

MASSA ABDOMINAL PULSÁTIL

Painel de Especialistas em Imagem Cardiovascular: Julius Grollman, Médico¹, Michael A. Bettmann, Médico²; Lawrence M. Bost Michael, Médico³; Antoinette S. Gomes, Médica⁴; 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.

Resumo da Revisão da Literatura

A palpação clínica de uma massa abdominal pulsátil alerta o clínico para a presença de um possível aneurisma abdominal aórtico (AAA), um distúrbio vascular comum em indivíduos mais velhos. Embora o AAA seja comumente encontrado em homens, as mulheres também são afetadas, especialmente após os 70 anos. Entretanto, a descoberta de uma massa abdominal pulsátil pode também ser causada por uma aorta abdominal tortuosa e pela pulsação transmitida da aorta para uma massa não vascular.

Um AAA pode ser definido como uma dilatação arterial localizada pelo menos 50% maior do que o diâmetro normal. A arteriomegalia, uma variação do mesmo processo patológico, é uma dilatação aneurismática difusa também 50% maior que o diâmetro normal esperado (alguns aceitariam o diagnóstico de arteriomegalia com um diâmetro um pouco menor). Embora qualquer dilatação arterial, maior do que o diâmetro normal seja considerada patologicamente um aneurisma, o termo ectasia é comumente aplicado às dilatações menores que 50%.

Exames diagnósticos por imagem são importantes no diagnóstico da causa de uma massa abdominal pulsátil e, se for encontrado um AAA, para determinar o seu tamanho, extensão, envolvimento de seus ramos e artérias viscerais, renais e periféricas com estenoses significantes. A confirmação da presença de um AAA é extremamente importante porque a mortalidade na ruptura é maior do que 50%, quando o paciente chega ao hospital e provavelmente maior de 90% se as mortes pré-hospitalares forem incluídas. Ainda existe falta de dados conclusivos sobre o risco de ruptura versus tamanho, mas as mudanças rápidas de tamanho são particularmente importantes. Os exames de imagem normalmente descritos na literatura incluem, por ordem de desenvolvimento: radiografias simples abdominais, urografia excretora, aortografia, ultra-som (US), tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM), angiografia por TC (angio-TC) e angiografia por RM (angio-RM). Os rápidos avanços tecnológicos na TC e na RM estão mudando nossos conceitos de adequação dos exames de diagnósticos por imagem.

Raios-X Simples Abdominais

As radiografias simples são de obtenção fácil, baratas e foram o método clássico de exame de AAA nas décadas passadas. A presença de calcificação na parede aórtica abdominal, embora comum em pacientes com AAA, não ocorre invariavelmente, mas é necessária para identificar possivelmente uma massa como vascular. Além disso, uma aorta tortuosa calcificada pode imitar um AAA, a menos que ambas as paredes laterais possam ser vistas. Frequentemente, uma radiografia abdominal antero-posterior em posição supina é obtida, mas a projeção lateral pode ser útil e é recomendada por alguns como única modalidade diagnóstica com raios-X simples. Embora a radiografia simples possa ser útil no diagnóstico da presença de um possível AAA, elas não são confiáveis para mensuração do diâmetro, uma deficiência importante, pois o diâmetro prevê a possibilidade de uma ruptura.

¹Principal Autor, Little Company of Mary Hospital, Torrance, Calif; ²Presidente do Painel, Dartmouth-Hitchcock Medical Center, Lebanon, NH; ³Beth Israel Medical Center, New York, NY; ⁴UCLA School of Medicine, Los Angeles, 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.

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.

Urografia Excretora

A urografia excretora tem as mesmas limitações das radiografias simples no diagnóstico de AAA, mas pode dar algumas informações sobre a presença de envolvimento do trato urinário. A despesa adicional não justifica o seu uso rotineiro para diagnóstico de AAA. Assim, o procedimento só é recomendado se uma informação adicional sobre o trato urinário for necessária.

