

DEFICIÊNCIA RESPIRATÓRIA – SUSPEITA DE ORIGEM CARDÍACA

Painel de Especialistas em Imagem Cardiovascular: Lawrence M. Boxt, Médico¹, Michael A. Bettmann, Médico²; Antoinette S. Gomes, Médica³; Julius Grollman, Médico⁴; Robert E. Henkin, Médico⁵; Charles B. Higgins, Médico⁶; Michael J. Kelley, Médico⁷; Laurence Needleman, Médico⁸; Heriberto Pagan-Marin, Médico⁹; Joseph F. Polak, Médico, Mestre em Saúde Pública¹⁰; William Stanford, Médico¹¹; Lewis Wexler, Médico¹².

Resumo da Revisão da Literatura

A deficiência respiratória, ou dispnéia, não tem uma definição precisa e os pacientes variam em suas tentativas de descrever a sensação. Pode ter origem respiratória ou cardíaca e estar associada a perda do condicionamento físico, anemia ou ansiedade. Alguns pacientes têm uma combinação desses fatores que produzem dispnéia em repouso, após exercícios ou em certas posições (ortopnéia, trepopnéia ou platipnéia, isto é, em decúbito, sobre um lado ou na posição ereta). A dispnéia pode ocorrer num episódio agudo ou pode ser crônica e é mais comum nos idosos. Comroe descreveu a dificuldade respiratória como "...respiração difícil, trabalhosa, desconfortável".

Nem sempre é fácil distinguir entre as várias causas da dispnéia, embora o histórico, o exame físico e exames laboratoriais simples usualmente forneçam um diagnóstico eficaz. Eletrocardiograma, raios-X de tórax e hemograma completo são partes do desenvolvimento de um diagnóstico inicial. Teste simples da função pulmonar e oximetria são importantes quando existe suspeita de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) ou asma. Exame cardiopulmonar durante exercício, com medição do pico de captação de oxigênio, é útil nessa avaliação quando se está considerando uma combinação de causas cardíacas e respiratórias.

A insuficiência cardíaca congestiva é a causa cardíaca mais comum da dispnéia. Ela envolve tanto a disfunção ventricular esquerda sistólica como a diastólica. Embora comumente se pensa na disfunção sistólica como a mais importante, porque ela diminui o débito cardíaco, é a função diastólica que parece estar associada ao sintoma da dispnéia e à redução da capacidade funcional, de acordo com a *New York Heart Association* (NYHA). Alguns pacientes podem ter insuficiência cardíaca congestiva e dispnéia com frações de ejeção normais e podem ser classificados como tendo uma insuficiência cardíaca diastólica. A doença isquêmica do coração é a causa mais comum da insuficiência cardíaca congestiva, mas outras etiologias incluem a doença valvar cardíaca, comunicações da esquerda para a direita, hipertensão e miopatias hipertróficas, distúrbios infiltrativos tais como doença amilóide, insuficiência ventricular direita ou sobrecarga com intrusão septal anormal no ventrículo esquerdo, doença pericárdica com restrição no enchimento diastólico do ventrículo esquerdo e miocardiopatias devidas ao álcool, drogas, radiação, inflamação, periparto ou causas desconhecidas (idiopáticas).

Exames de imagem têm um valor inestimável para o estabelecimento do diagnóstico e, em muitas circunstâncias, determinam a estratégia apropriada de controle. O raios-X simples de tórax e a ecocardiografia são as principais ferramentas de imagem empregadas, mas a cintilografia tem um papel importante. A tomografia computadorizada (TC) e a ressonância magnética (RM) têm muito a oferecer, mas não têm sido usadas muito frequentemente até hoje. A angiografia cardíaca e a arteriografia coronária são técnicas invasivas de imagem usadas extensivamente para

¹Principal Autor, Beth Israel Medical Center, New York, NY; ²Presidente do Painel, Dartmouth-Hitchcock Medical Center, Lebanon, NH; ³UCLA School of Medicine, Los Angeles, Calif; ⁴Little Company of Mary Hospital, Torrance, Calif; ⁵Loyola University Medical Center, Maywood, Ill; ⁶University of California at San Francisco Medical Center, San Francisco, Calif; ⁷Carolinas Medical Center, Charlotte, NC; ⁸Thomas Jefferson University Hospital, Philadelphia, Pa; ⁹Boston University Medical Center, Boston, Mass; ¹⁰Brigham & Women's Hospital, Boston, Mass; ¹¹University of Iowa Hospitals & Clinics, Iowa City, Iowa; ¹²Autor Original, Stanford University Medical Center, Stanford, Calif.

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; e em português no site do CBR - Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem 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.

diagnosticar ou excluir doença isquêmica e, junto com a hemodinâmica cardíaca e a biópsia endomiocárdica, são importantes para uma avaliação precisa da função cardíaca e da etiologia das miocardiopatias.

