

## AVALIAÇÃO DE NÓDULO PULMONAR SOLITÁRIO

Painel de Especialistas em Imagem Torácica: David Yankelevitz, Médico<sup>1</sup>; Claudia Henschke, Médica, PhD<sup>2</sup>; Jack Westcott, Médico<sup>3</sup>; Sheila D. Davis, Médica<sup>4</sup>; Howard Fleishon, Médico<sup>5</sup>; Warren B. Gefter, Médico<sup>6</sup>; Theresa C. McLoud, Médica<sup>7</sup>; Robert D. Pugatch, Médico<sup>8</sup>; Henry Dirk Sostman, Médico<sup>9</sup>; Charles S. White, Médico<sup>10</sup>; Frederick R. Bode, Médico<sup>11</sup>; Stephen Swensen, Médico<sup>12</sup>.

### Resumo da Revisão da Literatura

O nódulo pulmonar solitário é tradicionalmente definido como uma opacidade relativamente esférica, de 3 cm de diâmetro ou menor, circundada pelo parênquima pulmonar. Não deve haver nenhuma anomalia associada, incluindo atelectasia ou adenopatia hilar. Esta definição está baseada predominantemente em informações obtidas com raios-X de tórax.

O papel, sempre em expansão, da tomografia computadorizada nos exames médicos por imagem está levando ao acréscimo de conceitos a esta definição. O termo mais genérico para descrever um nódulo é uma opacidade focal. Este termo compreende aquelas anormalidades que não são necessariamente sólidas na aparência e não inteiramente esféricas. Acreditava-se que a incidência de nódulos solitários estava na faixa de aproximadamente 150.000 novos casos por ano nos Estados Unidos (2). Entretanto, este número estava baseado nos raios-X de tórax e não incluíam a totalidade dos pequenos nódulos detectados com a tomografia computadorizada (TC). Quando estes são incluídos, a incidência aumenta dramaticamente, embora estimativas precisas não sejam conhecidas. Em particular, a TC nos proporcionou o domínio dos achados de nódulos menores. Embora uma definição precisa de “pequeno” não tenha sido padronizada, geralmente considera-se pequeno um nódulo na faixa de menos de 1 cm. Com relação aos nódulos detectados por raios-X, a principal preocupação na avaliação desses nódulos menores é a capacidade de excluir uma doença maligna.

O radiologista está, agora, capacitado para detectar muito mais nódulos. Além disso, há muito mais exames diagnósticos disponíveis. Deve-se notar que, para todos estes exames, a precisão tende a diminuir proporcionalmente ao tamanho do nódulo. Os exames diagnósticos abrangem desde decisões teóricas não invasivas, alcançando as cirurgias complicadas. Este é, em grande parte, o papel do radiologista: ajudar a selecionar a estratégia de controle apropriada.

As abordagens teóricas de decisão incluem o uso do teorema de Bayes, modelos de regressão logística e análise por softwares (3-6). Este tipo de abordagem é útil principalmente para estimar a probabilidade de malignidade de um determinado nódulo. Informações sobre a aparência radiológica do nódulo tal como tamanho, forma e características das bordas, podem ser combinadas com informações clínicas de risco tais como idade, história de tabagismo, para produzir uma probabilidade geral de doença maligna. Se esta probabilidade puder ser estabelecida como suficientemente baixa, as estratégias que incluem a observação de nódulos para mudança de intervalo podem ser defendidas. Embora esta política de esperar observando, geralmente não seja defendida, está ficando cada vez mais claro que, em certas circunstâncias, ela é apropriada (7). De uma forma similar, essas estimativas podem ser combinadas com informações de imagens subsequentes para também definir a probabilidade de malignidade e orientar os passos adicionais na avaliação diagnóstica.

