

## TRAUMA CRANIANO

Painel de Especialistas em Imagem Neurológica: Patricia C. Davis, Médica<sup>1</sup>; Burton P. Drayer, Médico<sup>2</sup>; Robert E. Anderson, Médico<sup>3</sup>; Bruce Braffman, Médico<sup>4</sup>; Michael D. F. Deck, Médico<sup>5</sup>; Anton N. Hasso, Médico<sup>6</sup>; Blake A. Johnson, Médico<sup>7</sup>; Thomas Masaryk, Médico<sup>8</sup>; Stephen J. Pomeranz, Médico<sup>9</sup>; David Seidenwurm, Médico<sup>10</sup>; Lawrence Tanenbaum, Médico<sup>11</sup>; Joseph C. Masdeu, Médico, PhD<sup>12</sup>.

### Resumo da Revisão da Literatura

As lesões craniocerebrais são causas comuns de internação hospitalar após trauma, e estão associadas a uma significativa morbidade e mortalidade a longo prazo, particularmente na população adolescente e de adultos jovens. A neuroimagem tem um papel essencial na identificação e caracterização de lesões cerebrais traumáticas. A tomografia computadorizada (TC) provou ser essencial para detecção de lesões que exigem uma intervenção neurocirúrgica imediata (isto é, hematoma agudo subdural), separadamente daquelas que exigem observação e controle médico sob regime de internação hospitalar (1). Outras modalidades de exames diagnósticos por imagem, tais como a ressonância magnética (RM) retratam patologias não cirúrgicas que não são visíveis na TC. A tomografia computadorizada com emissão de fóton único (SPECT), a tomografia computadorizada por emissão de pósitron (PET) e o Doppler transcraniano (DTC) têm um papel complementar na avaliação de lesões cerebrais. Considerando que o trauma da coluna cervical pode acompanhar uma lesão cranioencefálica, as radiografias da coluna cervical são indicadas para pacientes com lesão cranioencefálica que tenham sinais, sintomas ou um mecanismo de lesão que possa resultar em lesão medular, e para aqueles que tenham déficit neurológico. Cada vez mais, a TC é indicada como uma ferramenta de triagem para identificar pacientes com lesões mínimas e menores na cabeça que possam se beneficiar da observação ou da internação. Os critérios clínicos não provaram consistentemente serem confiáveis para identificação daqueles com patologias intracranianas significantes (2-5).

### Radiografia de Crânio

Masters e colaboradores (6) desenvolveram e testaram prospectivamente uma estratégia de controle para seleção de pacientes que possam se beneficiar da radiografia do crânio após um trauma cranioencefálico, e fizeram recomendações para seleção de pacientes que devem passar por um estudo por TC após lesão cranioencefálica. O efeito deste estudo foi mudar o foco da neuroimagem no trauma de crânio, da radiografia de crânio para o reconhecimento da patologia intracraniana, como demonstrado pelo estudo por TC. A radiografia do crânio é útil para o exame por imagem de fraturas calvarianas, lesões penetrantes e corpos estranhos radiopacos.

### Tomografia Computadorizada

As vantagens da TC para avaliação do paciente com lesão craniana incluem a sua sensibilidade para demonstração do efeito de massa, tamanho e configuração ventriculares, lesões ósseas e hemorragia aguda, independentemente da localização (isto é, parenquimatosa, subaracnóide, espaços subdural ou epidural). Outras vantagens incluem a sua ampla disponibilidade, rapidez do estudo e compatibilidade com outros dispositivos médicos e de suporte à vida.

<sup>1</sup>Principal Autor, Egleston Children's Hospital, Atlanta, Ga; <sup>2</sup>Presidente do Painel, Mt. Sinai Medical Center, New York, NY; <sup>3</sup>Medical Center Radiology Group, Orlando, Fla; <sup>4</sup>Memorial Regional Hospital, University of Miami, Hollywood, Fla; <sup>5</sup>Cornell Medical Center, New York, NY; <sup>6</sup>University of California Irvine Medical Center, Orange, Calif; <sup>7</sup>Center for Diagnostic Imaging, St. Louis Park, Minn; <sup>8</sup>Cleveland Clinic Foundation, Cleveland, Ohio; <sup>9</sup>MRI Education Foundation, Cincinnati, Ohio; <sup>10</sup>Radiological Associates of Sacramento, Sacramento, Calif; <sup>11</sup>New Jersey Neuroscience Institute/JFK Medical Center, Edison, NJ; <sup>12</sup>St. Vincent's Hospital, New York, NY, American Academy of Neurology.

