

AVALIAÇÃO DOSIMÉTRICA RESULTANTE DE PROCEDIMENTOS RADIOLÓGICOS VETERINÁRIOS REALIZADOS SEM A UTILIZAÇÃO DE LUVA PLUMBÍFERA

NASCIMENTO, Elias Teixeira.¹

VIEIRA, Luiz Carlos Gracioli.²

MAZUTTI, Monique Luísa da Cunha.³

RESUMO

Na radiologia veterinária, os radiologistas encontram dificuldades no uso de equipamentos de proteção individual, como por exemplo, as luvas plumbíferas. Os pacientes podem ser muito pequenos ou muito agitados, não permitindo que o radiologista consiga fazer a adequada contenção para o exame usando as luvas, obrigando-se a realizar o exame sem utilizá-las. Assim, este trabalho avaliou o levantamento da coleta de dados de um aparelho utilizado para medir a exposição de um indivíduo a radiação, o dosímetro de luminescência opticamente estimulada (OSLD). O aparelho foi utilizado no membro superior direito de um médico veterinário que não fez utilização da luva plumbífera no período de um ano, comparando com o levantamento de dose do dosímetro OSLD utilizado no avental de chumbo do mesmo. No final da pesquisa, foi feita uma análise de dados coletados com a norma vigente. O trabalho teve por objetivo demonstrar, através dos resultados obtidos, que a correta utilização do aparelho de radiografia e da dose de radiação são fundamentais para segurança radiologistas veterinários contra os efeitos deletérios da radiação ionizante.

PALAVRAS-CHAVE: Dosímetro, limite de dose, proteção radiológica, radiologia veterinária

ABSTRACT

In veterinary radiology, radiologists find it difficult to use personal protective equipment, such as lead gloves. The patients may be very small or very agitated, not allowing the radiologist to make adequate containment for the examination using the gloves, forcing themselves to perform the examination without using them. Thus, this work evaluated the collection of data from an apparatus used to measure the exposure of an individual to radiation, the optically stimulated luminescence dosimeter (OSLD). The device was used on the right upper limb of a veterinarian who did not use the lead glove within a year, compared to the dose survey of the OSLD dosimeter used in the lead apron of the same. At the end of the research, an analysis of data collected with the current norm was done. The objective of this study was to demonstrate, through the results obtained, that the correct use of the radiographic apparatus and the dose of radiation are fundamental for the safety of veterinary radiologists against the deleterious effects of ionizing radiation.

KEY WORDS: Dosimeter, dose limit, radiological protection, veterinary radiology

¹ Acadêmico de Medicina Veterinária pela Estácio. Graduado em Radiologia pela UNESA. Pós-graduado em Proteção Radiológica pela FACAB, Física do Radiodiagnóstico pela FTESM e MBA em Marketing e Gestão de Equipes pela UCAM.

² Graduado em Medicina Veterinária pela FAG. Pós-graduado em Diagnóstico por Imagem em Pequenos Animais pela IBVET.

³ Acadêmica de Medicina Veterinária – FAG.

1. INTRODUÇÃO

O principal objetivo na radiologia veterinária é reproduzir imagens com qualidade diagnóstica em uma primeira tentativa, visando uma menor exposição do paciente, do radiologista e do auxiliar aos raios X. Os raios X são essenciais para o auxílio no diagnóstico de enfermidades, entretanto, sua interação com os tecidos gera ionização que pode causar danos biológicos significativos. Assim, uma vez que os raios X são amplamente utilizados, mas eles são prejudiciais à saúde. Então, é de suma importância que eles sejam estudados e compreendidos, a fim de ser usado de forma benéfica.

Segundo Norma da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), Diretrizes básicas de Proteção Radiológica, a NN 3.01 de 1º de dezembro de 2004, a proteção radiológica é um conjunto de medidas que visam proteger o radiologista, seus pacientes e seu meio ambiente contra os possíveis efeitos indesejados causados pela radiação ionizante. As medidas de proteção são fundamentadas em três princípios, que são: A justificação da prática, a otimização e a limitação de doses individuais. A justificação da prática afirma que nenhum paciente deve ser submetido ao exame sem necessidade benéfica para si mesmo ou para a sociedade. A otimização da proteção radiológica implica em que as exposições devem manter o nível de radiação o mais baixo possível. A limitação das doses individuais, que é o foco principal deste trabalho, afirma que as doses de radiação não devem ser superiores aos limites estabelecidos pelas normas de cada país (NN 3.01, CNEN, 2014).

2. DESENVOLVIMENTO

O presente artigo baseou-se em colher dados da literatura, ou seja, realizar uma pesquisa bibliográfica de artigos, normas, portarias, entre outras, no que diz respeito à dose recebida, dosimetria, dose em radiodiagnóstico veterinário com intuito de analisar ampla e sistematicamente esses meios, permitindo sua análise das bases teóricas e tendências da produção relacionada à dose recebida, efeitos biológicos da radiação ionizante e proteção radiológica aplicada ao radiodiagnóstico veterinário.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada a coleta de dados, dose recebida de radiação ionizante, por um indivíduo ocupacionalmente exposto – IOE (operador de raios X diagnóstico veterinário), resultante do uso do dosímetro de mão, sem o uso da luva plumbífera durante o período de um ano.

Associado à coleta foi feita uma pesquisa bibliográfica para comparar os dados coletados com a literatura, a fim de se tirar uma conclusão sobre os possíveis riscos ou não de tal procedimento.

4. RESULTADOS

Levantamento de coleta de dose em membro superior direito com dosímetro OSL da Saphra Landauer comparando com dosímetro de avental.

Este trabalho foi realizado no hospital veterinário do Centro Universitário Faculdade Assis Gurgacz (FAG) no período de 01 de agosto de 2016 a 31 de agosto de 2017 com o médico veterinário Luiz Carlos Gracioli Vieira CRMV 13077.

Para realização deste trabalho foi utilizado o dosímetro de luminescência opticamente estimulada (OSLD).

Os sistemas "In Light®" realizam a medida de exposição à radiação por meio de detectores de óxido de alumínio (Al₂O₃:C), cuja leitura é realizada através da tecnologia de luminescência opticamente estimulada (OSL).

No processo de leitura, um conjunto de diodos emissores de luz (LED) estimula os detectores, permitindo que a luz irradiada pelo material OSL seja captada e medida em uma fotomultiplicadora (PMT) através de um sistema de contagem de fótons de alta sensibilidade.

A quantidade de luz emitida durante a estimulação ótica é diretamente proporcional à dose de radiação e à intensidade de estímulo luminoso. Com base nas medições, um algoritmo de cálculo irá determinar a dose a que aquele dosímetro foi exposto.

Especificações Técnicas.

Faixa de linearidade: 10 μ Sv a mais de 10 Sv.

Faixa de energia: 5 keV a 20 MeV.

Detecção mínima de gama, x e beta: 50 μ Sv.

O início do trabalho de doses, com monitor pulseira e monitor de avental no dia 01/08/2016. Distância foco filme com 120 cm. Equipamento de raios X utilizado da TECNODSIGN – TD 500 HF, 125 kV, com filtração inerente de 2,16 mm Al e filtração total de 3,16 mm Al.

Monitor pulseira direita, com início de uso no dia 01 de agosto de 2016 até 31 de agosto de 2017, valores em mSv.

Tabela 1.

Dados coletados de:	Leitura	Dose	*Dose acumulada
01/08/2016 a 31/08/2016	Agosto/2016	*13,9	13,09
01/09/2016 a 30/10/2016	Setembro/2016	7,2	21,1
01/10/2016 a 06/11/2016	Outubro/2016	6,3	27,4
01/11/2016 a 30/11/2016	Novembro/2016	3,4	30,8
01/12/2016 a 30/12/2016	Dezembro/2016	3,2	34,0
Total 2016.			34,0 mSv
01/01/2017 a 31/01/2017	Janeiro/2017	2,9	2,9
01/02/2017 a 28/02/2017	Fevereiro/2017	5,5	8,4
01/03/2017 a 31/03/2017	Março/2017	9,8	18,2
01/04/2017 a 30/04/2017	Abril/2017	4,6	22,8
01/05/2017 a 31/05/2017	Mai/2017	8,0	30,8
01/06/2017 a 30/06/2017	Junho/2017	5,2	36,0
01/07/2017 a 31/07/2017	Julho/2017	10,6	46,6
01/08/2017 a 31/08/2017	Agosto/2017	6,6	53,2
Total 2017.			53,2 mSv
Total 2016 / 2017.			87,2 mSv

No período de 01/08 a 18/08/2016 a luz do colimador estava queimada, sendo assim, foi utilizado com o colimador todo aberto sempre. Monitor avental, com início de uso no dia 01 agosto de 2016 – por cima do avental, valores em mSv.

Tabela 2.