A escolha do exame por imagem para avaliar nódulos solitários é ampla. Entretanto, restam apenas dois achados que são considerados suficientes para evitar uma avaliação adicional. Isto inclui calcificação em um padrão benigno e estabilidade no tamanho por mais de dois anos. Ambos os achados são conhecidos desde o início dos anos cinquenta (8,9). Entretanto, apenas um pequeno número de nódulos enquadra-se nesses critérios; a maioria cai na categoria de indeterminado. Outras características radiográficas, incluindo, tamanho, forma, características da borda

<sup>1</sup>Co-Autor, Cornell Medical Center, New York, NY; <sup>2</sup>Co-Autor, Cornell Medical Center, New York, NY; <sup>3</sup>Presidente do Painel, Hospital of St. Raphael, New Haven, Conn; <sup>4</sup>Cornell Medical Center, New York, NY; <sup>5</sup>Valley Radiologists, Glendale, Ariz; <sup>6</sup>Hospital of University of Pennsylvania, Philadelphia, Pa; <sup>7</sup>Massachusetts General Hospital, Boston, Mass; <sup>8</sup>University of Maryland Hospital, Baltimore, Md; <sup>9</sup>Cornell Medical Center, New York, NY; <sup>10</sup>University of Maryland Hospital, Baltimore, Md; <sup>11</sup>Pharmacia & Upjohn, Kalamazoo, Mich, American College of Chest Physicians; <sup>12</sup>Original Autor, Mayo Medical Center, Rochester, Minn.

O trabalho completo sobre os Critérios de Adequação do ACR (ACR Appropriateness Criteria™) está disponível, em inglês, no American College of Radiology (1891, Preston White Drive, Reston, VA, 20191-4397) em forma de livro, podendo, também, ser acessado no site da entidade [www.acr.org](http://www.acr.org); e em português no site do CBR - Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem [www.cbr.org.br](http://www.cbr.org.br). Os tópicos adicionais estarão disponíveis on-line assim que forem finalizados.

Um grupo de trabalho do ACR (American College of Radiology) sobre Critérios de Adequação e seus painéis de especialistas desenvolveram critérios para determinar os exames de imagem apropriados para diagnóstico e tratamento de estados médicos específicos. Esses critérios destinam-se a orientar radiologistas e médicos atendentes na tomada de decisões com relação a exames de imagens radiológicas e tratamento. Geralmente, a complexidade e a gravidade do estado clínico de um paciente devem ditar a escolha dos procedimentos de imagem e tratamento adequados. Apenas aqueles exames geralmente usados para avaliação do estado do paciente estão classificados. Outros estudos de imagem necessários para avaliar doenças coexistentes ou outras consequências médicas desse estado não são considerados neste documento. A disponibilidade de equipamentos ou pessoal pode influenciar na seleção dos procedimentos de imagem ou tratamentos adequados. Técnicas de imagem classificadas como investigativas pela FDA (Food and Drug Administration) não foram consideradas no desenvolvimento destes critérios; entretanto, o estudo de novos equipamentos e aplicações deve ser incentivado. A decisão definitiva com relação à adequação de qualquer exame ou tratamento radiológico específico deve ser tomada pelo médico atendente e pelo radiologista à luz de todas as circunstâncias apresentadas no exame do indivíduo.

e densidade ainda não foram consideradas suficientemente precisas para caracterizar nódulos. Um grande trabalho vem sendo feito usando técnicas avançadas de processamento de imagens para desenvolver ainda mais esta capacidade. Em particular, isto inclui a capacidade de utilizar informações usando características tridimensionais (10). Este campo progride rapidamente e vai beneficiar-se bastante da melhora na resolução dos mais recentes aparelhos multislices de TC. Uma nova técnica de processamento de imagens que atualmente está sendo avaliada, mede o crescimento de nódulos em intervalos curtos de tempo, permitindo a avaliação dos tempos de duplicação (11). Esta é uma extensão do conceito de “observação”.

