

Análise da percepção de risco da teleterapia dos serviços de radioterapia da região metropolitana do Rio de Janeiro

Adam F. Burgos¹, Roberto S. de Souza², Eduardo de Paiva¹

¹Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD/CNEN) / Departamento de Física Médica, Rio de Janeiro, Brasil

²Programa de Qualidade em Radioterapia / Instituto Nacional de Câncer, Rio de Janeiro, Brasil

Resumo. Atualmente existem poucas aplicações sobre a análise de risco em procedimentos relacionados à radioterapia, principalmente na prática de teleterapia. O objetivo deste estudo foi analisar a percepção dos níveis de risco, presentes na prática de teleterapia (somente ao uso de aceleradores lineares), através de um formulário baseado no conceito da matriz de risco e em um banco de dados (SEVRRRA) contendo informações sobre os processos referentes à rotina da teleterapia. Foi entregue para um físico médico de cada serviço, um formulário contendo informações referentes ao procedimento de teleterapia e um anexo indicando como preenche-lo adequadamente. Os resultados mostram que, de acordo com a opinião dos 16 físicos-médicos participantes, seis destas análises apresentaram um percentual de risco priorizado acima de 50 %, outras cinco apresentaram um percentual de risco priorizado entre 0 e 50%, e as restantes tiveram um percentual de risco priorizado nulo. Dois grupos de etapas apresentaram a maior incidência de processos classificados com riscos alto e muito alto: grupo de registros e planejamento do tratamento e grupo de equipamentos. Com isso foi possível encontrar os processos de maior risco destes grupos de etapas. Por fim, foi realizada uma análise sobre a eficiência dos controles mais presentes no formulário proposto. Dos quatro controles mais incidentes, três deles apresentaram um percentual de eficiência acima de 80 %, sendo viável os seus contínuos usos nos serviços analisados, assim como servindo de recomendação para o uso em outros serviços não analisados. Este estudo mostrou que, mesmo existindo um histórico considerável de acidentes para o procedimento de teleterapia, é possível não só identificar os riscos de maior expressão, mas também mitigar os mesmos, com base em ações e recomendações cabíveis para cada caso analisado adequadamente.

Palavras-chave: risco em radioterapia; percepção de risco; proteção radiológica; teleterapia; radioterapia.

Abstract. Currently there are few applications on the risk analysis procedures related to radiation therapy, especially in the practice of radiotherapy. The objective of this study was to analyze the perception of risk levels present in the practice of teletherapy (only the use of linear accelerators), through a form based on the risk matrix concept and a database (SEVRRRA) containing information about the processes related to routine teletherapy. Was delivered to a medical physicist for each service, a form containing information relating to teletherapy procedure and an annex indicating how to fill it properly. The results show that, according to the opinion of 16 medical physicists participants, six of these analyzes showed a prioritized risk percentage above 50%, other five had a risk of prioritized percentage between 0 and 50%, and the remainder had a risk percentage prioritized null. Two steps groups had the highest incidence of cases classified with high and very high risk: records and treatment planning group and equipment group. It was then possible to find the most risk processes these steps groups. Finally, we performed an analysis of the effectiveness of the controls present in the proposed form. The four most incidents controls, three of them had a percentage efficiency above 80%, and viable its continuous use in the analyzed services, as well as serving as a recommendation for use in other services not analyzed. This study showed that, although there are considerable histories of accidents for teletherapy procedure, you can not only identify the risks of higher expression but also mitigate them, based on actions and appropriate recommendations for each case analyzed properly.

Keywords: radiotherapy risk; risk perception; radiation protection; teletherapy; radiotherapy.