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.

As limitações da TC incluem a detecção de lesões pequenas e predominantemente não hemorrágicas associadas ao trauma, tais como contusões não hemorrágicas, particularmente quando adjacentes a superfícies ósseas (isto é, lobos frontais adjacentes ao teto orbital, lobo temporal anterior adjacente à asa maior do esfenoide, etc). Igualmente, lesões axoniais difusas que resultam em pequenas lesões focais dos hemisférios cerebrais, corpo caloso e no tronco cerebral superior e cerebelo, freqüentemente, passam despercebidos na TC. A TC é relativamente insensível para detecção do aumento de pressão intracraniana/edema cerebral e para demonstração precoce de encefalopatia hipóxico-isquêmica que, freqüentemente, acompanham as lesões cranianas moderadas ou graves.

Atualmente, existe o consenso geral de que pacientes identificados como tendo um risco moderado ou um alto risco de lesão intracraniana devem passar inicialmente por uma TC sem contraste após lesão, para evidência de hematoma intracerebral, mudança da linha média ou aumento da pressão intracraniana. Muitos critérios clínicos similares àqueles de Masters e colaboradores (6) são usados para predizer categorias de pacientes com risco de lesão intracraniana. Há uma relação inversa entre status clínico/neurológico declinante, de acordo com a descrição da escala de coma de Glasgow (7) e a incidência e gravidade das anormalidades da TC relacionadas à lesão craniana (6,8-11).

Embora médicos experientes possam freqüentemente predizer a probabilidade de uma TC anormal na lesão moderada ou grave craniana, os critérios clínicos de seleção de pacientes com lesões menores ou leves (isto é Glasgow >12) que abrigam patologias intracranianas significativas, ou exigem uma intervenção cirúrgica aguda, ou ambos, são problemáticos (12-14). Agora que o estudo por TC helicoidal está prontamente disponível na maioria dos hospitais que tratam de pacientes com lesão cranioencefálica, o uso rotineiro da TC vem sendo defendido como uma ferramenta de rastreamento para separar pacientes com lesões cranioencefálicas menores que exigem internação hospitalar ou intervenção cirúrgica, daqueles que podem ser dispensados com segurança, sem internação hospitalar (2,3,9,15). Esta abordagem de usar a TC para rastreamento de pacientes com lesão cranioencefálica que exigem internação hospitalar, proporciona uma carga reduzida sobre os serviços hospitalares a pacientes internados, e é mais eficaz em termos de custo do que a internação hospitalar rotineira para observação desses pacientes (2,3,9,15).

Os critérios clínicos para o mapeamento de crianças com lesão cranioencefálica são menos confiáveis do que aqueles para os adultos, particularmente para crianças com menos de dois anos de idade (16). Por esta razão, o uso mais liberal do estudo por TC tem sido sugerido para pacientes pediátricos. A TC sem contraste tem um papel essencial na avaliação de crianças com suspeita de lesões físicas por maus-tratos. Os Critérios de Adequação para exames por imagem de maus-tratos em crianças já foram descritos (veja na seção Pediátrica dos Critérios de Adequação).

O estudo por TC inicial e repetido pode ser necessário quando há deterioração clínica ou neurológica, especialmente nas primeiras 72 horas após a lesão cranioencefálica, para se detectar hematoma tardio, lesões hipóxico-isquêmicas, ou edema cerebral (17). A TC tem indicação na lesão crônica ou subaguda cranioencefálica para retratar atrofia, encefalomalácia focal, hidrocefalia e hematoma subdural crônico.

## *Angiografia Cerebral*

Desde o advento da TC, em meados da década de 70, a necessidade da angiografia cerebral para lesão cranioencefálica diminuiu dramaticamente. A angiografia cerebral tem indicação na demonstração de lesões vasculares traumáticas, tais como pseudo-aneurismas, dissecação ou diagnóstico e tratamento neurointervencionista de hemorragia descontrolada. As lesões vasculares ocorrem tipicamente com o trauma penetrante (isto é, ferimento à bala ou punhalada), fratura basal de crânio ou trauma no pescoço (18,19).

