

INVESTIGAÇÃO RADIOLÓGICA DAS CAUSAS DA INSUFICIÊNCIA RENAL

Painel de Especialistas em Imagem Urológica: William H. Bush, Jr., Médico¹; Jeffrey H. Newhouse, Médico²; Edward I. Bluth, Médico³; Peter L. Choyke, Médico⁴; Syed Z. Jafri, Médica⁵; Robert A. Older, Médico⁶; Arthur T. Rosenfield, Médico⁷; Carl M. Sandler, Médico⁸; Arthur J. Segal, Médico⁹; Clare Tempany, Médica¹⁰; Martin I. Resnick, Médico¹¹.

Resumo da Revisão da Literatura

A incapacidade do rim de manter a homeostasia levando para azotemia ou ao acúmulo de nitrogênio não aproveitado, denota insuficiência renal. Os critérios bioquímicos ou clínicos precisos para este diagnóstico não estão definidos claramente. Na insuficiência renal (IR), a função renal é anormal, mas capaz de manter as funções corporais essenciais (1). A IR é definida como anúrica quando o volume de urina é inferior a 50 ml em 24 horas; oligúrica quando o volume é menor do que 500 ml em 24 horas; e não oligúrica quando o volume é de 500 a 6000 ml em 24 horas. Uma excreção de urina acima de 6000 ml é designada polúrica (2).

As causas da IR são convencionalmente divididas em três categorias: pré-renal, intra-renal e pós-renal. A hipoperfusão é a causa da insuficiência pré-renal. As causas da insuficiência intra-renal incluem necrose tubular aguda e doença de pequenos vasos, intersticial ou glomerular. Obstrução é a causa mais comum de IR pós-renal usual. A distinção entre insuficiência renal aguda (IRA) e insuficiência renal crônica (IRC) pode, às vezes, ser feita clinicamente antes dos exames radiológicos solicitados (3). Entretanto, muitos pacientes inicialmente apresentam creatinina muito elevada e o médico fica sem saber o quanto isto é anormal, de forma que a classificação em IRA ou IRC não é possível nos momentos iniciais.

Há significativas limitações no uso da creatinina sérica como medida da função renal incluindo o estado nutricional e a massa muscular do paciente (4). O clearance de creatinina mede a capacidade do glomérulo de filtrar creatinina do plasma e aproxima-se da taxa de filtração glomerular. Existe uma razoável correlação entre a clearance de creatinina de 2 horas e a clearance 24 horas ($r = 0,85$), mas o erro no cálculo pode variar de 10% a 27%. Um clearance de creatinina menor que 60 ml/min pode ser chamado de insuficiência renal; menos que 30 ml/min é insuficiência renal. A doença renal em estágio final implica na insuficiência renal crônica (isto é, taxa de filtração glomerular <10-12 ml/min), tal que a vida não pode ser mantida por longo prazo sem diálise. Na insuficiência renal aguda, o clearance de creatinina é usualmente menor do que 25 ml/min. Infelizmente, clearance de creatinina frequentemente não é útil quando o valor de creatinina está mudando.

A insuficiência renal pode ser definida como uma redução repentina na função renal, resultando em azotemia. Ela pode desenvolver-se num cenário de insuficiência renal pré-existente ou em um paciente com rins anteriormente normais (5). Em um paciente com IR previamente não diagnosticada, a avaliação inicial do tamanho renal por ultra-sonografia (US) é mais útil. Se os rins forem pequenos e ecogênicos, o diagnóstico é de IR crônica. A avaliação por US ajuda a identificar um componente corrigível, tal como obstrução do sistema coletor. Se houver hidronefrose, o alívio retrógrado ou anterógrado da obstrução é usualmente empreendido. Se nenhuma hidronefrose estiver evidente e o paciente não tiver hipertensão ou outra história sugerindo estenose arterial, o estudo adicional desses rins pequenos e ecogênicos frequentemente não é realizado. Se, ao contrário, os rins

¹Principal Autor, University of Washington School of Medicine, Seattle, Wash; ²Presidente do Painel, Columbia-Presbyterian Medical Center, New York, NY; ³Ochsner Foundation Hospital, New Orleans, La; ⁴National Institutes of Health, Bethesda, Md; ⁵William Beaumont Hospital, Royal Oak, Mich; ⁶University of Virginia Medical Center, Charlottesville, Va; ⁷Yale-New Haven Hospital, New Haven, Conn; ⁸University of Texas-Houston, Houston, Tex; ⁹Rochester General Hospital, Rochester, NY; ¹⁰Brigham & Women's Hospital, Boston, Mass; ¹¹University Hospital of Cleveland, Cleveland, Ohio, American Urological Association.

