

Avaliação do conhecimento do risco da radiação pela tomografia computadorizada em uma instituição de ensino

Assessment of knowledge on the risks of radiation from computed tomography in a teaching institution

Laís Yumi Sakano¹, Fernão Bevilacqua Alves da Costa², Fernando Quintanilha Ribeiro³

Resumo

Objetivo: A tomografia computadorizada (TC) é um exame rotineiro e cada vez mais usado como complemento diagnóstico. Por ser um exame que usa radiação ionizante pode teoricamente levar a futuros comprometimentos oncológicos, fato ainda não bem compreendido devido a sua descoberta relativamente recente. Os estudos dos efeitos da radiação ionizante são retrospectivos e relacionados aos causados em grandes acidentes radioativos. Para avaliar o grau de conhecimento dos médicos de uma instituição de ensino quanto a essa possível consequência, realizamos um questionário submetido a várias especialidades. **Métodos:** Estudo transversal observacional em Hospital escola na cidade de São Paulo. Foi apresentado aos médicos das especialidades de Clínica Médica, Cirurgia, Ginecologia-Obstetrícia, Pediatria e Ortopedia um questionário com cinco questões referentes a riscos oncológicos relacionados ao uso da TC. Em anexo, havia um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, informações sobre os pesquisadores e um informe assegurando o sigilo dos dados obtidos. O trabalho foi avaliado estatisticamente. **Resultados:** Dentre as especialidades entrevistadas, ortopedistas demonstraram concordar mais quanto à possibilidade de substituição de uma TC por uma radiografia simples (90,2%). Quanto ao questionamento da realização de TC's prévias, cirurgias são os que mais interrogam este item (65%), em oposição aos ginecologistas (24,2%). Pediatras demonstraram se

preocupar mais com a idade do paciente ao solicitar uma TC (56,4%). Todas as especialidades demonstraram considerar pouco o sexo do paciente ao pedir uma TC. **Conclusões:** Os médicos de várias especialidades de uma instituição de ensino não possuem adequada formação quanto aos riscos oncológicos nas tomografias computadorizadas e como minimizá-los.

Descritores: Radiação, Oncologia, Tomografia computadorizada por raios X, Exposição à radiação, Questionários

Abstract

Objective: Computed tomography is a routine examination used with increasing frequency as an auxiliary diagnostic tool. It uses radiation and, in theory, may lead to future oncological disorders. This is not well understood yet, since the examination has only been relatively recently developed. Studies on the effects of radiation are retrospective and have been carried out in relation to large radioactive accidents. The aim of the present study was to assess the knowledge of medical doctors working in different specialties in a teaching institution using a questionnaire. **Methods:** Cross-sectional observational study at a university hospital in the city of São Paulo. A questionnaire was given to doctors who were specialists in internal medicine, surgery, gynecology-obstetrics, pediatrics or orthopedics, comprising five questions relating to the oncological risks associated with the use of computed tomography. Attached to this was a free and informed consent statement, information about the researchers and an assurance regarding the confidentiality of the data obtained. The paper was statistically evaluated. **Results:** Orthopedics presented more responses to the possibility of replacing CT scans for simple radiography (90,2%). Surgery demonstrated more concern whether the patient has ever undergone a CT scan before (65%), in opposition to GO (24,2%). When asking for a CT scan, Pediatrics considered more the patient's age (56,4%) and no specialties demonstrated much concern about the patient's gender. **Conclusions:** The medical doctors in different specialties in this teaching institution did not have adequate training

1. Acadêmica da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo. 6º Ano do Curso de Graduação em Medicina

2. Aperfeiçoando em Otolgia no Departamento de Otorrinolaringologia da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo

3. Professor Adjunto da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – Departamento de Otorrinolaringologia

Trabalho realizado: Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo. Departamento de Otorrinolaringologia / Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo. Departamento de Otorrinolaringologia

Endereço para correspondência: Laís Yumi Sakano. Rua Ovidor Peleja, 585, apto. 31, Vila Mariana – 04128-001 – São Paulo – SP – Brasil. E mail: yumi.lais@gmail.com

in relation to the oncological risks involved in computed tomography and how to minimize them.

