



International Joint Conference Radio 2019

Estimativa da dose acumulada no cristalino dos olhos em tempo real guiada por fluoroscopia

Lourenco^{a,c} J. C. C., Pashuk^a S. A., Schelin^a H. R., Denyak^a V. e Santos^a C. A. C.

^aFederal University of Technology Paraná - UTFPR, Av. Sete de Setembro, 3165, Curitiba, PR, 80230-90, Brazil

^bPelé Pequeno Príncipe Research Institute, Av. Silva Jardim, 1632, Curitiba, PR, 80250-060, Brazil

^cLondrina State University–UEL, Rod. Celso Garcia Cid, Pr 445 Km 380, Londrina, PR, 86051-990, Brazil

e-mail: jcl@uel.br

Introdução :

O médico intervencionista está exposto a altas doses de radiação durante o procedimento médico guiado por fluoroscopia [1-3] por se encontrar muito próximo da fonte raios-X, quando comparado com outros grupos ocupacionais de profissionais com essas atividades.

É primordial, a segurança desse profissional quanto a proteção à sua saúde. Os demais integrantes de sua equipe também estão sujeitos a mesmas condições de proteção da radiação durante o procedimento médico intervencionista.

A intensidade da radiação atinge, sem exceção, todas as partes do corpo, como as mãos, as gônadas, a tireóide, os olhos [4,5].

O dosímetro é um instrumento de medição da radiação para monitorar a dose acumulada no trabalhador ocupacional, e é normalmente colocado na região do tórax.

Para a avaliação da dose acumulada recebida pelo médico intervencionista e de sua equipe, geralmente, a leitura dos dosímetros, são realizadas muitos dias depois, comprometendo a interpretação do limiar da dose recebida no profissional.

Evidentemente, a proteção contra a radiação ionizante, é um item indispensável para médico intervencionista. Recentemente, a Comissão Internacional de Proteção Radiológica (ICRP-103) recomendou a redução da dose ocupacional no cristalino de 150 mSv para 20 mSv anualmente, para evitar o risco relativo ao desenvolvimento de catarata depois de absorvida na lente dos olhos do médico intervencionista.

Para a proteção da radiação é utilizado óculos apropriados. Enquanto a medida da radiação espalhada, o dosímetro se encontra na região do tórax do médico, e assim comprometendo a precisão da leitura da dose acumulada na região dos olhos do médico. Se, se acrescentar o dosímetro no óculo, isso proporcionará mais desconforto ao médico.

O objetivo desse trabalho será desenvolver um sistema [6] que permita estimar a dose acumulada em tempo real no cristalino dos olhos do médico durante o procedimento intervencionista [7] e indicar meios de sua proteção através da redução da radiação ionizante.

Metodologia :

O desempenho do sistema de fluoroscopia de controle remoto em medições de radiação espalhada foi testado para 50 kV e 30 mA com a câmara de ionização Ludlum 9DP [8] e um fantom de PMMA. As taxas de dose foram coletadas pela câmara de ionização a 166 cm do nível do solo, com distâncias do feixe principal a 19, 38, 76 e 152 cm, ao redor da mesa de fluoroscopia a 45 graus em 45 graus.

Para estimar as doses acumulativas em tempo real, uma câmara de ionização foi afixada ao topo da mesa de fluoroscopia como um ponto de referência fixo.

Os dados coletados foram enviados para o software desenvolvido para determinar a dose acumulada estimada em tempo real, segundo a segundo.

As doses acumuladas estimadas calculadas são visualizadas em tempo real através de uma tela, mostrando as intensidades da dose acumulada com uma indicação visual da escala de cores para as doses recebidas.

Para validar as estimativas de dose estimada no sistema em tempo real, utilizou-se o teste t-Student para amostras independentes a um nível de significância de 5% com a hipótese de medir a taxa de dose com a medida de dose estimada pelo sistema como iguais.