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.

tiverem um tamanho normal, com ou sem ecogenicidade aumentada, isto pode representar uma IR reversível, freqüentemente IR aguda, e uma avaliação mais profunda é iniciada. A cintilografia com agente tubular (por exemplo, hippuran, MAG-3) pode ajudar a avaliar o nível de função renal, bem como a reversibilidade potencial do processo que a está causando. Assim, além da história, do exame físico e da análise laboratorial do soro e urina, a ultra-sonografia e a cintilografia são ferramentas de diagnóstico por imagem usadas inicialmente na avaliação do paciente com IR não diagnosticada anteriormente. Se houver suspeita de oclusão ou estenose da artéria renal, técnicas de angiografia por ressonância magnética podem ser usadas para evitar meio de contraste nefrotóxico.

A discussão sobre a investigação radiológica da IR seguirá as linhas tradicionais, dividindo as entidades em insuficiência renal aguda e insuficiência renal crônica.

Insuficiência Renal Aguda (IRA)

Mais de 75% dos pacientes com IRA terão como causa azotemia pré-renal ou necrose tubular aguda (processo parenquimatoso intra-renal) (3). As causas pré-renais da insuficiência renal aguda estão relacionadas à hipoperfusão ou à hipovolemia. A suspeita clínica de insuficiência renal aguda geralmente leva a uma restrição hídrica com monitoramento central e correção do estado hipovolêmico, o que, por sua vez, corrige a insuficiência renal. Uma exceção comum a esta abordagem é o paciente com insuficiência cardíaca ou hepática. A oclusão aguda da artéria renal em um rim único ou em um rim único funcional é uma causa incomum de ausência de resposta aos testes terapêuticos com líquido intravascular. Técnicas de diagnóstico por imagem são usadas para definir a causa da hipoperfusão.

Uma alta relação de uréia sanguínea e creatinina, há muito tempo é considerada um marcador de azotemia pré-renal. Além disso, um achado laboratorial característico na insuficiência pré-renal é a retenção de sódio, com concentração de sódio na urina de menos que 20 mEq/L (6). Uma metanálise de vários exames de laboratório em uma tentativa de diferenciar a azotemia pré-renal do processo parenquimatoso intra-renal revela que a maioria das determinações (índice de creatinina urina/plasma, uréia urina/plasma ou sódio urinário) são freqüentemente inespecíficos ou não confiáveis (5). Médicos experientes acham, ainda, que quando a excreção de urina é menor do que 500 ml/24 horas, a determinação da excreção urinária de sódio fracionado é útil.

A ultra-sonografia com Doppler duplex foi sugerida para distinguir a insuficiência aguda pré-renal do processo parenquimatoso intra-renal. Comparada com a ultra-sonografia tradicional, que mostra rins normais na maioria dos pacientes com processo parenquimatoso intra-renal, a ultra-sonografia com Doppler duplex mostra um índice de resistência elevado em 96% dos pacientes com IRA. Falso-negativos incluem o processo parenquimatoso intra-renal induzido por droga nefrotóxica (7). A necrose tubular aguda tem um índice de resistência mais alto do que a insuficiência renal aguda pré-renal, mas há alguma sobreposição em que 20% dos pacientes com insuficiência renal aguda pré-renal tiveram índices de resistência acima de 75%. A síndrome hepatorenal é uma forma distinta de insuficiência pré-renal que está associada a um índice de resistência elevado (7). Causas tubulointersticiais da insuficiência renal aguda intra-renal geralmente têm um índice de resistência elevado. Os processos agudos glomerulares freqüentemente terão um índice de resistência normal, enquanto processos crônicos glomerulares tipicamente mostram um índice de resistência elevado (8). Conseqüentemente, a ultra-sonografia com Doppler não pode substituir a biópsia renal. Embora exista um fraco relacionamento linear entre o índice de resistência e a creatinina sérica, o índice de resistência volta ao normal antes da creatinina sérica na insuficiência renal aguda. O índice de resistência pode ser útil para prever o curso da insuficiência renal aguda (9).