A angiografia por TC helicoidal dinâmica e a angiografia por RM (angio-RM) têm indicação como uma ferramenta menos invasiva de rastreamento para detecção de lesões vasculares traumáticas. A RM é sensível para diagnóstico e acompanhamento de dissecação de artéria vertebral ou carótida. Ozdoba e colaboradores (20) notaram que a RM ponderada em T1 com supressão de gordura revela melhor a dissecação da carótida e o seu hematoma intramural associado. O infarto cerebral acompanha pouco freqüentemente lesões cranioencefálicas, e os padrões de infarto sugerem que a compressão vascular direta relacionada a lesões expansivas intracranianas é o mecanismo subjacente mais comum (21).

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.

## *Ressonância Magnética*

Embora o papel da RM nos exames por imagem de trauma craniano venha crescendo, a RM é impedida por sua pouca disponibilidade no ambiente de trauma agudo, seu longo tempo de duração, sensibilidade aos movimentos do paciente, incompatibilidade com variados dispositivos médicos e de suporte à vida e relativa insensibilidade à hemorragia subaracnóide. Outros fatores incluem a necessidade de equipamentos de monitoramento e ventilação específicos para RM e o risco de submeter pacientes claustrofóbicos ou portadores de corpos estranhos (isto é, marcapassos cardíacos, cliques de aneurisma cerebral, etc.) ao exame de RM. Em parte, estas limitações podem ser superadas localizando-se os equipamentos de RM próximos das áreas de atendimento a emergências, com um projeto e equipamentos apropriados para controle de pacientes com lesões agudas (22,26). Os recentes progressos da RM, incluindo a de magneto aberto, seqüências de exames mais rápidos e equipamentos melhorados para monitoramento de pacientes, prometem um papel maior para a RM nas lesões cranianas.

A RM é muito sensível para detecção e caracterização de lesões cerebrais crônicas e subagudas. O número, o tamanho e a localização de anormalidades na RM de lesão subaguda do crânio têm sido usados para prever o resultado de recuperação do estado vegetativo pós-traumático (27). Enquanto a TC é sensível para detecção de lesões que requerem uma alteração no tratamento (28), a RM também é usada para pacientes com lesões agudas no crânio com patologia estável medicamente, não cirúrgica. As seqüências de eco-gradiente T2 sensíveis à hemosiderina são úteis para obtenção de exames de hemorragias pequenas ou subagudas/crônicas. Seqüências com difusão melhoram a detecção de lesão isquêmica aguda associada à lesão cranioencefálica. As imagens FLAIR são mais sensíveis do que as seqüências de RM convencional para retratar hemorragia subaracnóide e para lesões margeadas por liquor (29,30). A RM é útil para investigação de lesões vasculares, tais como trombozes, pseudo-aneurismas ou dissecação. Lang e colaboradores (31) notaram que a adição de realce com gadolínio não proporcionou nenhuma vantagem para a detecção ou caracterização de lesões, em comparação às imagens por RM sem contraste nos pacientes com lesão craniana.

Os detalhes de tecidos moles oferecidos pela RM são superiores à TC para retratar lesões não hemorrágicas primárias, tais como contusões, para efeitos secundários do trauma tais como edema e encefalopatia hipóxico-isquêmica e para obtenção de imagens de lesões axiais difusas (22-27). Os resultados de lesões axiais difusas para um padrão de cisalhamento de aceleração-desaceleração com lesões características na ordem crescente da gravidade da lesão: 1) na junção da substância branca e da substância cinzenta cerebral, 2) no corpo caloso, particularmente o esplênio, e 3) no tronco cerebral superior dorsal e no cerebelo (25,26).

Alguns autores, agora, defendem a RM em vez da TC para o exame de pacientes com lesões fechadas no crânio, neurologicamente estáveis. A TC está reservada para obtenção de imagens de lesões neurologicamente instáveis ou menores/brandas (23). Embora o controle de lesões cirúrgicas não tenha probabilidade de ser alterado pela substituição da RM pela TC (28), existe a possibilidade de que a demonstração superior de lesões não cirúrgicas com a RM afete a otimização do controle médico e possa prever o sucesso da recuperação neurológica (23,32-34). Atualmente, a espectroscopia por RM e o exame por imagem de RM funcional (RMf) são ferramentas investigativas que podem proporcionar uma compreensão adicional dos padrões bioquímicos e funcionais da lesão após o trauma de crânio (35-37).

## *Outras Modalidades de Exames Diagnósticos por Imagem*

Alguns estudos sobre lesões cranianas sugerem um papel para as técnicas de exame por imagens funcionais (SPECT, PET, TC com realce por xenônio) em associação com perturbações cognitivas e neuropsicológicas após o trauma cranioencefálico (38-42). Os exames de SPECT podem revelar áreas focais de hipoperfusão discordantes com achados de RM ou TC (39-42). Com base nestes resultados, alguns pesquisadores sugerem que essas técnicas de imagens funcionais podem explicar ou prever déficits cognitivos e neuropsicológicos, após a lesão, que não são explicados pelas anormalidades da RM ou da TC (39-42). Além disso, lesões focais demonstradas pela SPECT oferecem evidência objetiva de lesão orgânica em pacientes cujos exames de neuroimagem, contrariamente, são normais (41). Oder e colaboradores (42) notaram que um padrão de redução global do fluxo sanguíneo cerebral pela SPECT previu pouca probabilidade de recuperação em pacientes com estado vegetativo persistente devido a lesão no crânio. A SPECT, PET

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 conseqüências 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 a TC realçada com xenônio não fornecem detalhes anatômicos ou resolução de imagem de TC ou RM para demonstração de lesões neurocirúrgicas agudas de trauma fechado no crânio.

O Doppler transcraniano oferece uma forma portátil, não invasiva, pela qual se pode acompanhar a velocidade e a resistência do fluxo sanguíneo cerebral nos vasos proximais do polígono de Willis. Embora o Doppler transcraniano venha sendo usado para acompanhar pacientes com risco de vaso-espasmo após rompimento de aneurisma saculiforme, o seu papel nos pacientes com lesão crânioencefálica é incerto. Diversos pesquisadores sugerem que o Doppler transcraniano pode ser usado para monitorar as primeiras mudanças nas velocidades do fluxo sanguíneo que podem estar relacionadas a vaso-espasmos, hipervolemia ou edema (43-45). São necessárias mais pesquisas sobre a correlação do Doppler transcraniano com outros indicadores de lesão crânioencefálica.

### *Exceções Previstas*

Nenhuma.

### *Informação de Revisão*

Esta diretriz foi originalmente desenvolvida em 1996. 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: Trauma Craniano Fechado*

*Variante 1: Trauma craniano agudo mínimo ou médio (Glasgow > ou = 13), sem déficit neurológico.*

<i>Exame radiológico</i>	<i>Índice de adequação</i>	<i>Comentários</i>
TC	7	
RM	3	
TC com contraste	2	
RM com gadolínio	2	
RM com angio-RM	2	
Angiografia cerebral	2	
SPECT	2	
PET	2	
TC com realce de xenônio	2	
Doppler transcraniano	2	
Raios-X de crânio	2	
Raios-X de coluna cervical	2	
<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 conseqüências 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: Trauma Craniano Fechado

Variante 2: Trauma craniano agudo mínimo ou médio, com déficit neurológico focal.

Exame radiológico	Índice de adequação	Comentários
TC	9	
RM	6	
RM com angio-RM	4	
RM com gadolínio	2	
TC com contraste	2	
Angiografia cerebral	2	
SPECT	2	
PET	2	
TC com realce de xenônio	2	
Doppler transcraniano	2	
Raios-X de crânio	2	
Raios-X de coluna cervical	Sem consenso	Raios-X de coluna cervical pode ser adequado em casos específicos, tais como dor, outros traumas ou alterações sensoriais que afetam desfavoravelmente a avaliação clínica do trauma da coluna.
<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 3: Trauma craniano moderado ou severo, estável.

Exame radiológico	Índice de adequação	Comentários
TC	9	
Raios-X de coluna cervical	8	
RM	6	
Raios-X de crânio	4	
TC com contraste	2	
RM com gadolínio	2	
RM com angio-RM	2	
Angiografia cerebral	2	
SPECT	2	
PET	2	
TC com realce de xenônio	2	
Doppler transcraniano	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.

