

Colégio Brasileiro de Radiologia
Critérios de Adequação do ACR

TRAUMA AGUDO DE JOELHO

Painel de Especialistas em Imagem Musculoesquelética: Helene Pavlov, Médica¹; Murray K. Dalinka, Médico²; Naomi Alazraki, Médica³; Richard H. Daffner, Médico⁴; Arthur A. DeSmet, Médico⁵; George Y. El-Khoury, Médico⁶; John B. Kneeland, Médico⁷; B.J. Manaster, Médico, PhD⁸; David A. Rubin, Médico⁹; Lynne S. Steinbach, Médica¹⁰; Murali Sundaram, Médico¹¹; Barbara N. Weissman, Médica¹²; Robert H. Haralson III, Médico¹³; John B. McCabe, Médico¹⁴.

Resumo da Revisão da Literatura

Acontecem 1,3 milhões de visitas por ano aos setores de emergência nos Estados Unidos, em razão de trauma agudo de joelho (1). Estima-se que mais de um milhão de radiografias de joelho são realizadas anualmente para pacientes com dor aguda no joelho (2-5). Segundo Verma (1), mais de 1 bilhão de dólares americanos são gastos com esses exames. O raios-X de joelho é o exame mais comum nos setores de emergência nos casos de trauma e tem o rendimento mais baixo para o diagnóstico de fraturas clinicamente significativas (5,6-12). De 1296 pacientes com lesões no joelho, 68,6% foram radiografados, dos quais 93,4% foram negativos quanto a fratura (12). Uma análise retrospectiva de 1967 pacientes com lesões agudas do joelho revelou que 74,1% dos pacientes foram radiografados e apenas 5,2% tinham fraturas (12). Em um estudo com 1727 pacientes, 92,4% radiografias foram negativas para fratura (9,12), uma taxa ainda mais baixa para radiografias positivas do que aquela relatada para o tornozelo (13-15). Fishwick (16) concluiu que o raios-X obtidos devido a trauma agudo não retratam com confiabilidade todas as lesões importantes e que 255 das radiografias de joelho, obtidas devido a trauma agudo, não se correlacionam com os achados clínicos. Weber e colaboradores (11) relataram que a fratura óssea mais comum, após a lesão aguda de joelho, é a da patela. As fraturas que escaparam ao exame clínico incluem fraturas da patela, espinha tibial e cabeça da fíbula (11).

Uma pesquisa prospectiva sobre o julgamento e atitudes quanto ao uso de radiografias do joelho em 1040 pacientes com lesões agudas de joelho mostrou que, a despeito de terem a capacidade de prever com precisão a probabilidade de fratura e de identificar entre casos com fratura e sem fratura, as radiografias, usualmente, eram solicitadas. A proporção de pacientes encaminhados para radiografias de joelho variou entre 65,9% e 84,6% (12). Segundo os médicos, as radiografias eram solicitadas pelas seguintes razões (1) os pacientes esperavam por isso e, de outra forma, ficariam insatisfeitos; (2) o médico não tinha confiança no exame físico ou o ortopedista considerava o raios-X como rotina; e (3) possíveis repercussões médico-legais (12,15,17,18). Essas razões e a insistência dos pacientes para fazer radiografias, foram reconhecidas recentemente como os motivos pelos quais a implementação das diretrizes não foi satisfatória (1).

Stiell e colaboradores (19), Seaberg e Jackson (2), Bauer e colaboradores (20) e Saxena e colaboradores (21) propuseram regras para decisões clínicas quanto às lesões agudas de joelho. Informações de múltiplos estudos sugerem que o exame radiográfico do joelho, após lesão, pode ser eliminado, na maioria das vezes, com a aplicação de diretrizes clínicas específicas. Um estudo prospectivo e retrospectivo de 334 pacientes relatou que a aplicação de regras para decisão clínica para pacientes entre 12 e 50 anos de idade sofrendo uma queda ou trauma fechado dentro de uma semana e incapazes de andar ou que tiveram trauma múltiplo, deveriam ser radiografados (2). Eles relataram uma sensibilidade de 92% e 79% de especificidade para identificar fraturas clinicamente significativas. Os seus estudos também relataram que, aplicando-se as regras para decisão clínica, poderiam reduzir o número de raios-X realizados nos setores de emergência em 78% (2).

¹Principal Autor, Hospital for Special Surgery, New York, NY; ²Presidente do Painel, University of Pennsylvania Hospital, Philadelphia, Pa; ³VA Medical Center, Emory University, Atlanta, Ga; ⁴Allegheny General Hospital, Pittsburgh, Pa; ⁵University of Wisconsin, Madison, Wis; ⁶University of Iowa Hospitals and Clinics, Iowa City, Iowa; ⁷University of Pennsylvania Hospital, Philadelphia, Pa; ⁸University of Colorado Health Science Center, Denver, Colo; ⁹Mallinckrodt Institute of Radiology, St. Louis, Mo; ¹⁰University of California, San Francisco, Calif; ¹¹Mayo Clinic, Rochester, Minn; ¹²Brigham & Women's Hospital, Boston, Mass; ¹³Southeast Orthopaedics, Knoxville, Tenn, American Academy of Orthopaedic Surgeons; ¹⁴SUNY Health Science Center, Syracuse, NY, American College of Emergency Physicians.