O trauma apresenta um conjunto singular de causas pré-renais, intra-renais e/ou pós-renais da insuficiência renal aguda. Nos principais centros de trauma, a tomografia computadorizada (TC) é usada cada vez mais para avaliação inicial do trauma abdominal das causas da insuficiência renal, tais como oclusão de artéria renal, trauma renal e obstrução por coágulo ocorrendo bilateralmente ou em um só rim. Drogas nefrotóxicas e processo parenquimatoso intra-renal, após um choque prolongado com precipitação de hemoglobina e/ou mioglobina nos túbulos, são outras causas da insuficiência renal aguda que podem causar achados anormais na TC (2).

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 seqüências 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.

Obstrução é uma causa comum da insuficiência renal crônica; ela é menos comum como causa da insuficiência renal aguda, mas pode ocorrer no paciente oncológico, no paciente com trauma ou no paciente com rim único (7,8). A ultra-sonografia é a forma mais eficaz de excluir uma obstrução subaguda ou crônica. O US não é preciso na situação obstrutiva com dilatação mínima, tal como com um tumor retroperitoneal metastático ou fibrose retroperitoneal idiopática, em que o encapsulamento do ureter interfere com o peristaltismo. Em uma série, 4% a 5% dos pacientes com obstrução mostraram mínima ou nenhuma dilatação do trato superior (10). A ultra-sonografia com Doppler duplex é menos eficaz na obstrução aguda, desde que a obstrução por mais de 6 horas é necessária para mostrar um índice de resistência elevado; falso-negativos (isto é, índice de resistência normal) ocorrem em pacientes que são examinados antes que se passem 6 horas do aparecimento da obstrução (11). Além disso, as medidas de índice de resistência são frequentemente normais em pacientes com obstrução aguda intermitente. O paciente com transplante renal pode apresentar insuficiência renal aguda. Considerando que Platt e colaboradores (12) notaram um índice de resistência elevado em 85% dos rins transplantados com obstrução, um índice de resistência normal deve ser um forte argumento contra a obstrução, a menos que haja também uma fístula ureteral. Além da obstrução, um índice de resistência elevado pode também ser encontrado na rejeição e no processo parenquimatoso intra-renal; portanto, as medidas de índice de resistência não são úteis no diagnóstico diferencial dessas entidades.

Depois que o US exclui a obstrução, sugere-se a realização de uma cintilografia renal com MAG-3 marcado com tecnécio ou com I-131. A acumulação parenquimatosa progressiva sem excreção significativa é sugestiva de um processo parenquimatoso intra-renal. A ausência de absorção sugere estados mais sérios, tais como necrose cortical aguda e glomerulonefrite aguda. Na insuficiência renal aguda, a taxa de filtração glomerular é mais afetada que o fluxo sanguíneo renal, portanto a acumulação de Tc-99m DTPA é diminuída e este agente é menos capaz de separar a doença renal aguda da crônica. Estudos quantitativos com agentes tubulares iodo 131 OIH ou tecnécio 99m MAG-3, entretanto, podem ser usados (13,14). Estes métodos avaliam o fluxo efetivo de plasma renal e o nível de função renal, mas também tem importância prognóstica. Pacientes com fluxo efetivo de plasma renal maior do que 125 ml/min e boa absorção geralmente recuperam-se completamente ou têm uma melhora marcante. A necrose tubular aguda, a síndrome hepatorenal e a nefrite intersticial aguda pertencem à categoria dos estados com bom prognóstico. Pacientes com baixa absorção têm um mau prognóstico e eventualmente exigem diálise ou transplante.

A avaliação clínica e a substituição de volume resolve a maioria das causas pré-renais da insuficiência renal. A ultra-sonografia avalia a obstrução e o tamanho renal e pode fornecer uma medida da perfusão renal. Alguns sugerem que a ultra-sonografia com Doppler duplex pode suplantar a cintilografia, a angiografia por ressonância magnética ou angiografia com contraste, na avaliação das artérias renais; entretanto, estes resultados não foram efetivamente reproduzidos em diversos centros. As técnicas mais recentes de angiografia por ressonância magnética oferecem imagens melhoradas das artérias renais principais e segmentares (15). A cintilografia é útil para perfusão renal e para determinação do fluxo efetivo de plasma renal, o que ajuda e complementa a ultra-sonografia tecnicamente insatisfatória ou duvidosa. A urografia excretora não tem nenhum papel na investigação da insuficiência renal aguda.