Raios-X de Tórax

O raios-X de tórax fornece informações importantes sobre a etiologia subjacente da dispnéia, a um custo moderado. A maioria das causas não cardíacas relacionadas às doenças respiratórias primárias podem ser identificadas. A cardiomegalia é encontrada em cerca de metade dos pacientes com insuficiência cardíaca congestiva crônica e a dilatação de câmara específica ajuda na detecção da doença valvar cardíaca. A doença congestiva do coração é, com certeza, manifestada, na situação aguda, pelo edema alveolar pulmonar ou, na situação crônica, pelo edema intersticial. A elevação da pressão diastólica final ventricular esquerda, entretanto, nem sempre é acompanhada por sinais de edema intersticial, particularmente em pacientes que passaram por tratamento com diuréticos e inibidores de enzima conversora da angiotensina, considerando que os sintomas clínicos e o grau NYHA tendem a se comparar aos achados radiográficos de pressão capilar pulmonar aumentada. A ausência dos sinais radiográficos de congestão não assegura uma pressão diastólica final do ventrículo esquerdo ou pressão capilar pulmonar normais, em pacientes com insuficiência cardíaca congestiva crônica. O fluxo para as zonas superior e inferior do pulmão pode ser determinado tanto nas radiografias em posição ereta como supina, pela comparação da relação de tamanho de uma artéria pulmonar com os brônquios que a acompanham. A artéria pulmonar se alarga em relação aos brônquios quando o fluxo aumenta. Normalmente, o fluxo para os lobos inferiores excede o fluxo para os lobos superiores em uma razão menor que um nas zonas superiores e maior do que um nas zonas inferiores. O fluxo, tanto para as zonas inferiores como superiores, aumenta com a pletora pulmonar, como ocorre na insuficiência renal ou nas comunicações da esquerda para a direita, ao passo que, na iminência de uma insuficiência cardíaca congestiva, o fluxo da zona superior está aumentado e o da zona inferior está diminuído. Isto resulta no que é comumente chamado de “redistribuição vascular pulmonar”.

Ecocardiografia

A ecocardiografia transtorácica (ETT) e a ecocardiografia transesofágica (ETE) são técnicas amplamente disponíveis que têm um papel importante na avaliação de pacientes com dispnéia com suspeita de origem cardíaca. O tamanho do ventrículo esquerdo, função sistólica e diastólica (contração e relaxamento), espessura e textura da parede e a presença da disfunção valvar são obtidos com a combinação de técnicas bidimensional e Doppler colorido. Exames seriados são realizados com facilidade, sem exposição à radiação. A ETT tem limitações para obtenção de imagens de certos tipos corpóreos, enquanto a ETE, por ser um pouco invasiva, deve ser reservada para casos que exigem uma melhor definição da válvula mitral ou quando a ETT é insatisfatória. Exames de eco com estresse são úteis na detecção de anormalidades regionais na movimentação da parede em situações isquêmicas. Anormalidades da função diastólica podem ser detectadas em pacientes com coração de tamanho normal. Durante o repouso a restrição pericárdica frequentemente pode ser deduzida. O derrame pericárdico é detectado facilmente, mas espessamento e calcificação pericárdica não são vistos prontamente.

Imagens por Radionuclídeo

Exames de ventriculografia radiossotópicas em equilíbrio, do ventrículo esquerdo na sístole e diástole fornecem medidas confiáveis e reproduzíveis da fração de ejeção, anormalidades regionais da motilidade da parede e são úteis na avaliação do desempenho diastólico e sistólico. Este exame é menos dependente que a ecocardiografia da concepção da geometria ventricular. Estes exames são amplamente disponíveis e são relativamente caros. Exigem exposição à radiação, têm uma resolução espacial insuficiente e podem ser dificultados por disritmias cardíacas. Podem ser realizados após estresse e em repouso, para avaliar a função ventricular sob condições determinadas para provocar isquemia. Exames de perfusão miocárdica, com uma variedade de agentes, podem ser realizados em repouso e após estresse com exercícios, dobutamina, dipiridamol ou adenosina. Esses exames dão resultados geralmente confiáveis que detectam áreas de isquemia, infarto e hibernação no miocárdio.

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.

Podem ser úteis em pacientes com dispnéia e suspeita de isquemia miocárdica, para demonstrar anormalidades de perfusão regional.

