Anais do V Congresso Brasileiro de Eletromiografia e Cinesiologia e X Simpósio de Engenharia Biomédica - ISBN: 978-85-5722-065-2 - DOI: 10.29327/cobecseb.78826

A MELHOR MEDIDA DE RADIOPROTEÇÃO PARA PROFISSIONAIS QUE LIDAM COM RADIAÇÃO IONIZANTE: REVISÃO SISTEMÁTICA

L.R.S.M. Kawamura*, V.R.F. Marães**

*Mestranda em Engenharia Biomédica, Universidade de Brasília, Distrito Federal, Brasil
**Docente do colegiado de Fisioterapia e Pós Graduação em Engenharia Biomédica, Universidade de Brasília, Distrito Federal, Brasil
e-mail: lorena.kawamura@gmail.com

Resumo: Atualmente o uso do radiodiagnóstico tem aumentado, com isso se faz necessário à radioproteção. O presente estudo visa analisar os profissionais expostos à radiação e a efetividade dos métodos de radioproteção. Com esse propósito as seguintes bases de dados foram pesquisadas: MEDLINE®, SciELO®, Bireme®, Google acadêmico®. Dos 29 artigos encontrados, apenas 8 atenderam os critérios de inclusão. Há muitas falhas no sistema de radioproteção, como a falta de investimento na área de radioproteção, inexistência de treinamento anual dos profissionais, ausência de uma educação continuada permanente de todos os profissionais atuantes no radiodiagnóstico, falta de fiscalização e principalmente o desconhecimento das normas de radioproteção. Alguns estudos mostram que quando o profissional tem conhecimento dos efeitos deletérios da radiação ionizante a adesão as medidas de radioproteção são maiores. O conhecimento e a educação permanente pode ser o melhor método de proteção radiológica.
Palavras-chave: Radioproteção, Proteção Radiológica, EPIS.

Abstract: *Currently the use of radiodiagnosis has increased, so it is necessary to have radioprotection. The present study aims to analyze the professionals exposed to radiation and the effectiveness of the methods of radiological protection. With this purpose the following databases were surveyed: MEDLINE®, SciELO®, Bireme®, Google acadêmico®. Out of the 29 articles found, only 8 fully met the inclusion criteria. There are many shortcomings in the radioprotection system, such as the lack of investment in the area of radioprotection, the lack of annual training of professionals, the absence of a life long education of all professionals working in radiodiagnosis, lack of supervision and specially lack of knowledge of the radioprotection norms. Some studies show that when the professional is aware of the deleterious effects of radiation ionizing the adhesion measures of radioprotetion are greater. The knowledge and the permanent education may be the best method of radiological protection.*
Keywords: *Radioprotection, Radiological protection, PPE.*

Introdução

Em 1845 foram descobertos por Wilhelm Conrad Roentgen os raios-x. A descoberta fez com que Roentgen ganhasse em 1901 o prêmio Nobel de Física [1]. Desde então se evidencia a possibilidade de produzir imagens por meio do uso da radiação ionizante [2]. Anualmente no Brasil o uso da radiação ionizante na área médica aumenta aproximadamente 10% [3].

Os raios-x são ondas eletromagnéticas com energia que confere poder de penetração e capacidade de ionizar moléculas e átomos [4]. Com o decorrer dos anos outras técnicas de obtenção de imagens foram surgindo e demandando o uso de equipamentos sofisticados e trabalhadores qualificados, por exemplo, a tomográfia computadorizada, hemodinâmica, e tomografia com emissão de pósitrons [5].

As células do corpo humano podem sofrer danos quando expostas a radiação ionizante, causados por mutações no código genético do DNA, esses danos podem induzir a apoptose celular, levar a incapacidade da célula se reproduzir. Os danos dependem do tipo de célula, da idade do indivíduo que está sendo exposto e da dose [6].