Insuficiência Renal Crônica (IRC)

A IRC frequentemente aparece insidiosamente e é caracterizada por uma redução constante na taxa de filtração glomerular. As causas da insuficiência renal crônica que levam à doença renal em estágio final e resultam em transplante são (em frequência decrescente): glomerulonefrite, nefropatia diabética, nefropatia hipertensiva, doença renal policística, pielonefrite crônica e cálculo renal (16).

As causas mais comuns de IRC em crianças são glomerulonefrite crônica e pielonefrite (17). O ultra-som diferencia melhor um processo obstrutivo de uma doença parenquimatosa intrínseca. Em crianças com rins com pequenas cicatrizes, a uretrocistografia miccional é realizada. Para adultos com doença em estágio final e infecção do trato urinário ou cálculos, a avaliação com uretrocistografia miccional, urodinâmica e pielografia retrógrada são também aconselhadas (16,18).

Pacientes com doença em estágio final sendo tratados com diálise desenvolvem cistos, hemorragia e neoplasia. A avaliação de alterações císticas nestes pacientes é feita idealmente com TC, que mostrou 60% dos cistos, enquanto

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

a ultra-sonografia mostrou apenas 18% (19). Embora massas sólidas renais nestes pacientes fossem mostradas igualmente bem pela ultra-sonografia e TC, a capacidade de detectar uma doença cística adquirida e a necessidade de prosseguir a pesquisa de possível neoplasia justifica o uso da TC como rastreamento após 3 anos de diálise (19). A TC com contraste inicial é recomendada (20). Na doença cística adquirida, o exame para acompanhamento com TC parece ser aconselhável apenas em populações selecionadas (21).

A nefropatia analgésica responde por cerca de 3% dos pacientes em diálise crônica e frequentemente resulta em necrose papilar. É uma doença que leva à insuficiência renal que pode ser prevenida ou interrompida. A calcificação ao longo da linha papilar e um contorno “ondulado” são os achados radiográficos mais comuns. A avaliação da calcificação e do contorno renal é realizada com eficácia com a planigrafia renal e ultra-sonografia, mas com mais facilidade com a TC sem contraste (22). A TC sem contraste helicoidal é, também, mais sensível e específica do que a radiografia simples para cálculos ureterais (23).

A nefropatia hipertensiva é, atualmente, uma das causas mais comuns de doença renal em estágio final e, em um estudo, respondeu por 25% de todos os pacientes (24). A estenose aterosclerótica de artéria renal aparecendo como insuficiência renal crônica respondeu por 14% dos pacientes com mais de 50 anos de idade em outro estudo (25). Estudos sobre a capacidade do ultra-som com Doppler duplex para detectar a estenose de artéria renal variam muito. Alguns mostram resultados de até 90%, enquanto outros apresentam resultados tão medíocres que eles não recomendam o exame (7,25-27). Mais de um terço dos pacientes avaliados com a primeira metodologia de Doppler teve exames insatisfatórios (28). Com o uso de uma abordagem posterior ou póstero-lateral translombar e uma análise das formas de ondas de vasos intra-renais, relatou-se que a ultra-sonografia com Doppler duplex detectou a estenose aterosclerótica significativa de artéria renal (acima de 70%) como causa de insuficiência renal, com uma sensibilidade de 95% e especificidade de 97% (29-31). Os exames foram quase sempre tecnicamente viáveis e realizados em meia hora (31). O estudo realizado por Kliewer e colaboradores (32) julgou-o eficaz na avaliação da estenose aterosclerótica de artéria renal, mas somente quando a estenose era de 80% ou mais. Usualmente, estenoses de alto grau são associadas com insuficiência renal. Um estudo subsequente não foi capaz de reproduzir resultados adequados para apoiar o uso do ultra-som com Doppler duplex como exame de rastreamento para estenose aterosclerótica de artéria renal (33). No momento, acredita-se que o uso do ultra-som com Doppler duplex para diagnóstico da estenose de artéria renal é muito operador dependente (34).