Dados coletados de:	Leitura em	Dose	*Dose acumulada
01/08/2016 a 31/08/2016	Agosto/2016	1,4	1,6
01/09/2016 a 30/09/2016	Setembro/2016	1,4	3,0
01/10/2016 a 06/11/2016	Outubro/2016	1,7	4,7
01/11/2016 a 30/11/2016	Novembro/2016	0,7	5,14
01/12/2016 a 30/12/2016	Dezembro/2016	0,5	5,19
Total 2016.			5,19
01/01/2017 a 31/01/2017	Janeiro/2017	0,5	0,5
01/02/2017 a 28/02/2017	Fevereiro/2017	1,3	1,8
01/03/2017 a 31/03/2017	Março/2017	1,8	3,6
01/04/2017 a 30/04/2017	Abril/2017	1,4	5,0
01/05/2017 a 31/05/2017	Mai/2017	1,7	6,7

01/06/2017 a 30/06/2017	Junho/2017	1,5	8,2
01/07/2017 a 31/07/2017	Julho/2017	2,5	10,7
01/08/2017 a 31/08/2017	Agosto/2017	1,9	12,6
Total 2017.			12,6
Total 2016 / 2017.			17,79

Exames realizados no período de 01 de agosto de 2016 a 31 de agosto de 2017.

Tabela 3

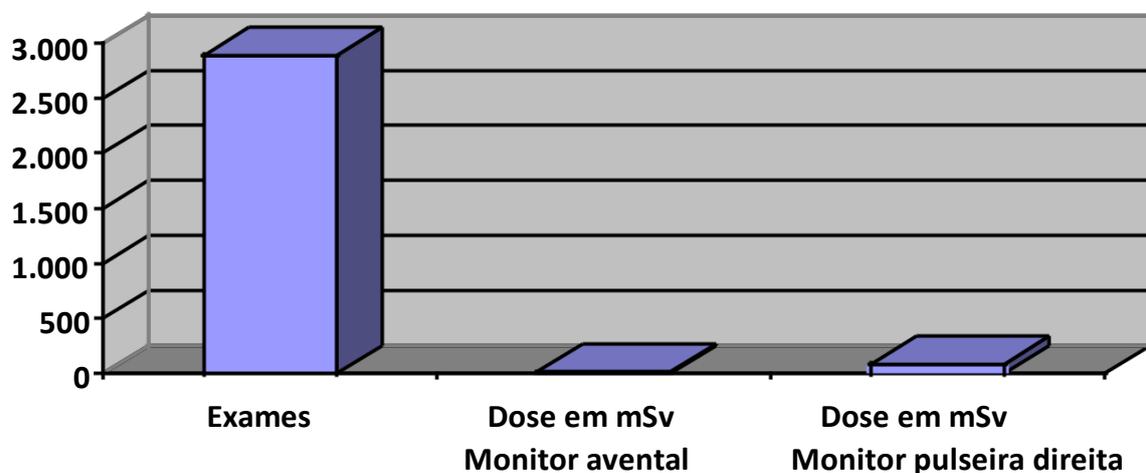
Período	Quantidade de exames	Média de exposições
01/08/2016 a 31/08/2016	155	310
01/09/2016 a 30/09/2016	146	292
01/10/2016 a 06/11/2016	144	288
01/11/2016 a 30/11/2016	95	190
01/12/2016 a 30/12/2016	53	106
Total 2016	593	1.186
01/01/2017 a 31/01/2017	57	114
01/02/2017 a 28/02/2017	89	178
01/03/2017 a 31/03/2017	139	278
01/04/2017 a 30/04/2017	100	200
01/05/2017 a 31/05/2017	95	190
01/06/2017 a 30/06/2017	115	230
01/07/2017 a 31/07/2017	128	256
01/08/2017 a 31/08/2017	127	254
Total 2017	850	1.700
Total 2016/2017	1443	2.886

Total de exames e doses em mSv de 1 de agosto de 2016 a 31 de agosto de 2017, 13 meses.

Tabela 4.

Exames	Dose em mSv Monitor avental	Dose em mSv - Monitor pulseira direita
2.886	17,79	87,2

Gráfico 1.



5. DISCUSSÃO

A dose limite anual 12 meses no monitor de avental permitida é de 50 mSv. A dose limite anual de 12 meses no monitor pulseira direita é de 500 mSv. Conforme a portaria da vigilância sanitária na portaria 453, as exposições ocupacionais normais de cada indivíduo, decorrentes de todas as práticas, devem ser controladas de modo que os valores dos limites estabelecidos na Resolução CNEN n.º 12/88 não sejam excedidos (**PORTARIA 453, ANVISA-MS, 1998**)

Nas práticas abrangidas por este Regulamento, o controle deve ser realizado da seguinte forma:

(i) a dose efetiva média anual não deve exceder 20 mSv em qualquer período de 5 anos consecutivos, não podendo exceder 50 mSv em nenhum ano.

