

Competência de estudantes de medicina seniores na interpretação de radiografias de tórax para o diagnóstico de tuberculose*

Competence of senior medical students in diagnosing tuberculosis based on chest X-rays

Vania Maria Carneiro da Silva, Ronir Raggio Luiz, Miriam Menna Barreto, Rosana Souza Rodrigues, Edson Marchiori

Resumo

Objetivo: Avaliar a competência de estudantes de medicina seniores na interpretação de radiografias de tórax para o diagnóstico de tuberculose (TB) e determinar fatores associados com altos escores na interpretação de radiografias de tórax em geral. **Métodos:** Em outubro de 2008, uma amostra de conveniência de estudantes de medicina seniores da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro (RJ), que receberam educação formal em radiologia, foi convidada a participar do estudo. Seis radiografias de tórax foram selecionadas, das quais três eram de pacientes com TB. Os participantes escolheram uma entre três possíveis interpretações radiológicas e uma entre quatro condutas clínicas a serem seguidas. Eles também responderam um questionário relativo a dados demográficos, carreira de interesse, tempo de treinamento na emergência e ano de estudo em medicina. A sensibilidade e especificidade para a competência no diagnóstico radiológico da TB, assim como um escore de acertos em radiografia do tórax em geral, foram calculados. **Resultados:** A sensibilidade para o diagnóstico radiológico provável de TB pulmonar, baseado nas três radiografias de tórax de pacientes com TB (lesões menos extensas, moderadas e mais extensas) foi de 86,5%, 90,4% e 94,2%, respectivamente, e a especificidade foi de 90%, 82% e 42%. O único fator associado a um alto escore no diagnóstico radiológico geral foi o ano de estudo em medicina. **Conclusões:** A competência na interpretação de radiografias de tórax de pacientes com TB entre esta amostra de estudantes de medicina, que tiveram treinamento formal em radiologia no início do curso médico, foi boa. O ano de estudo médico parece contribuir com a habilidade geral de leitura de radiografias de tórax.

Descritores: Tuberculose pulmonar; Radiologia; Educação médica.

Abstract

Objective: To evaluate the competence of senior medical students in diagnosing tuberculosis (TB) based on their reading of chest X-rays, as well as to identify the factors associated with high scores for the overall interpretation of chest X-rays. **Methods:** In October 2008, a convenience sample of senior medical students who had undergone formal training in radiology at the Federal University of Rio de Janeiro School of Medicine, in the city of Rio de Janeiro, Brazil, were invited to participate in the study. Six chest X-rays (three of TB patients and three of patients without TB) were selected. Participants were asked to choose one of the three probable radiological interpretations, and one of the four subsequent suitable clinical approaches. They also completed a questionnaire designed to collect data related to demographics, career of interest, time spent in emergency rooms and year of study. The sensitivity and specificity related to competence in the radiological diagnosis of TB, as well as a score for the overall interpretation of chest X-rays, were calculated. **Results:** The sensitivity of the probable radiological diagnosis of pulmonary TB, based on the three chest X-rays of patients with TB (minimal, moderate and extensive) was 86.5%, 90.4% and 94.2%, respectively, and the specificity was 90%, 82% and 42%. The only factor associated with a high score for the overall radiological interpretation was the year of study. **Conclusions:** In this sample of medical students, who had received formal training in radiology early in their medical school course, the competence in interpreting the chest X-rays of TB patients was good. The year of study seems to influence overall chest X-ray reading skill.

Keywords: Tuberculosis, pulmonary; Radiology; Education, medical.

* Trabalho realizado na Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (RJ) Brasil. Endereço para correspondência: Vânia Silva, Rua Santa Amélia, 88/A/803, Tijuca, CEP 20260-030, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Tel 55 21 9946-1027. E-mail: vmcsilva@fastem.com

Apoio financeiro: Este estudo recebeu suporte parcial da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ; processo nº E-26/170.026/04).

Recebido para publicação em 14/8/2009. Aprovado, após revisão, em 27/10/2009.