A cintilografia renal com tecnécio 99m DTPA e um inibidor de enzima conversora de angiotensina tem alta sensibilidade e especificidade na detecção de estenose de artéria renal em pacientes com função renal normal ou quase normal. A sua utilidade é também relatada como preservada em pacientes com insuficiência renal (35,36). Entretanto, ela torna-se menos precisa em pacientes com insuficiência renal porque o DTPA é um agente glomerular puro e há uma resposta variável ao inibidor de enzima conversora de angiotensina em pacientes com baixa função renal, por exemplo taxa de filtração glomerular menor que 15 ml/min (37). Por outro lado, a cintilografia com tecnécio 99m MAG-3, por ser secretado pelos túbulos, assim como filtrado pelos glomérulos, é similar ao iodo 131 Hippuran; ela é mais eficaz em pacientes com insuficiência renal (13,14,37). Entretanto, a cintilografia com inibidor de enzima conversora de angiotensina não indica a presença de estenose arterial renal, mas apenas a ativação do sistema renina-angiotensina. Contrariamente, um exame negativo não exclui a estenose de artéria renal, mas apenas a ausência de ativação (38). A função renal global e diferencial é um mecanismo para avaliar o prognóstico de recuperação. Enquanto que a visualização do rim é inespecífica, com os resultados relativos ao prognóstico sendo variáveis, a não visualização dos rins indica um mau prognóstico.

A angiografia por RM (angio-RM) é capaz de demonstrar, com alta sensibilidade e especificidade, o estreitamento aterosclerótico que envolve o orifício e a artéria renal proximal (38-40). A doença aórtica ou de artéria renal proximal é a culpada usual quando a aterosclerose causa insuficiência renal, tornando a angio-RM uma modalidade de exame por imagem útil. As técnicas mais recentes de angio-RM ultra-rápida usando agente de gadolínio intravenoso durante a imagem sem respiração, fornece excelentes imagens de toda a artéria renal e frequentemente dos ramos segmentares (15,41,42). Os agentes de gadolínio têm menos nefrotoxicidade que o meio de contraste iodado convencional e, portanto, estão disponíveis quando o exame otimizado com contraste é necessário (43,44). A técnica de angiografia com material de contraste iodado e com subtração digital (DSA) continua sendo o “padrão ouro”, mas seu uso deve ser cuidadosamente considerado com relação à gravidade da insuficiência renal e ao problema da nefrotoxicidade do contraste. Algumas

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.

instituições usam dióxido de carbono como agente de “contraste” e, assim, podem evitar a toxicidade associada ao meio de contraste iodado.

A obstrução urinária como causa de IRC é avaliada melhor pelo US. Se azotemia for secundária a uropatia obstrutiva, a hidronefrose será quase sempre demonstrável. O ultra-som tem sensibilidade aproximada de 100% na hidronefrose de moderada a grave. Pode haver uma taxa de falsos positivos de até 26%, causados por entidades, tais como refluxo vesicoureteral, bexiga cheia, cistos de seio renal e vasos normais no seio renal; entretanto, estruturas vasculares causando confusão podem resolver-se com a ultra-sonografia com Doppler duplex ou ultra-sonografia com Doppler colorido (45). Quando os rins falham como resultado de uma obstrução crônica, os índices de resistência podem voltar ao normal (10).

As técnicas mais recentes e futuras de determinação de função renal em pacientes com insuficiência renal incluem a determinação de depuração de pequenas doses (10 ml) de contraste iodado de baixa osmolalidade não radioativo, exame de RM dinâmica com gadolínio DTPA e exame de RM com partículas ultrapequenas de óxido de ferro (USPIO) (42,46-51).

A IRC deve-se frequentemente a doença renal intrínseca, tais como diabetes e/ou hipertensão. A obstrução é a causa mais importante a ser excluída inicialmente e isto é feito de uma forma melhor com o US. Se houver possibilidade de uma estenose de artéria renal, várias modalidades estão disponíveis; embora a angiografia seja o “padrão ouro”, ela usualmente exige meio de contraste potencialmente nefrotóxico; a cintilografia com radionuclídeo é útil para mostrar fluxo efetivo de plasma renal e para definir o comprometimento da artéria renal, embora a renografia com inibidor de enzima conversora de angiotensina se torne menos eficaz em pacientes com insuficiência renal; a ultra-sonografia com Doppler duplex, mesmo usando técnicas mais recentes, não provou ser um método confiável para rastreamento de estenose de artéria renal, mas parece ser eficaz na identificação de estenoses de alto grau; as técnicas mais recentes de angio-RM com gadolínio atualmente rivalizam com a arteriografia para avaliação da artéria renal e, por ser a nefropatia isquêmica um contribuinte significativo para a insuficiência renal, a angio-RM está assumindo um papel mais destacado na avaliação.