Keywords: Radiation; Oncology; Tomography, X-Ray computed; Radiation exposure; Questionnaires

Introdução

Com a importância diagnóstica e o barateamento dos exames, a Tomografia Computadorizada (TC) se difundiu nos meios médicos como um exame rotineiro. A precisão antes não alcançada pela radiografia levou ao uso corrente das TC's e, em muitos casos, aparentemente abusivo. Esta observação nos levou a questionar e investigar, em uma instituição hospitalar de ensino, o uso adequado das TC's.

Observando inicialmente estudos tomográficos notou-se um número muito grande de cortes. Em uma TC de pulmão foram realizados cerca de 200 cortes, e em um estudo de Tomografia por Emissão de Pósitrons (PET), aproximadamente 1000 – o que pareceu um número maior do que o necessário a um adequado diagnóstico. Como a radiação absorvida pode ter efeitos oncogênicos, torna-se importante um estudo a respeito. Seria esta avaliação pertinente ou uma preocupação inadequada?

Poucos trabalhos realizados por médicos avaliavam a percepção em relação aos riscos a que seus pacientes são submetidos quando expostos à radiação ionizante⁽¹⁻⁶⁾.

Ao rever-se a literatura, nota-se que a dose equivalente da radiação de uma TC de abdome em adultos é em torno de 10 mSv, que é até 100 vezes maior que uma radiografia simples de tórax (0,01 mSv), e 200 vezes maior se realizada em um neonato (20 mSv)⁽⁷⁾. Numa angiografia coronariana, a dose equivalente é maior ainda: 42 a 91 mSv no pulmão e 50 a 80 mSv na mama⁽⁸⁾.

É preciso também lembrar que pelo pouco tempo do uso generalizado das TC's, o estudo da radiosensibilidade dos órgãos é retrospectivamente baseado em populações expostas a acidentes radioativos, sendo submetidas a doses mais elevadas do que aquelas utilizadas em exames médicos (por exemplo, dados de sobreviventes da bomba atômica e do acidente nuclear de Chernobil)^(7,9).

Resolveu-se, portanto, pesquisar na literatura, não o conhecimento médico apenas, mas a atualização e preocupação dos biofísicos a respeito do assunto. Notou-se a partir deste levantamento que o tema é estudado não só pelos físicos acadêmicos, como pela própria indústria de tomógrafos⁽¹⁰⁾.

Trabalhos citam o princípio básico ALARA (radiação mais baixa possível - as low as reasonably achievable)⁽¹⁰⁻¹³⁾, geralmente utilizado para descrever o equilíbrio entre os

riscos potenciais da exposição à radiação e os benefícios clínicos de um determinado procedimento médico que faz uso de radiação ionizante. A dose de radiação utilizada em um determinado exame deve ser suficiente para a obtenção da qualidade de imagem necessária para solucionar uma determinada questão clínica. Entretanto, tal dose deve ser a mais baixa possível para minimizar o risco ao paciente, levando em consideração todos os fatores relevantes. O limiar para qualidade de imagem diagnóstica depende de vários fatores tais como aplicação clínica, características físicas do paciente e a experiência do médico. Para entendermos estes conceitos, seria interessante comentar sobre o histórico do exame radiológico. O primeiro tubo de raios-X foi desenvolvido em 1915, e, ao longo de um século, essa tecnologia apresentou uma série de aprimoramentos, até o primeiro sistema de TC com técnica de reconstrução interativa para detector de 320 colunas em 2010. Esta tecnologia cresceu exponencialmente e este ritmo acelerado levou os médicos a um desconhecimento a respeito da real radiação ionizante que variou muito neste espaço de tempo. As primeiras TC's emitiam muito mais radiação que as tomografias helicoidais atuais, que realizam uma varredura helicoidal da região a ser avaliada e as imagens são construídas digitalmente em computadores. Como exemplo, esta tecnologia permite que hoje se façam TC's no campo pediátrico com riscos muito menores em relação a outrora^(1-2,7,12,14).