Introdução

A tuberculose (TB) é um grande problema de saúde no Brasil. A taxa de incidência de TB no estado do Rio de Janeiro é uma das mais altas do país.⁽¹⁾

Em um grande número de pacientes com sintomas respiratórios, o diagnóstico presuntivo de TB baseia-se em sintomas e anormalidades em exames radiológicos.⁽²⁾ Portanto, ser capaz de interpretar radiografias de tórax é uma habilidade importante e acessível, e o ensino dessa habilidade deve ser cultivado pelas instituições médicas.

Durante muitos anos, organizações e instituições dos Estados Unidos e do Reino Unido têm avaliado currículos médicos quanto a questões relacionadas ao ensino da interpretação de radiografias de tórax.⁽³⁻¹²⁾ Além disso, com o desafio mundial imposto pela TB, a questão da interpretação de radiografias de tórax para o diagnóstico de TB reaparece em programas nacionais de controle da TB.⁽¹³⁾

No Brasil, o desafio imposto pela TB ainda permanece sem resposta, e, até onde sabemos, nem médicos nem estudantes de medicina foram pesquisados quanto a suas habilidades de interpretação de radiografias de tórax. O objetivo do presente estudo foi avaliar estudantes de medicina seniores que receberam educação formal na interpretação de radiografias de tórax e determinar sua competência na interpretação de radiografias de tórax para o diagnóstico de TB, bem como determinar fatores associados a altos escores na interpretação de radiografias de tórax em geral.

Métodos

Em outubro de 2008, recrutamos uma amostra de conveniência de estudantes de medicina seniores da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro, localizada na cidade do Rio de Janeiro, os quais receberam educação formal em radiologia. O estudo foi realizado no Hospital Universitário Clementino Fraga Filho da Universidade Federal do Rio de Janeiro, também localizado na cidade do Rio de Janeiro. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da instituição, e todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Seleção das radiografias de tórax

Dentre as 200 radiografias de tórax de pacientes com sintomas respiratórios que procuraram atendimento em uma unidade básica de saúde pública, um conjunto de 6 foi selecionado por três radiologistas especializados em radiologia torácica. Embora se tenha fornecido uma história clínica real para cada radiografia de tórax,^(14,15) os radiologistas não tinham conhecimento dos diagnósticos finais. Em três dos seis casos selecionados, a TB foi confirmada por exame microbiológico, enquanto, nos casos restantes, ela foi descartada. Os não portadores de TB apresentavam sintomas respiratórios comumente vistos em unidades básicas de saúde. Os casos confirmados de TB representavam um espectro da doença, de lesões menos extensas a lesões mais extensas (Figuras 1a, 1b e 1c). Em dois dos casos comparativos, as radiografias de tórax eram normais, sendo uma de paciente com sobrepeso (Figuras 2a e 2c). O caso comparativo restante era um caso de bronquiectasia que foi confirmado por meio de TC (Figura 2b). Os achados das radiografias de tórax foram classificados de acordo com os padrões da *American Thoracic Society*.⁽¹⁶⁾

No Brasil, as faculdades de medicina compartilham um currículo básico que não inclui educação específica em radiologia. Um curso de graduação em medicina leva seis anos, os quais são organizados em semestres.

Seleção dos estudantes de medicina e horas de ensino

A população do estudo consistiu em uma amostra de conveniência de 60 estudantes de medicina seniores em regime de revezamento no Departamento de Medicina Interna (DMI), um ano e meio antes de eles se candidatarem aos programas nacionais de residência. Todos os estudantes de medicina fizeram um curso obrigatório de educação formal em radiologia durante o quarto (dez horas de radiologia torácica) e quinto (doze horas de radiologia torácica) semestres. No sexto semestre, eles tiveram um curso de educação em diagnóstico de TB exclusivamente (palestras e discussão de casos clínicos de TB) com duração de oito horas. Também se esperava que os estudantes tivessem completado o treinamento rotativo na emergência, incluindo experiência extra campus.

