



## International Joint Conference Radio 2019

### Análise dos níveis de risco presentes na prática de braquiterapia de alta taxa de dose de tumor ginecológico

Gonçalves<sup>1</sup> R. M., Dorow<sup>2</sup> P. F., Felipe<sup>1</sup> D.S., Alves<sup>2</sup> C. O., Medeiros<sup>2</sup> C.

<sup>1</sup>Centro de Pesquisas Oncológicas

<sup>2</sup>Instituto Federal de Santa Catarina, Endereço

patriciad@ifsc.edu.br

**Introdução :** Os tratamentos de braquiterapia tem a capacidade de administrar altas doses de radiação ao alvo, preservando os tecidos saudáveis adjacentes devido aos seus altos gradientes de dose e a possibilidade de inserir a fonte dentro ou junto ao tumor (MOURA, 2009). Para ser bem-sucedido, um tratamento de braquiterapia deve fornecer uma dose com alta precisão espacial. Os fabricantes de dispositivos médicos vêm desenvolvendo sistemas modernos de planejamento de tratamento que são capazes de otimizar a dose e a contabilização de densidades de tecido humano, composições de materiais, interfaces corporais, forma corporal e perturbações de dose de aplicadores (PAPAGIANNIS et al. 2014). No entanto, conhecer os riscos envolvidos no tratamento é um problema importante na braquiterapia, em particular para tratamentos de alta taxa de dose (HDR), onde doses elevadas são entregues ao tumor em um curto período de tempo. Além disso, tem-se ainda os incidentes significativos que ocorreram envolvendo o uso da radiação em tratamentos de braquiterapia (FONSECA et al., 2017). Portanto, a verificação dos riscos na braquiterapia HDR é de interesse. Além disso, muitos estudos enfatizam a importância de avaliação de riscos potenciais em práticas que utilizam a radiação para tratamento como é o caso da braquiterapia, principalmente devido a falhas no equipamento ou erros humanos que podem desencadear exposições acidentais (JOANA et al., 2018). Diante do exposto o objetivo geral desta pesquisa foi analisar os níveis de risco presentes na prática de braquiterapia de alta taxa de dose de tumor ginecológico em um centro de tratamento oncológico.

**Metodologia :** Como metodologia foi utilizado um formulário baseado no conceito da matriz de risco (FMECA) para analisar a intensidade do risco por meio da combinação de diferentes variáveis. As informações encontradas sobre cada processo, envolvido na rotina do tratamento de tumores ginecológicos pela braquiterapia HDR, foram obtidos do banco de dados SEVRRRA desenvolvido pelo FORO, e posteriormente organizadas no formulário FMECA. O SEVRRRA fornece 148 eventos de iniciação para tratamentos com aceleradores lineares, 129 barreiras diretas, 44 redutores de frequência e 36 redutores de consequências funcionando como barreiras indiretas (um total de 209 barreiras) (TECDOC-1685). O sistema computacional permite que aos usuários personalizarem o modelo de risco, incluindo novos eventos iniciais e barreiras que não foram consideradas anteriormente. Segundo o as diretrizes gerais sobre gerenciamento de risco em radioterapia externa o SEVRRRA é um pacote de software de análise de risco de radiação robusto e fácil de usar (JOANA et al., 2018). Os participantes do estudo são quatro profissionais, um médico, um físico médico, um técnico/tecnólogo em radiologia e um enfermeiro, que fazem parte da equipe multidisciplinar envolvida no tratamento de braquiterapia. A pesquisa foi aplicada em um serviço Radioterapia que possui braquiterapia de alta taxa de dose. O local é referência no tratamento oncológico em Santa Catarina e Centro de Referência da Organização Mundial de Saúde (OMS) para Medicina Paliativa no Brasil. O preenchimento do formulário foi feito com três diferentes campos: Fre, Con e PFD com as

seguintes variáveis para cada processo: frequência da falha (f), consequência da falha(c) e probabilidade de falha da defesa(p). Associando essas 3 variáveis independentes, foi possível determinar o risco (R) para cada processo.  $R = f * P * C$ . Por meio do método da matriz de risco, foi atribuído a cada uma destas variáveis quatro diferentes níveis, com uma descrição própria para a classificação de cada um destes. Quanto a análise dos dados com base nos resultados encontrados para o nível de risco em cada processo, foram realizados três diferentes tipos de análises, desde um panorama mais geral até a um mais específico: a) análise de risco global; b) análise de risco associada a um grupo e; c) análise de risco associada a cada etapa. A verificação dos resultados envolveu a apresentação dos resultados aos participantes da pesquisa em uma reunião com o objetivo de mapear e classificar os riscos envolvidos no tratamento de braquiterapia, sugerindo até uma otimização do SEVRA para HDR voltado para a instituição pesquisada, pois o *software* permite que isso seja feito. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o parecer número 2.471.756.

