

## Tomografia computadorizada e risco de câncer

Nas últimas quatro décadas, os avanços tecnológicos em radiologia revolucionaram a prática da medicina. Embora os benefícios desses avanços sejam amplamente reconhecidos, o mesmo não ocorre com os potenciais malefícios. No caso dos exames radiológicos (tomografia computadorizada ou TC, radiografia e cintilografia) estão expostos à radiação ionizante, eventos adversos relacionados ao uso de meios de contrastes e su-

perestimação da incidência de doenças e da efetividade de uma intervenção.

A superestimação da prevalência de uma doença e da efetividade de uma intervenção está relacionada à possibilidade de encontrar pequenas anormalidades em regiões remotas do corpo em pessoas sem sintomas e ao tratamento realizado devido à identificação dessas anormalidades. Um bom exemplo dessa situação é a mamografia para o rastreamento do câncer de mama.



\* Oncologista da Coordenação Geral de Prevenção e Vigilância/ INCA/MS e membro do Programa de Qualidade em Mamografia

A TC é, entre os exames radiológicos, um dos que emitem as maiores doses de radiação ionizante. Muito embora a maioria dos pacientes receba doses relativamente baixas em seus exames, alguns recebem doses “moderadas” e um número menor recebe doses “altas” ou “muito altas”.

Nos EUA, estudo publicado em 2009 na prestigiosa revista *New England Journal of Medicine (NEJM)* mostrou que, num período de três anos (2005-2007), cerca de 70% de uma população de 1 milhão de adultos foram submetidos a uma TC. Cerca de 20% dessa população recebeu doses “moderadas” de radiação e 2% recebeu doses “altas” ou “muito altas”. Estima-se em cerca de 72 milhões o número de TC realizadas em 2007 nos EUA, o que significa 14 milhões de pacientes recebendo doses “moderadas” e 1,4 milhão recebendo doses “altas” ou “muito altas”. Devemos levar em consideração também que os efeitos das doses de radiação são cumulativos e impactam a saúde progressivamente.

“Pesquisadores mostram que cerca de 29 mil casos de câncer são esperados em decorrência de aproximadamente 72 milhões de tomografias realizadas nos Estados Unidos”

A radiação ionizante é comprovadamente um agente carcinogênico em humanos (pode causar câncer nos indivíduos expostos). Em materiais biológicos, a radiação causa danos no DNA das células, que são rapidamente reparados por vários sistemas de proteção celular. Porém, ocasionalmente, falhas nos mecanismos de reparação podem levar a mutações que estão relacionadas ao aparecimento do câncer. A constatação de que radiações ionizantes podem provocar câncer provém de diferentes fontes, incluindo estudos com sobreviventes das bombas atômicas no Japão, com pessoas expostas a acidentes nucleares como o de Chernobil, na Rússia, com pacientes expostos ao tratamento do câncer ou doenças não neoplásicas com altas doses de radiação e da exposição ocupacional como ocorre com os mineradores de urânio.

A maioria dos estudos que relacionam exposição à radiação ionizante e câncer foi realizada em pessoas expostas a altas doses de radiação porque essas populações são relativamente pequenas e de fácil identificação e seguimento. É difícil medir o incremento do risco de ter câncer em indivíduos expostos a doses menores de radiação em razão da grande quantidade de pessoas expostas e da dificuldade de identificação e seguimento.

Muitos cientistas, pesquisadores e agências de controle do risco trabalham com a hipótese de que mesmo baixas doses de radiação podem aumentar o risco de câncer. Como os efeitos biológicos são cumulativos, doses menores acarretam menos riscos enquanto doses maiores acarretam mais riscos.

Alguns tecidos são mais sensíveis à radiação ionizante. Os cânceres de tireoide, mama, pulmão, cólon, pele e as leucemias podem resultar da exposição à radiação ionizante. As áreas afetadas diretamente pela exposição são as de principal risco para desenvolver um câncer. Entretanto, mesmo áreas distantes do local irradiado recebem alguma dose de radiação.

Quais os riscos, então, de as pessoas expostas à radiação por um exame de TC desenvolverem câncer? E quando esses riscos se justificam? Em princípio, todo exame radiológico deve ser justificado. A justificação é o princípio básico da proteção radiológica que estabelece que nenhum exame deve ser realizado sem que o benefício de sua realização para o indivíduo (ou para a sociedade) compense o potencial risco.

A unidade habitualmente utilizada para medir a energia absorvida pelo tecido quando exposto à radiação ionizante é o mGy (miliGray) ou mSv (miliSievert). A cada ano, uma pessoa absorve cerca de 3 mSv do meio ambiente (proveniente da crosta terrestre e do espaço). Um indivíduo submetido a uma radiografia de tórax absorve 0,10 mSv, em todo o corpo (dose efetiva), e numa mamografia, 0,04 mSv. Uma TC de tórax ou de abdômen promove a absorção de 7,0 e 8,0 mSv, respectivamente.

Para estimar o risco de desenvolver câncer em determinado órgão, a dose absorvida pelo corpo não é suficiente, sendo necessário calcular a dose absorvida diretamente pelo órgão (dose equivalente). Por exemplo, uma TC de abdômen promove uma absorção de 30 mSv no estômago, enquanto que doses em torno de 10 mSv são absorvidas pelos ovários, o cólon e a medula óssea.