1. Introdução

Tradicionalmente, a segurança da prática em radioterapia é um tema de grande importância, cuja base é fundamentada em experiências de acidentes já ocorridos¹. Entretanto, estudos retrospectivos relacionados às exposições acidentais já ocorridas, não são abrangentes o suficiente, por desconsiderar possíveis acidentes

relacionados a falhas que ainda não ocorreram ou de falhas que ocorreram e não tenham sido reportadas². De acordo com a Resolução Nº 130 da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), deve ser estabelecido um programa de garantia da qualidade aplicável às fontes de radiação e sistemas de planejamento de tratamento que garanta o atendimento dos

requisitos específicos de proteção e segurança radiológica. Esse programa deve criar mecanismos de controle da qualidade e procedimentos para revisar e avaliar a efetividade geral das medidas de segurança e proteção radiológica³.

De fato é necessário que haja uma metodologia prática e acessível capaz de identificar pontos vulneráveis nos procedimentos de braquiterapia, a fim de que se tomem medidas para prevenir exposições acidentais, recomendando possíveis ações no intuito de minimizar o risco de acidente em cada processo deste mesmo procedimento. Já existem artigos publicados sobre o uso da matriz de risco como uma das promissoras metodologias para a análise e minimização de riscos em procedimentos de terapia com feixes externos de Cobalto-60⁴, de braquiterapia de alta taxa de dose⁵, e mais recentemente para aceleradores lineares⁶.

O objetivo deste estudo foi elaborar um formulário com base nas metodologias de Análise dos Modos de Falha, seus Efeitos e Criticidade (FMECA) e Matriz de Riscos, usando as informações do banco de dados do software "Sistema de Evaluación de Riesgos en Radioterapia" (SEVRRRA) elaborado pelos membros do Foro Iberoamericano de Organismos Reguladores Radiológicos e Nucleares (FORO). Através das informações contidas neste formulário, foram realizadas diferentes análises sobre a percepção dos riscos envolvidos na prática de teleterapia na região metropolitana do estado do Rio de Janeiro. Por meio de três diferentes análises, foi possível obter um panorama estatístico sobre os níveis de risco desta prática, dos serviços que compreendem a região analisada, assim como determinar os processos específicos que possuem os maiores níveis de risco.

2. Material e métodos

Os formulários utilizados no estudo são do tipo FMECA, com a capacidade de analisar a intensidade do risco através da combinação de diferentes variáveis. As informações encontradas sobre cada processo, envolvido na rotina do tratamento de quaisquer tumores com o uso de aceleradores lineares (LINACs), foram obtidas do banco de dados SEVRRRA desenvolvido pelo FORO, e posteriormente organizadas no formulário FMECA.

O preenchimento deste formulário foi feito em 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 três variáveis independentes, foi possível determinar o risco (R) para cada processo (equação 1):

$$R = f * P * C \tag{1}$$

Através do método da matriz de risco (figura 1), é atribuído a cada uma destas variáveis quatro diferentes níveis, com uma descrição própria para a classificação de cada um destes.

Neste trabalho, houve uma prioridade em estabelecer ações corretivas para os processos classificados como risco alto ou muito alto em relação aos classificados como risco médio ou baixo. Assim sendo, o risco priorizado (alto ou muito alto) é tomado como referência para cada análise realizada, com o intuito de indicar as devidas recomendações para a sua redução.

Figura 1. Matriz de risco e as possíveis combinações entre as variáveis independentes².

3. Resultados

Dos 16 serviços analisados, cinco destes apresentaram um percentual de percepção de risco nulo, enquanto que outros seis serviços apresentaram o mesmo percentual de percepção de risco, acima de 50 %. Os demais serviços apresentaram percentuais de percepção de risco entre 0 e 50 %. Essa variabilidade nos percentuais caracteriza o fato de que a experiência profissional dos participantes deste estudo podem ser bem diferentes uns dos outros, assim como as condições de trabalho dos serviços participantes, também podem ser bem diferentes entre si.

Quanto à análise da percepção de risco da região metropolitana, pôde ser verificado, com base na opinião dos físicos-médicos sobre os respectivos serviços em que trabalham que o percentual de percepção de risco médio priorizado é de, aproximadamente, 30 % (tabela 1):

Tabela 1. Quantidade individual e valor médio dos níveis de risco para a análise da região metropolitana.

