

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE MEDICINA

ROBERTO ROCHA LESSA BOMFIM MARQUES
VITOR GUSTAVO LEÃO SOUTO

“RADIAÇÃO E LUZ”, referente ao capítulo 23, do livro “MEDICINA LEGA E PERÍCIAS
MÉDICAS”

MACEIÓ
2021

ROBERTO ROCHA LESSA BOMFIM MARQUES
VITOR GUSTAVO LEÃO SOUTO

“RADIAÇÃO E LUZ”, referente ao capítulo 23, do livro “MEDICINA LEGA E PERÍCIAS
MÉDICAS”

Capítulo de livro como Trabalho de
Conclusão de Curso apresentado a
coordenação do curso de Medicina da
Universidade Federal de Alagoas

Orientador: Gerson Odilon Pereira

MACEIÓ
2021



MEDICINA LEGAL E PERÍCIAS MÉDICAS

Gerson Odilon Pereira
Marcos Roberto Campos Júnior

sarvier

RADIAÇÃO E LUZ

Juliana Alves da Silva
Roberto Rocha Lessa Bomfim Marques
Vitor Gustavo Leão Souto

RADIAÇÃO

Conceito

Radiação é a movimentação de energia em formas de partículas ou ondas eletromagnéticas. São classificadas em não ionizantes e ionizantes. Esta última é capaz de movimentar elétrons de átomos ou moléculas. Com isso, a radiação ionizante gera dano direto à estrutura de DNA, além de ionização de moléculas de água que produzem radicais livres e danificam diretamente a célula e o núcleo do DNA (Bhattacharya, 2010). Assim, há extrema relevância, uma vez que a maior parte do corpo humano é constituída por água.

As radiações ionizantes se dividem em raios X, raios gama, partículas alfa, partículas beta e nêutrons. A unidade de medida utilizada é o Grey (Gy), que corresponde à quantidade de energia absorvida por 1 quilo de tecido e, portanto, $1\text{Gy} = 1\text{J/kg}$.

Introdução

No cotidiano da sociedade, há uma diversidade de situações nas quais um indivíduo pode ser exposto à radiação. Profissionais em contato diário com partículas radiativas podem sofrer danos, como explica Croce (2012) “ope-

rários fundidores de chumbo, os sopradores de vidro, os foguistas e soldados, e os que manuseiam amoníaco, formol e outros tipos de produtos químicos costumam sofrer transtornos na espermatogênese”. Isso ocorre porque há maior sensibilidade da espermatogônia à radiação e, por isso, também é comum encontrar transtornos da espermatogênese em pacientes que realizam radioterapia (Meistrich, 2013).

Outra ocorrência é a explosão de uma bomba atômica como, por exemplo, Nagasaki e Hiroshima pelo exército americano em 1945. Além do dano gerado por forças mecânicas e de calor, há uma série de efeitos radiativos (Croce, 2012).

Acidentes envolvendo reatores nucleares que ocorreram em Fukushima e Chernobyl impactaram em consequências humanas, sociais e ambientais. No Brasil, o maior acidente do tipo foi o de Goiânia, com exposição ao céscio-137. Nele, ocorreram 4 mortes e deixaram grande quantidade de vítimas com hemorragia interna, cirrose hepática, membros amputados e repercussões pulmonares e cardíacas (Okuno, 2013).

Repercussões na pele

Uma das principais consequências da radiação são as radiodermites, podendo ser classificadas em agudas e crônicas. As agudas de grau 1 apresentam-se com eritemas ou de forma depilatória. No grau 2 há ulceração dolorosa com crosta purulenta. Já no grau 3 está presente necrose (França, 2017). A radiodermite crônica pode desenvolver-se ao longo de anos após a exposição e, quando grau 1, apresenta leve atrofia de pele, mudanças na pigmentação e perda de cabelo. No grau 2 há queda total de cabelo, atrofia de pele e telangiectasia moderadas. Por fim, no grau 3 há atrofia de pele e telangiectasia grosseiras (Robijns, 2018).

Repercussões cardiovasculares

Indivíduos expostos à radiação possuem maior risco de desenvolver doenças cardiovasculares. As mais comuns são relacionadas ao pericárdio, podendo apresentar espessamento da fibra e, conseqüentemente, pericardite ou tamponamento cardíaco. Também há possibilidade de haver doença arterial coronariana precoce devido à fibrose causada pela radiação. Ademais, há danos às células endoteliais dos capilares miocárdicos levando eventualmente à miocardiopatia restritiva. Outra consequência da radiação é a fibrose das valvas cardíacas, podendo estar presentes calcificações (Adams, 2003; Moreira, 2016).

Repercussões oculares

As espécies oxidativas de oxigênio geradas pela radiação levam à opacificação do cristalino e, com isso, à catarata. Mesmo pequenas doses de radiação geram risco aumentado de desenvolvimento da doença (Thome, 2018).

Repercussões no sistema respiratório

A radiação causa dano das células endoteliais dos capilares alveolares e o espaço alveolar se torna menor e hemorrágico. A depender da quantidade, há comprometimento de sua estrutura anatômica. Podem estar presentes necrose e câncer (Coggle, 1986).

Outras repercussões

A radiação ionizante também é responsável por diminuição dos elementos figurados do sangue, leucemia, diminuição da função renal e hepática, diminuição da parede intestinal, hipotireoidismo, espermatogênese prejudicada, câncer nos ossos e distrofia muscular (Stewart, 2012; Croce, 2012).