Resumo

1. Ultra-som é o primeiro exame por imagem para avaliar o paciente com insuficiência renal anteriormente não diagnosticada. Ele ajuda o médico a diferenciar a doença renal crônica em fase final da IRA reversível ou IRC, pela definição do tamanho renal, da ecogenicidade, da presença ou ausência de hidronefrose e doença cística. O ultra-som com Doppler duplex pode definir o fluxo renal, entretanto, a sua utilidade específica na avaliação do paciente com insuficiência renal requer mais pesquisas.
2. A cintilografia proporciona uma avaliação da função renal global e diferencial e da potencial reversibilidade da insuficiência renal.
3. Se o US for duvidoso quanto a obstrução ou doença cística, adicione a TC.
4. A TC tem valor no trauma em paciente com IRA.
5. Se a pressão sangüínea estiver elevada ou se houver doença vascular aterosclerótica periférica importante, adicione a angio-RM quando o ultra-som com Doppler duplex ou cintilografia com inibidor de enzima conversora de angiotensina forem positivos ou não diagnósticos no paciente com insuficiência renal que não é candidato a uma angiografia com contraste.

Exceções Previstas

Embora a RM com bobina de corpo ou a flebografia renal possam ser indicadas para avaliação de trombose de veia renal como causa usual de insuficiência renal, sugerem-se as técnicas mais recentes de angio-RM.

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

A uretrocistografia miccional pode ser indicada se houver suspeita de refluxo vesicoureteral como fator contribuinte para a insuficiência renal.

Informação de Revisão

Esta diretriz foi originalmente desenvolvida em 1995. Uma análise e uma revisão completas foram aprovadas em 1998 e 2001. Todos os tópicos dos Critérios de Adequação são revistos anualmente e, sendo necessário, são atualizados.

Condição Clínica: Insuficiência Renal

Variante 1: Insuficiência renal aguda, inespecífica.

Exame radiológico	Índice de adequação	Comentários
Ultra-sonografia	9	Preferencialmente com Doppler.
Cintilografia renal	4	Função global e diferencial. Estimar recuperação, distinguir de crônica.
Angio-RM	4	Novas técnicas com gadolínio são mais efetivas para avaliação da artéria renal.
TC	3	Potencialmente útil no trauma. TC helicoidal sem contraste é mais sensível que raios-X simples de abdome para cálculo.
Arteriografia digital	3	Potencialmente útil no trauma, avaliação para oclusão de artéria renal. Considerar aortografia com CO2 para evitar nefrotoxicidade do contraste iodado.
Uretrocistografia miccional	2	Veja <u>Exceções Previstas</u> no sumário da revisão da literatura.
Raios-X simples abdome	2	Avaliar para cálculo; entretanto insensível para 30% dos cálculos.
Flebografia renal	1	Veja <u>Exceções Previstas</u> no sumário da revisão da literatura.
RM abdome	1	Veja <u>Exceções Previstas</u> no sumário da revisão da literatura.
Urografia excretora	1	Problema com nefrotoxicidade do contraste.
<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: Insuficiência Renal

Variante 2: Insuficiência renal crônica.

Exame radiológico	Índice de adequação	Comentários
US	9	Preferencialmente com Doppler.
Angio-RM	6	Avaliação não invasiva de artérias renais como causa de insuficiência renal.
Raios-X simples de abdome	3	Informação sobre calcificação, maioria dos cálculos, ocasionalmente tamanho renal.
Cintilografia renal	3	Função renal global e diferencial; prognóstico para recuperação.
TC	3	Potencialmente útil no trauma. TC helicoidal sem contraste para cálculo.
Uretrocistografia miccional	3	Se suspeitar de refluxo. Particularmente apropriada em crianças.
Arteriografia digital	2	Problemas de nefrotoxicidade do contraste. Aortografia com CO ₂ é uma opção. Angio-RM é a técnica preferida.
Flebografia renal	1	
Urografia excretora	1	
RM de abdome	1	

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 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.