(ii) a dose equivalente anual não deve exceder 500 mSv para extremidades e 150 mSv para o cristalino. Portaria 453 de 1998 da ANVISA-MS.

Segundo as Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica da CNEN a exposição normal dos indivíduos deve ser restringida de tal modo que nem a dose efetiva nem a dose equivalente nos órgãos ou tecidos de interesse, causadas pela possível combinação de exposições originadas por práticas autorizadas, excedam o limite de dose especificado na tabela a seguir, salvo em circunstâncias especiais, autorizadas pela CNEN. Esses limites de dose não se aplicam às exposições médicas (**NN 3.01, CNEN, 2014**).

LIMITE DE DOSE ANUAIS			
GRANDEZA	ÓRGÃO	IOE	PÚBLICO
DOSE EFETIVA	Corpo inteiro	20mSv	1 mSv
	Cristalino	20mSv	15 mSv
DOSE EQUIVALENTE	Pele	500mSv	50 mSv
	Mãos e pés	500mSv	---

Fonte: CNEN N.N. 3.01 (2014)

Tabela 5.

- [a] Para fins de controle administrativo efetuado pela CNEN, o termo dose anual deve ser considerado como dose no ano calendário, isto é, no período decorrente de janeiro a dezembro de cada ano.
- [b] Média aritmética em 5 anos consecutivos, desde que não exceda 50 mSv em qualquer ano. (Alterado pela Resolução CNEN 114/2011)
- [c] Em circunstâncias especiais, a CNEN poderá autorizar um valor de dose efetiva de até 5 mSv em um ano, desde que a dose efetiva média em um período de 5 anos consecutivos, não exceda a 1 mSv por ano.
- [d] Valor médio em 1 cm² de área, na região mais irradiada. Os valores de dose efetiva se aplicam à soma das doses efetivas, causadas por exposições externas, com as doses efetivas comprometidas (integradas

em 50 anos para adultos e até a idade de 70 anos para crianças), causadas por incorporações ocorridas no mesmo ano.

Ainda, a Norma Regulamentadora 32, é responsável por definir as medidas de proteção à segurança e à saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde, ou daqueles que exercem atividades de promoção e assistência à saúde (**NR 32 MTE, 2011**). Ela auxilia ajudando a reforçar a vigilância e segurança do trabalhador nos setores de radiodiagnóstico, inclusive veterinários.

6. CONCLUSÃO

Os dados coletados a partir do dosímetro de tórax e de dedo ficaram abaixo do limite máximo permitido pela CNEN, contudo, não usar a luva e o avental plumbífero aumentam o risco do surgimento dos efeitos indesejáveis da radiação ionizante, pois, a dose é acumulativa.

A Norma Nuclear NN 3.01 da CNEN e a Portaria 453 da Anvisa são responsáveis pela regularização e o uso seguro da radiação ionizante no país. Elas são referências para indústria, energia nuclear e medicina.

Apesar de não existir uma norma específica para a medicina veterinária, as normas supracitadas são referências e devem ser adaptadas e seguidas à risca, pois, a radiação ionizante pode causar danos nos animais e seres humanos.

Os VPI's podem atenuar a dose recebida pelo médico veterinário, devemos aplicar um fator de correção de 1/10 para estimar a dose efetiva. É recomendado o uso da luva plumbífera pelo médico veterinário em todas as exposições/exames radiográficos.

Quando se fala de radiação ionizante, não existe um limiar entre o seguro e o perigoso, a proteção radiológica deve ser empregada ao máximo, com intuito de salvaguardar os pacientes, público em geral e o próprio médico veterinário.

7. REFERÊNCIAS

1. **DIRETRIZES BASICAS DE PROTEÇÃO RADIOLOGICA.** COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA UCLEAR (CNEN). Rio de Janeiro, 2014. (Norma NE 3.01).
2. **PORTARIA nº 453 de 1998 da ANVISA. DIRETRIZES DE PROTEÇÃO RADIOLOGICA EM RADIODIAGNOSTICO MEDICO E ODONTOLOGICO.** Diário Oficial da União, Brasília, 02 de junho de 1998.
3. **NR32 – SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO EM SERVIÇOS DE SAÚDE.** Portaria GM n.1748, 30 de agosto de 2011. D.O.U. 31 / 08 / 2011.
<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR32.pdf>

Endereço Eletrônico:

Elias Teixeira do Nascimento

E-mail: etxsaude@gmail.com

Recebido em: 18 de abril de 2019

Aceito em: 02 de maio de 2019