Com base na periculosidade da radiação ionizante se faz necessário pelos profissionais ocupacionalmente expostos o conhecimento das medidas de proteção radiológica [7]. A exposição à radiação ionizante no ambiente hospitalar acomete toda a equipe multidisciplinar [8]. No Brasil as práticas para radiodiagnósticos são respaldadas pela portaria n. 453 da Agência nacional de vigilância sanitária que em 1998 estabeleceu as diretrizes básicas de radioproteção. [9]

Estudos que analisem os profissionais que lidam com radiodiagnóstico e a efetividade dos métodos de proteção radiológica são escassos na literatura, dessa forma o objetivo desse estudo é avaliar a efetividade dos métodos de radioproteção e identificar o melhor método para proteção radiológica nesses profissionais.

Materiais e métodos

O estudo é uma revisão sistemática. Para essa revisão foram usados artigos científicos que abordavam a utilização do radiodiagnóstico. A busca de artigos foi realizada por um pesquisador independente nas bases de dados: MEDLINE® (Pubmed), SciELO® (Scientific Electronic Library Online), Google acadêmico®, Bireme® BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), e utilizou

os descritores: Proteção radiológica, Radioproteção, Biossegurança e exposição ocupacional.

Por meio das estratégias de busca foram encontrados 29 artigos. Na primeira etapa (leitura do título e resumo) 18 artigos foram excluídos; 5 pelo titulo e resumo deixar claro que não se trata de radioproteção em radiodiagnóstico, 1 por ser revisão integrativa, 2 por avaliarem somente o aparelho, 1 por ser realizado com estudantes, 2 por dar enfoque aos pacientes, 6 pelo ano de publicação, 1 por ser realizado fora do país [3, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26]. Onze artigos foram lidos na integra e 3 artigos excluídos nessa segunda etapa, por não preencherem os critérios de inclusão [27, 28, 29]. Somente 8 artigos atendiam as exigências.

Os artigos precisaram atender aos critérios: ano de publicação de 2009 á 2016, abordar exclusivamente profissionais da área da saúde que lidam com radiodiagnóstico, estudos que usaram dados primários, estudos realizados no Brasil. Os estudos que não atenderam a esses critérios foram excluídos.

Resultados

Na tabela 1, cinco estudos usam como ferramenta avaliativa questionários, três desses estudos são referentes aos profissionais que atuam na área de radiodiagnóstico, e 2 referentes a área da odontologia. Nesses questionários são usadas perguntas quanto o conhecimento da portaria 453 [9] e da norma 3.01 da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN)[30]. Um estudo de 2014 realizado somente com os técnicos de radiologia, 59% relataram conhecer as normas de radioproteção [31]. Em um estudo anterior de 2011, 62% relataram não conhecer [32], contrastando com um estudo de 2016 onde 26,5% dos profissionais relatam desconhecerem a portaria 453 [9,33]. No estudo feito com odontólogos em 2014, 45% relataram conhecer a portaria 453 [6,9]. Oliveira 2016 não abordou em seu estudo conhecimentos dos profissionais sobre as normas de proteção radiológica [34].

Três estudos analisaram a quantidade de vezes em que o profissional se expos a radiação [33, 35, 36]. Santos 2009 [33] verificou que os técnicos responsáveis por realizar exames no leito executavam em média aproximadamente 7 exames por dia, em 6 dias da semana. Hunh em 2016 [36] verificou que durante um mês foram realizados 24 exames com duração média de 20 minutos. Miguel em 2016 [35] constatou uma média mensal de aproximadamente 45 radiografias por odontólogo.

Discussão

Comparando os estudos de 2011 [32], de 2014 [31] e de 2016 [1], foi perceptível uma diminuição na quantidade de profissionais que relatam não saberem sobre a portaria 453 [9]. O que demonstra que no decorrer desse período os profissionais receberam treinamento ou foram atrás de conhecimento sobre normas de radioproteção.

Huhn em 2016 [36] além de verificar a quantidade de exames que os profissionais realizaram e o tempo de exposição, analisaram também os equipamentos e verificou-se que os equipamentos não constavam informações acerca do ano de fabricação/data de instalação/fonte emissora de radiação/modelo/número de série e não possuía manual e nem certificado. Todo aparelho vem com manual e esse documento deve ser de fácil acesso para o profissional. Tal pesquisa é importante, pois sempre se analisa os EPIs de proteção radiológica (aventais de chumbo, protetores de tireoide, óculos plumbífero, protetores de gônadas, luvas plumbíferas) e poucos estudos analisam os equipamentos e as condições em que este está operando. O alinhamento e colimação do feixe, tensão de pico, corrente anódica e o tempo de exposição são parâmetros do equipamento importantes para a proteção radiológica do trabalhador. Aparelhos antigos com condições ruins podem ocasionar dose e tempo de exposição inadequada dos profissionais que realizam radiodiagnóstico.