Existem evidências de estudos epidemiológicos de que doses nos órgãos entre 30mSv-90mSv (do-

ses “altas” e “muito altas”) resultam em aumento do risco de câncer. Essas doses são habituais em TC que utilizam duas ou três sequências. Muito embora não existam muitos estudos associando TC e risco de câncer, é possível estimar o risco de câncer induzido por esse exame a partir das doses que chegam aos diferentes órgãos e os dados de incidência e mortalidade por câncer dos estudos com sobreviventes de bomba atômica e acidentes radioativos.

Dois estudos publicados na edição de dezembro de 2009 da revista *Arch Intern Med* analisam as doses habituais de radiação das TC e sua variabilidade entre diferentes serviços e a projeção futura de ocorrência de câncer relacionada à realização desse exame. Os pesquisadores concluíram que existe grande variabilidade de dose para cada TC estudada (variação média de 13 vezes entre a menor e a maior dose) e mesmo a dose média dos serviços era quatro vezes maior que a esperada. O risco é aproximadamente o dobro quando a exposição é aos 20 anos em comparação à exposição aos 40 anos, e 50% menor quando a exposição ocorre aos 60 anos.

Em relação ao risco de câncer induzido pela TC, os pesquisadores indicam que cerca de 29 mil casos da doença são esperados em decorrência de aproximadamente 72 milhões de TC realizadas. As TC que mais contribuem para os casos de câncer são as de abdômen e pelve, tórax, crânio e angiografia. Nesses estudos, cerca de 1/3 dos casos projetados foi devido a exames realizados na faixa de 35-54 anos e 66% em mulheres.

O debate sobre a utilização segura de TC nos EUA se intensificou em meados da década de 2000. Em geral, o uso apropriado de TC, nas doses recomendadas, habitualmente supera os riscos. Entretanto, existem evidências de que um percentual alto desses exames está sendo solicitado indevidamente. Numa conferência de radiologia realizada em Chicago em 2001, os delegados acreditavam que cerca de 30% das TC realizadas em crianças eram desnecessárias.

Em estudo publicado na revista *Journal of the American Medical Association (Jama)* em junho de 2012, os pesquisadores identificaram que, no período 1996-2010, entre 1 e 2 milhões de membros de um sistema de saúde, houve crescimento anual de TC de 7,8%, acompanhado de um aumento *per capita* da dose de 1,2 mSv em 1996 para 2,3 mSv em 2010.

Os EUA são um dos países com maior produção de TC no mundo. Estimativas recentes mostram que

40% das TC realizadas naquele país são desnecessárias. Mesmo que as doses individuais de cada exame sejam pequenas, quando multiplicados pelo número crescente de exames realizados, o balanço entre benefícios e riscos aponta para um potencial risco futuro na saúde dessa população exposta indevidamente. A solução seria limitar a prescrição de TC desnecessárias por meio de utilização de diretrizes clínicas e controlar a dose de radiação em cada exame para diminuir a variabilidade nos serviços e entre serviços.

O Brasil possui menos de 1/3 dos equipamentos de TC encontrados nos EUA, e sua produção anual de exames é muito inferior (cerca de 3 milhões de exames no SUS em 2012). Entretanto, alguns fatores podem fazer com que a produção de exames aumente exponencialmente no Brasil: maior oferta do exame nos últimos anos tanto no SUS como na Saúde Suplementar, melhoria do poder aquisitivo da população, envelhecimento da população e baixo acesso às informações sobre benefícios e riscos do exame.

Os sistemas de saúde são complexos e qualquer mudança em alguma variável (aumento da oferta de exames de TC) pode acarretar desequilíbrios e provocar eventos adversos. Em conclusão, em contextos de aumento da oferta de TC, devemos reduzir ao mínimo a realização de exames desnecessários e diminuir a variabilidade das doses empregadas com programas de controle e garantia da qualidade dos exames. ■

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brenner DJ, Hriack H. Radiation exposure from medical imaging. Time to regulate? *Jama*; vol. 304, nº 2: 208-209, 2010.
2. Berrington de González A, Mahesh M, Pyo Kim K, et al. Projected cancer risks from computed tomographic scans performed in the United States in 2007. *Arch Intern Med*, vol. 169, nº 22: 2071-2077, 2009.
3. Smith-Bidman R, Lipson J, Marcus R, et al. Radiation dose associated with common computed tomography examinations and the associated lifetime attributable risk of cancer. *Arch Intern Med*, vol. 169, nº 22: 2078-2086, 2009.
4. Smith-Bidman R, Miglioretti DL, Johnson E, et al. Use of diagnostic imaging studies and associated radiation exposure for patients enrolled in large integrated health care systems, 1996-2010. *Jama*, vol.307, nº 22:2400-2408, 2012.
5. Brenner DJ, Hall EJ. Computed Tomography - An increasing source of radiation exposure. *NEJM*, vol. 357, nº 22: 2277-2284, 2007.
6. Fazel R, Krumholz HM, Wang Y, et al. Exposure to low-dose ionizing radiation from medical imaging procedures. *NEJM*, vol. 361, nº 9: 849-857, 2009.
7. London JG. Study warns of “avoidable” risks of CT scans. *Nature*, vol. 431:391, 2004.