Dois técnicas de imagem relativamente novas que ganharam popularidade nos últimos anos são otimizadas por contraste, a TC e a tomografia por emissão de pósitron (PET). Os resultados de um grande estudo multicêntrico revelaram que a TC otimizada por contraste tem uma sensibilidade de 98% e uma especificidade de 58% quando se usa um padrão de 15 unidades Hounsfield para captação de contraste. Isto levou os autores a concluir que a ausência de realce é um forte preditivo de benignidade (12). Também tem havido alguns estudos recentes mostrando que a análise da curva tempo densidade por realce pode, ainda, fornecer informações adicionais (13). Limitações da técnica relacionam-se à sua natureza não específica para doenças inflamatórias e uma base de conhecimento incompleta para pequenos nódulos.

O exame de PET usando fluorodeoxiglicose (FDG) representa o primeiro, no que pode, eventualmente, provar ser um paradigma diagnóstico altamente útil. Esta técnica baseia-se na medida do metabolismo de glicose, que mostrou ser diferente entre nódulos benignos e malignos. Componentes baseados em receptores mais novos e mais específicos estão atualmente em desenvolvimento e podem eventualmente ser ainda mais úteis. Atualmente, o exame de PET foi relatado com uma sensibilidade variando entre 82% e 95% e uma especificidade de 85% a 100% (14,15). As limitações da PET incluem sua incapacidade de detectar com precisão certos tipos de lesões, incluindo o carcinoma broncoalveolar e tumores carcinóides. Ela é também limitada em sua capacidade de detectar nódulos com diâmetro menor do que 1 cm, e pode dar resultados falsos positivos com uma doença inflamatória ativa.

Em vista da necessidade de se aproximar da certeza na avaliação diagnóstica devido à natureza agressiva do câncer de pulmão, exames que fornecem material patológico são bastante úteis. O papel exato dos vários testes invasivos e semi-invasivos não está completamente definido. Os exames inicialmente considerados incluem a biópsia transtorácica por agulha, a broncoscopia, a toracoscopia e a toracotomia. A literatura médica é um pouco confusa com relação ao papel relativo de cada um desses procedimentos. Isto relaciona-se, primeiramente, à falta de uma sensibilidade e especificidades definidas para os exames semi-invasivos. Tanto a biópsia transtorácica por agulha como a broncoscopia são altamente dependentes do tamanho da localização e da habilidade da pessoa que está realizando o procedimento (16,17). Em geral, a biópsia transtorácica por agulha tem uma sensibilidade e especificidade mais altas do que a broncoscopia e, portanto, é usualmente um exame mais apropriado para diagnosticar nódulos solitários. O papel da biópsia transtorácica por agulha relativo à abordagem cirúrgica, depende principalmente da capacidade de se fazer um diagnóstico benigno. Se o seu único papel for confirmar a malignidade antes da cirurgia, então ela apenas aumenta o custo da avaliação geral, embora possa haver algum uso para confirmar a malignidade antes da cirurgia, tal como diagnosticar um carcinoma de pequenas células. O diagnóstico de uma doença benigna usando a biópsia transtorácica por agulha é, geralmente, dividido em duas amplas categorias: diagnóstico benigno específico e benigno não específico. Relatórios recentes sugerem que o número de diagnósticos benignos pode ser aumentado usando-se agulhas grossas, embora isto ocorra às custas de se aumentar as taxas de complicações (18). Em geral, o diagnóstico não específico não pode ser aceito como definitivo e, no mínimo, requer um seguimento em longo prazo se quiser evitar procedimentos cirúrgicos mais definitivos.

Em vista da variedade dos testes diagnósticos disponíveis e a variável precisão das diferentes técnicas diagnósticas, nem um único algoritmo para avaliação é geralmente aceito. Notou-se que isto varia de instituição para instituição. Isto é provavelmente apropriado, dada a prevalência variável da doença nas diferentes partes do país e os variados níveis de capacidade e disponibilidade de equipamentos (19).

### *Exceções Previstas*

Nenhuma.

### *Informação de Revisão*

Esta diretriz foi originalmente desenvolvida em 1995. Uma análise e uma revisão completas foram aprovadas em 2000. Todos os tópicos dos Critérios de Adequação são revistos anualmente e, sendo necessário, são atualizados.