LUZ

Conceito

A luz é uma onda-partícula que apresenta propriedades eletromagnéticas com velocidade de 300.000km por segundo e possui comprimento de onda na faixa de 400 a 760nm.

Introdução

A exposição à luz pode ser maléfica ou benéfica para o corpo humano, a depender da quantidade, do tempo decorrido, da absorção e do comprimento de onda da luz.

Em virtude do seu efeito maléfico, ela foi usada por muito tempo como meio de tortura por policiais para que criminosos confessassem seus crimes. Um feixe luminoso era dirigido ao globo ocular da vítima gerando perturbações momentâneas na visão ou até cegueira irreversível (Croce, 2012).

As lesões causadas pela luz ao corpo humano podem ser classificadas em agudas ou crônicas. Um exemplo da primeira é a exposição ao raio laser, uma luz de alta potência que pode levar à cegueira imediata. Por outro lado, os efeitos crônicos da exposição solar à visão humana era uma incógnita até pouco tempo, entretanto, estudos recentes mostram que a exposição gradual também pode causar microdanos à retina (Dunaief, 2018).

Laser

O laser pode produzir raios de luz de tamanha intensidade que podem causar danos instantâneos e irreversíveis a retina, córnea e cristalino. Os efeitos biológicos mais comuns, relatados em decorrência do seu uso, são, entre outros: distração, queimadura da retina, hemorragias na retina, ruptura do globo ocular, *glare* (visão ofuscada enquanto durar o clarão da luz), *flash blindness* (cegueira temporária, como num *flash* de câmera fotográfica) e *after-image* (imagem que permanece no campo visual, após o olho ser exposto a uma luz brilhante) (Icao, 2003).

Repercussões agudas à exposição à luz

Os danos agudos causados pela exposição à luz solar estão restritos à pele e aos olhos. A primeira é modificada em uma sequência de eventos que se inicia com a ocorrência de eritema, produção e migração de grânulos de melanina e modificações no crescimento celular na epiderme. A melanina, que é o pigmento da pele, é afetada diretamente pelos raios ultravioleta (Juchem, 1998).

Pequena quantidade de raios ultravioleta consegue gerar danos aos olhos após 4 a 6 horas de exposição, o que pode levar ao aparecimento de irritação conjuntival, fotoceratite e conjuntivite (Juchem, 1998).

Repercussões crônicas da exposição à luz

A exposição crônica à luz pode resultar em inúmeras doenças de pele, como o lentigo solar, dermatite crônica actínica, reações a medicamentos, xeroderma pigmentoso, lúpus eritematoso discoide, câncer de pele, entre outras. Em virtude disso, recomenda-se o uso contínuo de protetor solar, roupas bloqueadoras de raios ultravioleta e evitar exposição solar desnecessária às radiações ultravioleta entre 10:00h e 15:00h, para assim prevenir eventuais lesões (Juchem, 1998).

REFERÊNCIAS

Adams MJ, Lipshultz SE, Schwartz C, Fajardo LF, Coen V, Constone LS. Radiation-associated cardiovascular disease: manifestations and management. *Semin Radiat Oncol.* 2003;13(3):346-56.

Bahattacharya S. Are bright lights damaging to the eye?. India: Varanasi: Association of Plastic Surgeons of India; 2010.

Basilo GB, Silveira DR, Pavan MT, Gomes da Silva E, Mattos Bento CA. O laser e os riscos de sua utilização indevida para a segurança de voo. [S. l.: s. n.], 2011.

- Coggle JE, Lambert BE, Moores SR. Radiation effects in the lung. [S. l.]: Environ Health Perspect. 1986;70:261-91.
- Croce D, Croce D Jr. Manual de medicina legal. 8ª ed. São Paulo: Saraiva; 2012.
- Dunaief Joshua. Are Bright Lights Damaging to the Eye?. Scheie Eye Institute, University of Pennsylvania: [s. n.]; 2018.
- França GV. Medicina legal. 10ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2015.
- Internacional Civil Aviation Organization. Doc 9815 NA/447: manual on laser emitters and flight safety. Montreal, 2003.
- Juchem PP, Hochberg J, Winogron A, Ardenghy M, English R. Riscos à Saúde da Radiação Ultravioleta. Revista da Sociedade Brasileira de Cirurgia Plástica. 1998; Vol. 13, Número 2.
- Meistrich ML. Effects of chemotherapy and radiotherapy on spermatogenesis in humans. Fertil Steril. 2013;100(5):1180-6.
- Moreira LAR, Silva EN, Ribeiro ML, Martins Luiz, Martins WA. Cardiovascular effects of radiotherapy on the patient with cancer. São Paulo. Revista da Associação Médica Brasileira. 2016;62(2):192-6.
- Okuno E. Efeitos biológicos das radiações ionizantes: acidente radiológico de Goiânia. São Paulo. Estudos Avançados. 2013;27(77):185-200.
- Robijns J, Laubach HJ. Acute and chronic radiodermatitis: clinical signs, pathophysiology, risk factors and management options. Journal of the Egyptian Women's Dermatologic Society. 2018;15(1):2-9.
- Stewart FA, Akleyev AV, Hauer-Jensen M, Hendry JH, Kleiman NJ, Macvittie TJ, et al. 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. [S. l.]: Elsevier, 2012;41(1-2):1-322.
- Thome C, Chambers DB, Hooker AM, Thompson JW, Boreham DR. Deterministic Effects to the Lens of the Eye Following Ionizing Radiation Exposure: is There Evidence to Support a Reduction in Threshold Dose?. [S. l.]: Health Phys, 2018;114(3):328-43.