**Resultados :** A Tabela 1 apresenta os níveis de risco em cada processo e as ações recomendadas.

Tabela 1 - Processo do SEVRA adaptado para a prática de braquiterapia do serviço estudado, níveis de risco em cada processo e ações recomendadas

Etapas	Processos	Risco	Ações recomendadas
1. Registro do paciente	1. Registro de dados do paciente 2. Chamada do paciente para tratamento	Risco baixo Risco baixo	
2. Prescrição do tratamento clínico	1. Registro dos dados clínicos dos pacientes 2. Prescrição de dose	Risco moderado Risco alto	
3. Localização e reconstrução geométrica	1. Aquisição e visualização da imagem 2. Registro dos dummies e dos pontos de interesse na imagem 3. Transferência dos objetos para o TPS 4. Reconstrução dos aplicadores e paradas da fonte 5. Reconstrução dos pontos de interesse no software	Risco moderado Risco alto Risco alto Risco alto	1. Treinamento adequado aos profissionais das técnicas radiológicas 2. Criação de protocolo em relação a realização e qualidade de check filmes
4. Planejamento e otimização dosimétrica	1. Inserção dos pontos de interesse 2. Ajuste dos tempos em cada parada da fonte 3. Normalização das doses 4. Análise das doses nos pontos de interesse 5. Análise do volume das doses 6. Aprovação do plano	Risco alto Risco muito alto Risco alto Risco alto Risco moderado	
5. Transferência de dados do planejamento	1. Transferência eletrônica do tempo e posição da fonte	Risco muito alto	
6. Execução do tratamento	1. Conexão do cateter 2. Importação dos dados de planejamento e início do tratamento	Risco moderado Risco baixo	Criação de protocolo referente a falha da fonte
7. Registro de dados do planejamento	1. Registro de detalhes do tratamento no prontuário 2. Registro dos resultados do planejamento para a ficha de tratamento	Risco moderado Risco moderado	

**Conclusões:** A importância do estudo prospectivo da prescrição do tratamento correto, do registro dos dados do paciente, do planejamento, da aquisição, da reconstrução da imagem para a localização do tecido tumoral, do planejamento e otimização dosimétrica e da execução do tratamento com as consequências para a paciente, para os trabalhadores faz com que a segurança deva ser redobrada, quanto a uma possível exposição acidental por desvio substancial na prescrição do tratamento. Os efeitos mais nocivos, são aqueles de alto nível de risco e estão diretamente relacionados à exposição da paciente à fonte de alta taxa de dose. Conclui-se que a análise dos níveis de risco presentes na prática de braquiterapia de alta taxa de dose ajuda a otimizar a proteção radiológica dos serviços de radioterapia visando diminuição do percentual de risco.

#### Referências:

FONSECA, Gabriel P. et al. Online pretreatment verification of high-dose rate brachytherapy using an imaging panel. *Phys. Med. Biol.*, v. 62, p. 5440-5461, 2017.

International Atomic Energy Agency 2012 Aplicación del Método de Análisis de Matriz de Riesgo a la Radioterapia (in Spanish) TECDOC-1685/S 1685/S IAEA <http://www.foroiberam.org/documents/193375/e1d00423-9958-4da0-b70b-4e48d77c9b66>

JOANA, G. S. et al. Radiation therapy facility risk analysis in Brazil with SEVRA software. *Journal of Radiological Protection*, v. 38, n. 3, p. 1128, 2018.

MOURA, João Augusto. **Estudo e desenvolvimento de metodologia para controle de qualidade em processo de produção de fontes seladas de iodo- 125 para aplicação em braquiterapia.** 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

PAPAGIANNIS, P.; PANTELIS, E.; KARAIKOS, P. Current state of the art brachytherapy treatment planning dosimetry algorithms. **The British journal of radiology**, v. 87, n. 1041, p. 20140163, 2014.