No estudo de mapas de dose de 2009 é ratificado que quanto mais afastado da fonte menor a exposição [33]. Nas UTIs não há parede de chumbo ou barita, a radioproteção é feita pelos EPI e em muitas instituições esses acessórios não se encontram íntegros e às vezes nem mesmo disponíveis [37]. Esse estudo está em concordância com achados na literatura, o profissional deve se expor pelo menor tempo possível [38, 39].

No estudo realizado com odontólogos, em 2014 por questionários verificou que 45% conhecem a portaria 453, e metade possuem sinalização nos consultórios, 45% usam aparelhos com disparador automático o que é proibido pela portaria, menos de 20% receberam algum treinamento sobre as diretrizes de radioproteção [6,9]. Oliveira em 2016 confirmou que menos de 5% dos odontólogos afirmam usar o dosímetro [34], No estudo de Miguel em 2016, os odontólogos relataram não fazer o uso da monitorização [35].

Nas pesquisas não foi abordado à quantidade de estabelecimentos que os profissionais trabalham. A baixa remuneração faz com que se acumulem empregos dificultando a radioproteção evidenciando falta de fiscalização sobre a prática e a despreocupação com os efeitos deletérios da radiação [6].

Poucos profissionais são treinados ou já participaram de métodos de educação continua ou informativa sobre proteção radiológica [6,31]. Nos estudos há o uso dos EPI, mas não se segue as normas 3.01 da CNEM e da portaria 453 [1,6, 9, 30, 31, 32, 34]. Há a necessidade de um programa de fiscalização ocupacional visando monitorar a jornada de trabalho, formação dos profissionais, educação permanente, exames médicos regulares e dosimetria particular [3, 34, 40, 41].