Um grupo de trabalho do ACR (American College of Radiology) sobre Critérios de Adequação e seus painéis de especialistas desenvolveram critérios para determinar os exames de imagem apropriados para diagnóstico e tratamento de estados médicos específicos. Esses critérios destinam-se a orientar radiologistas e médicos atendentes na tomada de decisões com relação a exames de imagens radiológicas e tratamento. Geralmente, a complexidade e a gravidade do estado clínico de um paciente devem ditar a escolha dos procedimentos de imagem e tratamento adequados. Apenas aqueles exames geralmente usados para avaliação do estado do paciente estão classificados. Outros estudos de imagem necessários para avaliar doenças coexistentes ou outras consequências médicas desse estado não são considerados neste documento. A disponibilidade de equipamentos ou pessoal pode influenciar na seleção dos procedimentos de imagem ou tratamentos adequados. Técnicas de imagem classificadas como investigativas pela FDA (Food and Drug Administration) não foram consideradas no desenvolvimento destes critérios; entretanto, o estudo de novos equipamentos e aplicações deve ser incentivado. A decisão definitiva com relação à adequação de qualquer exame ou tratamento radiológico específico deve ser tomada pelo médico atendente e pelo radiologista à luz de todas as circunstâncias apresentadas no exame do indivíduo.

## Condição Clínica: Nódulo Solitário de Pulmão, não Calcificado

Variante 1: Nódulo  $\geq 1$  cm, baixa suspeita clínica para câncer.

Exame radiológico	Índice de adequação	Comentários
TC de alta resolução (TCAR)	8	
Aspiração com agulha fina	8	
Observação com seguimento por TC	8	
TC com contraste	6	
PET	6	Se disponível. O uso apropriado depende do resultado de outros exames como TCAR, TC com contraste, resultados e disponibilidade e perícia na execução de biópsia por agulha.
Broncoscopia	4	
Toracoscopia	3	Não como acesso inicial preferencial.
Ressecção cirúrgica (para diagnóstico)	2	
<i>Escala dos critérios de adequação</i> 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1=menos apropriado 9=mais apropriado		

Variante 2: Nódulo  $\geq 1$  cm, moderada à alta suspeita clínica para câncer.

Exame radiológico	Índice de adequação	Comentários
TC de alta resolução	8	
TC com contraste	8	
Aspiração com agulha fina	8	
PET	6	Se disponível. O uso apropriado depende do resultado de outros exames como TCAR, TC com contraste, resultados e disponibilidade e perícia na execução de biópsia por agulha.
Ressecção cirúrgica (para diagnóstico)	5	Depende da instituição, exatidão e resultado da biópsia por agulha, disponibilidade de PET, etc.
Broncoscopia	4	
Toracoscopia	3	Não como acesso inicial preferencial.
Observação com seguimento por TC	2	
<i>Escala dos critérios de adequação</i> 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1=menos apropriado 9=mais apropriado		

Um grupo de trabalho do ACR (American College of Radiology) sobre Critérios de Adequação e seus painéis de especialistas desenvolveram critérios para determinar os exames de imagem apropriados para diagnóstico e tratamento de estados médicos específicos. Esses critérios destinam-se a orientar radiologistas e médicos atendentes na tomada de decisões com relação a exames de imagens radiológicas e tratamento. Geralmente, a complexidade e a gravidade do estado clínico de um paciente devem ditar a escolha dos procedimentos de imagem e tratamento adequados. Apenas aqueles exames geralmente usados para avaliação do estado do paciente estão classificados. Outros estudos de imagem necessários para avaliar doenças coexistentes ou outras consequências médicas desse estado não são considerados neste documento. A disponibilidade de equipamentos ou pessoal pode influenciar na seleção dos procedimentos de imagem ou tratamentos adequados. Técnicas de imagem classificadas como investigativas pela FDA (Food and Drug Administration) não foram consideradas no desenvolvimento destes critérios; entretanto, o estudo de novos equipamentos e aplicações deve ser incentivado. A decisão definitiva com relação à adequação de qualquer exame ou tratamento radiológico específico deve ser tomada pelo médico atendente e pelo radiologista à luz de todas as circunstâncias apresentadas no exame do indivíduo.