SERVIÇOS	NÍVEIS DE RISCO				PERCENTUAL DE RISCO PRIORIZADO (RMA & RA)
	RB ^a	RM ^b	RA ^c	RMA ^d	
TODOS	137	624	304	23	30.1 %

- a. Risco baixo
- b. Risco médio
- c. Risco alto
- d. Risco muito alto

Dos 16 serviços analisados, 5 apresentaram o grupo de etapas de registros e planejamento do tratamento, com um maior percentual de percepção de risco relativo em comparação aos outros grupos de etapas. Outros 6 serviços apontaram um maior percentual de percepção de risco relativo para o grupo de etapas de equipamentos (tabela 2).

Tabela 2. Quantificação dos níveis de risco para análise geral dos grupos de etapas de cada serviço.

SERVIÇOS	GRUPO DE ETAPAS	NÍVEIS DE RISCO				PERCENTUAL DE RISCO PRIORIZADO RELATIVO (RMA & RA)
		RB	RM	RA	RMA	
Serviço 1	EQUIP ^a	1	3	2	3	55.6%
	REG&PLAN ^b	2	16	19	4	56.1%
	EXEC ^c	1	9	10	1	52.4%
Serviço 2	EQUIP	0	4	5	0	55.6%
	REG&PLAN	2	32	6	1	17.1%
	EXEC	9	12	0	0	0%
Serviço 3	EQUIP	1	3	4	1	55.6%
	REG&PLAN	9	23	9	0	22.0%
	EXEC	11	6	4	0	19.0%
Serviço 4	EQUIP	1	7	1	0	11.1%
	REG&PLAN	1	37	3	0	7.3%
	EXEC	4	15	2	0	9.5%
Serviço 5	EQUIP	0	4	4	1	55.6%
	REG&PLAN	0	3	35	3	92.7%
	EXEC	0	11	10	0	47.6%
Serviço 6	EQUIP	1	4	4	0	44.4%
	REG&PLAN	1	31	7	2	22.0%
	EXEC	7	13	1	0	4.8%
Serviço 7	EQUIP	2	1	4	2	66.7%
	REG&PLAN	0	7	34	0	82.9%
	EXEC	0	8	13	0	61.9%
Serviço 8	EQUIP	2	3	4	0	44.4%
	REG&PLAN	10	13	16	2	43.9%
	EXEC	11	7	3	0	14.3%
Serviço 9	EQUIP	0	1	6	2	88.9%
	REG&PLAN	0	7	34	0	82.9%
	EXEC	0	19	2	0	10.0%
Serviço 10	EQUIP	0	9	0	0	0%
	REG&PLAN	1	40	0	0	0%
	EXEC	3	18	0	0	0%

Serviço 11	EQUIP	0	9	0	0	0%
	REG&PLAN	1	40	0	0	0%
	EXEC	3	18	0	0	0%
Serviço 12	EQUIP	4	5	0	0	0%
	REG&PLAN	20	21	0	0	0%
	EXEC	20	1	0	0	0%
Serviço 13	EQUIP	0	4	5	0	55.6%
	REG&PLAN	1	10	29	1	73.2%
	EXEC	2	7	10	2	57.1%
Serviço 14	EQUIP	0	4	5	0	55.6%
	REG&PLAN	0	13	28	0	68.3%
	EXEC	2	9	10	0	47.6%
Serviço 15	EQUIP	0	9	0	0	0%
	REG&PLAN	2	39	0	0	0%
	EXEC	3	18	0	0	0%
Serviço 16	EQUIP	0	9	0	0	0%
	REG&PLAN	1	40	0	0	0%
	EXEC	3	18	0	0	0%

- a. Equipamentos
- b. Registros e planejamento do tratamento
- c. Execução do tratamento

Em uma análise mais minuciosa sobre o grupo de etapas de registros e planejamento do tratamento, as etapas sobre “Prescrição do tratamento clínico”, “Planejamento do tratamento”, “Início do tratamento” e “Posicionamento diário para tratamento” foram as que tiveram mais processos classificados com risco alto e/ou muito alto. Sobre a análise do grupo de etapas de equipamentos, a etapa sobre “Aceite e comissionamento” foi a que teve mais processos classificados com risco alto e/ou muito alto.