Tabela 1: Resultados

Autor e ano	Participantes	Ferramenta de pesquisa	Característica	Principais achados
COSTA (2014) [31]	79 técnicos em radiologia	Questionário	A amostra da pesquisa foi aleatória, membros do setor privado e do setor público.	59% dos profissionais conhecem as normas de proteção radiológica, para o uso dos equipamentos de raios-X móveis, em ambientes coletivos. Apenas 16% dos profissionais em radiologia fizeram alguma vez treinamento ou participaram de alguma palestra, sobre proteção radiológica, promovida pela empresa em que trabalham.
BRAND (2011) [32]	8 técnicos em radiologia	Questionário auto-aplicável	Neste estudo, participaram somente técnicos que operavam máquinas de raio X	12,5% dos entrevistados referiram não fazer o uso constante dos EPI. 62,5% dizem não saber/ lembrar nada sobre a portaria 453/98. A norma da CNEN-NN-3.01, 25% não conhecem.
MEDEIROS (2016) [1]	9 profissionais	Questionário	3 trabalhavam na tomografia computadorizada, um na recepção, e 5 realizavam exames de radiologia convencional, atendendo a solicitações de urgência, emergência, UTI, leito e neo natal.	Quanto aos tipos de EPI's utilizados 65% dos respondentes indicaram utilizar o avental de chumbo, 9% o protetor de tireoide, 4% o protetor das gônadas, 70% luvas, 6% óculos plumbíferos e 100% o dosímetro. Porém, atuam em ambiente sem renovação adequada do ar. Os conhecimentos acerca da portaria, 453/98, 26,5% dizem não saber/ lembrar nada sobre a mesma.
SANTOS (2009) [33]	78 funcionários	Mapas de dose	Esse estudo foi realizado usando o aparelho móvel na UTI	Em média o técnico de radiologia realiza 7 exames de tórax na UTI por dia. O técnico trabalha 6 dias por semana, a carga de trabalho para os técnicos neste hospital, devido aos exames de tórax nas UTIs é de 18,48 s/ano. É importante que os profissionais que estejam próximos ao paciente usem os equipamentos de proteção individual como avental, protetor de tireóide, óculos, saiotes plumbíferos para garantir a sua segurança.
MIGUEL (2016) [35]	44 odontólogos	Número de exposições realizadas durante o período de investigação. As doses indicadas pelo relatório de dose	Exigiu-se o uso do avental plumbífero	A média mensal de exposições foi de aproximadamente 45 radiografias por profissional. Todos os odontólogos da amostra não fazem uso de monitorização mesmo sem nunca ter feito uma avaliação que comprove esse índice. Foi identificado que a fiscalização não exige o uso de dosímetros ou comprovação da carga de trabalho nos consultórios odontológicos.
DUARTE (2014) [6]	20 odontólogos	Questionário	O estudo foi feito somente com odontólogos e não houve exigências, apenas se aplicou o questionário.	45% conhecem a Portaria 453, 50% possuem sinalização em seus consultórios, 90% adotam filmes rápidos e vestimenta plumbífera, alguns não fazem uso do protetor de tireoide, 45% utilizam aparelhos com disparador automático, apenas 20% receberam algum treinamento sobre as diretrizes de proteção radiológica.
HUHN (2016) [36]	14 profissionais	Pesquisa documental referente ao PPR e observação não participante.	A pesquisa foi observacional, analisaram também documentos do hospital relacionado a dados e manuais do aparelho.	Alguns equipamentos, não constavam informações acerca do ano de fabricação/data de instalação/fonte emissora de radiação/modelo/número de série e não possuía manual nem certificado. Foram realizados 24 exames com duração média de 20 minutos, no período de um mês.
OLIVEIRA (2016) [34]	112 odontólogos	Questionário	O estudo foi feito com cirurgiões dentistas	52,3% dos profissionais relataram o uso da radiografia panorâmica; 30,8%, a Peri apical e 16,9%, a tomografia. 61,6% dos entrevistados afirmaram utilizar avental de chumbo junto ao protetor da tireoide. Quanto à proteção ao dentista, 52,7% dos participantes afirmaram fazer uso do retardo do timer. Considerando o uso do dosímetro, apenas 4,5% dos entrevistados afirmaram utilizá-lo.

Conclusão

Os odontólogos são os profissionais mais afetados o que pode ser uma falha na formação acadêmica onde não é dada orientações quanto aos efeitos estocásticos da radiação e nem informações sobre a portaria 453 e a norma 3.01 da CNEM [9, 30, 40].

A educação permanente é eficiente para conscientizar constantemente os profissionais dos perigos da exposição radiológica [41]. Se deve corrigir as falhas na fiscalização, investir na área de radioproteção, treinamento anual dos profissionais, educação continuada permanente de todos os profissionais que se expõem a radiação [8].

Referências

[1] de Medeiros C, Dorow PF, Brandão, CP & Ribeiro, MR. Análise do conhecimento sobre radiações ionizantes e qualidade do equipamento de proteção individual em um hospital público. Revista de Ciências Médicas e Biológicas. 2016; 14(2), 136-142.

[2] Yacovenco AA. Desenvolvimento e Implantação de um Sistema de Garantia da Qualidade em radiologia odontológica. [dissertação]. rio de janeiro: universidade federal do rio de janeiro; 1999.

[3] Soares FAP, pereira AG, flôr RC. Utilização de vestimentas de proteção radiológica para redução de dose absorvida: uma revisão integrativa da literatura. radiol bras. 2011; 44(2): 97-103.

[4] Navarro MVT. Risco, radiodiagnóstico e vigilância sanitária. 1ª.Ed. Salvador(BA):UFB; 2009.

[5] Rezende JM. O uso da tecnologia no diagnóstico médico e suas conseqüências. Ética Rev. 2006; 4: 18-21

[6] Duarte AF, Figueirôa J, Carneiro PFP. Conhecimento e atitudes dos odontólogos sobre proteção radiológica em relação à portaria 453 do Ministério da Saúde. Caderno de Graduação Ciências Biológicas e da Saúde FACIPE. 2014; 1(3): 75-84.