## Condição Clínica: Nódulo Solitário de Pulmão, não Calcificado

Variante 3: Nódulo  $\leq 1$  cm, baixa suspeita clínica para câncer.

Exame radiológico	Índice de adequação	Comentários
TC de alta resolução	8	
Observação com seguimento por TC	8	
TC com contraste	4	
PET	6	Se disponível. O uso apropriado depende do resultado de outros exames como TCAR, TC com contraste, resultados e disponibilidade e perícia na execução de biópsia por agulha.
Aspiração com agulha fina	4	Depende da experiência do operador, tamanho e acessibilidade do nódulo.
Broncoscopia	2	
Toracoscopia	2	
Ressecção cirúrgica (para diagnóstico)	2	
<p><i>Escala dos critérios de adequação</i>                      1 2 3 4 5 6 7 8 9                      1=menos apropriado      9=mais apropriado</p>		

Variante 4: Nódulo  $\leq 1$  cm, moderada à alta suspeita clínica para câncer.

Exame radiológico	Índice de adequação	Comentários
TC de alta resolução	8	
Aspiração com agulha fina	8	
PET Scan	6	Se disponível. O uso apropriado depende do resultado de outros exames como TCAR, TC com contraste, resultados e disponibilidade e perícia na execução de biópsia por agulha.
Toracoscopia	5	Se a biópsia por agulha não estiver disponível, tecnicamente impossível ou não diagnóstica.
TC com contraste	4	Limitado aos dados disponíveis.
Ressecção cirúrgica (para diagnóstico)	4	
Observação com seguimento por TC	3	A ser considerado apenas quando os nódulos são muito pequenos e não for tecnicamente possível a biópsia em pacientes com risco cirúrgico.
Broncoscopia	2	
<p><i>Escala dos critérios de adequação</i>                      1 2 3 4 5 6 7 8 9                      1=menos apropriado      9=mais apropriado</p>		

Um grupo de trabalho do ACR (American College of Radiology) sobre Critérios de Adequação e seus painéis de especialistas desenvolveram critérios para determinar os exames de imagem apropriados para diagnóstico e tratamento de estados médicos específicos. Esses critérios destinam-se a orientar radiologistas e médicos atendentes na tomada de decisões com relação a exames de imagens radiológicas e tratamento. Geralmente, a complexidade e a gravidade do estado clínico de um paciente devem ditar a escolha dos procedimentos de imagem e tratamento adequados. Apenas aqueles exames geralmente usados para avaliação do estado do paciente estão classificados. Outros estudos de imagem necessários para avaliar doenças coexistentes ou outras consequências médicas desse estado não são considerados neste documento. A disponibilidade de equipamentos ou pessoal pode influenciar na seleção dos procedimentos de imagem ou tratamentos adequados. Técnicas de imagem classificadas como investigativas pela FDA (Food and Drug Administration) não foram consideradas no desenvolvimento destes critérios; entretanto, o estudo de novos equipamentos e aplicações deve ser incentivado. A decisão definitiva com relação à adequação de qualquer exame ou tratamento radiológico específico deve ser tomada pelo médico atendente e pelo radiologista à luz de todas as circunstâncias apresentadas no exame do indivíduo.

