante por ser um estudo retrospectivo, observou-se uma variação maior na localização do órgão em relação ao volume de tratamento, o que resultou em uma maior variação dos dados em volume  $D_{2CC}$  (média dose relativa  $42 \pm 16\%$ ). Para a dose pontual máxima ( $D_{0.1CC}$ ) o valor encontrado é 30% maior em média ao valor  $D_{ICRUB}$ , mostrando que o ponto ICRU não representar o ponto mais próximo ao volume de tratamento, a parede posterior da bexiga em alguns casos aproximou-se do volume de tratamento pela parte lateral, o que não pode ser previsto pelo balão de *foley*.

TABELA I: resultado das doses relativas à prescrição, obtidas em órgãos de risco utilizando as recomendações do ICRU 38 e as doses em volume seguindo as recomendações GEC-ESTRO

	$D_{0.1CC} / D_{ICRU}$	$D_{2CC} / D_{ICRU}$
RETO	$1,2 \pm 0,2$	$0,8 \pm 0,1$
BEXIGA	$1,3 \pm 0,4$	$0,9 \pm 0,2$

**Conclusões:** A comparação entre os resultados para planejamento 2D e 3D, evidenciou que as doses nos pontos do ICRU subestimam o valor da dose pontual máxima ( $D_{0.1CC}$ ) em ambos ORs estudado, pois a parede posterior da bexiga e a parede anterior do reto estão mais próximos do volume de tratamento quando comparados aos pontos recomendados pelo ICRU 38. Por sua vez, a  $D_{2CC}$ , que possui relevância clínica, foi menor que os pontos ICRU para ambos os casos, ressaltando que para o caso da bexiga a anatomia apresenta maior variação. Dessa forma, as imagens seccionais ganham importância na avaliação de dose deste órgão.

[1] *Principles and practice of radiation oncology*. Perez and Brady's. 6<sup>th</sup> ed.

[2] *The physics of radiation therapy*. Faiz M. Khan. 4<sup>th</sup> ed. 2010.

[3] *Dose and Volume Specification for Reporting Intracavitary Therapy in Gynecology*. ICRU REPORT 38.

[4] *Recommendations for 3D image-based cervix cancer brachytherapy*. R. Potter et al. / *Radiotherapy and Oncology* 78 (2006) 67–77.