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.

Stiell e colaboradores (8) aplicaram uma regra de decisão clínica usando parâmetros baseados na idade, sensibilidade evidente e função. Pacientes com dor aguda no joelho e um ou mais dos seguintes parâmetros devem fazer um exame radiográfico se:

- Tiverem 55 anos ou mais;
- Tiverem uma dor evidente sobre a cabeça da fíbula;
- Tiverem dor patelar isolada;
- Não puderem flexionar o joelho a 90 graus;
- Não puderem suportar seu peso logo após a lesão; ou
- Não puderem andar na sala de emergência (depois de darem quatro passos).

Essas regras foram aplicadas prospectivamente em 1047 adultos com lesões agudas de joelho e determinou-se que a sua utilização resultaria em uma redução relativa de 28% no número de raios-X solicitados, uma diminuição de 68,6% para 49,4% (8).

Weber e colaboradores (11) concluíram que uma fratura clinicamente significativa pode ser excluída em pacientes com mais de 18 anos que podem andar sem mancar ou se tiveram uma lesão por torção do joelho e sem derrame articular. Se um derrame estivesse presente ao exame físico, as probabilidades de fraturas foram 7,5 vezes maiores (11). Usando essas diretrizes clínicas, a sensibilidade para detectar uma fratura de joelho foi de 100% e a especificidade foi suficiente para eliminar a necessidade de 29% das radiografias de joelho solicitadas nos setores de emergência (11).

Um estudo posterior (20) foi realizado para validar a diretriz anterior (8) e para validação prospectiva, analisando 1096 pacientes, descobriu-se que ela era 100% sensível para detectar fraturas de joelho. Foi interpretada corretamente em 96% das vezes e, quando aplicada, a probabilidade de erro na detecção de uma fratura foi de 0% (22). A diretriz foi 100% sensível na identificação de uma fratura em pacientes com mais de 18 anos que não foram encaminhados de um outro hospital, que retornaram para reavaliação, que tiveram uma lesão de joelho há 7 dias ou que tiveram lesões isoladas na pele. A redução potencial relativa no uso de radiografia foi estimada em 28%, (de 74% para 53%) (12,22).

Mais recentemente, um estudo de 214 pacientes, mostrou que o uso de radiografias do local do trauma agudo poderia ser ainda mais reduzido pela obtenção de uma única incidência em perfil. Relatou, ainda, que a probabilidade de não haver uma fratura se o perfil fosse normal era de 100%, reduzindo a necessidade de raios-X adicionais em 67% (1).

Com relação ao mecanismo da lesão, a história e o exame físico são elementos chaves na determinação de indicações de radiografias e na aplicação das diretrizes. Os mecanismos mais comuns de lesão são uma pancada direta, uma queda ou uma lesão por torção (11,12). As lesões por torção são responsáveis por três quartos de todas as lesões de joelho; entretanto, 86% de todas as fraturas de joelho são resultantes de trauma fechado (11,12). A probabilidade de fratura é 3,6 vezes maior com um trauma fechado do que com uma lesão por torção (7). O risco de fratura também aumenta com a idade; há quatro vezes mais fraturas em pacientes com mais de 50 anos, presumivelmente secundárias à osteoporose, ao aumento da frequência de traumas fechados e à incapacidade de proteger o joelho durante uma queda (11).

A ausência de edema imediato, equimoses, derrame, deformidades, aumento de calor e abrasão/laceração são fatores que predizem uma radiografia normal (21). Em geral, concorda-se que as radiografias devem ser obtidas e que a regra de decisão clínica não deve ser aplicada para pacientes com grande deformidade (11), massa palpável (21,22), lesão penetrante, próteses, história clínica ou exames físicos não confiáveis após múltiplas lesões (11,22), estado mental alterado (por exemplo demência, lesão craniana, uso de drogas ou álcool) (11,22), neuropatias (por exemplo paraplegia, diabetes) (11,21,22) ou histórico sugerindo aumento de risco de fraturas (21). O julgamento do médico e o bom senso, entretanto, devem suplantar as diretrizes clínicas (11).

Além das fraturas clinicamente importantes, outras lesões devem ser consideradas. A maioria dos pacientes (93,5%) que se apresenta nos setores de emergência com lesões agudas no joelho tem mais lesões de partes moles do que ósseas (8). Radiografias simples geralmente não ajudam a identificar lesões no menisco ou nos ligamentos e o diagnóstico inicial usualmente depende do exame clínico (23). Um derrame articular no raios-X pode ajudar a indicar lesão óssea ou de tecido mole, mas isto, em geral, é clinicamente evidente (7,24,25). Ocasionalmente, uma fratura específica pode

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.

identificar uma ruptura de ligamento (26-31); entretanto, outras modalidades de diagnóstico por imagem, particularmente a ressonância magnética (RM), tomografia computadorizada (TC) ou artrografia são freqüentemente necessárias para confirmação do diagnóstico. Um exame clínico preciso é essencial para identificar pacientes com alto risco de retardo na recuperação da função, devido a grandes lesões de partes moles. As diretrizes para lesões de partes moles no joelho estão sendo elaboradas atualmente (22), porém, é reconhecido que a RM, comparada ao raios-X simples, é uma ótima modalidade de exame para identificação de partes moles, superfícies articulares e lesões ósseas na região do joelho.