Analisando os processos de maior risco correspondentes às etapas supracitadas, puderam ser identificados os de maior risco ou prioridade: “Dosimetria do feixe”, “Modelagem do feixe no sistema de planejamento do tratamento”, “Determinação de parâmetros físicos dos feixes de radiação”, “Contorno e delineamento”, “Registro da prescrição clínica do tratamento”, “Sistema de planejamento”, “Cálculo de unidades monitoras”, “Modificadores de feixe”, “Movimentação do paciente”, “Mudanças registradas no planejamento”, “Marcação final do paciente”, “Alterações no plano de tratamento”, “Seleção de uma fração do tratamento”, “Seleção do volume de tratamento”, e “Alinhamento do laser”. De acordo com a opinião conjunta dos físicos médicos, estes são os processos mais susceptíveis a erros ou falhas que podem culminar em um incidente ou acidente radiológico no procedimento de teleterapia com o uso de um acelerador linear.

Sobre os diversos controles existentes no formulário, quatro destes demonstraram maior presença nos diversos processos existentes para o

procedimento de teleterapia. Os mesmos foram analisados quanto à sua eficiência, com base na classificação dada pelos físicos médicos. De acordo com esta análise, os controles “Realização do *double-check*”, “Revisão médica semanal”, e “Imagem portal semanal”, demonstraram ser os mais eficientes para o procedimento de teleterapia.

Uma vez que os processos mais tendenciosos a erros ou falhas consigam ser identificados, é necessário que as recomendações cabíveis para diminuição do risco de cada processo, sejam relatadas e discutidas, periodicamente, em reuniões com a presença dos físicos médicos, radioterapeutas e técnicos em radioterapia, com o objetivo de proporcionar uma reciclagem das experiências práticas de cada um em prol de um serviço com menor tendência à erros ou falhas. A mesma linha de pensamento segue para o uso dos controles mais eficientes com maior rigor e fiscalização.

4. Discussão e conclusões

A principal contribuição deste trabalho foi proporcionar o uso combinado de duas metodologias de análise de risco com informações gerais da rotina de um serviço de radioterapia, no intuito de obter a visão mais próxima da realidade de cada serviço sobre os riscos envolvidos em cada procedimento, além do melhor entendimento das limitações e recomendações de uso, facilitando novas avaliações em outras datas ou serviços ainda não analisados, bem como o uso dos resultados apresentados nos treinamentos anuais e reuniões periódicas entre os profissionais de cada serviço de radioterapia.

Agradecimentos

Este trabalho contou com o esforço e colaboração dos físicos médicos de cada serviço participante, do Programa de Qualidade em Radioterapia do Instituto Nacional de Câncer (PQRT/INCA), do Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD) e da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).

Referências

1. International Atomic Energy Agency, IAEA. *Lessons learned from accidents in radiotherapy. Safety Reports Series No. 17*. Vienna: IAEA, 2000.
2. International Atomic Energy Agency, IAEA. *“Aplicación del método de la matriz de riesgo a la radioterapia”*, IAEA-TECDOC-1685/S, 2012.
3. Norma CNEN NN-6.10 – *“Requisitos de Segurança e Proteção Radiológica para Serviços de Radioterapia”*, Novembro, 2014.
4. Vilaragut et al., *Results of the probabilistic safety assessment to the cobalt-therapy process*, NUCLEUS No. 36, (2004).
5. Vilaragut et al., *Análisis probabilista de la seguridad (APS) del proceso de tratamiento de radioterapia con un Acelerador Lineal de usos médicos*. Proceedings del Congreso de la Asociación Internacional de Protección Radiológica (IRPA 12), Buenos Aires (2008).

Contato:

Adam de Freitas Burgos.
Instituto de Radioproteção e Dosimetria - Av.
Salvador Allende s/n – Barra da Tijuca - Rio de
Janeiro, Brasil.
adam@bolsista.ird.gov.br