Tomografia Computadorizada (TC)

A TC convencional com infusão de contraste dá informações limitadas sobre a dilatação da câmara cardíaca. Ela pode detectar calcificação e derrame pericárdicos e é muito útil para detectar causas pulmonares da dispnéia. Tem pouca utilidade para determinar função cardíaca. Exames sincronizados ao ECG podem ser realizados com TC ultra-rápida ou TC com feixe de elétron, que podem ser vistos como múltiplos quadros de um ciclo cardíaco ou em formato de cine. Podem ser feitas medições precisas e reproduzíveis dos volumes ventriculares. A espessura da parede, anormalidades de contração regional, derrames e tumores cardíacos são detectados facilmente. O cálcio coronário é visível e foi desenvolvido um sistema de contagem que se correlaciona vagamente com a gravidade da doença arterial coronária. O equipamento de tomografia com feixe de elétrons não é amplamente disponível ou usado regularmente para esse propósito. A TC helicoidal tem uma resolução espacial melhor do que a TC convencional, mas não tem a capacidade da tomografia por feixe de elétrons de sincronizar imagens ao ECG, que permite exames da motilidade do coração.

Ressonância Magnética (RM)

Para se conseguir imagens adequadas de ressonância magnética do coração, artefatos de movimentação cardíaca e respiratória e do fluxo do sangue dentro dos vasos precisam ser corrigidos. O ECG e sincronização respiratória são necessários se as imagens tiverem que ser obtidas ao longo de diversos batimentos cardíacos. Técnicas mais recentes sugerem a viabilidade de produzir imagens com qualidade satisfatória durante uma única retenção da respiração ou mesmo durante um único batimento cardíaco. A cine ressonância magnética revela anormalidades anatômicas e funcionais das valvas, do pericárdio e do miocárdio, sem a necessidade de administração de radiação ou contraste. Atualmente há poucas indicações comprovadas de RM nos casos de dispnéia aguda. Pesquisas sobre a aplicação da RM em exames funcionais da contração miocárdica e do relaxamento diastólico mostram-se promissoras quanto à caracterização precisa de anormalidades funcionais e quanto à caracterização específica do tecido de certas miocardiopatias infiltrativas. Até que essas técnicas sejam estudadas mais detalhadamente e se tornem disponíveis para o público em geral, a aplicabilidade clínica da RM continua sem comprovação.

Técnicas Invasivas

Exames fisiológicos com monitoração hemodinâmica da pressão capilar pulmonar e do coração direito, frequentemente, são úteis na detecção de uma causa cardíaca para a dispnéia, quando a etiologia é obscura. A angiografia pode ter função na detecção de artérias coronárias normais em pacientes com insuficiência cardíaca devida a miocardiopatia ou para revelar doença coronária, quando a suspeita clínica é baixa. A função ventricular esquerda é determinada mais facilmente de forma não invasiva, mas a ventriculografia esquerda pode revelar anormalidades regionais da motilidade da parede, não detectadas pela ecocardiografia ou angiografia com radionúclídeo.

Resumo

A dispnéia é um sintoma pouco compreendido que pode ter causas pulmonares, cardíacas ou psicológicas. A radiografia do tórax é mais útil para separar a doença cardíaca da pulmonar e o ecocardiograma surgiu como a modalidade não invasiva de escolha para determinar a função ventricular esquerda. Raios-X e ecocardiógrafos são amplamente disponíveis, não apresentam virtualmente nenhum risco e são adequados para exames seriados. O diagnóstico por imagem nuclear é amplamente usado como método para exame da função ventricular esquerda, bem como da perfusão miocárdica. A TC com feixe de elétron e a RM cardíaca não são amplamente disponíveis, têm muitas limitações e a sua eficácia não foi comprovada em populações suficientemente grandes, ainda que elas tenham potencial para avaliar a função e a anatomia.

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.

Exceções Previstas

Nenhuma.

Informação de Revisão

Esta diretriz foi originalmente desenvolvida em 1995. Uma análise e uma revisão completas foram aprovadas em 1999. Todos os tópicos dos Critérios de Adequação são revistos anualmente e, sendo necessário, são atualizados.

Condição Clínica: Deficiência Respiratória – Suspeita de Origem Cardíaca

<i>Exame radiológico</i>	<i>Índice de adequação</i>	<i>Comentários</i>
Raios-X de tórax	9	
ETT	8	
Perfusão miocárdica com estresse	7	
Ventriculografia radioisotópica	6	
Angiografia coronária	6	
Ventriculografia esquerda	6	
ETE	5	
Cintilografia ventilação-perfusão	5	
Angiografia pulmonar	5	
Raios-X de tórax em decúbito	4	
TC por feixe de elétrons	4	
RM	4	
Fluoroscopia cardíaca	3	
Ultra-sonografia venosa periférica	3	
TC convencional	3	
<i>Escala dos critérios de adequação</i> 1 2 3 4 5 6 7 8 9 <i>1=menos apropriado 9=mais apropriado</i>		

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.

