

# Os efeitos da radiação diagnóstica

The effects of diagnostic radiation

*Los efectos de la radiación diagnóstica*

Manuel Vázquez Caruncho<sup>1</sup>

Palavras-chave:  
Riscos de Radiação  
Neoplasias Induzidas por Radiação  
ALARA

## Resumo

Após haver a exposição à bomba atômica no Japão, calcula-se que, em aproximadamente 100 mSv, a radiação produz danos no organismo, entre os quais estão os cânceres radioinduzidos. A radiação de diagnóstico tem uma categoria de dose abaixo de 100 mSv. Os efeitos da radiação a essas doses são baseados em estimativas; contudo, deve-se levar em consideração que as doses são acumulativas. Neste artigo, comenta-se sobre os riscos da radiação de diagnóstico e chama-se a atenção à racionalização do uso das pesquisas radiológicas e à aplicação dos critérios ALARA (*as low as reasonably achievable*).

Keywords:  
Radiation Risks  
Neoplasms, Radiation-Induced  
ALARA

## Abstract

After the exposition to the atomic bomb in Japan, it is calculated that over 100 mSv are the quantity of damage produced by radiation in the organism, among which it can be found radio induced cancers. The diagnostic radiation has a doses average that is below 100 mSv. The radiation effects to these doses are based on estimations; however, one should know that the doses are accumulative. In this article, diagnostic radiation risks are commented and it calls the attention to rationalizing the use of radiological explorations and to applying ALARA criteria.

Palabras clave:  
Riesgos por Radiación  
Neoplasias Inducidas por Radiación  
ALARA

## Resumen

Tras la exposición a la bomba atómica en Japón, se ha calculado que, por encima de 100 mSv, la radiación produce daños en el organismo, entre los que se encuentran los cánceres radioinducidos. La radiación diagnóstica tiene un rango de dosis que está por debajo de 100 mSv. Los efectos de la radiación a esta dosis se basan en estimaciones; sin embargo, hay que tener en cuenta que las dosis son acumulativas. En este artículo, se comentan los riesgos de la radiación diagnóstica y se hace una llamada de atención a la racionalización del uso de las exploraciones radiológicas y a la aplicación de los criterios ALARA (*as low as reasonably achievable*).

<sup>1</sup>Hospital Lucus Augusti. Lugo, Espanha. manuel.vazquez.caruncho@sergas.es

Conflito de interesses: declarou não haver.

Recebido em: 08/04/2011

Aceito em: 01/07/2011

Frequentemente, na literatura médica, aparecem artigos sobre o risco de sofrer de câncer depois de ser exposto à radiação diagnóstica.

Berrington de González *et al.*<sup>1</sup> estimaram que, em 2007, havia 29.000 novos cânceres por causa da radiação secundária à realização de tomografia axial computadorizada (TAC), nos Estados Unidos. Esse valor considera apenas 2% dos cânceres diagnosticados em um ano, nos Estados Unidos.

A TAC representa 5% das pesquisas radiológicas que são realizadas, portanto, supõe-se que seja 60% de toda a radiação médica.

Ao ser levado em consideração os efeitos da radiação, deve-se lembrar que estes podem ser estocásticos (sem relação com a dose recebida) ou dose-dependente. A literatura epidemiológica não sugere haver um equilíbrio de doses, no qual o risco do câncer seja maior, e abaixo do que aquele que não possuía efeitos prejudiciais. Por outro lado, é importante lembrar que o efeito da radiação é acumulativo durante toda a vida e é maior quanto mais jovens são os órgãos expostos a ela, especialmente as glândulas tireóides, as mamas e as glândulas sexuais. Tal fato nos leva a considerar, em primeiro lugar, as crianças, já que ocorrem três particularidades: maior radiosensibilidade dos órgãos; tempo superior de exposição à radiação durante a vida e a falta de ajustes na técnica de estudo, com relação ao tamanho do paciente.

O conhecimento que temos sobre os efeitos da radiação são baseados nos japoneses sobreviventes da bomba atômica, em grupos expostos por razões médicas, em grupos expostos por razões laborais e naqueles expostos por razões ambientais. Esses grupos nos proporcionam dados relacionados ao câncer induzido pela radiação a doses superiores a 100 mSv. Na Medicina, há poucas pesquisas que podem fornecer essa dose em um breve período, basicamente seriam difíceis pesquisas com fluoroscopia, tais como: cateterismos ou procedimentos radiológicos intervencionistas.

O risco de câncer por exposições a doses de 10 a 100 mSv é muito discutido. Nossas opiniões são baseadas em estimativas e médias dos grupos comentados acima. Há um grupo de opinião que afirma que essas doses são benéficas, o que é chamado de hormese, pois incrementaria a imunidade e mataria as células que já haviam tido mutações genéticas. A corrente de opinião mais numerosa é que não é assim, seja seguindo um modelo linear de exposição, ou não. A maior parte das pesquisas radiológicas é inferior a 100 mSv, mas deve-se levar em consideração uma realização fundamental, que é a repetição dos estudos. Por exemplo, uma TAC abdominal pélvica emite uma dose de 20 mSv, em uma fase. Um estudo de duas fases seria 40 mSv e, em três, 60 mSv. Estima-se que 30% dos pacientes submetidos à TAC terão uma média de três pesquisas por processo de enfermidade,

o que iria supor 60 a 180 mSv, cujas doses estariam acima do equilíbrio de 100 mSv. Além disso, se for uma criança, deve-se levar em consideração que, além da radiação ambiental, ela será exposta provavelmente a outras pesquisas radiográficas, tendo futuramente um efeito acumulativo.

Estima-se que o excesso do risco em sofrer câncer mortal é de 5% para cada 1.000 mSv. Brenner e Hall<sup>2</sup> calcularam que o risco acumulado de mortalidade por câncer induzido pela radiação é de oito mortes por câncer para cada 10.000 estudos realizados em crianças menores de 15 anos. Berrington de González e Darby<sup>3</sup> estimaram que o uso de radiações no Reino Unido produz 0,6% do risco acumulado de câncer até os 75 anos, o que propõe 700 novos casos a cada ano, em ambos os sexos.

Nota-se que sempre é discutido sobre cânceres mortais, mas não há estudos que abordem os cânceres não-mortais.

Nos homens, os cânceres radioinduzidos mais frequentes são de vesícula, cólon e leucemia. Nas mulheres, câncer de cólon, pulmão e mamas.

As mulheres que sofrerem radiação no tórax por causa de um linfoma podem correr um risco até 10 vezes maior ao da população geral de sofrerem câncer de mama. Do mesmo modo, as mulheres que sofreram radiação por acompanhamento de escoliose, como foi demonstrado no famoso estudo da escoliose, no qual adultas tiveram um risco equivalente a cinco vezes superior ao da população geral de sofrerem câncer de mama.

Também preocupa o efeito sobre as glândulas sexuais, de modo que podem ser produzidas mutações que não afetarão tal pessoa, mas sim seus descendentes.

Devem ser reduzidas as pesquisas sem fundamentos com TAC e radiologia, como diversas de câncer de cólon (TAC virtual), de cardiopatia isquêmica (TAC, coronariografia), os *checkups* e as pesquisas “casuais” ou “assim ficamos mais tranquilos”.

Enquanto isso, a ressonância magnética não utiliza radiações ionizantes e não foram descritos efeitos prejudiciais à saúde, também é o caso da ecografia e não é conhecido nenhum efeito secundário.

## Referências

1. Berrington de González A, Mahesh M, Kim KP, Bhargavan M, Lewis R, Mettler F, et al. Projected cancer risks from computed tomography scans performed in the United States in 2007. *Arch Intern Med.* 2009; 169: 2071-7. <http://dx.doi.org/10.1001/archinternmed.2009.440>
2. Brenner DJ, Hall EJ. Computed tomography: an increasing source of radiation exposure. *N Engl J Med.* 2007; 357: 2277-84. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMra072149>
3. Berrington de González A, Darby S. Risk of cancer from diagnostic X-rays: estimates for the UK and 14 other countries. *Lancet.* 2004; 363: 345-51. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(04\)15433-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(04)15433-0)