Devemos lembrar também as características de radiosensibilidade de cada órgão, sendo os tecidos mais hiperproliferativos, como medula óssea, mais vulneráveis às cargas de radiação, o mesmo ocorrendo nos tecidos gonadais como os ovários. Neste parâmetro, o tecido nervoso, por sua baixa multiplicação é mais resistente, assim como o ósseo que não contenha tecido medular. A massa corpórea e o perímetro abdominal de um paciente submetido ao exame tomográfico são muito importantes, sendo necessário, então, ajustar os parâmetros do exame para cada indivíduo^(10,11).

Portanto, o aproveitamento da dose é a habilidade de um sistema de tomografia computadorizada de alcançar um determinado nível de qualidade de imagem com a menor dose de radiação possível⁽¹²⁾. A qualidade de imagem tem um componente objetivo, a resolução, e um componente subjetivo: a avaliação da imagem pelo radiologista. Alguns modos de diminuir a exposição de um paciente à irradiação é solicitando o menor número possível de imagens para um diagnóstico preciso, talvez suprimindo a fase de contraste, ou fazendo apenas o uso dela em cada caso, ou não repetindo exames que não acarretarão mais informações relevantes para o diagnóstico.

A rápida evolução da tecnologia, os parâmetros técnicos e o bom senso médico, assim como a evolução da ressonância magnética e de futuros meios de

captação de imagens do corpo humano, nos levará a correremos cada vez menos riscos quanto a exposição à irradiação e seus possíveis efeitos danosos^(6,7,10).

Como apresentado, existe uma preocupação a respeito dos malefícios da irradiação no corpo humano pelas tomografias computadorizadas, mesmo que, ainda, de difícil quantificação. Campanhas de educação sobre os riscos de radiação a partir de métodos de diagnóstico por imagem voltadas para pacientes e médicos estão em desenvolvimento por grandes organizações, como a USA Food and Drug Administration⁽¹⁵⁾. Além desta iniciativa, o Colégio Americano de Radiologia (ACR) desenvolveu critérios de adequação para os exames radiológicos específicos para limitar o número de estudos inadequados⁽¹⁶⁾. Diretrizes para adequação também foram desenvolvidos pelo Royal College of Radiologists⁽¹⁷⁾ e a Comissão Europeia⁽¹⁸⁾.

Esta preocupação é percebida nos trabalhos realizados por biofísicos, a pesquisa evidenciou que a classe médica não possui ainda o conhecimento adequado para participar na minimização deste problema, através da falta de pedidos de exames adequados para cada caso.

Desse modo, o trabalho proposto se mostra original e importante no sentido de promover melhor conhecimento para se avaliar os riscos da irradiação ionizante através dos modernos métodos diagnósticos por imagem. Este questionário não foi realizado em nenhuma outra instituição semelhante.

Objetivo

Pretende-se, portanto, submeter aos médicos de várias especialidades de uma instituição de ensino um questionário com o intuito de avaliar seus conhecimentos a respeito de possíveis riscos oncológicos das tomografias computadorizadas e de como minimizá-los.

Material e Métodos

Estudo de transversal observacional

Foi aplicado um questionário com cinco (05) perguntas com respostas "sim" ou "não" que foram assinaladas por médicos de um hospital universitário nas áreas de: cirurgia, ginecologia e obstetrícia, pediatria, ortopedia e clínica. Para abranger um maior número de médicos, esse questionário foi apresentado durante as reuniões departamentais, constando uma folha inicial orientando e pedindo sinceridade no preenchimento do questionário. Na segunda folha, constou um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e a aprovação do trabalho científico

pelo CEP de número parecer 272.856, assim como informações sobre os pesquisadores e a informação de que os dados obtidos seriam sigilosos.

Fatores de inclusão: médicos de várias especialidades, formados até 2012.

Fatores de exclusão: questionários indevidamente preenchidos.

O trabalho foi realizado em um hospital universitário de atendimento assistencialista.

A coleta de dados foi realizada em um período de 2 meses.

Modelo do questionário

Após o preenchimento dos dados sobre ano de formatura e especialidade dos médicos, foram respondidas as seguintes questões:

- 1) O raio X simples pode eventualmente substituir uma TC?
- 2) Costuma indagar se o paciente fez qualquer outra TC durante a vida?
- 3) Ao pedir uma TC considera a idade do paciente?
- 4) Ao pedir uma TC considera o sexo do paciente?
- 5) O risco oncológico nas TCs varia de órgão para órgão?