Para examinar imagens de distúrbios internos do joelho, a RM é a técnica de escolha (32,33). A precisão e a confiabilidade da RM são dependentes de experiência e treinamento (34). A ressonância provou que demonstra lacerações meniscocapsulares mínimas quando realizada com conhecimento da anatomia (35). Muitos autores e estudos validaram que a artroscopia diagnóstica desnecessária pode ser evitada, dado o alto valor preditivo de uma RM negativa (38-40). Um estudo encontrou que a RM é precisa e com um valor preditivo positivo duas vezes superior, para lacerações do menisco, em comparação com o exame clínico. Ele também julgou que a RM reduziria a artroscopia diagnóstica com resultado negativo para 5% e seria, também, útil para reduzir a necessidade de um segundo procedimento artroscópico terapêutico (41). Relatórios anteriores identificaram que a acurácia da RM é de aproximadamente 94% e mostraram que ela pode efetivamente substituir com eficácia a artroscopia diagnóstica, para avaliação de lacerações meniscais e ligamentosas (32). Outro estudo mais recente relatou que quando o exame clínico está duvidoso após 6 semanas de um trauma agudo e uma hemartrose, a RM poderia ter evitado 22% das artroscopias diagnósticas (42). Os tendões dos quadríceps e patelares podem também ser avaliados com precisão pela RM. A ressonância magnética tem tido impacto no tratamento e no mecanismo patogênico da doença (35). Um estudo concluiu que lacerações horizontais degenerativas em pacientes com mais de 50 anos evoluem melhor sem tratamento e podem ser assintomáticas, enquanto que a laceração aguda é melhor tratada com reparação imediata (44-46). A ressonância magnética é uma ferramenta valiosa no processo de tomada de decisão, modificando o plano de tratamento em 18% dos pacientes com lesões no menisco ou na superfície condral, permitindo intervenção cirúrgica precoce, devido ao diagnóstico preciso (41,47-49).

Além da RM, a tomografia computadorizada com emissão de fóton único (SPECT) tem sido proposta para o diagnóstico de lesões meniscais (51,52). No corte axial foi descrito um padrão semilunar específico, que tem uma sensibilidade de 77% e uma especificidade de 74%, com critérios adicionais de atividade de equilíbrio crescente nos côndilos femorais adjacentes, a sensibilidade é de 90% e a precisão de 84%, para identificar uma laceração meniscal (50). De forma similar, a ultra-sonografia relatou ser 91% sensível e 100% específica para diagnosticar uma laceração aguda do ligamento cruzado anterior (LCA), em um paciente dentro de 10 semanas de uma hemartrose aguda e que não tenha tido nenhum trauma prévio e nenhuma anomalia óssea (52). A ultra-sonografia mostrou ser tão reproduzível e confiável quanto o dispositivo KT-1000 (com tração máxima manual de 89 e 133 Newton), e pode ser usado tanto para detecção inicial ou confirmação da lesão, como no seu acompanhamento (53). Uma ruptura aguda do LCA é responsável por mais de 70% de todas as hemartroses agudas em atletas jovens (54) e 17% em uma população mista sedentária e atlética (55). Bloqueio e corpo livre no raios-X e hemartrose, nas 12 horas seguintes à lesão, foram relatados como indicações para a artroscopia em vez da RM (30,33,56).

Em pacientes com 16 a 35 anos de idade, com raios-X normais, uma fratura por impactação ou estresse pode simular, clinicamente, uma lesão de partes moles (incluindo rupturas meniscais ou capsuloligamentosas) e pode se apresentar com dor aguda e limitações funcionais (57-62). A prevalência de lesões pós-traumáticas ocultas aproxima-se de 72% (59). Se não houver nenhum envolvimento cortical, raios-X simples usualmente serão normais. Tanto a cintilografia óssea trifásica, como a RM são altamente sensíveis para detectar a cicatrização óssea (ruptura da microvascularização, fluxo sanguíneo hiperêmico e hiperatividade osteometabólica) (60); a RM com seqüência fast spin-echo e com saturação de gordura é especialmente sensível para identificar trauma ósseo (63-65). Ambas, RM e cintilografia óssea trifásica, entretanto, são insensíveis para detecção de microfratura ou da extensão anatômica da lesão. Estas lesões ósseas têm mostrado resposta a uma agressiva descarga do peso como prevenção de lesões ósseas adicionais e para preservar o osso subcondral de colapso e a articulação de osteoartrose secundária (45,61,68).