Referências

1. Bourassa MG, Gurne O, Bangdiwala SI, et al. Natural history and patterns of current practice in heart failure. *J Am Coll Cardiol* 1993; 22[suppl A]:14A-19A.
2. Butcher BL, Nichol KL, Parenti CM. High yield of chest radiography in walk-in clinic patients with chest symptoms. *J Gen Intern Med* 1993; 8:115-119.
3. Chakko S, Gheorghiuade M. Estimating severity of chronic heart failure: a clinical challenge for the 1990's. *Am Heart J* 1992; 124(1):260-264.
4. Chakko S, Woska D, Martinez H, et al. Clinical, radiographic, and hemodynamic correlations in chronic congestive heart failure: conflicting results may lead to inappropriate care. *Am J Med* 1991; 90:353-359.
5. Cohn JN, Johnson G. Heart failure with normal ejection fraction: the V-HeFT study. *Circulation* 1990; 81[suppl III]:III-48-III-53.
6. Doherty NE III, Seelos KC, Suzuki JI, et al. Application of cine nuclear magnetic resonance imaging for sequential evaluation of response to angiotensin-converting enzyme inhibitor therapy in dilated cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 1992; 19(6):1294-1302.
7. Edwards BS, Rodeheffer RJ. Prognostic features in patients with congestive heart failure and selection criteria for cardiac transplantation. *Mayo Clin Proc* 1992; 67:485-492.
8. Elliott MW, Adams L, Cockcroft A, Macrae KD, Murphy K, Guz A. The language of breathlessness. Use of verbal descriptors by patients with cardiopulmonary disease. *Am Rev Respir Dis* 1991; 144:826-832.
9. Feldman T. Rheumatic mitral stenosis. *Postgrad Med* 1993; 93(6):93-104.
10. Herman PG, Khan A, Kallman CE, Rojas KA, Carmody DP, Bodenheimer MM. Limited correlation of left ventricular end-diastolic pressure with radiographic assessment of pulmonary hemodynamics. *Radiology* 1990; 174:721-724.
11. Hess OM, Villari B, Krayenbuehl HP. Diastolic dysfunction in aortic stenosis. *Circulation* 1993; 87[suppl IV]:IV-73-IV-76.
12. Ho KK, Pinsky JL, Kannel WB, Levy D. The epidemiology of heart failure. The Framingham study. *J Am Coll Cardiol* 1993; 22[suppl A]:6A-13A.
13. Iriarte M, Murga N, Sagastagoitia D, et al. Congestive heart failure from left ventricular diastolic dysfunction in systemic hypertension. *Am J Cardiol* 1993; 71:308-312.
14. Kahn JK, Sills MN, Corbett JR, Willerson JT. What is the current role of nuclear cardiology in clinical medicine? *Chest* 1990; 97(2):442-446.
15. Kasper EK, Agema WR, Hutchins GM, Deckers JW, Hare JM, Baughman KL. The causes of dilated cardiomyopathy: a clinicopathologic review of 673 consecutive patients. *J Am Coll Cardiol* 1994; 23(3): 586-590.
16. Kudenchuk PJ, Hosenpud JD, McDonald RW, Solin RC. Immediate echocardiography in the management of acute respiratory exacerbations of cardiopulmonary disease. *Chest* 1990; 97:782-787.
17. Little WC, Applegate RJ. Congestive heart failure: systolic and diastolic function. *J Cardiothoracic Vasc Anesth* 1993; 7(4)[suppl 2]:2-5.
18. Murali S. Invasive testing in congestive heart failure: When is it useful? *Postgrad Med* 1993; 94(3):75-83.
19. Narang R, Chopra P, Wasir HS. Cardiac amyloidosis presenting as ischemic heart disease. *Cardiology* 1993; 82:294-300.
20. Shah PM, Pai RG. Diastolic heart failure. *Curr Probl Cardiol* 1992; 783-845.
21. Silvestri GA, Mahler DA. Evaluation of dyspnea in the elderly patient. *Clin Chest Med* 1993; 14(3): 393-404.
22. Taylor AJ, Bergin JD. Noninvasive assessment of systolic and diastolic function. *Postgrad Med* 1993; 94(3):55-70.
23. Wong M, Johnson G, Shabetai R, et al. Echocardiographic variables as prognostic indicators and therapeutic monitors in chronic congestive heart failure. Veterans Affairs cooperative studies V-HeFT I and II. *Circulation* 1993; 87[suppl VI]:VI-65-VI-70.
24. Woodring JH. Pulmonary artery-bronchus ratios in patients with normal lungs, pulmonary vascular plethora, and congestive heart failure. *Radiology* 1991; 179:115-122.
25. Zaret BL, Wackers FJ. Medical progress: nuclear cardiology, part two. *N Engl J Med* 1993; 329(12):855-863.
26. Zeldis SM. Dyspnea during pregnancy: distinguishing cardiac from pulmonary causes. *Clin Chest Med* 1992; 13(4):567-585.

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.