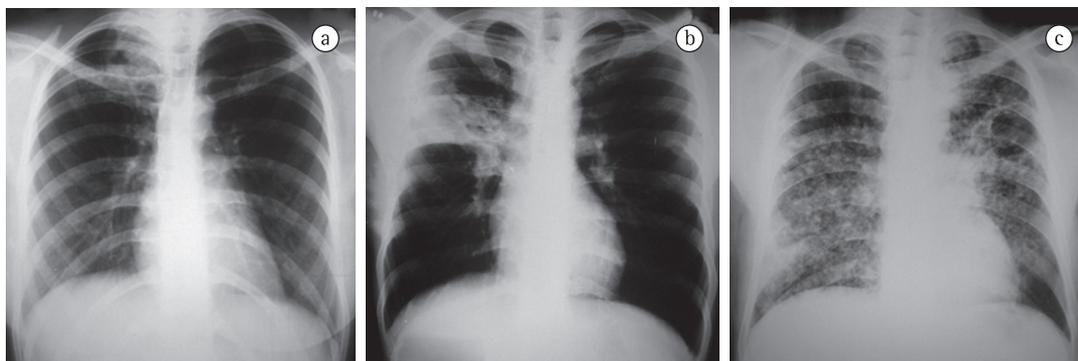


Figura 1 – Radiografias de tórax de pacientes com tuberculose pulmonar. Em a), homem de 24 anos de idade com perda ponderal nos últimos três meses e febre atual (38°C). Em b), mulher de 25 anos de idade com tosse seca nos últimos três meses e piora recente do estado de saúde. Em c), homem de 38 anos de idade tratado anteriormente para TB e com mal-estar nas últimas três semanas.

Avaliação da competência

Durante o período do estudo, um dos autores foi responsável pela aplicação do teste nos estudantes de medicina, os quais foram divididos em grupos pequenos. Os estudantes de medicina inicialmente responderam a um questionário relativo a idade, sexo, carreira de interesse, tempo de treinamento na emergência e ano de estudo em medicina. Subsequentemente, cada uma das 6 radiografias de tórax foi mostrada, uma de cada vez, aos participantes, que tiveram um limite de tempo de 4 min para interpretar cada imagem e escolher uma entre três possíveis interpretações: imagem normal, diagnóstico provável de TB e diagnóstico provável de outra anormalidade pulmonar. Na tentativa de avaliar a coerência de uma determinada interpretação de radiografia de tórax, foi solicitado aos estudantes que escolhessem uma entre quatro

possibilidades de conduta clínica a ser seguida: alta com orientação, solicitação de exame de escarro, prescrição de esquema antibiótico (não específico para TB) e solicitação de uma nova radiografia de tórax ou de outros testes diagnósticos. Esperava-se que os estudantes de medicina solicitassem um exame de escarro para uma conduta coerente a ser seguida em caso suspeito de TB. Com relação aos não portadores de TB, consideramos aceitável dar alta ao paciente com história de resfriado comum, tosse seca e radiografia de tórax normal. No caso do paciente com bronquiectasia, consideramos aceitável a prescrição de antibióticos ou a continuação da investigação diagnóstica, e consideramos apropriada a continuação da investigação diagnóstica no caso do paciente com sobrepeso que apresentava sintomas respiratórios e radiografia de tórax normal.



Figura 2 – Radiografias de tórax de pacientes sem tuberculose. Em A, homem de 21 anos de idade com tosse seca nas últimas três semanas após resfriado comum. Em B, mulher de 72 anos de idade com tosse produtiva nos últimos 10 anos e piora recente do estado de saúde. Em C, mulher de 36 anos de idade com dor fraca na região toracodorsal e tosse seca nas últimas quatro semanas.

Análise dos dados

A distribuição das escolhas feitas pelos estudantes de medicina em relação às radiografias de tórax individuais foi avaliada. Além disso, as proporções de suas escolhas em termos de uma conduta clínica apropriada, baseada na história e na radiografia de tórax de cada paciente, foram calculadas. Utilizando-se o teste do qui-quadrado de Pearson, o grupo também foi dividido em estudantes com escores altos (5-6 respostas corretas) e estudantes com escores baixos (todos os outros escores) na tentativa de determinar os fatores que poderiam estar associados a um escore mais alto na interpretação de radiografias de tórax. A sensibilidade e a especificidade dos índices de desempenho foram calculadas considerando os três casos confirmados de TB como casos positivos e os outros três problemas pulmonares como casos negativos.

Valores de $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos. As análises foram realizadas utilizando-se o *Statistical Package for the Social Sciences*, versão 13.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA).