[7] Caretta R, Belei RA, Haddad MDCL, & Bazoni E. Conhecimento da equipe de saúde sobre os efeitos e os meios de proteção do Rx. Acta paul. Enferm.1998;11(2): 47-55.

[8] Gronchi CC. Exposição Ocupacional às radiações ionizantes nos serviços de hemodinâmica. [dissertação]. São Paulo. 2004. Universidade de São Paulo; 2004.

[9] Agencia Nacional De Vigilância Sanitária. Portaria Federal nº: 453, de 01 de Junho de 1998.

[10] Martins MM. O Serviço de radiografia industrial no Brasil sob o aspecto da Proteção Radiológica. In: RIO DE JANEIRO: UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO-CENTRO BIOMÉDICO INSTITUTO DE BIOLOGIA, 1994.

[11] Ribeiro EC, Oliveira DHM., de Sousa Filho L, da Costa CHM., & Almeida, MSC. Avaliação da adequação de aparelhos de raios-x intraorais à portaria 453/1998 da secretaria de vigilância sanitária. Revista Brasileira de Ciências da Saúde. 2016; 20(4): 313-318.

[12] Eduardo MBP, Novaes HMD. Compliance with technical standards for radiological protection at radiation therapy services in São Paulo State, Brazil. Cadernos de Saúde Pública. 2004; 20, S256-S267.

[13] Aldred MA, Furnari L, Eduardo MBDP, Baffa Filho O, & Marques PMDA. Elaboração, publicação e implementação de uma norma técnica de proteção radiológica no Estado de São Paulo. In: FÓRUM NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM SAÚDE, 3 e CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA, 15 e CONGRESSO BRASILEIRO DE FÍSICOS EM MEDICINA, 6 e CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA EM SAÚDE, 5 e ENCONTRO BRASILEIRO DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA; 1996, Outubro 13-17, Campos do Jordão, Brasil.

[14] Vieira JW, Stosic B, Lima FRA, Kramer R, Santos AM, & Lima VJM. Um Software para editar fantomas de voxels e calcular coeficientes de conversão para a proteção radiológica. In: 1º CONGRESSO BRASILEIRO DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA; 2005, Novembro 2-5, Rio de Janeiro, Brasil.

[15] Fernandes MAR, Kanezawa JS. Conceitos do controle de qualidade de equipamentos de raios-X para a proteção radiológica em serviços de saúde. Universitas. 2010; 169-188.

[16] Melo MFB, Freitas A, Abramowicz M. Condições de utilização dos aparelhos de raios X e medidas de prevenção das radiações X, por cirurgiões-dentistas na cidade de São Paulo. Rev. Fac. Odontol. 1985; 23(2): 89-105.

[17] Diniz DN, Bento PM, Pereira MSV, Pereira JV, Silva DF, Costa MRM, & Albuquerque ACL. Avaliação do conhecimento sobre biossegurança em radiologia pelos alunos docurso de Odontologia da Universidade Estadual da Paraiba. Arq Ciênc Saúde. 2009; 16(4): 166-9.

[18] Figueiredo FM, Gama ZAS. Melhoria da proteção radiológica mediante um ciclo de avaliação interna da qualidade. Radiologia Brasileira. 2012; 45(2).

[19] Silveira MMF, Monteiro IS, Brito SA. Avaliação da utilização dos meios de radioproteção em consultórios odontológicos em Olinda/PE. Odontol. clín.-cient. 2005; 4(1): 43-48.

[20] Oliveira GFD, Neto C, Eid NLM, & Pereira AC. Avaliação do conhecimento e dos procedimentos preventivos de radioproteção em consultórios odontológicos na cidade de São Paulo. Rev. da ABRO. 2005; 6(1): 35-41.

[21] Spyrides KS. Avaliação do Controle de Qualidade e Proteção Radiológica em Odontologia na Cidade do Rio de Janeiro. 2002. Tese de Doutorado. Tese de Doutorado, USP, Piracicaba, SP.

[22] Garcez Filho JA, Rocha APB, Oliveira MLB. Meios de proteção dos raios-X: análise comparativa das condições de utilização e proteção radiológica entre profissionais da Odontologia. RGO (Porto Alegre). 1990; 389 (3): 177-80.