Referências

- Davidson AJ, Hartman DS. *Radiology of the Kidney and Urinary Tract*. Philadelphia, Pa: WB Saunders Co.; 1994:777-790.
- Stene JK. Renal failure in the trauma patient. *Crit Care Clin* 1990; 6(1):111-119.
- Rose BD. Acute renal failure—prerenal disease versus ATN. In: Rose BD, ed. *Pathophysiology of Renal Disease*. 2nd ed. New York, NY: McGraw-Hill; 1987:63-117.
- Becker JA. Evaluation of renal function. *Radiology* 1991; 179(2):337-338.
- Kellen M, Aronson S, Roizen MF, Barnard J, Thisted RA. Predictive and diagnostic tests of renal failure: a review. *Anesth Analg* 1994; 78(1):134-142.
- Adcox MJ, Collins B, Zager RA. The differential diagnosis of acute renal failure. *Contemp Issues Nephrol* 1992; 25:73-117.
- Platt JF, Rubin JM, Ellis JH. Acute renal failure: possible role of duplex Doppler US in distinction between acute prerenal failure and acute tubular necrosis. *Radiology* 1991; 179(2):419-423.
- Platt JF. Duplex Doppler evaluation of native kidney dysfunction: obstructive and nonobstructive disease. *AJR* 1992; 158(5): 1035-1042.
- Yoon DY, Kim SH, Kim HD, et al. Doppler sonography in experimentally induced acute renal failure in rabbits. Resistive index versus serum creatinine levels. *Invest Radiol* 1995; 30(3):168-172.
- Spital A, Valvo JR, Segal AJ. Nondilated obstructive uropathy. *Urology* 1988; 31(6):478-482.
- Platt JF, Rubin JM, Ellis JH. Acute renal obstruction: evaluation with intrarenal duplex Doppler and conventional US. *Radiology* 1993; 186(3):685-688.
- Platt JF, Ellis JH, Rubin JM. Renal transplant pyelocaliectasis: role of duplex Doppler US in evaluation. *Radiology* 1991; 179(2): 425-428.
- Fresco GF, DiGiorgio F, Curti GL. Simultaneous estimation of glomerular filtration rate and renal plasma flow. *J Nucl Med* 1995; 36(9):1701-1706.
- Taylor A Jr, Manatunga A, Morton K, et al. Multicenter trial validation of a camera-based method to measure Tc-99m mercaptoacetyltriglycine, or Tc-99m MAG3, clearance. *Radiology* 1997; 204(1):47-54.
- Tello R, Thomson KR, Witte D, Becker GJ, Tress BM. Standard dose Gd-DTPA dynamic MR of renal arteries. *J Magn Reson Imaging* 1998; 8(2):421-426.
- Kabler RL, Cerny JC. Pre-transplant urologic investigation and treatment of end stage renal disease. *J Urol* 1983; 129(3):475-478.
- Frankel DG, Narla D. Imaging of children with chronic renal failure. *J Pediatr* 1996; 129(2):s33-s38.
- Confer DJ, Banowsky LH. The urological evaluation and management of renal transplant donors and recipients. *J Urol* 1980; 124:305-310.
- Taylor AJ, Cohen EP, Erickson SJ, Olson DL, Foley WD. Renal imaging in long-term dialysis patients: a comparison of CT and sonography. *AJR* 1989; 153(4): 765-767.
- Takebayashi S, Hidayi H, Chiba T, Takagi H, Koike S, Matsubara S. Using helical CT to evaluate renal cell carcinoma in patients undergoing hemodialysis: value of early enhanced images. *AJR* 1999; 172(2):429-433.
- Levine E. Acquired cystic kidney disease. In: Pollack HM, McClellan BL, eds. *Clinical Urography*. Philadelphia, Pa: WB Saunders Co; 2000:1343-1358.
- de Broe ME, Elsevier MM. Analgesic nephropathy—still a problem? *Nephron* 1993; 64(4):505-513.
- Levine JA, Neitlich J, Verga M, Dalrymple N, Smith RC. Ureteral calculi in patients with flank pain: correlation of plain radiography with unenhanced helical CT. *Radiology* 1997; 204(1):27-31.
- Zucchelli P, Zuccala A. The diagnostic dilemma of hypertensive nephrosclerosis: the nephrologist's view. *Am J Kidney Dis* 1993; 21(5 Suppl 2):87-91.
- Scoble JE, Maher EH, Hamilton G, Dick R, Sweny P, Moorhead JF. Atherosclerotic renovascular disease causing renal impairment—a case for treatment. *Clin Nephrol* 1989; 31(3): 119-122.
- Stansby G, Hamilton G, Scoble J. Atherosclerotic renal artery stenosis. *Br J Hosp Med*. 1993; 49(6):388-395.
- Taylor DC, Kettler MD, Moneta GL, et al. Duplex ultrasound scanning in the diagnosis of renal artery stenosis: a prospective evaluation. *J Vasc Surg* 1988; 7(2):363-369.
- Berland LL, Koslin DB, Routh WD, Keller FS. Renal artery stenosis: prospective evaluation of diagnosis with color duplex US compared with angiography. *Work in progress. Radiology* 1990; 174(2):421-423.
- Middleton WD. Doppler US evaluation of renal artery stenosis: past, present, and future. *Radiology* 1992; 184(2):307-308.
- Stavros AT, Parker SH, Yakes WF, et al. Segmental stenosis of the renal artery: pattern recognition of tardus and parvus abnormalities with duplex sonography. *Radiology* 1992; 184(2):487-492.
- Schwerk WB, Resrepo IK, Stellwaag M, Klose KJ, Schade-Brittinger C. Renal artery stenosis: grading with image-directed Doppler US evaluation of renal resistive index. *Radiology* 1994; 190(3):785-790.
- Kliwer MA, Tupler RH, Carroll BA, et al. Renal artery stenosis: analysis of Doppler waveform parameters and tardus-parvus pattern. *Radiology* 1993; 189(3):779-787.
- Kliwer MA, Tupler RH, Hertzberg BS, et al. Doppler evaluation of renal artery stenosis: interobserver agreement in the interpretation of waveform morphology. *AJR* 1994; 162(6): 1371-1376.
- Aitchison F, Page A. Diagnostic imaging of renal artery stenosis. *J Hum Hypertens* 1999; 13(9):595-603.
- Chen CC, Hoffer PB, Vahjen G, et al. Patients at high risk for renal artery stenosis: a simple method of renal scintigraphic analysis with Tc. 99m DTPA and captopril. *Radiology* 1990; 176(2):365-370.
- Setaro JF, Chen CC, Hoffer PB, Black HR. Captopril renography in the diagnosis of renal artery stenosis and the prediction of improvement with revascularization. The Yale Vascular Center experience. *Am J Hypertens* 1991; 4(12 Pt 2):698S-705S.
- Davidson RA, Wilcox CS. Newer tests for the diagnosis of renovascular disease. *JAMA* 1992; 268(23):3353-3358.
- Zuccala A, Zuccelli P. Ischemic nephropathy: diagnosis and treatment. *J Nephrol* 1998; 11(6):318-324.
- Debatin JF, Spritzer CE, Grist TM, et al. Imaging of the renal arteries: value of MR angiography. *AJR* 1991; 157(5):981-990.
- Kim D, Edelman RR, Kent KC, Porter DH, Skillman JJ. Abdominal aorta and renal artery stenosis: evaluation with MR angiography. *Radiology* 1990; 174(3 Pt 1):727-731.
- Christensson A. Renovascular disease and renal insufficiency—diagnosis and treatment. *Scand J Urol Nephrol* 1999; 33(6): 400-405.