Os dados obtidos foram avaliados estatisticamente.

Resultados

No total 232 questionários foram respondidos por médicos formados entre 1962 e 2012, cujas as respectivas especialidades foram distribuídas da seguinte forma: Clínica médica (29,7%), Cirurgia (17,2%), Ortopedia (22%), Pediatria (16,8%) e Ginecologia-obstetrícia (14,2%). A Tabela 1 apresenta as respostas obtidas neste estudo.

Discussão

Este trabalho é meritório por sua modernidade e por expor um tema pouco explorado na literatura, e que diz respeito a toda classe médica.

Os questionários foram respondidos antes das reuniões de Departamento, onde a presença dos residentes é obrigatória. Isso explica o fato da nossa casuística ter uma prevalência (63,1%) de médicos mais jovens, menos de 10 anos de formatura. As respostas entre os dois grupos avaliados não resultaram em dados estatisticamente discrepantes demonstrando que a modernidade do exame não levou ao conhecimento diferente entre as faixas etárias avaliadas.

Na primeira questão (O raio X simples pode eventualmente substituir uma TC?), considerando todas as especialidades agrupadas, nota-se que mais de 80%

Tabela 1

Percentual de respostas afirmativas para cada pergunta do questionário, categorizado por especialidade e tempo de graduação

Grupo	% Participantes	1ª Questão	2ª Questão	3ª Questão	4ª Questão	5ª Questão
Pediatria	16.8%	66.7%	56.4%	79.5%	15.4%	84.6%
Cirurgia	17.2%	80.0%	65.0%	67.5%	27.5%	85.0%
GO	14.2%	81.8%	24.2%	45.5%	18.2%	72.7%
Clínica Médica	29.7%	88.4%	62.3%	72.5%	26.1%	85.3%
Ortopedia	22.0%	90.2%	27.5%	35.3%	27.5%	88.2%
Tempo de graduação < 10 anos	63.1%	84.7%	45.3%	68.6%	21.9%	86.9%
Tempo de graduação > 10 anos	36.9%	80.0%	56.3%	52.5%	28.8%	76.3%
Total de participantes	100%	82.8%	48.7%	60.8%	23.7%	83.6%

Legenda: GO – Ginecologia-Obstetrícia

responderam afirmativamente. Isto parece indicar que o uso do RX simples ainda é muito utilizado, mas aparentemente, o uso da palavra “eventualmente” na questão induziu os médicos a considerarem o RX como segunda opção, justificando essa porcentagem elevada.

Também notamos que a maioria das respostas com “sim” foi do Departamento de Ortopedia (90,2%) e a menor (66,7%) na Pediatria. Isto deve refletir que as fraturas são bem diagnosticadas pelo RX simples e talvez, os pediatras, pelo uso adequado da propedêutica, não consideram o RX um exame indispensável. Já os percentuais de resposta positiva para esta questão nas outras especialidades estudadas foram semelhantes e próximos aos obtidos pelos ortopedistas.

Para a segunda questão (Costuma indagar se o paciente fez qualquer outra TC durante a vida?), mais da metade das respostas (51,3%) não considera fazer este questionamento ao seu paciente, o que parece ser um número muito alto. Normalmente o médico se preocupa com tomografias anteriores para o mesmo diagnóstico, mas não indaga sobre a realização de TC's prévias em outras partes do corpo. Isso demonstra a não preocupação quanto à alergia ao contraste, como quanto ao eventual risco da exposição à radiação.

Quando se observa as especialidades separadamente, há uma variação muito grande nas respostas positivas, sendo de apenas 24,2% entre os ginecologistas e de até 65% entre os cirurgiões. O resultado entre os ortopedistas foi de 27,5%, pediatras 56,4% e clínicos 62,3%. Observa-se um número de respostas positivas menor que o esperado entre os pediatras (quase metade deles) e pequena preocupação dos ginecologistas com a irradiação das pacientes, princi-

palmente abdominal, possivelmente pelas indicações cirúrgicas.

Já na terceira questão (Ao pedir uma TC considera a idade do paciente?) quase 40% dos entrevistados não consideram essa informação relevante.

Quando segmentamos por especialidade também se nota uma variação muito grande com 35,3% entre os ortopedistas e de 79,5% entre os pediatras. Esta condição pode ser explicada porque como na ortopedia o exame normalmente é emergencial, a idade não se torna relevante como na pediatria, devido ao risco na exposição à radiação ser diferenciado em um recém-nascido e em um adolescente^(1-2,7,13,19)

Quando observa-se a quarta questão (Ao pedir uma TC considera o sexo do paciente?), uma porcentagem muito alta (73,6%) não considera. Devemos lembrar que as mulheres, principalmente em TC's de abdomen total, de pelve ou bacia são mais suscetíveis a possíveis consequências das radiações^(1,10).

As respostas baixas em todas as especialidades demonstram que na Pediatria a preocupação deva ser maior com a idade, e não com o gênero. Na GO são todos os pacientes do gênero feminino; mas, na clínica médica, na ortopedia e na cirurgia esta preocupação deveria ser maior^(1,10).

Por fim, na quinta questão (O risco oncológico nas TCs varia de órgão para órgão?), obtivemos 83,6% de respostas positivas o que, neste item reflete o conhecimento das sensibilidades diferente de diversos órgãos e tecidos, sendo os mais suscetíveis os mais proliferativos, como o tecido hematopoiético, glandular e gonadal. Essa resposta demonstra um incongruência em relação à questão anterior⁽¹⁰⁾.

Trabalhos na literatura médica são realizados por biofísicos denotando sua preocupação quanto à irradiação⁽¹⁰⁾. Podendo-se inferir que, se essa pre-

ocupação existe, o risco oncológico é uma realidade. Estes trabalhos chamam a atenção que uma TC é essencial para alguns diagnósticos e deve ser solicitada sempre que necessário. Demonstra também que o desconhecimento médico pode levar a exames repetitivos e desnecessários para se confirmar um diagnóstico ou uma evolução da doença. O pedido adequado, com ou sem contraste, também pode minimizar o risco^(6,20). O princípio ALARA (as low as reasonably achievable), que é a radiação mais baixa possível para se realizar o diagnóstico adequado, é fundamental, mas implica em uma experiência importante dos radiologistas devido a uma menor resolução dos exames de TC. Como certos órgãos são mais sensíveis à radiação, devem ser evitados em TC's em áreas adjacentes, como a tireóide em uma TC de mandíbula. Isto não é normalmente realizado, pois implicaria na personalização de cada exame para cada paciente, retardando e encarecendo o processo. Desse modo, o protocolo usado é generalista e, talvez, irradie mais que o necessário para aquele diagnóstico.

A rapidez com que a tecnologia por imagem avança faz com que nos percamos em considerações ultrapassadas. Percebemos que há uma preocupação quanto à radiação decorrente e que novas descobertas minimizam este risco, como as TC helicoidais. Também, e cada vez mais, a Ressonância Magnética se faz presente, como complemento diagnóstico podendo em muitos casos substituir ou suplantando a capacidade diagnóstica das TC's. Devemos também considerar o aumento inadequado das TC's como comprovante injustificado de uma cirurgia ou como respaldo jurídico quando a anamnese e o exame físico adequados, por médico competente não são considerados. Em muitos anos, estes procedimentos podem levar os pacientes a riscos oncológicos.

Conclusões

1. O RX simples pode substituir a TC, isto é mais correto entre os ortopedistas.

2. Os pediatras questionam mais o número progresso de TC's ante os ginecologistas.

3. A idade do paciente não importa muito aos ortopedistas.

4. Todas as especialidades não se preocupam muito com o sexo do paciente.

5. Quanto ao conhecimento de órgãos mais sensíveis à radiação, todas as especialidades demonstraram preocupação.

6. O percentual de respostas que caracteriza a preocupação com os riscos oncológicos nas tomografias computadorizadas numa instituição de ensino é baixo na maioria dos profissionais questionados.

Referências Bibliográficas

1. Smith-Bindman R, Lipson J, Marcus R, Kim KP, Mahesh M, Gould R, et al. Radiation dose associated with common computed tomography examinations and the associated lifetime attributable risk of cancer. *Arch Intern Med.* 2009; 169:2078-86.
2. Thierry-Chef I, Dabin J, Friberg EG, Hermen J, Istad TS, Jahnen A, et al. Assessing organ doses from paediatric CT scans--a novel approach for an epidemiology study (the EPI-CT study). *Int J Environ Res Public Health.* 2013; 10:717-28.
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.
4. Lee CI, Haims AH, Monico EP, Brink JA, Forman HP. Diagnostic CT scans: assessment of patient, physician, and radiologist awareness of radiation dose and possible risks. *Radiology.* 2004; 231:393-8.
5. Shuryak I, Sachs RK, Brenner DJ. Cancer risks after radiation exposure in middle age. *J Natl Cancer Inst.* 2010; 102:1628-36.
6. Costa DMC, Salvadori PS, Monjardim R da F, Bretas EAS, Torres LR, Caldana RP, et al. When the non-contrast-enhanced phase is unnecessary in abdominal computed tomography scans? A retrospective analysis of 244 cases. *Radiol Bras.* 2013; 46:197-202.
7. Brenner DJ, Hall EJ. Computed tomography--an increasing source of radiation exposure. *N Engl J Med.* 2007; 357:2277-84.
8. Einstein AJ, Henzlova MJ, Rajagopalan S. Estimating risk of cancer associated with radiation exposure from 64-slice computed tomography coronary angiography. *JAMA.* 2007; 298:317-23.
9. Preston DL, Cullings H, Suyama A, Funamoto S, Nishi N, Soda M, et al. Solid cancer incidence in atomic bomb survivors exposed in utero or as young children. *J Natl Cancer Inst.* 2008; 100:428-36.
10. Rodrigues SI, Abrantes AF, Ribeiro LP, Almeida RPP. Estudo da dose nos exames de tomografia computadorizada abdominal em um equipamento de 6 cortes. *Radiol Bras.* 2012; 45:326-33.
11. Huda W. Kerma-area product in diagnostic radiology. *AJR Am J Roentgenol.* 2014; 203:W565-9.
12. Strauss KJ, Kaste SC. The ALARA (as low as reasonably achievable) concept in pediatric interventional and fluoroscopic imaging: striving to keep radiation doses as low as possible during fluoroscopy of pediatric patients--a white paper executive summary. *Radiology.* 2006; 240:621-2.
13. Shrestha RB. Enterprise Imaging: CT radiation dose management. *Appl Radiol.* [serial online]. 2013; [cited 10 Aug 2014] 42:21-4. Available from: <http://www.medscape.com/viewarticle/810914>
14. Ray P, Vu T, Romero M, Perrier ND. Limiting the risks of radiation exposure in diagnostic imaging. *Surgery.* 2014;156:1297-9.
15. US Food and Drug Administration. Initiative to reduce unnecessary radiation exposure from medical imaging. [online]. February 2010. Silver Spring (MD); 2010. Available from: <http://www.fda.gov/Radiation-EmittingProducts/RadiationSafety/RadiationDoseReduction/ucm199994.htm> [10 Sep 2015]
16. Amis ES Jr, Butler PF, Applegate KE, Birnbaum SB, Brateman LF, Hevezi JM, et al. American College of Radiology white paper on radiation dose in medicine. *J Am Coll Radiol.* 2007; 4:272-84.
17. The Royal College of Radiologists. Making the best use of clinical radiology services (MBUR6). [online] London; 2010. Available from: <http://www.rcr.ac.uk/content.aspx?PageID=995>. [10 Sep 2015]
18. The European Commission. Referral guidelines for imaging. [online]. Available from: <http://ec.europa.eu/energy/nu>

- clear/radioprotection/publication/doc/118_en.pdf. [10 Sep 2015]
19. Kleinerman RA. Cancer risks following diagnostic and therapeutic radiation exposure in children. *Pediatr Radiol.* 2006;36(Suppl 2):121-5.
 20. Le J, Kurian J, Cohen HW, Weinberg G, Scheinfeld MH. Do clinical outcomes suffer during transition to an ultrasound-first

paradigm for the evaluation of acute appendicitis in children? *AJR Am J Roentgenol.* 2013; 201:1348-52.

Trabalho recebido: 09/09/2015
Trabalho aprovado: 07/04/2016