## Condição Clínica: Trauma Craniano Fechado

Variante 4: Trauma craniano moderado ou severo, deterioração.

Exame radiológico	Índice de adequação	Comentários
TC	9	
RM	8	
Raios-X de coluna cervical	6	
RM com angio-RM	3	Na suspeita de dissecação de carótida ou vertebral, ver variante 9.
TC com contraste	2	
RM com gadolínio	2	
Angiografia cerebral	2	Na suspeita de dissecação de carótida ou vertebral, ver variante 9.
SPECT	2	
PET	2	
TC com realce de xenônio	2	
Doppler transcraniano	2	
Raios-X de crânio	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 5: Trauma craniano médio ou moderado, criança com menos de 2 anos de idade.

Exame radiológico	Índice de adequação	Comentários
TC	9	
RM	6	
Raios-X de coluna cervical	6	
Raios-X de crânio	4	
TC com contraste	2	
RM com gadolínio	2	
RM com angio-RM	2	
Angiografia cerebral	2	
SPECT	2	
PET	2	
TC com realce de xenônio	2	
Doppler transcraniano	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.

## Condição Clínica: Trauma Craniano Fechado

Variante 6: Trauma craniano crônico ou subagudo, TC normal, estável, com déficit cognitivo ou neurológico.

Exame radiológico	Índice de adequação	Comentários
RM	8	
RM com angio-RM	4	
RM com gadolínio	2	
Raios-X de crânio	2	
Raios-X de coluna cervical	2	
TC	2	
TC com contraste	2	
Angiografia cerebral	2	
TC com realce de xenônio	2	
Doppler transcraniano	2	
SPECT	Sem consenso	Imagens funcionais, tais como PET e SPECT podem demonstrar anormalidades relacionadas ao trauma craniano que não são visibilizadas nos estudos por imagens anatômicas. É necessário investigação adicional.
PET	Sem consenso	Imagens funcionais, tais como PET e SPECT podem demonstrar anormalidades relacionadas ao trauma craniano que não são visibilizadas nos estudos por imagens anatômicas. É necessário investigação adicional.
<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: Trauma Craniano Fechado

Variante 7: Trauma craniano fechado subagudo, deterioração neurológica tardia.

Exame radiológico	Índice de adequação	Comentários
TC	8	
RM	8	
RM com gadolínio	2	
RM com angio-RM	2	
TC com contraste	2	
Raios-X de crânio	2	
Raios-X de coluna cervical	2	
Angiografia cerebral	2	
TC com realce de xenônio	2	
Doppler transcraniano	2	
SPECT	Sem consenso	Imagens funcionais, tais como SPECT e PET, podem revelar anormalidades relacionadas com trauma craniano que não são aparentes nos estudos por imagens anatômicas. É necessário investigação adicional.
PET	Sem consenso	Imagens funcionais, tais como SPECT e PET, podem revelar anormalidades relacionadas com trauma craniano que não são aparentes nos estudos por imagens anatômicas. É necessário investigação adicional.

*Escala dos critérios de adequação*  
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: Trauma Craniano Fechado

Variante 8: Trauma craniano fechado crônico, disfunção neurológica.

Exame radiológico	Índice de adequação	Comentários
RM	8	
TC	6	
RM com angio-RM	4	
RM com gadolínio	2	
TC com contraste	2	
Raios-X de crânio	2	
Raios-X de coluna cervical	2	
Angiografia cerebral	2	
TC com realce de xenônio	2	
Doppler transcraniano	2	
SPECT	Sem consenso	Imagens funcionais, tais como SPECT e PET, podem revelar anormalidades relacionadas com trauma craniano que não são aparentes nos estudos por imagens anatômicas. É necessário investigação adicional.
PET	Sem consenso	Imagens funcionais, tais como SPECT e PET, podem revelar anormalidades relacionadas com trauma craniano que não são aparentes nos estudos por imagens anatômicas. É necessário investigação adicional.

*Escala dos critérios de adequação*  
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: Trauma Craniano Fechado

Variante 9: Trauma craniano fechado, após excluir dissecação de artéria vertebral ou carótida.

Exame radiológico	Índice de adequação	Comentários
RM com angio-RM	8	
RM	8	
Angiografia cerebral	6	
Raios-X da coluna cervical	5	
TC	4	
RM com gadolínio	3	
TC com contraste	2	
Raios-X de crânio	2	
SPECT	2	
PET	2	
TC com realce de xenônio	2	
Doppler transcraniano	2	US com Doppler colorido das artérias carótida e vertebral podem ser úteis na avaliação de acesso vascular para oclusão ou dissecação.
<p><i>Escala dos critérios de adequação</i>  1 2 3 4 5 6 7 8 9  1=menos apropriado      9=mais apropriado</p>		

## Condição Clínica: Lesão Penetrante

Variante 10: Lesão penetrante, paciente neurologicamente estável.

Exame radiológico	Índice de adequação	Comentários
Raios-X de crânio	8	Se o crânio é o local da lesão.
Raios-X de coluna cervical	8	Se o pescoço ou a coluna for o local do trauma.
TC	8	
RM	6	Se não houver contra-indicação (corpo estranho metálico).
Angiografia cerebral	6	Se o crânio for o local da lesão penetrante.
RM com angio-RM	3	
TC com contraste	2	
RM com gadolínio	2	
SPECT	2	
PET	2	
TC com realce de xenônio	2	
Doppler transcraniano	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.

## Condição Clínica: Lesão Penetrante

Variante 11: Lesão penetrante com probabilidade de lesão vascular.

Exame radiológico	Índice de adequação	Comentários
Raios-X de crânio	8	Para lesão penetrante de crânio.
Raios-X de coluna cervical	8	Para lesão penetrante de pescoço.
TC	8	
RM com angio-RM	8	
Angiografia cerebral	8	
RM	6	
RM com gadolínio	2	
TC com contraste	2	
SPECT	2	
PET	2	
TC com realce de xenônio	2	
Doppler transcraniano	2	
<i>Escala dos critérios de adequação</i> 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1=menos apropriado                      9=mais apropriado		

## Condição Clínica: Lesão Craniana com Fratura

Variante 12: Fratura craniana com afundamento.

Exame radiológico	Índice de adequação	Comentários
TC	9	
Raios-X de crânio	8	
Raios-X de coluna cervical	6	
RM	6	
RM com gadolínio	2	
RM com angio-RM	2	
TC com contraste	2	
Angiografia cerebral	2	
SPECT	2	
PET	2	
TC com realce de xenônio	2	
Doppler transcraniano	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: Lesão Penetrante

### Variante 13: Fratura na base do crânio.

Exame radiológico	Índice de adequação	Comentários
TC	9	
Raios-X de crânio	6	
Raios-X de coluna cervical	6	
RM	6	
RM com angio-RM	6	
Angiografia cerebral	4	
TC com contraste	2	
RM com gadolínio	2	
SPECT	2	
PET	2	
TC com realce de xenônio	2	
Doppler transcraniano	2	
<i>Escala dos critérios de adequação</i> 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1=menos apropriado      9=mais apropriado		

## Condição Clínica: Lesão Craniana com Fratura

### Variante 14: Fratura da abóbada craniana.

Exame radiológico	Índice de adequação	Comentários
TC	9	
Raios-X de crânio	8	
Raios-X de coluna cervical	6	
RM	5	
RM com gadolínio	2	
RM com angio-RM	2	
TC com contraste	2	
Angiografia cerebral	2	
SPECT	2	
PET	2	
TC com realce de xenônio	2	
Doppler transcraniano	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.

## Referências

1. Committee on Trauma, American College of Surgeons: head trauma. Advanced trauma life support program. *Chic Am Coll Surg* 1989; 131-156.
2. Nagy KK, Joseph KT, Krosner SM, et al. The utility of head computed tomography after minimal head injury. *J Trauma* 1999; 46(2):268-270.
3. Holmes JF, Baier ME, Derlet RW. Failure of the Miller criteria to predict significant intracranial injury in patients with a Glasgow Coma Scale score of 14 after minor head trauma. *Acad Emerg Med* 1997; 4(8):788-792.
4. Borczuk P. Mild head trauma. *Emerg Med Clin North Am* 1997; 15(3):563-579.
5. Miller EC, Derlet RW, Kinsler D. Minor head trauma: Is computed tomography always necessary? *Ann Emerg Med* 1996; 27(3):290-294.
6. Masters SJ, McClean PM, Arcarese JS, et al. Skull x-ray examinations after head trauma. Recommendations by a multidisciplinary panel and validation study. *N Engl J Med* 1987; 316(2):84-91.
7. Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet* 1974; 2(7872):81-84.
8. Reinus WR, Wippold FJ II, Erickson KK. Practical selection criteria for noncontrast cranial computed tomography in patients with head trauma. *Ann Emerg Med* 1993; 22(7):1148-1155.
9. Shackford SR, Wald SL, Ross SE, et al. The clinical utility of computed tomography scanning and neurologic examination in the management of patients with minor head injuries. *J Trauma* 1992; 33(3):385-394.
10. Reinus WR, Zwemer FL Jr, Fornof JR. Prospective optimization of patient selection for emergency cranial computed tomography. *Invest Radiol* 1996; 31(2):101-108.
11. Kido DK, Cox C, Hamill RW, Rothenberg BM, Woolf PD. Traumatic brain injuries: predictive usefulness of CT. *Radiology* 1992; 182(3):777-781.
12. Reinus WR, Zwemer FL Jr. Clinical prediction of emergency cranial computed tomography results. *Ann Emerg Med* 1994; 23(6):1271-1278.
13. Livingston DH, Loder PA, Koziol J, Hunt CD. The use of CT scanning to triage patients requiring admission following minimal head injury. *J Trauma* 1991; 31(4):483-487; discussion 487-489.
14. Stein SC, O'Malley KF, Ross SE. Is routine computed tomography scanning too expensive for mild head injury? *Ann Emerg Med* 1991; 20(12):1286-1289.
15. Livingston DH, Loder PA, Hunt CD. Minimal head injury: is admission necessary? *Am Surg* 1991; 57(1):14-17.
16. Dietrich AM, Bowman MJ, Ginn-Pease ME, Kosnik E, King DR. Pediatric head injuries: can clinical factors reliably predict an abnormality on computed tomography? *Ann Emerg Med* 1993; 22(10):1535-1540.
17. Stein SC, Spettell C, Young G, Ross SE. Delayed and progressive brain injury in closed-head trauma: radiological demonstration. *Neurosurgery* 1993; 32(1):25-30; discussion 30-31.
18. Gaskill-Shipley MF, Tomsick TA. Angiography in the evaluation of head and neck trauma. *Neuroimaging Clin N Am* 1996; 6(3):607-624.
19. Showalter W, Esekogwu V, Newton KI, Henderson SO. Vertebral artery dissection. *Acad Emerg Med* 1997; 4(10):991-995.
20. Ozdoba C, Sturzenegger M, Schroth G. Internal carotid dissection: MR imaging features and clinical-radiologic correlation. *Radiology* 1996; 199(1):191-198.
21. Mirvis SE, Wolf AL, Numaguchi Y, Corradino G, Joslyn JN. Posttraumatic cerebral infarction diagnosed by CT: prevalence, origin, and outcome. *AJNR* 1990; 11(2):355-360.
22. Gentry LR, Godersky JC, Thompson B, Dunn VD. Prospective comparative study of intermediate-field MR and CT in the evaluation of closed head trauma. *AJR* 1988; 150(3):673-682.
23. Gentry LR. Imaging of closed head injury. *Radiology* 1994; 191(1):1-17.
24. Gentry LR, Godersky JC, Thompson B. MR imaging of head trauma: review of the distribution and radiopathologic features of traumatic lesions. *AJR* 1988; 150(3):663-672.
25. Gentry LR, Thompson B, Godersky JC. Trauma to the corpus callosum: MR features. *AJNR* 1988; 9(6):1129-1138.
26. Mittl RL, Grossman RI, Hiehle JF, et al. Prevalence of MR evidence of diffuse axonal injury in patients with mild head injury and normal head CT findings. *AJNR* 1994; 15(8):1583-1589.
27. Kampfl A, Schmutzhard E, Franz G, et al. Prediction of recovery from post-traumatic vegetative state with cerebral magnetic-resonance imaging. *Lancet* 1998; 351(9118):1763-1767.
28. Fiser SM, Johnson SB, Fortune JB. Resource utilization in traumatic brain injury: the role of magnetic resonance imaging. *Am Surg* 1998; 64(11):1088-93.
29. Noguchi K, Ogawa T, Seto H, et al. Subacute and chronic subarachnoid hemorrhage: diagnosis with fluid-attenuated inversion-recovery MR imaging. *Radiology* 1997; 203(1):257-262.
30. Ashikaga R, Araki Y, Ishida O. MRI of head injury using FLAIR. *Neuroradiology* 1997; 39(4):239-242.
31. Lang DA, Hadley DM, Teasdale GM, Macpherson P, Teasdale E. Gadolinium DTPA enhanced magnetic resonance imaging in acute head injury. *Acta Neurochir (Wien)* 1991; 109(1-2):5-11.
32. Kelly AB, Zimmerman RD, Snow RB, Gandy SE, Heier LA, Deck MD. Head trauma: comparison of MR and CT—experience in 100 patients. *AJNR* 1988; 9(4):699-708.
33. Orrison WW, Gentry LR, Stimac GK, Tarrel RM, Espinosa MC, Cobb LC. Blinded comparison of cranial CT and MR in closed head injury evaluation. *AJNR* 1994; 15(2):351-356.
34. Doezema D, King JN, Tandberg D, Espinosa MC, Orrison WW. Magnetic Resonance imaging in minor head injury. *Ann Emerg Med* 1991; 20(12):1281-1285.
35. Kucharczyk J, Mintorovitch J, Asgari HS, Moseley M. Diffusion/perfusion MR imaging of acute cerebral ischemia. *Magn Reson Med* 1991; 19(2):311-315.
36. Cohen Y, Sanada T, Pitts LH, et al. Surface coil spectroscopic imaging: time and spatial evolution of lactate production following fluid percussion brain injury. *Magn Reson Med* 1991; 17(1):225-236.

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.

37. Rango M, Lenkinski RE, Alves WM, Gennarelli TA. Brain pH in head injury: an image-guided 31P magnetic resonance spectroscopy study. *Ann Neurol* 1990; 28(5):661-667.
38. Alavi A, Mirot A, Newberg A, et al. Fluorine-18-FDG evaluation of crossed cerebellar diaschisis in head injury. *J Nucl Med* 1997; 38(11):1717-20.
39. Ichise M, Chung DG, Wortzman G, Gray BG, Franks W. Technetium-99m-HMPAO SPECT, CT and MRI in the evaluation of patients with chronic traumatic brain injury: a correlation with neuropsychological performance. *J Nucl Med* 1994; 35(2):217-226.
40. Roper SN, Mena I, King WA, et al. An analysis of cerebral blood flow in acute closed-head injury using technetium-99m-HMPAO SPECT and computed tomography. *J Nucl Med* 1991; 32(9):1684-1687. Jacobs A, Put E, Ingels M, Bossuyt A. Prospective evaluation of technetium-99m-HMPAO SPECT in mild and moderate traumatic brain injury. *J Nucl Med* 1994; 35(6):942-947.
41. Oder W, Goldenberg G, Podreka I, Deecke L. HM-PAO-SPECT in persistent vegetative state after head injury: prognostic indicator of the likelihood of recovery? *Intensive Care Med* 1991; 17(3):149-153.
42. Steiger HJ, Aaslid R, Stooss R, Seiler RW. Transcranial Doppler monitoring in head injury: relations between type of injury, flow velocities, vasoreactivity, and outcome. *Neurosurgery* 1994; 34(1):79-85; discussion 85-86.
43. Muttaqin Z, Uozumi T, Kuwabara S, et al. Hyperaemia prior to acute cerebral swelling in severe head injuries: the role of transcranial Doppler monitoring. *Acta Neurochir (Wien)* 1993; 123(1-2):76-81.
44. Goraj B, Rifkinson-Mann S, Leslie DR, Kasoff SS, Tenner MS. Cerebral blood flow velocity after head injury: transcranial Doppler evaluation. Work in progress. *Radiology* 1993;188(1):137-141.

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 conseqüências 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.