Resultados

Oito estudantes foram excluídos por fornecer respostas incompletas no questionário. Portanto, a amostra final foi constituída por 52 estudantes. A mediana de idade foi de 24 anos, e a amostra

era relativamente homogênea em termos do futuro programa de residência (DMI, outro) e no tempo de treinamento na emergência. A distribuição por sexo foi praticamente igual. Mais da metade dos estudantes de medicina eram estudantes do sexto ano em regime de revezamento no DMI. O único fator associado a um escore mais alto na interpretação de radiografias de tórax em geral foi o ano de estudo em medicina (Tabela 1).

Conforme mostrado na Tabela 2, a proporção de diagnósticos corretos de TB baseados nas radiografias de tórax foi alta. A sensibilidade, de acordo com a gravidade da doença (lesões menos extensas, moderadas e mais extensas), foi de 86,5%, 90,4% e 94,2%, respectivamente. A coerência entre a interpretação correta das radiografias de tórax dos pacientes com TB e a conduta clínica adequada foi de 100% (lesões menos extensas e moderadas) e 91,8% (lesões mais extensas).

Pouquíssimos estudantes de medicina (5,8%) conseguiram interpretar a radiografia de tórax do paciente com sobrepeso. A maioria considerou esse um caso provável de TB (falso-positivo), o que diminuiu a especificidade. Entretanto, na interpretação das outras duas radiografias de tórax de não portadores de TB (normal e bronquiectasia), o desempenho melhorou, com uma especificidade de 90,4% e 82,7%, respectivamente. A coerência entre a interpretação das

Tabela 1 – Características dos estudantes de medicina de acordo com o escore de acertos na interpretação.

Características	Total		Escore				p
			1 a 4		5 a 6		
	n	%	(n = 29)		(n = 23)		
Idade, anos							
≤ 24	24	46,2	15	51,7	9	39,1	0,366
>24	28	53,8	14	48,3	14	60,9	
Sexo							
Masculino	24	46,2	11	37,9	13	56,5	0,182
Feminino	28	53,8	18	62,1	10	43,5	
Futuro programa de residência							
Medicina interna	23	44,2	12	41,4	11	47,8	0,642
Outro	29	55,8	17	58,6	12	52,2	
Treinamento na emergência							
≤ 1 ano	31	59,6	18	62,1	13	56,5	0,686
> 1 ano	21	40,4	11	37,9	10	43,5	
Semestres da faculdade de medicina							
10	14	26,9	10	34,5	4	17,4	0,002
11	18	34,6	4	13,8	14	60,9	
12	20	38,5	15	51,7	5	21,7	

Tabela 2 - Interpretação do conjunto de radiografias de tórax, conduta clínica selecionada e sensibilidade e especificidade para a interpretação correta dos casos.

Diagnóstico final	Interpretação das radiografias de tórax	Conduta clínica a ser seguida, n					
		Respostas n (%)	Alta com orientação	Exame de escarro	Antibióticos (não específicos para TB)	Outra radiografia de tórax ou outro teste diagnóstico	S ou E (IC95%)
TB LSD pequena cavidade (ápice)	TB provável	45 (86,5)	0	45	0	0	S = 86,5% (75,2%-93,9%)
	OPP	4 (7,7)	1	1	2	0	
	Normal	3 (5,8)	2	1	0	0	
	Total (%)	52 (100,0)	3 (5,8)	47 (90,4)	2 (3,8)	0 (0,0)	
TB LSD pneumonia com cavitação	TB provável	47 (90,4)	0	47	0	0	S = 90,4% (79,9%-96,3%)
	OPP	5 (9,6)	0	0	3	2	
	Normal	0 (0,0)	0	0	0	0	
	Total (%)	52 (100,0)	0 (0,0)	47 (90,4)	3 (5,8)	2 (3,8)	
Cavidades LSE + LIE infiltração alveolar bilateral	TB provável	49 (94,2)	0	45	1	3	S = 94,2% (85,1%-98,5%)
	OPP	3 (5,8)	1	1	0	1	
	Normal	0 (0,0)	0	0	0	0	
	Total (%)	52 (100,0)	1 (1,9)	46 (88,5)	1 (1,9)	4 (7,7)	
Radiografia de tórax normal	TB provável	5 (9,6)	0	4	1	0	E = 90,4% (79,9%-96,4%)
	OPP	5 (9,6)	1	1	1	2	
	Normal	42 (80,8)	30	3	0	9	
	Total (%)	52 (100,0)	31 (59,6)	8 (15,4)	2 (3,8)	11 (21,2)	
Bronquiectasia (lobos inferiores)	TB provável	9 (17,3)	0	8	1	0	E = 82,7% (70,6%-90,2%)
	OPP	37 (71,2)	4	0	16	17	
	Normal	6 (11,5)	4	0	0	2	
	Total (%)	52 (100,0)	8 (15,4)	8 (15,4)	17 (32,7)	19 (36,5)	
Radiografia de tórax normal (paciente com sobrepeso)	TB provável	30 (57,7)	0	29	1	0	E = 42,3% (29,5%-55,9%)
	OPP	19 (36,5)	0	1	7	11	
	Normal	3 (5,8)	0	0	3	0	
	Total (%)	52 (100,0)	0 (0,0)	30 (57,7)	10 (19,2)	11 (21,1)	

S: sensibilidade; E: especificidade; TB: tuberculose; OPP: outros problemas pulmonares; LSD: lobo superior direito; LSE: lobo superior esquerdo; e LIE lobo inferior esquerdo.

radiografias de tórax dos não portadores de TB e a conduta clínica adequada foi de 71,4%, 89,1% e 0%, respectivamente, para a radiografia (normal) do paciente sem sobrepeso, a radiografia do paciente com bronquiectasia e a radiografia (normal) do paciente com sobrepeso.

Discussão

No presente estudo, a competência dos estudantes de medicina seniores na interpretação de radiografias de tórax mostrou maior sensibilidade que especificidade. Os estudantes de medicina tiveram um desempenho melhor nos casos de TB com lesões mais extensas do que naqueles com lesões moderadas ou menos extensas. Portanto, a sensibilidade foi mais baixa nos casos de TB com lesões menos extensas, como seria de se esperar quando um espectro da doença é utilizado em testes diagnósticos.⁽¹⁷⁾ Em relação às duas radio-

grafias de tórax normais, a sensibilidade foi consideravelmente menor para a radiografia de tórax do paciente com sobrepeso. Estudos anteriores mostraram que os leitores não têm bom desempenho na interpretação de radiografias de tórax normais, fornecendo leituras falso-positivas, sobretudo em razão das densidades parenquimatosas.^(6,12,18) Assim, em nosso estudo, encontramos mais leituras falso-positivas do que leituras falso-negativas. Entretanto, esse achado não está na mesma categoria daquele relatado em um estudo comparando a exatidão da interpretação de radiografias de tórax entre radiologistas e residentes.⁽¹⁹⁾ Essa proporção maior de leituras falso-positivas em nosso estudo pode ser um reflexo do fato de que os estudantes de medicina, os quais estavam cientes do propósito do estudo, podem ter considerado densidades parenquimatosas anormais como uma provável característica de TB.

A coerência na interpretação das radiografias de tórax dos casos suspeitos de TB foi razoável, provavelmente em razão da educação intensiva em TB fornecida na instituição. Entretanto, a interpretação das radiografias de tórax em geral e a conduta clínica a ser seguida foram decepcionantes.

Em locais onde a avaliação radiológica não é fornecida em tempo real, um intervalo mais longo entre a avaliação das radiografias de tórax e a decisão médica pode dificultar todo o estudo diagnóstico. No Brasil, isso pode prejudicar o controle da TB. Nesse sentido, a educação formal em interpretação de radiografias de tórax, além de cursos formais em TB, é crucial.

Como todos os estudantes de medicina receberam educação formal em radiologia assim como em TB durante os primeiros anos do curso de medicina, observamos que o único fator associado a escores mais altos na interpretação das radiografias de tórax foi o ano de estudo em medicina. Conforme demonstrado em estudos anteriores, nossos resultados sugerem que a educação pode ter um papel na melhora do desempenho dos estudantes de medicina na interpretação de radiografias de tórax.^(5,7)

Recentemente, em um estudo sobre atividades de ensino e aprendizagem entre estudantes do terceiro ano de medicina nos Estados Unidos, as percepções dos estudantes em relação a um ensino de alta qualidade associaram-se a aprender a interpretar radiografias de tórax, entre outros fatores.⁽⁴⁾ Além disso, uma pesquisa envolvendo médicos em exercício nos Estados Unidos revelou que os mesmos acreditavam que a educação formal em radiologia deveria ser obrigatória nas faculdades de medicina.⁽²⁰⁾

