



## International Joint Conference Radio 2019

### Dose periférica em radioterapia: comparação entre diferentes equipamentos aceleradores lineares e mesmo equipamento com diferentes energias de fótons

Derenevick<sup>a</sup> J. Q. N., Motim<sup>a</sup> V., Reway<sup>a</sup> A., Hilst<sup>a</sup> A., Riani<sup>b</sup> O., Soboll<sup>a</sup> D. S., Maltez<sup>a</sup> A. L. M. C.

<sup>(a)</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

Av. Sete de Setembro 3165, Rebouças

80230-901 Curitiba, PR – Brasil

josiane\_querino@yahoo.com.br

<sup>(b)</sup> Clínica Oncoville

Rodovia Curitiba - Ponta Grossa Br-277, 1437 - Mossunguê

82305-100 Curitiba – PR – Brasil

**Introdução:** No Brasil, estima-se cerca de 300 mil para homens e 282 mil para mulheres novos casos de câncer nos anos de 2018 e 2019<sup>1</sup>. A radioterapia é uma modalidade terapêutica que emprega radiações ionizantes afim de destruir as células tumorais e/ou impedir o crescimento desordenado dessas células. Atualmente, os equipamentos mais utilizados para radioterapia são os aceleradores lineares que podem empregar tanto feixe de fótons como elétrons na faixa de megavoltagem para os tratamentos oncológicos utilizando radioterapia. Embora o planejamento em radioterapia minimize as doses recebidas por estruturas adjacentes e radiosensíveis fora da região que se deseja tratar, é relatado na literatura que as doses periféricas recebidas durante a aplicação do tratamento dependem das configurações da máquina e da técnica utilizada, além da própria anatomia do paciente<sup>2,3</sup>. Tendo em vista a proteção radiológica dos pacientes oncológicos e a minimização dos efeitos biológicos da radiação ionizante, este trabalho teve como objetivo quantificar a dose periférica em diferentes equipamentos de radioterapia com fótons de mesma energia e no mesmo equipamento considerando feixe de fótons com energias diferentes.

**Metodologia:** As irradiações foram realizadas na clínica de radioterapia Oncoville, localizada na cidade de Curitiba. Os aceleradores lineares utilizados foram da marca Varian com feixe de fótons de 6 MV e 15 MV (modelo CL2100) e com fótons de 6 MV (Modelo CL600CD). Para a avaliação da dose foram utilizados detectores termoluminescentes de fluoreto de lítio dopado com magnésio e titânio (LiF:Mg, Ti), disponíveis comercialmente com o nome de TLD100 (Bicron), os quais foram calibrados para cada equipamento e energia. A dose periférica foi obtida irradiando um simulador antropomórfico adulto (*Alderson Radiation Therapy Phantom - ART-210*) no qual os detectores TLD100, embalados aos pares em plástico preto radiotransparente, foram inseridos ou posicionados em diferentes regiões do simulador (cristalinos direito e esquerdo, tireóide, mama esquerda, abdômen e gônadas) para avaliar a dose periférica. No planejamento, o isocentro foi posicionado na região da cabeça entre as fatias 1 e 2 do objeto simulador e irradiado com 20 Gy empregando 2 feixes de fótons de 6 MV de diferentes equipamentos aceleradores e feixes de 6 e 15 MV do mesmo equipamento acelerador. Em todas as irradiações, foi empregado o mesmo tamanho de campo (5 x 5 cm<sup>2</sup>) e a mesma dose no isocentro (20Gy) obtida com feixe de fótons de 6MV no equipamento CL2100 empregando 2810 UM, a distância da fonte à superfície foi de 90,5 cm, com o segundo feixe de 15MV no CL2100 2346 UM e a distância da fonte à superfície foi de 90,5 cm e para o terceiro feixe de 6MV no CL600CD 2808 UM com uma distância da fonte à superfície de 90,5 cm. Os detectores foram lidos em um leitor automatizado Riso TL/OSL DA20 utilizando filtro Roya U340 posicionado na frente do tubo fotomultiplicador alimentado com 1225V para detecção do sinal luminoso. Para estimulação, os TLD100 foram aquecidos até a temperatura de 350°C utilizando uma taxa de aquecimento de 5°C/s.

**Resultados:** Os valores de dose periférica avaliados nas diferentes regiões empregando os diferentes aceleradores e energia são apresentados na Tabela 1. Comparando a dose periférica avaliada para irradiações em diferentes equipamentos empregando o mesmo feixe, não foram observadas diferenças significativas, exceto para região do

abdome. Observou-se também que quanto mais distante do isocentro menor foi a dose periférica. Comparando os valores de dose periférica considerando o mesmo equipamento porém feixes de energias distintas, observaram-se valores maiores para energia mais alta, exceto no cristalino esquerdo, que a dose periférica foi maior para energia de 6MV.

Tabela 1. Dose periférica para diferentes equipamentos considerando a mesma energia e para o mesmo equipamento considerando energias distintas.

Região	Dose (cGy)		
	Varian CL2100		Varian CL600
	6 MV	15 MV	6 MV
Cristalino direito	35±4	43±7	35±4
Cristalino esquerdo	38±2	34±2	35±6
Tireóide	6,7±0,3	8,1±0,6	8±1
Mama	0,63±0,03	2,3±0,4	0,54±0,06
Abdome	0,34±0,03	2,1±0,4	0,12±0,01
Gônadas	0,20±0,01	1,7±0,1	0,194±0,008

**Conclusões:** Embora os equipamentos e cuidados durante o planejamento busquem minizar as doses fora da região de tratamento, observamos experimentalmente que mesmo utilizando tamanho de campo relativamente pequeno e uma mesma dose, são observadas diferenças nas doses periféricas quando considerados fótons de mesma energia provenientes de equipamentos aceleradores diferentes e fótons com energias distintas provenientes do mesmo equipamento acelerador linear.

**Referências:** 1. INCA - Instituto Nacional do Câncer José de Alencar. Disponível em <https://www.inca.gov.br>. Acesso em abril de 2019.

2. Mutic, S., Klein, E.E. A reduction in the AAPM TG-36 reported peripheral dose distributions with tertiary multileaf collimation. American Association of Physicists in Medicine Task Group 36. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 1999; 44(4):947–53.

3. Fraass, B.A., Van de Geijin J. Peripheral dose from megavolt beams. *Med. Phys.* 10, 809-818 (1983).