Uma luxação lateral da patela pode também simular uma lesão ligamentosa medial (69,70). Esta lesão, usualmente, resulta de uma torção em que o fêmur é rodado internamente sobre o pé e a tibia fixos e no qual há contração adicional

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.

do músculo quadríceps ou um golpe na parte externa do joelho. Os pacientes se apresentam tipicamente com um joelho tenso, edemaciado e um teste de apreensão positivo (71-73). As fraturas podem ser vistas em raios-X simples e as alterações osteocondrais e lesões do retináculo medial podem ser evidentes na RM. Geralmente, a cirurgia não é indicada (69). Uma luxação completa do joelho resulta de uma queda do alto, acidente automobilístico, pedestre atropelado por veículo ou esporte de contato (74-77). Esta lesão geralmente diminui espontaneamente e a extensão da luxação pode ser subestimada. A ruptura ligamentar extensa, a instabilidade e o hematoma palpável são freqüentes (78-80). Esta lesão constitui uma emergência ortopédica verdadeira, devido ao possível dano ao nervo, à artéria ou a ambos (72,79-82). A lesão vascular é um achado em um terço dos pacientes após a luxação posterior do joelho (83). Os sinais físicos de lesão vascular clinicamente significativa são: ausência de pulsos, isquemia, sangramento ativo e ruído/frêmito. Estas lesões têm uma precisão de 100% para determinar a necessidade de uma interpretação cirúrgica (83). O uso rotineiro da arteriografia não se justifica no tratamento desses pacientes e Yu e colaboradores (77) endossam a RM apenas quando não existe evidência de uma lesão aguda da artéria poplítea. Na presença de isquemia ou falta de pulsos na extremidade inferior, sugere-se uma exploração cirúrgica (77), após é realizada uma angio-RM ou, na sua impossibilidade, um Doppler, para avaliação da artéria. Uma RM deve também ser realizada para identificar lesões ligamentosas e patologias associadas (84,85,92). Além disso, foi relatado que lesões de ambos os ligamentos cruzados, anterior e posterior, se igualam à luxação do joelho em termos de gravidade da lesão ligamentosa e freqüência de grandes lesões arteriais (86).

Resumo

As diretrizes clínicas para avaliação de joelhos com lesões agudas foram estudadas por vários pesquisadores que determinaram que a sua aplicação pode reduzir consideravelmente o número de radiografias solicitadas sem que se deixe de detectar fraturas clinicamente importantes. Embora diferentes parâmetros e definições tenham sido usados para as várias regras de decisão, houve suficientes semelhanças entre as pesquisas para permitir que se chegasse a conclusões aplicáveis.

Em pacientes de qualquer idade, exceto crianças, os parâmetros clínicos usados para não solicitar um raios-X depois de um trauma de joelho são os seguintes:

- O paciente é capaz de andar sem mancar (11);
- O paciente teve uma lesão por torção e não há derrame (11).

Os parâmetros clínicos para se solicitar raios-X de joelho nesta população após o trauma são os seguintes:

- Derrame articular dentro de 24 horas do golpe direto ou queda (11);
- Dor à palpação sobre a cabeça da fíbula ou patela (8);
- Incapacidade de andar (quatro passos) ou suportar pesos imediatamente, na sala de emergência (8) ou dentro de uma semana após o trauma (1);
- Incapacidade de flexionar o joelho em 90 graus (8).

Foi determinado que se pode prever raios-X normais na ausência de edema imediato, equimose, deformidade, aumento de calor ou abrasão/laceração (21). Também se declarou que uma fratura poderia ser excluída se uma única incidência em perfil do joelho fosse normal, eliminando a necessidade de incidências adicionais (1). Em geral, estes estudos excluíram pacientes com lesões superficiais na pele, deformidade flagrante, massa palpável, lesão penetrante, dispositivos protéticos, consciência alterada (por uso de drogas ou álcool), lesões múltiplas, sensação de claudicação diminuída ou história indicando um risco elevado de fratura. Eles também excluíram pacientes grávidas, aqueles que estavam retornando para reavaliação e pacientes com lesão há mais de sete dias (2,11,21,22).

Além de fraturas clinicamente importantes, podem ocorrer lesões ósseas ocultas que não são evidentes no raios-X simples e são melhor diagnosticadas pela RM ou cintilografia óssea trifásica. Técnicas mais recentes de RM são muito sensíveis e específicas para essas lesões (60,63-65). A cintilografia óssea trifásica é sensível, mas não pode determinar a lesão anatômica exata (60).

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.

Embora a luxação lateral da patela possa estar reduzida no momento da apresentação no setor de emergência, geralmente existe dor patelar focal no exame clínico. A lesão está associada a um padrão definitivo de lesões ósseas no raios-X simples e na RM; uma lesão do retículo medial também pode estar evidente. Estes pacientes tipicamente não necessitam cirurgia. Uma luxação completa do joelho, mesmo se reduzida espontaneamente, constitui uma ameaça potencial ao nervo ou artéria poplítea. Uma angio-RM ou um Doppler deve ser realizado para avaliar a artéria. Se a angio-RM for realizada, uma RM também deve ser feita (84,85,92). Além disso, relatou-se que uma lesão de ligamento bifurcada se iguala à luxação do joelho em termos de gravidade da lesão ligamentosa e frequência de lesões arteriais maiores (86).

Diretrizes para avaliação de lesões de partes moles estão sendo pesquisadas e ainda não foram publicadas (22). Lesões de partes moles (meniscal, lesões da superfície condral e ruptura ligamentosa) são melhor avaliadas pela RM (32,33,36-41,47-49). Além da RM, a SPECT também foi relatada como precisa para diagnosticar lesões meniscais (50,51), enquanto a ultra-sonografia mostrou ser diagnóstica para lesões agudas do LCA, na presença de uma hemartrose ou para acompanhamento (52,53).