No Brasil, ao contrário de países com renda mais alta, a educação em radiologia não é obrigatória nos cursos de graduação em medicina. De acordo com o Sistema Nacional de Credenciamento de Cursos de Graduação em Medicina, as diretrizes curriculares, em seus artigos quinto e sexto, enfatizam que: “. . . os estudantes de medicina, antes da formatura, devem demonstrar competência para realizar anamnese, exames físicos (. . .) prognósticos baseados em evidências, diagnósticos e tratamento de doenças”. A falta de designação específica para os procedimentos diagnósticos faz surgir a enorme variedade de currículos que oferecem menos do que é necessário.

Nosso estudo apresenta várias limitações. Como os estudantes de medicina foram convidados a participar do estudo, aqueles que se

sentiam mais confortáveis para diagnosticar TB ou interpretar radiografias de tórax provavelmente se selecionariam para o estudo, conseqüentemente inflando a proporção de respostas corretas. Além disso, o estudo não teve poder suficiente para discriminar outros possíveis fatores associados aos altos escores. Entretanto, não utilizamos os arquivos de ensino para a amostragem das radiografias de tórax, e, ao fazer isso, garantimos que nossa amostra de radiografias de tórax era desconhecida pelos estudantes.

Em relação ao instrumento utilizado para discriminar a habilidade de interpretação, escolheu-se a forma de múltipla escolha por motivos operacionais. Infelizmente, esse tipo de instrumento não foi validado e certamente representa uma fraqueza metodológica. Descrições escritas de imagens têm mais apoio de estudos anteriores, embora também não tenham validade.⁽⁵⁻⁷⁾

Em razão do viés intencional relacionado ao espectro e ao contexto, nossas estimativas não podem ser generalizadas para radiografias de tórax obtidas da população geral tratada em unidades básicas de saúde. O viés contextual pode ter inflado as identificações falso-positivas de casos de TB.^(17,21) Uma amostra mais ampla de radiografias de tórax, representando uma prevalência de TB mais confiável, pode ser de valia em estudos futuros.

Até onde sabemos, esta é a primeira vez que estudantes de medicina do Brasil são avaliados quanto a sua competência na interpretação de radiografias de tórax. Este estudo pode representar o primeiro passo para a implementação da radiologia, bem como do diagnóstico de TB, como especialidades formais em todas as faculdades de medicina do Brasil.

Em conclusão, a competência na interpretação de radiografias de tórax de pacientes com TB foi alta em estudantes de medicina seniores que receberam educação formal em radiologia e TB nos primeiros anos do curso de medicina. O ano de estudo em medicina foi o único fator associado a um alto escore na interpretação de radiografias de tórax em geral.

Embora os currículos de graduação em medicina variem muito no Brasil, nosso estudo fornece dados preliminares em relação aos possíveis benefícios da educação formal em TB e do ensino da interpretação de radiografias de tórax em um país com uma alta incidência de TB.

Agradecimentos

Agradecemos ao Dr. Carlos H F Castelpoggy, Chefe do Departamento de Medicina Interna. Também expressamos nossa gratidão aos estudantes de graduação em medicina Marcus V. B. Bueno e Joubert B. A. Junior.

Referências

- World Health Organization [homepage on the Internet]. Geneva: World Health Organization; c2008 [cited 2008 Oct 14]. WHO Report 2008 - Global tuberculosis control: Annex 1 - profiles of high-burden countries. Available from: http://www.who.int/tb/publications/global_report/2008/annex_1_download/en/index.html
- Gordin FM, Slutkin G, Schechter G, Goodman PC, Hopewell PC. Presumptive diagnosis and treatment of pulmonary tuberculosis based on radiographic findings. *Am Rev Respir Dis.* 1989;139(5):1090-3.
- O'Brien KE, Cannarozzi ML, Torre DM, Mechaber AJ, Durning SJ. Training and assessment of CXR/basic radiology interpretation skills: results from the 2005 CDIM Survey. *Teach Learn Med.* 2008;20(2):157-62.
- Torre DM, Simpson D, Sebastian JL, Elnicki DM. Learning/feedback activities and high-quality teaching: perceptions of third-year medical students during an inpatient rotation. *Acad Med.* 2005;80(10):950-4.
- Dawes TJ, Vowler SL, Allen CM, Dixon AK. Training improves medical student performance in image interpretation. *Br J Radiol.* 2004;77(921):775-6.
- Jeffrey DR, Goddard PR, Callaway MP, Greenwood R. Chest radiograph interpretation by medical students. *Clin Radiol.* 2003;58(6):478-81.
- Scheiner JD, Noto RB, McCarten KM. Importance of radiology clerkships in teaching medical students life-threatening abnormalities on conventional chest radiographs. *Acad Radiol.* 2002;9(2):217-20.
- Samuel S, Shaffer K. Profile of medical student teaching in radiology: teaching methods, staff participation, and rewards. *Acad Radiol.* 2000;7(10):868-74.
- Young M, Marrie TJ. Interobserver variability in the interpretation of chest roentgenograms of patients with possible pneumonia. *Arch Intern Med.* 1994;154(23):2729-32.
- Kuritzky L, Haddy RI, Curry RW Sr. Interpretation of chest roentgenograms by primary care physicians. *South Med J.* 1987;80(11):1347-51.
- Kaufman B, Dhar P, O'Neill DK, Leitman B, Fermon CM, Wahlander SB, et al. Chest radiograph interpretation skills of anesthesiologists. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2001;15(6):680-3.
- Eisen LA, Berger JS, Hegde A, Schneider RF. Competency in chest radiography. A comparison of medical students, residents, and fellows. *J Gen Intern Med.* 2006;21(5):460-5.
- Graham S, Das GK, Hidvegi RJ, Hanson R, Kosiuk J, Al ZK, et al. Chest radiograph abnormalities associated with tuberculosis: reproducibility and yield of active cases. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2002;6(2):137-42.
- Schreiber MH. The clinical history as a factor in roentgenogram interpretation. *JAMA.* 1963;185:399-401.
- Loy CT, Irwig L. Accuracy of diagnostic tests read with and without clinical information: a systematic review. *JAMA.* 2004;292(13):1602-9.
- Diagnostic Standards and Classification of Tuberculosis in Adults and Children. This official statement of the American Thoracic Society and the Centers for Disease Control and Prevention was adopted by the ATS Board of Directors, July 1999. This statement was endorsed by the Council of the Infectious Disease Society of America, September 1999. *Am J Respir Crit Care Med.* 2000;161(4 Pt 1):1376-95.
- Ransohoff DF, Feinstein AR. Problems of spectrum and bias in evaluating the efficacy of diagnostic tests. *N Engl J Med.* 1978;299(17):926-30.
- Herman PG, Gerson DE, Hessel SJ, Mayer BS, Watnick M, Blesser B, et al. Disagreements in chest roentgen interpretation. *Chest.* 1975;68(3):278-82.
- Eng J, Mysko WK, Weller GE, Renard R, Gitlin JN, Bluemke DA, et al. Interpretation of Emergency Department radiographs: a comparison of emergency medicine physicians with radiologists, residents with faculty, and film with digital display. *AJR Am J Roentgenol.* 2000;175(5):1233-8.
- du Cret RP, Weinberg EJ, Sellers TA, Seybolt LM, Kuni CC, Thompson WM. Role of radiology in medical education: perspective of nonradiologists. *Acad Radiol.* 1994;1(1):70-4.
- Egglin TK, Feinstein AR. Context bias. A problem in diagnostic radiology. *JAMA.* 1996;276(21):1752-5.

Sobre os autores

Vânia Maria Carneiro da Silva

Professora Adjunta. Departamento de Medicina Interna, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (RJ) Brasil.

Ronir Raggio Luiz

Professor Associado. Departamento de Bioestatística, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (RJ) Brasil.

Miriam Menna Barreto

Médica Radiologista. Hospital Universitário Clementino Fraga Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (RJ) Brasil.

Rosana Souza Rodrigues

Médica Radiologista. Hospital Universitário Clementino Fraga Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (RJ) Brasil.

Edson Marchiori

Professor Titular de Radiologia. Faculdade de Medicina, Universidade Federal Fluminense, Niterói (RJ) Brasil.