[23] Melo MFB; Melo SLS. Condições de radioproteção dos consultórios odontológicos. Ciência & Saúde Coletiva. 2008; 13 (Su2).

[24] Tosoni GM, Campos DM, Silva MR. Freqüência de cirurgiões-dentistas que realizam exame radiográfico intrabucal e avaliação das condições para a qualidade do exame. Centro. 2003; 28 (7):1.

[25] Baptista FR. Avaliação da utilização dos meios de radioproteção em consultórios odontológicos da cidade de Niterói. International Journal of Science Dentistry. 1999; 1(10).

[26] Manzano MJ, Simões C, Sousa P. Proteção Radiológica Ocupacional na Área de Radiodiagnóstico do Centro Hospitalar Lisboa Central. Tecno Hospital. 2014: 38-43.

[27] De Cássia Flôr R, Gelbcke FL. Proteção radiológica e a atitude de trabalhadores de enfermagem em serviço de hemodinâmica. Texto & Contexto Enfermagem. 2013; 22 (2): 416-22.

[28] Palácio EP, Ribeiro AA., Gavassi BM, Di Stasi GG, Galbiatti JA., Junior AD, & Mizobuchi RR. Exposição da equipe cirúrgica à radiação ionizante durante procedimentos cirúrgicos ortopédicos. Revista Brasileira de Ortopedia. 2014; 49 (3): 227-232.

[29] Okuno E. Efeitos biológicos das radiações ionizantes: acidente radiológico de Goiânia. estudos avançados. 2013; 27 (77): 185-200.

[30] CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear. Diretrizes Básicas de Radioproteção.

[31] Costa RF. Avaliação do conhecimento e da prática dos profissionais em radiologia, na proteção do paciente, nos exames com raios-x em ambientes coletivos ea melhoria da qualidade do serviço através do treinamento. In: INTERNATIONAL JOINT CONFERENCE RADIO; 2014. August 26-27; Gramado, Brasil.

[32] Brand CTIC, Fontana RT, & Santos AVD. A saúde do trabalhador em radiologia: algumas considerações. Texto and Contexto Enfermagem. 2011; 20(1), 68-75.

[33] Santos WS, Maia AF. Riscos ocupacionais e público durante exames radiológicos em unidades de terapia intensiva (UTIs) de um hospital público de Sergipe. Sci. Plena. 2009; 5(11),1-5.

[34] Oliveira MV, Silva MBF, Junqueira JLC, & Oliveira LB. Avaliação sobre o conhecimento dos cirurgiõesdentistas de Montes Claros-MG sobre técnicas radiográficas, medidas de radioproteção e de biossegurança. Arquivos em Odontologia. 2016; 48(2),82-88.

[35] Miguel C, Barros FS, Rocha ASPS, Júnior JGT, & Godoi WC. Avaliação da dose ocupacional em radiografia intraoral. Brazilian Journal of Radiation Sciences. 2016; 4(1A),1-7.

[36] Huhn A, de Melo JAC, de Oliveira Vargas MA, Schneider DG, Lança L, & Trentin D. Proteção radiológica: da legislação à prática de um serviço. Enfermagem em Foco. 2016; 7(2), 27-31.

[37] Cunha P, Freire B, Drexler G. Occupational exposure in X ray diagnosis in Brazil. Radiation Protection Dosimetry. 1992; 43(1-4), 55-58.

[38] De Souza E, & Soares JPM. Correlações técnicas e ocupacionais da radiologia intervencionista. J. vasc. Bras. 2008; 7(4), 341-350.

[39] Mostafa G, Sing RF, McKeown R, Huynh TT, & Heniford BT. The hazard of scattered radiation in a trauma intensive care unit. Critical care medicine. 2002; 30(3), 574-576.

[40] Oliveira SRD, Azevedo ACPD, & Carvalho ACP. Elaboração de um programa de monitoração ocupacional em radiologia para o Hospital Universitário Clementino Fraga Filho. Radiol

[41] Flôr RDC, & Gelbcke FL. Tecnologias emissoras de radiação ionizante e a necessidade de educação permanente para uma práxis segura da enfermagem radiológica. Rev bras enferm, 2009; 62(5), 766-770.