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.

42. Bakker J, Beek FJ, Beutler JJ, et al. Renal artery stenosis and accessory renal arteries: accuracy of detection and visualization with gadolinium-enhanced breath-hold MR angiography. *Radiology* 1998; 207(2):497-504.
43. Bellin MF, Deray G, Assogba U, et al. Gd-DTPA: evaluation of its renal tolerance in patients with chronic renal failure. *Magn Reson Imaging* 1992; 10(1):115-118.
44. Prince MR, Arnoldus C, Frisoli JK. Nephrotoxicity of high-dose gadolinium compared with iodinated contrast. *J Magn Reson Imaging* 1996; 6(1):162-166.
45. Scola FH, Cronan JJ, Schepps B. Grade I hydronephrosis: pulsed doppler US evaluation. *Radiology* 1989; 171(2):519-520.
46. Gaspari F, Perico N, Ruggenti P, et al. Plasma clearance of nonradioactive iohexol as a measure of glomerular filtration rate. *J Am Soc Nephrol* 1995; 6(2):257-263.
47. Sterner G, Frennby B, Hultberg B, et al. Iohexol clearance for GFR-determination in renal failure—single or multiple plasma sampling? *Nephrol Dial Transplant* 1996; 11(3):521-525.
48. Furukawa A, Murata K, Morita R. Evaluation of renal function using Gd-DTPA dynamic MR Imaging. *Nippon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi* 1996; 56(5):264-274.
49. Knesplova L, Krestin GP. