

Estudo dosimétrico comparativo: irradiação da mama esquerda na fase de inspiração do ciclo respiratório

Autores: Laura Emília da Silva¹; Leonardo Peres da Silva²

E-mail de contato: laura.emilia.fm@gmail.com

1 – Residente do Programa de Residência em Física Médica com ênfase em Radioterapia. 2 – Física médica em Radioterapia

INTRODUÇÃO

Radioterapia loco-regional adjuvante, em adição ao tratamento sistêmico para câncer de mama, mostrou-se reduzir o risco de recorrência local e o de morte para este tipo de câncer¹. No entanto, estudos têm indicado que o benefício da sobrevida evidenciou o aumento da mortalidade por doenças cardiovasculares e pulmonares.

A radioterapia adaptada à respiração mostrou-se uma técnica adequada para garantir a cobertura do volume alvo clínico (CTV) e reduzir a dose espalhada em órgãos de risco (OR)². Durante a inspiração, o coração se movimenta posteriormente e inferiormente devido à expansão pulmonar e movimentos diafragmáticos. Então, a distância entre a parede torácica e o coração é máxima na ou próximo do máximo na inspiração profunda. A entrega da radiação apenas nesta fase reduz a área cardíaca exposta a altas doses. Paralelamente, o volume relativo de pulmão irradiado, geralmente, diminui.

OBJETIVO

Avaliar o impacto dosimétrico de se planejar radioterapia de mama esquerda na fase de inspiração quanto às doses em pulmão e coração.

MÉTODO

Selecionaram-se 10 mulheres com câncer de mama esquerda, submetidas à radioterapia após a cirurgia conservadora. Essas pacientes foram tomografadas durante a respiração livre, para o tratamento real, em seguida realizou-se o escaneamento experimental monitorando-se a respiração, escolhendo-se para o planejamento a fase de inspiração.

Utilizando-se o sistema de planejamento Varian ECLIPSE®, planejou-se o tratamento para cada uma das tomografias, com campos paralelos, opostos, tangentes à parede torácica, com feixes de fótons de energia de 6 MeV, como apresentado na figura 1.

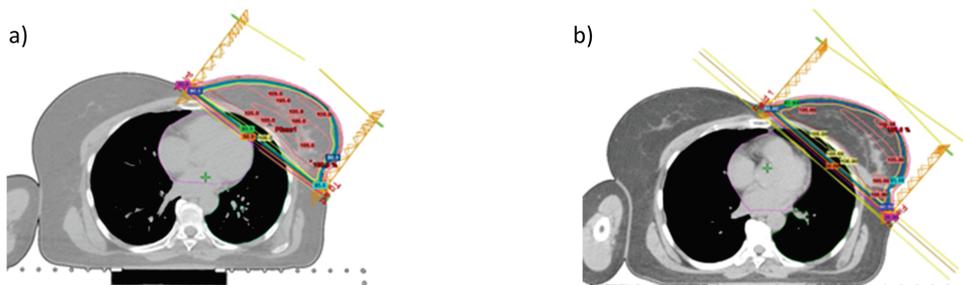


Figura 1- Disposição dos campos de tratamento para o planejamento utilizando tomografia na respiração livre (a) e na inspiração profunda (b).

Para cada um dos planejamentos cobriu-se 100% do CTV de avaliação com 95% da dose de prescrição. O CTV de avaliação foi delimitado por um único médico do departamento e consistiu do tecido mamário glandular subtraindo-se da pele em 0,5 cm.

Através da ferramenta histograma de Dose-Volume do sistema de planejamento ECLIPSE®, obtiveram-se os seguintes parâmetros: dose média no coração, volume de pulmão ipsilateral que recebe 10Gy e 20 Gy (V10Gy e V20Gy, respectivamente) e dose média no mesmo. Além disso, obteve-se o índice de homogeneidade (IH) para cada planejamento, utilizando-se a equação 1.

$$IH = (D98\% - D2\%) / D50\% \quad (1)$$

sendo D98%, D2% e D50% as doses que englobam 98%, 2% e 50% do PTV, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As diferenças percentuais encontradas para o planejamento que utilizou a tomografia na respiração livre e na inspiração profunda são apresentadas na tabela 1. Verificou-se uma redução de, em média, 30% para a dose média no coração, quando se realiza o planejamento na fase da inspiração profunda. Essa redução de dose cardíaca, segundo a literatura, tem impactos significativos na redução do risco de incidência de efeitos colaterais a longo prazo, devido à radiação. Para o pulmão, o volume que recebe 10 Gy e 20 Gy teve uma diminuição de, em média, 19% e 21%, em média. As pacientes 4 e 8 não obtiveram benefício com a técnica em estudo devido à anatomia das mesmas, pois o coração das mesmas apresentava-se muito próximo a parede torácica de tal forma que a variação pulmonar não foi suficiente para afastar o mesmo do campo de tratamento.

Tabela 1. Diferença percentual (%), para as doses média (DDmédia) do coração, para DV20Gy, DV10Gy e DDmédia do pulmão ipsilateral, entre o planejamento que utiliza a tomografia na respiração livre e na inspiração profunda.

Paciente	Coração		Pulmão Esquerdo	
	DDmédia (%)	DV20Gy (%)	DV10Gy (%)	DDmédia (%)
1	-40.1	69.43	78.13	40.15
2	-65.1	-34.43	-29.65	-27.73
3	-53.54	-67.4	-59.39	-52.80
4	32.44	78.09	68.88	50.00
5	-27.2	-27.43	-27.08	-20.74
6	-54.91	-64.92	-61.21	-55.97
7	-36.69	-53.35	-50.75	-50.38
8	40,36	12,18	8,95	11,01
9	-31.66	-42.56	-40.14	-37.17
10	-61.4	-77	-75.75	-55.32
Diferença média	-30%	-21%	-19%	-20%

Também a partir do DVH, obtiveram-se os valores de D2%, D98% e D50% para o PTV utilizados para o cálculo de índice de homogeneidade, como apresentado na Figura 2.

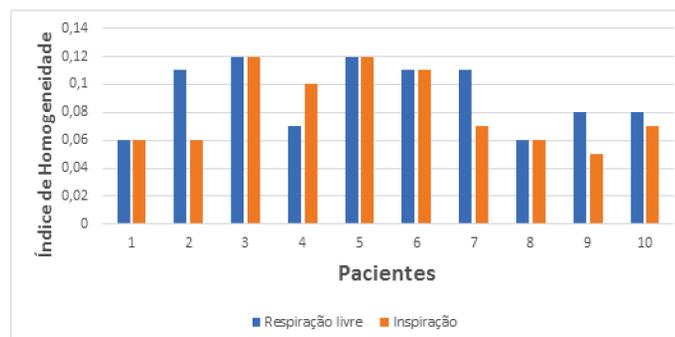


Figura 2- Índice de homogeneidade para o planejamento em CT em respiração livre e inspiração.

Quanto ao índice de homogeneidade, apresentado na figura 2, obteve-se um valor de o não significativo, quando aplicado o teste-t pareado, comparando-se a nova técnica utilizada em comparação ao convencional da instituição. Isto demonstra que a distribuição de dose não sofreu alterações significativas com o planejamento realizado sobre a tomografia na inspiração e, ainda assim, conseguiu-se obter redução de dose em órgãos nobres como o coração e pulmão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo mostrou que há benefícios em planejamento de radioterapia de mama esquerda utilizando tomografia na fase de inspiração profunda, pela redução de doses no coração e no pulmão ipsilateral. Isto traduziria na minimização de efeitos tardios como cardiopatias e pneumonites, que afetam diretamente na qualidade de vida das pacientes.

REFERÊNCIAS

1. Beck RE, Kim L, Yue N J et. al. Treatment techniques to reduce cardiac irradiation for breast cancer patients treated with breast-conserving surgery and radiation therapy: a review. *Frontiers in Oncology* 2014; 4: 1-10.
2. Nissen HD, Appelt AL. Improved heart, lung and target dose with with deep inspiration breath hold in a large clinical series of breast cancer patients. *Radiotherapy and Oncology* 2013; 106: 28-32.