

Estimativas de riscos com radiações ionizantes

Risk estimates for ionizing radiation

Renato Dimenstein¹

De acordo com a literatura, os efeitos acumulativos (estocásticos), incluindo câncer e efeitos hereditários, são causados por uma mutação ou outras alterações permanentes nas quais a célula permanece viável. Embora a gravidade da resposta observada no efeito estocástico não dependa do limiar mínimo, a probabilidade de efeito estocástico aumenta com o aumento do valor da radiação⁽¹⁾.

Apesar do comprovado uso seguro das radiações para fins médicos, ainda existem muitas dúvidas dos profissionais de saúde quanto aos riscos da exposição, sobretudo relacionados aos pacientes da medicina nuclear. Para esclarecer essas dúvidas sobre segurança radiológica, Willegaignon et al. publicaram, em número recente da **Radiologia Brasileira**, um artigo sobre os cuidados de radioproteção em medicina nuclear diagnóstica⁽²⁾. A metodologia simples, porém robusta, permitiu a quantificação da exposição de radiação de pacientes injetados com radioisótopos. O trabalho experimental empregou um medidor Geiger-Müller calibrado nas estimativas de dose de taxas de radiação dos pacientes. O estudo de dosimetria externa avaliou, em separado, as exposições para diferentes energias dos radioisótopos, atividades radioativas, radiofármacos e tempos de eliminação. As medidas com o detector de radiação estimaram a taxa de dose ($\mu\text{Sv/h}$) dos indivíduos ocupacionalmente expostos para as situações da administração dos radioisótopos, aquisição de imagens e liberação do paciente da unidade de medicina nuclear. A partir dos dados coletados, os autores estimaram a exposição radiológica do paciente, após a saída do setor de radioisótopos, em função do tempo. O importante neste artigo é a discriminação dos valores da dose de radiação, em que indivíduos do público em geral e demais trabalhadores da área hospitalar receberam valores doses equivalentes inferiores aos limites estabelecidos pelas normas internacionais de proteção radiológica⁽³⁾.

As limitações metodológicas da dosimetria externa do estudo de Willegaignon et al.⁽²⁾ estão relacionadas com os tempos

de respostas dos sistemas detectores e as curvas de calibrações do Geiger para as diferentes energias dos radioisótopos. Apesar das incertezas, os resultados e a conclusão do estudo proposto não se alteram. Dessa forma, a relevância do trabalho está na garantia de segurança com radioisótopos para os indivíduos ocupacionalmente expostos e indivíduos do público, em concordância com os guias de proteção radiológica^(4,5).

O artigo publicado permite concluir que as doses equivalentes dos indivíduos do público não ultrapassam o limite de 1 mSv/ano ⁽⁶⁾. Na maioria das vezes, os valores dos limites de doses não são compreensíveis pelo público e, portanto, para facilitar a comunicação entre radiologistas/médicos nucleares com os seus pacientes, familiares e demais profissionais de saúde, sugere-se a caracterização dos níveis de radiação em termos da dose ambiental. Por exemplo, a exposição anual recebida pela população, decorrente dos raios cósmicos, é de aproximadamente $2,3 \text{ mSv ano}$, o que equivale ao valor do efetivo de dose de um exame de tomografia de crânio. Outro exemplo é o valor da dose recebida por um passageiro em um voo entre Tóquio e Nova York, de $0,23 \text{ mSv}$, sem que esta dose adicional aumente o risco de efeitos estocásticos⁽⁷⁾.

REFERÊNCIAS

1. Hall EJ, Giaccia AJ. Radiobiology for the radiologist. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
2. Willegaignon J, Fernandes SCP, Pelissoni RA, et al. Radiation safety measures in diagnostic nuclear medicine, based on the potential radiation dose emitted by radioactive patients. Radiol Bras. 2023;56:13–20.
3. International Atomic Energy Agency. Radiation protection and safety in medical uses of ionizing radiation. IAEA Safety Standards Series No. SSG-46. Vienna, Austria: IAEA, 2018.
4. Martim CJ, Marengo M, Vassileva J, et al. Guidance on prevention of unintended and accidental radiation exposures in nuclear medicine. J Radiol Prot. 2019;39:665–95.
5. Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency (ARPANSA). Safety guide: Radiation protection in nuclear medicine. Yallambie, Victoria: ARPANSA; 2008.
6. Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Norma CNEN NN 3.05 – Resolução CNEN 159/13. Requisitos de segurança e proteção radiológica para serviços de medicina nuclear. CNEN; 2013.
7. Jasinowodolinski D, Dimenstein R. Bases físicas e tecnológicas PET e TC. São Paulo, SP: Editora Senac; 2013.

1. Físico em medicina, especialista pela Associação Brasileira de Física Médica, supervisor em proteção radiológica da Comissão Nacional de Energia Nuclear. E-mail: renato.dimenstein@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0003-2014-061X>.