## Referência

1. Tuddenham WJ. Glossary of terms for thoracic radiology: recommendations of the Nomenclature Committee of the Fleischner Society. *Am J Roentgenol* 1984; 43(3):509-517.
2. Lillington G. *Disease of the Month*. Mosby-Year Book, Inc; 1991.
3. Gurney JW. Determining the likelihood of malignancy in solitary pulmonary nodules with Bayesian analysis. Part I. Theory. *Radiology* 1993; 186(2):405-413.
4. Henschke CT, Yankelevitz DF, Mateescu I, Brettle DW, Rainey TG, Weingard FS. Neural networks for the analysis of small pulmonary nodules. *Clin Imaging* 1997; 21(6):390-399.
5. Swensen SJ, Silverstein MD, Ilstrup DM, Schleck CD, Edell ES. The probability of malignancy in solitary pulmonary nodules. Application to small radiologically indeterminate nodules. *Arch Intern Med* 1997; 157(8):849-855.
6. Nakamura K, Yoshida H, Engelmann R, et al. Computerized analysis of the likelihood of malignancy in solitary pulmonary nodules with use of artificial neural networks. *Radiology* 2000; 214(3):823-830.
7. Lillington GA. Management of solitary pulmonary nodules. How to decide when resection is required. *Postgrad Med* 1997; 101(3):145-150.
8. Aufses AH. Differential diagnosis between the early infiltrate or tuberculous and carcinoma of lung. *TuberculoLOGY* 1949; 210:72-78.
9. Good CA. Management of patient with solitary mass in the lung. *Chicago M Soc Bull* 1953; 55: 893-896.
10. Reeves AP, Kostis W. Computer-aided diagnosis of small pulmonary nodules. *Semin Ultrasound CT MRI* 2000; 21(2). In Press.
11. Yankelevitz DF, Gupta R, Zhao B, Henschke CI. Small pulmonary nodules: evaluation with repeat CT—preliminary experience. *Radiology* 1999; 212(2):561-566.
12. Swensen SJ, Viggiano RW, Midthun DE, et al. Lung nodule enhancement at CT: multicenter study. *Radiology* 2000; 214(1):73-80.
13. Zhang M, Kono M. Solitary pulmonary nodules: evaluation of blood flow patterns with dynamic CT. *Radiology* 1997; 205(2):471-478.
14. Coleman RE. PET in lung cancer. *J Nucl Med* 1999; 40(5): 814-820.
15. Lowe VJ, Fletcher JW, Gobar L, et al. Prospective investigation of positron emission tomography in lung nodules. *J Clin Oncol* 1998; 16(3):1075-1084.
16. Westcott JL. Needle biopsy of the chest. *Imaging-Diagnosis-Intervention*. In: Tavares J, Ferruci J, eds. Philadelphia, Pa: Lippincott; 1993:1-3.
17. Gaeta M, Russi EG, La Spada F, Barone M, Casablanca G, Pandolfo I. Small bronchogenic carcinomas presenting as solitary pulmonary nodules. Bioptic approach guided by CT-positive bronchus sign. *Chest* 1992; 102(4):1167-1170.
18. Klein JS, Salomon G, Stewart EA. Transthoracic needle biopsy with a coaxially placed 20-gauge automated cutting needle: results in 122 patients. *Radiology* 1996; 198(3): 715-720.
19. Yankelevitz DF, Wisnivesky J, Henschke CI. Comparison of biopsy techniques in assessment of pulmonary nodules. *Semin Ultrasound CT MRI* 2000; 21(2):139-148.

Um grupo de trabalho do ACR (American College of Radiology) sobre Critérios de Adequação e seus painéis de especialistas desenvolveram critérios para determinar os exames de imagem apropriados para diagnóstico e tratamento de estados médicos específicos. Esses critérios destinam-se a orientar radiologistas e médicos atendentes na tomada de decisões com relação a exames de imagens radiológicas e tratamento. Geralmente, a complexidade e a gravidade do estado clínico de um paciente devem ditar a escolha dos procedimentos de imagem e tratamento adequados. Apenas aqueles exames geralmente usados para avaliação do estado do paciente estão classificados. Outros estudos de imagem necessários para avaliar doenças coexistentes ou outras consequências médicas desse estado não são considerados neste documento. A disponibilidade de equipamentos ou pessoal pode influenciar na seleção dos procedimentos de imagem ou tratamentos adequados. Técnicas de imagem classificadas como investigativas pela FDA (Food and Drug Administration) não foram consideradas no desenvolvimento destes critérios; entretanto, o estudo de novos equipamentos e aplicações deve ser incentivado. A decisão definitiva com relação à adequação de qualquer exame ou tratamento radiológico específico deve ser tomada pelo médico atendente e pelo radiologista à luz de todas as circunstâncias apresentadas no exame do indivíduo.