Ultra-som

O ultra-som (US) é a modalidade de investigação por imagem mais recomendada porque, se realizado de forma apropriada, pode medir com precisão o diâmetro aórtico antero-posterior. Também pode ser realizado com equipamento portátil. O US aórtico deve ser solicitado se for especificamente para avaliação de massa abdominal pulsátil, porque o “US abdominal” de rotina frequentemente não detecta a presença de um pequeno AAA. Então, o US abdominal é solicitado só se o US aórtico revelar um diâmetro normal da aorta. O US duplex com fluxo colorido é útil para o diagnóstico de doença vascular periférica concomitante quando há sintomas de claudicação e os pulsos periféricos, especialmente os femorais, estão diminuídos ou ausentes. Se uma aortografia for realizada, a varredura duplex será supérflua, a menos que uma insuficiência renal concomitante limite a dose do meio de contraste. O US aórtico é limitado em sua capacidade de delinear a extensão cranial e caudal do AAA, bem como o envolvimento de artérias viscerais, renais e ilíacas. A ecocardiografia transesofágica pode definir a extensão torácica de um AAA, mas não é recomendada como uma modalidade diagnóstica de rotina.

Medicina Nuclear

Embora a angiografia radioisotópica possa visualizar AAAs, não existe nenhum suporte sério para esta técnica, como método diagnóstico de rotina. As avaliações da função renal, tais como com a cintilografia renal dinâmica com captopril, podem ter raras indicações se houver hipertensão sistêmica grave de difícil controle. Entretanto, esses exames não têm lugar na avaliação rotineira de uma massa abdominal pulsátil.

Tomografia Computadorizada

A TC emergiu como uma modalidade aceita de imagem diagnóstica de AAA. Além disso, para uma medida precisa do diâmetro, ela pode delinear sua extensão, justificando o custo adicional em relação ao US. Muitos estudos propõem a TC como a modalidade inicial de diagnóstico, sugerindo que, na falta de achados clínicos de hipertensão sistêmica grave, claudicação ou pulsos periféricos reduzidos, nenhuma imagem pré-operatória adicional deverá ser necessária. A TC helicoidal pode agora ser realizada rapidamente e pode ser substituída tanto pelas radiografias simples abdominais como pelo US. A injeção intravenosa de contraste iodado é necessária para obter todo o benefício desta modalidade, embora a TC sem contraste possa medir o diâmetro e delinear sua extensão com precisão. A TC helicoidal com contraste é um avanço tecnológico que define melhor a anatomia da patologia e que diminuiu significativamente a necessidade de angiografia. A reconstrução tridimensional usando projeções de máxima intensidade, reformatações em planos curvos e a exibição da superfície vêm produzindo diagnósticos excelentes da aorta abdominal. A TC multislice pode acrescentar muito mais informações.

Ressonância Magnética

A RM e especialmente a angio-RM definem a extensão anatômica dos AAAs melhor do que a TC. A ausência do contraste iodado é uma vantagem adicional desta modalidade. Também, esta modalidade custa menos que a angiografia convencional.

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.

A angio-RM pode fazer imagens específicas das artérias viscerais, renais e ilíacas. Com o rápido progresso da tecnologia da angiografia por ressonância magnética, a capacidade de obter imagens completas de um AAA e sua relação com um envolvimento de seus ramos aórticos imediatos está melhorando. A angio-RM tridimensional realçada com gadolínio vem provando que é superior à angiografia e à TC helicoidal no diagnóstico e delineamento do AAA. Agentes “*blood pool*” mais recentes podem acrescentar informações adicionais, além de maior conveniência e rapidez.

Angiografia

O uso rotineiro da angiografia na obtenção de imagens de massas abdominais pulsáteis e mesmo de AAAs confirmados por outras modalidades, continua sendo controvertido. Embora a angiografia não possa medir com precisão o diâmetro de um AAA e possa mesmo diagnosticar erradamente a sua ausência, ela é o “padrão ouro” na definição da anatomia de um AAA e seus ramos e artérias periféricas. A literatura tende a apoiar o uso seletivo da angiografia quando o US, a TC, a angiografia por TC e a angiografia por RM não podem avaliar completamente um AAA quando se considera uma intervenção cirúrgica. Apesar da natureza invasiva e do alto custo da angiografia, muitos cirurgiões se sentem mais confortáveis solicitando rotineiramente exames angiográficos para obter uma definição anatômica completa de um AAA, o envolvimento de ramos arteriais e doenças obstrutivas de membros inferiores associada. Por outro lado, acredita-se que arteriografia seletiva visceral, renal, espinhal e coronária são indicadas somente em situações clínicas muito específicas.

Resumo

O consenso da literatura apóia o US aórtico como a modalidade de imagem diagnóstica de escolha inicial, quando uma massa abdominal pulsátil é palpada. Se um AAA que pode precisar de intervenção cirúrgica for confirmado pelo US ou TC helicoidal de investigação, a decisão entre a TC helicoidal com contraste/angio-TC, a RM/angio-RM ou angiografia convencional depende da disponibilidade das modalidades de exame mais sofisticados. A angio-TC helicoidal e a angio-RM com contraste são substituídas claramente satisfatórias da angiografia, exceto quando existem questões específicas sem respostas sobre doença obstrutiva arterial visceral, vascular periférica ou renal coexistentes ou envolvimento pelo aneurisma. Elas podem ser realizadas tão rapidamente que a angio-TC e a angio-RM podem agora ser consideradas como exame inicial em pacientes com alto índice de suspeita clínica.

Exceções Previstas

Em situações emergenciais em que a ruptura já tenha ocorrido, todas as modalidades de imagem podem ser desprezadas porque o paciente precisará de uma cirurgia imediata para sobreviver. Em situações urgentes, em que o diagnóstico clínico é bastante certo e a ruptura é iminente, a angio-TC e a angio-RM podem ser os exames iniciais e únicos solicitados, desprezando-se o US.

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.

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: Massa Abdominal Pulsátil

<i>Exame radiológico</i>	<i>Índice de adequação</i>	<i>Comentários</i>
Angio-TC	8	
US aórtico	8	Modalidade de rastreamento definitivo, mas somente mede com precisão o diâmetro aórtico.
TC com contraste	8	Define o calibre aórtico com precisão e útil na definição da extensão. Relativamente rápido com custo aceitável.
Aortografia	8	Define de forma mais precisa a extensão e o envolvimento dos ramos, mas de forma menos precisa o diâmetro. Custo elevado.
TC sem contraste	7	Útil, mesmo quando a injeção de contraste está contra-indicada. Rastreamento com TC helicoidal é muito rápido e preciso.
Raios-X simples de abdome	5	Facilmente realizado e barato, mas não tem precisão para estimar o diâmetro aórtico. A incidência lateral é mais precisa do que a frontal em estimar o diâmetro aórtico.
RM	6	Melhor que a TC na definição da extensão, mas mais cara e demorada. Pode diagnosticar um aneurisma inflamatório.
Angio-RM	5	Pode definir o envolvimento dos ramos com razoável precisão, mas é demorada e cara.
Angiografia periférica	5	Importante se há sinais ou sintomas de doença vascular periférica.
US abdominal	4	Pode perder pequeno aneurisma. Útil se a aorta for normal no US aórtico.
US dúplex aórtico	3	Útil somente se os sinais e sintomas de doença vascular periférica estiverem presentes e a angiografia não for planejada.
Angiografia visceral	3	Raramente indicada. Arriscada em pacientes com grandes aneurismas.
Urografia excretora	2	Somente indicada se houver necessidade de informação adicional à respeito do trato urinário.
<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.

Referências

1. Ernst CB. Abdominal aortic aneurysm. *N Engl J Med* 1993; 328(16):1167-1172.
2. Bickerstaff LK, Hollier LH, Van Peenen HJ, Melton LJ III, Pairolero PC, Cherry KJ. Abdominal aortic aneurysms: the changing natural history. *J Vasc Surg* 1984; 1(1):6-12.
3. Johnston KW, Rutherford RB, Tilson MD, et al. Suggested standards for reporting on arterial aneurysms. *J Vasc Surg* 1991; 13(3):452-458.
4. Schwarcz TH, Flanigan DP. Repair of abdominal aortic aneurysms in patients with renal, iliac or distal arterial occlusive disease. *Surg Clin North Am* 1989; 69(4):845-857.
5. Guirguis EM, Barber GG. The natural history of abdominal aortic aneurysms. *Am J Surg* 1991; 162:481-483.
6. Diehl JT, Cali RF, Hertzner NR, Beven EG. Complications of abdominal aortic reconstruction. An analysis of perioperative risk factors in 557 patients. *Ann Surg* 1983; 197(1):49-56.
7. MacSweeney ST, O'Meara M, Alexander C, O'Malley MK, Powell JT, Greenhalgh RM. High prevalence of unsuspected abdominal aortic aneurysm in patients with confirmed symptomatic peripheral or cerebral arterial disease. *Br J Surg* 1993; 80:582-584.
8. Quill DS, Colgan MP, Sumner DS. Ultrasonic screening for the detection of abdominal aortic aneurysms. *Surg Clin North Am* 1989; 69(4):713-720.
9. Krohn CD, Kullmann G, Kvernebo K, Rosen L, Kroese A. Ultrasonographic screening for abdominal aortic aneurysm. *Eur J Surg* 1992; 158:527-530.
10. Phillips SM, King D. The role of ultrasound to detect aortic aneurysms in "urological" patients. *Eur J Vasc Surg* 1993; 7:298-300.
11. Frame PS, Fryback DG, Patterson C. Screening for abdominal aortic aneurysm in men ages 60 to 80 years. A cost-effectiveness analysis. *Ann Intern Med* 1993; 119(5):411-416.
12. Iafrati MD, Gordon G, Staples MH, et al. Transesophageal echocardiography for hemodynamic management of thoracoabdominal aneurysm repair. *Am J Vasc Surg* 1993; 166:179-185.
13. Hirano T, Otake H, Maeda K. Uptake of Tc-99m HMDP in an abdominal aortic aneurysm. *Clin Nucl Med* 1992; 17:907-908.
14. Bandyk DF. Preoperative imaging of aortic aneurysms. Conventional and digital subtraction angiography, computed tomography scanning, and magnetic resonance imaging. *Surg Clin North Am* 1989; 69(4):721-735.
15. Tennant WG, Hartnell GG, Baird RN, Horrocks M. Radiologic investigation of abdominal aortic aneurysm disease: comparison of three modalities in staging and the detection of inflammatory change. *J Vasc Surg* 1993; 17(4):703-709.
16. Pavone P, Di Cesare E, Di Renzi P, et al. Abdominal aortic aneurysm evaluation: comparison of US, CT, MRI and angiography. *Magn Reson Imaging* 1990; 8(3):199-204.
17. Rubin GD, Walker PJ, Dake MD, et al. Three-dimensional spiral computed tomographic angiography: an alternative imaging modality for the abdominal aorta and its branches. *J Vasc Surg* 1993; 18(4):656-665.
18. Errington ML, Ferguson JM, Gillespie IN, Connell HM, Ruckley CV, Wright AR. Complete pre-operative imaging assessment of abdominal aortic aneurysm with spiral CT angiography. *Clin Radiol* 1997; 52(5):369-377.
19. Van Hoe L, Baert AL, Gryspeerdt S, et al. Supra- and juxtarenal aneurysms of the abdominal aorta: preoperative assessment with thin-section spiral CT. *Radiology* 1996; 198(2):443-448.
20. Jeffrey RB Jr. CT angiography of the abdominal and thoracic aorta. *Semin Ultrasound CT MRI* 1998; 19(5):405-412.
21. Ruff SJ, Watson MR. Magnetic resonance imaging versus angiography in the preoperative assessment of abdominal aortic aneurysms. *Am J Surg* 1988; 155:651-654.
22. Nasim A, Thompson MM, Sayers RD, et al. Role of magnetic resonance angiography for assessment of abdominal aortic aneurysm before endoluminal repair. *Br J Surg* 1998; 85(5):641-644.
23. Durham JR, Hackworth CA, Tober JC, et al. Magnetic resonance angiography in the preoperative evaluation of abdominal aortic aneurysms. *Am J Surg* 1993; 166:173-178.
24. Thurnher SA, Dorffner R, Thurnher MM, et al. Evaluation of abdominal aortic aneurysm for stent-graft placement: comparison of gadolinium-enhanced MR angiography versus helical CT angiography and digital subtraction angiography. *Radiology* 1997; 205(2):341-352.
25. Shetty AN, Bis KG, Vrachliotis TG, Kirsch M, Shirkhoda A, Ellwood R. Contrast-enhanced 3D MRA with centric ordering in k space: a preliminary clinical experience in imaging the abdominal aorta and renal and peripheral arterial vasculature. *J Magn Reson Imaging* 1998; 8(3):603-615.
26. Holland GA, Dougherty L, Carpentier JP, et al. Breath-hold ultrafast three-dimensional gadolinium-enhanced MR angiography of the aorta and the renal and other visceral abdominal arteries. *AJR* 1996; 166(4):971-981.
27. Kim D, Edelman RR, Kent KC, Porter DH, Skillman JJ. Abdominal aorta and renal artery stenosis: evaluation with MR angiography. *Radiology* 1990; 174(3):727-731.
28. Valentine RJ, Myers SI, Miller GL, Lopez MA, Clagett GP. Detection of unsuspected renal artery stenoses in patients with abdominal aortic aneurysms: refined indications for preoperative aortography. *Ann Vasc Surg* 1993; 7(3):220-224.
29. Savader SJ, Williams GM, Trerotola SO, et al. Preoperative spinal artery localization and its relationship to postoperative neurologic complications. *Radiology* 1993; 189(1):165-171.

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.