Com relação às lesões de tornozelo (86-89), as diretrizes são aplicáveis a pacientes com um joelho agudamente lesionado e podem diminuir significativamente o uso de raios-X, sem a probabilidade de deixar de diagnosticar uma fratura clinicamente importante. Mais de 92% dos raios-X para dor aguda de joelho nas salas de emergência em todos os Estados Unidos são negativos para fraturas (1,16,22). O exame do joelho na sala de emergência exemplifica como muitos exames de baixo custo e grandes volumes contribuem muito para os crescentes custos dos tratamentos de saúde com procedimentos de alto custo, mas de baixo volume (1,16,22,90,91). Uma diminuição no uso inadequado das radiografias poderia, teoricamente, resultar em um tempo menor de espera em salas de emergência e departamentos de radiologia e também diminuir custos para o sistema de saúde, sem perda de qualidade (1,16).

Exceções Previstas

Nenhuma.

Informação de Revisão

Esta diretriz foi originalmente desenvolvida em 1998. Uma análise e uma revisão completas foram aprovadas em 2001. Todos os tópicos dos Critérios de Adequação são revistos anualmente e, sendo necessário, são atualizados.

Condição Clínica: Trauma Agudo de Joelho

Variante 1: Paciente de qualquer idade (exceto crianças) com queda ou torção, sem dor local, sem derrame articular, capaz de andar.

<i>Exame radiológico</i>	<i>Índice de adequação</i>	<i>Comentários</i>
Raios-X simples	2	
Cintilografia	2	
Tomografia computadorizada	2	
Ressonância magnética	2	
Ultra-sonografia	2	
Artrografia	2	
Arteriografia/angio-RM	2	
<p><i>Escala dos critérios de adequação</i></p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9</p> <p>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 Agudo de Joelho

Variante 2: Paciente de qualquer idade (exceto crianças) com história de queda ou torção com um ou mais dos seguintes sintomas: dor local, derrame articular, dificuldade de suportar o próprio peso. Primeiro estudo.

Exame radiológico	Índice de adequação	Comentários
Raios-X simples	9	
Cintilografia	2	
Tomografia computadorizada	2	
Ressonância magnética	2	
Ultra-sonografia	2	
Artrografia	2	
Arteriografia/angio-RM	2	
<i>Escala dos critérios de adequação</i> 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1=menos apropriado 9=mais apropriado		

Variante 3: Trauma de joelho há dois dias, mecanismo desconhecido. Dor patelar focal, derrame articular, capaz de andar

Exame radiológico	Índice de adequação	Comentários
Raios-X simples	9	
Cintilografia	2	
Tomografia computadorizada	2	
Ressonância magnética	2	
Ultra-sonografia	2	
Artrografia	2	
Arteriografia/angio-RM	2	
<i>Escala dos critérios de adequação</i> 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1=menos apropriado 9=mais apropriado		

Variante 4: Trauma importante em acidente automobilístico, com suspeita de luxação posterior do joelho.

Exame radiológico	Índice de adequação	Comentários
Raios-X simples	9	
Arteriografia/angio-RM/ Doppler	9	Se a angio-RM foi escolhida, a RM será realizada ao mesmo tempo.
Ressonância magnética	6	
Cintilografia	2	
Tomografia computadorizada	2	
Ultra-sonografia	2	
Artrografia	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. Verma A, Su A, Golin AM, O'Marrah B, Amorosa, JK. A Screening Method for Knee Trauma. *Acad Radiol* 2001; 8(5): 392-397.
2. Seaberg DC, Jackson R. Clinical decision rule for knee radiographs. *Am J Emerg Med* 1994; 12(5):541-543.
3. McCaig LF. National hospital ambulatory medical care survey: 1992 emergency department summary. *Adv Data* 1994; (245): 1-12.
4. National Center for Health Statistics. National hospital ambulatory medical care survey 1992. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics, 1994.
5. Gratton MC, Salomone JA, III, Watson WA. Clinically significant radiograph misinterpretations at an emergency medicine residency program. *Ann Emerg Med* 1990; 19(5):497-502.
6. McConnochie KM, Roghmann KJ, Pasternack J, Monroe DJ, Monaco LP. Prediction rules for selective radiographic assessment of extremity injuries in children and adolescents. *Pediatrics* 1990; 86(1):45-57.
7. Maskell TW, Finlay DB. The prognostic significance of radiologically detected knee joint effusions in the absence of associated fracture. *Br J Radiol* 1990; 63(756):940-941.
8. Stiell IG, Greenburg GH, Wells GA, et al. Derivation of a decision rule for the use of radiography in acute knee injuries. *Ann Emerg Med* 1995; 26(4):405-413.
9. Gleadhill DN, Thomson JY, Simms P. Can more efficient use be made of x-ray examinations in the accident and emergency department? *Br Med J (Clin Res Ed)* 1987; 294(6577):943-947.
10. Pennycook AG, Rai A. Knee radiographs: a substitute for proper clinical examination within the accident and emergency department? *Injury* 1993; 24(6):383-384.
11. Weber JE, Jackson RE, Peacock WF, Swor RA, Carley R, Larkin GL. Clinical decision rules discriminate between fractures and nonfractures in acute isolated knee trauma. *Ann Emerg Med* 1995; 26:429-433.
12. Stiell IG, Wells GA, McDowell I, et al. Use of radiography in acute knee injuries: need for clinical decision rules. *Acad Emerg Med* 1995; 2(11):966-973.
13. Brand DA, Frazier WH, Kohlhepp WC, et al. A protocol for selecting patients with injured extremities who need x-rays. *N Engl J Med* 1982; 306(6):333-339.
14. Dunlop MG, Beattie TF, White GK, Raab GM, Doull RI. Guidelines for selective radiological assessment of inversion ankle injuries. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1986; 293(6547):603-605.
15. Stiell IG, McDowell I, Nair RC, et al. Use of radiography in acute knee injuries: physicians' attitudes and practice. *CMAJ* 1992; 147(11):1671-1678.
16. Fishwick NG, Learmonth DJ, Finlay DB. Knee effusions, radiology and acute knee trauma. *Br J Radiol* 1994; 67(802): 934-937.
17. Feinstein AR. The "chagrin factor" and qualitative decision analysis. *Arch Intern Med* 1985; 145(7):1257-1259.
18. Long AE. Radiographic decision-making by the emergency physician. *Emerg Med Clin North Am* 1985; 3(3):437-446.
19. Stiell IG, Greenberg GH, McKnight RD, Nair RC, McDowell I, Worthington JR. A study to develop clinical decision rules for the use of radiography in acute ankle injuries. *Ann Emerg Med* 1992; 21(4):384-390.
20. Bauer SJ, Hollander JE, Thode HC, Fuchs J. A clinical decision rule in the evaluation of acute knee injuries [abstract]. *Acad Emerg Med* 1994; 1(2):A64-A65.
21. Saxena AC, Norris RL, Finstuen K, et al. The role of knee radiographs in the emergency department: a prospective study [abstract]. *Ann Emerg Med* 1992; 21:658.
22. Stiell IG, Greenberg GH, Wells GA, et al. Prospective validation of a decision rule for the use of radiography in acute knee injuries. *JAMA* 1996; 275(8):611-615.
23. Baugher WH, White GM. Primary evaluation and management of knee injuries. *Emerg Med Clin North Am* 1984; 2(2):347-359.
24. Singer AM, Naimark A, Felson D, Shapiro JH. Comparison of overhead and cross-table lateral views for detection of knee joint effusion. *AJR* 1985; 144(5):973-975.
25. Kaye JJ, Nance EP, Jr. Pain in the athlete's knee. *Clin Sports Med* 1987; 6(4):873-883.
26. Goldman AB, Pavlov H, Rubenstein D. The second fracture of the proximal tibia: a small avulsion that reflects major ligamentous damage. *AJR* 1988; 151(6):1163-1167.
27. Woods GW, Stanley RF, Tullos HS. Lateral capsular sign: x-ray clue to a significant knee instability. *Am J Sports Med* 1979; 7(1):27-33.
28. Pavlov H. The radiographic diagnosis of the anterior cruciate ligament deficient knee. *Clin Orthop* 1983; 172:57-64.
29. Dietz GW, Wilcox DM, Montgomery JB. Second tibial condyle fracture: lateral capsular ligament avulsion. *Radiology* 1986; 159(2):467-469.
30. Fairclough JA, Johnson SR. Ski injuries, the significance of flake fractures. *Injury* 1988; 19(2):79-80.
31. Kannus P, Jarvinen M. Routine radiographs in acute knee distortions. *Orthopedics* 1988; 11(11):1591-1593.
32. Kaplan PA, Dussault RG. Magnetic resonance imaging of the knee: menisci, ligaments, tendons. *Top Magn Reson Imaging* 1993; 5(4):228-248.
33. Chissell HR, Allum RL, Keightley A. MRI of the knee: its cost-effective use in a district general hospital. *Ann R Coll Surg Engl* 1994; 76(1):26-29.
34. White LM, Schweitzer ME, Deely DM, Morrison WB. The effect of training and experience on the magnetic resonance imaging interpretation of meniscal tears. *Arthroscopy* 1997; 13(2): 224-228.
35. George J, Saw KY, Ramlan AA, Packya N, Tan AH, Paul G. Radiological classification of meniscocapsular tears of the anterolateral portion of the lateral meniscus of the knee. *Australas Radiol* 2000; 44(1):19-22.
36. Elvenes J, Jerome CP, Reikeras O, Johansen O. Magnetic resonance imaging as a screening procedure to avoid arthroscopy for meniscal tears. *Arch Orthop Trauma Surg* 2000; 120(1-2): 14-16.
37. Carmichael IW, MacLeod AM, Travlos J. MRI can prevent unnecessary arthroscopy. *J Bone Joint Surg Br* 1997; 79(4): 624-625.
38. Suarez-Almazor ME, Kaul P, Kendall CJ, Saunders LD, Johnston DW. The cost-effectiveness of magnetic resonance imaging for patients with internal derangement of the knee. *Int J Technol Assess Health Care* 1999; 15(2):392-405.
39. Rappeport ED, Wieslander SB, Stephensen S, Lausten GS, Thomsen HS. MRI preferable to diagnostic arthroscopy in knee joint injuries. A double-blind comparison of 47 patients. *Acta Othop Scand* 1997; 68(3):277-281.