Resultados :

Um procedimento médico intervencionista tem em média de 20 minutos de duração. Para testar o desempenho do sistema, usamos dois fantoms com diferentes alturas para medir as estimativas de doses equivalentes. Irradiamos os fantoms separadamente por 13 minutos, no modo automático, e encontramos, respectivamente, as seguintes avaliações, no simulador de dimensões 25x25x7 cm: 76,58, 35,09, 11,96 e 0,27 μSv , e outro de 30x30x15 cm: 686,17, 318,61, 108,5 e 2,45 μSv , respectivamente medido em tempo real a uma altura de 166 cm, correspondendo a região da dos olhos.

Conclusões:

Os resultados mostram as intensidades das doses no sistema visualizador, as doses recebidas no médico em relação à distância do feixe principal.

A dose estimada em tempo real ajuda o médico intervencionista a otimizar sua posição em relação à exposição da radiação espalhada durante o procedimento médico intervencionista, permitindo-lhe melhorar a proteção pessoal e reduzir a dose ocupacional no cristalino dos olhos[9].

Referências:

- [1] Valentin, J., 2000. Abstract: Avoidance of radiation injuries from medical interventional procedures, ICRP Publication 85. Ann. ICRP 30, 7–7. [https://doi.org/10.1016/S0146-6453\(01\)00004-5](https://doi.org/10.1016/S0146-6453(01)00004-5)
- [2] Vano, E., 2011. ICRP and radiation protection of medical staff. Radiat. Meas. 46, 1200–1202. <https://doi.org/10.1016/j.radmeas.2011.05.031>
- [3] Sanchez, R.M., Vano, E., Fernandez, J.M., Escaned, J., 2015. Evaluation of a real-time display for skin dose map in cardiac catheterisation procedures. Radiat. Prot. Dosimetry 165, 240–243. <https://doi.org/10.1093/rpd/ncv033>
- [4] Stewart, F.A., Akleyev, A.V., Hauer-Jensen, M., Hendry, J.H., Kleiman, N.J., MacVittie, T.J., Aleman, B.M., Edgar, A.B., Mabuchi, K., Muirhead, C.R., Shore, R.E., Wallace, W.H., 2012. ICRP PUBLICATION 118: ICRP Statement on Tissue Reactions and Early and Late Effects of Radiation in Normal Tissues and Organs — Threshold Doses for Tissue Reactions in a Radiation Protection Context. Ann. ICRP 41, 1–322. <https://doi.org/10.1016/j.icrp.2012.02.001>
- [5] Efstathopoulos, E.P., Pantos, I., Andreou, M., Gkatzis, A., Carinou, E., Koukorava, C., Kelekis, N.L., Brountzos, E., 2011. Occupational radiation doses to the extremities and the eyes in interventional radiology and cardiology procedures. Br. J. Radiol. 84, 70–77. <https://doi.org/10.1259/bjr/83222759>
- [6] Sanchez, R.M., Vano, E., Fernandez, J.M., Escaned, J., 2015. Evaluation of a real-time display for skin dose map in cardiac catheterisation procedures. Radiat. Prot. Dosimetry 165, 240–243. <https://doi.org/10.1093/rpd/ncv033>
- [6] Sandblom, V., Mai, T., Almén, A., Rystedt, H., Cederblad, A., Båth, M., Lundh, C., 2013. Evaluation of the impact of a system for real-time visualisation of occupational radiation dose rate during fluoroscopically guided procedures. J. Radiol. Prot. 33, 693–702. <https://doi.org/10.1088/0952-4746/33/3/693>
- [7] Vano, E., Fernandez, J.M., Sanchez, R., 2011. Occupational dosimetry in real time. Benefits for interventional radiology. Radiat. Meas. 46, 1262–1265. <https://doi.org/10.1016/j.radmeas.2011.04.030>
- [8] Model 9DP Ion Chamber, n.d. . Part Number: 48-3742.
- [9] Vetter, R.J., 2008. ICRP Publication 103, The Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. Health Phys. 95, 445–446. <https://doi.org/10.1097/01.hp.0000324200.73903.5b>