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.

40. Weinstabl R, Muellner T, Vecsei V, Kainberger F, Kramer M. Economic considerations for the diagnosis and therapy of meniscal lesions: can magnetic resonance imaging help reduce the expense? *World J Surg* 1997; 21(4):363-368.
41. Munk B, Madsen F, Lundorf E, et al. Clinical magnetic resonance imaging and arthroscopic findings in knees: a comparative prospective study of meniscus, anterior cruciate ligament and cartilage lesions. *Arthroscopy* 1998; 14(2): 171-175.
42. Munshi M, Davidson M, MacDonald PB, Froese W, Sutherland K. The efficacy of magnetic resonance imaging in acute knee injuries. *Clin J Sport Med* 2000; 10(1):34-39.
43. Crues JV 3rd. The impact of MRI on our understanding of the pathology of sports injuries. *Sportverletz Sportschaden* 1994; 8(4):156-159.
44. Crues JV, Stoller DW. The menisci. In: Mink J, et al., eds. *Magnetic Resonance Imaging of the Knee*. New York: Raven Press, 1993; 91-140.
45. Newman AP, Daniels AU, Burks RT. Principles and decision making in meniscal surgery. *Arthroscopy* 1993; 9(1):33-51.
46. Kornick J, Trefelner E, McCarthy S, Lange R, Lynch K, Jokl P. Meniscal abnormalities in the asymptomatic population at MR imaging. *Radiology* 1990; 177(2):463-465.
47. Alioto RJ, Browne JE, Barnhouse CD, Scott AR. The influence of MRI on treatment decisions regarding knee injuries. *Am J of Knee Surg* 1999; 12(2):91-97.
48. Muellner T, Nikolic A, Kubierna H, Kainberger F, Mittlboeck M, Vecsei V. The role of magnetic resonance imaging in routine decision making for meniscal surgery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1999; 7(5):278-283.
49. Mori R, Ochi M, Sakai Y, Adachi N, Uchio Y. Clinical significance of magnetic resonance imaging (MRI) for focal chondral lesions. *Magn Reson Imaging* 1999; 17(8):1135-1140.
50. Grevitt MP, Taylor M, Churchill M, Allen P, Ryan PJ, Fogelman I. SPECT imaging in the diagnosis of meniscal tears. *J R Soc Med* 1993; 86(11):639-641.
51. Ryan PJ, Reddy K, Fleetcroft J. A prospective comparison clinical examination, MRI, bone SPECT, and arthroscopy to detect meniscal tears. *Clin Nucl Med* 1998; 23(12):803-806.
52. Ptasznik R, Feller J, Bartlett J, Fitt G, Mitchell A, Hennessy O. The value of sonography in the diagnosis of traumatic rupture of the anterior cruciate ligament of the knee. *AJR* 1995; 164(6): 1461-1463.
53. Gebhard F, Authenrieth M, Strecker W, Kinzl L, Hehl G. Ultrasound evaluation of gravity induced anterior drawer following anterior cruciate ligament lesion. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1999; 7(3):166-172.
54. Maffulli N, Binfield PM, King JB, Good CJ. Acute haemarthrosis of the knee in athletes. *J Bone Joint Surg Br* 1993; 75(6):945-949.
55. Jain AS, Swanson AJ, Murdoch G. Hemarthrosis of the knee joint. *Injury* 1983; 15(3):178-181.
56. Jones JR, Allum RL. Acute traumatic hemarthrosis of the knee: expectant treatment or arthroscopy? *Ann R Coll Surg Engl* 1989; 71(1):40-43.
57. Mink JH, Deutsch AL. Occult cartilage and bone injuries of the knee: detection, classification, and assessment with MR imaging. *Radiology* 1989; 170(3 Pt 1):823-829.
58. Capps GW, Hayes CW. Easily missed injuries around the knee. *Radiographics* 1994; 14(6):1191-1210.
59. Vellet AD, Marks PH, Fowler PJ, Munro TG. Occult posttraumatic osteochondral lesions of the knee: prevalence, classification, and short term sequelae evaluated with MR imaging. *Radiology* 1991; 178(1):271-276.
60. Giammarile F, Masciocchi C, Barile A, di Petro M, Carducci A, Baschier, I. Three-phase radionuclide bone imaging and magnetic resonance imaging detection of occult knee fractures in athletes. *Eur J Nucl Med* 1994; 21(6):493-496.
61. Lynch TC, Crues JV III, Morgan FW, Sheehan WE, Harter LP, Ryu R. Bone abnormalities of the knee: prevalence and significance at MR imaging. *Radiology* 1989; 171(3):761-766.
62. Lee JK, Yao L. Occult intraosseous fracture: magnetic resonance appearance versus age of injury. *Am J Sports Med* 1989; 17(5):620-623.
63. Newberg AH, Wetzner SM. Bone bruises: their patterns and significance. *Semin Ultrasound, CT, MR*. 1994; 15(5):396-409.
64. Kapelov SR, Teresi LM, Bradley WG, et al. Bone contusions of the knee: increased lesion detection with fast spin-echo MR imaging with spectroscopic fat saturation. *Radiology* 1993; 189(3):901-904.
65. Lal NR, Jamadar, DA, Doi K, et al. Evaluation of bone contusions with fat-saturated fast spin-echo proton-density magnetic resonance imaging. *Can Assoc Radiol J* 2000; 51(3):182-185.
66. Ruwe PA, Wright J, Randall RL, Lynch JK, Jokl P, McCarthy S. Can MR imaging effectively replace diagnostic arthroscopy? *Radiology* 1992; 183(2):335-339.
67. Deutsch AL, Ming JH, Shellock FG. Magnetic resonance imaging of injuries to bone and articular cartilage. *Orthop Rev* 1990; 19(1):66-75.
68. Blum GM, Tirman PF, Crues JV. Osseous and cartilaginous trauma. In: Mink JH, et al., eds. *MRI of the Knee*. New York: Raven Press, 1993; 295-332.
69. Lance E, Deutsch AL, Mink JH. Prior lateral patellar dislocation: MR imaging findings. *Radiology* 1993; 189(3):905-907.
70. Quinn SF, Brown TR, Demlow TA. MR imaging of patellar retinacular ligament injuries. *J Magn Reson Imaging* 1993; 3(6):843-847.
71. Vainiopaa S, Laasonen E, Silvennoninen T, et al. Acute dislocation of the patella: a prospective review of operative treatment. *J Bone Joint Surg Br* 1990; 72:366-369.
72. Keene JS. Diagnosis of undetected knee injuries: interpreting subtle clinical and radiologic findings. *Postgrad Med* 1989; 85(4):153-163.
73. Cash JD, Hughston JC. Treatment of acute patellar dislocation. *Am J Sports Med* 1983; 16(3):244-249.
74. Kennedy JC. Complete dislocation on the knee joint. *J Bone Joint Surg* 1963; 45(5):889-904.
75. Meyers MH, Harvey JP, Jr. Traumatic dislocation of the knee joint: a study of eighteen cases. *J Bone Joint Surg Am* 1971; 53(1):16-29.
76. Taylor AR, Arden GP, Rainey HA. Traumatic dislocation of the knee: a report of forty-three cases with special reference to conservative treatment. *J Bone Joint Surg* 1972; 54(1):96-102.
77. Yu JS, Goodwin D, Salonen D, et al. Complete dislocation of the knee: spectrum of associated soft-tissue injuries depicted by MR imaging. *AJR* 1995; 164(1):135-139.
78. Walls RM, Rosen P. Traumatic dislocation of the knee. *J Emerg Med* 1984; 1(6):527-531.
79. Lefrak EA. Knee dislocation: an illusive cause of critical

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.

- arterial occlusion. Arch Surg 1976; 111(9):1021-1024.
80. Hoover NW. Injuries of the popliteal artery associated with fractures and dislocations. Surg Clin North Am 1961; 41: 1099-1112.
 81. Green NE, Allen BL. Vascular injuries associated with dislocation of the knee. J Bone Joint Surg [Am] 1977; 59(2):236-239.
 82. Kaufman SL, Martin LG. Arterial injuries associated with complete dislocation of the knee. Radiology 1992; 184(1):153-155.
 83. Dennis JW, Jagger C, Butcher L, Meanwat SS, Neel M, Frykberg ER. Reassessing the role of arteriograms in the management of posterior knee dislocations. J Trauma 1993; 35(5):692-697.
 84. Lonner JH, Dupuy DE, Siliski JM. Comparison of magnetic resonance imaging with operative findings in acute traumatic dislocations of the adult knee. J Orthop Trauma 2000; 14(3):183- 186.
 85. Cole BJ, Harner CD. The multiple ligament injured knee. Clin Sport Med 1999; 18(1):241-262.
 86. Wascher DC, Dvirnak PC, DeCoster TA. Knee dislocation: initial assessment and implications for treatment. J Orthop Trauma. 1997; 11(7):525-529.
 87. Stiell IG, Greenburg GH, McKnight RD, et al. Decision rules for the use of radiography in acute ankle injuries: refinement and prospective validation. JAMA 1993; 269(9):1127-1132.
 88. Stiell IG, McKnight RD, Greenburg GH, et al. Implementation of the Ottawa ankle rules. JAMA 1994; 271(11):827-832.
 89. Stiell I, Wells G, Laupacis A, et al. Multicentre trial to introduce the Ottawa ankle rules for use of radiography in acute ankle injuries. Multicentre Ankle Rule Study Group. BMJ 1995(7005); 311:594-597.
 90. Moloney TW, Rogers DE. Medical technology– a different view of the contentious debate over costs. N Engl J Med 1979; 301(26):1413-1419.
 91. Angell M. Cost containment and the physician. JAMA 1985; 254(9):1203-1207.
 92. Rubin DA, Kettering JM, Towers JD, Britton CA. MR imaging of knees having isolated and combined ligament injuries. AJR 1998; 170(5):1207-1213.

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.

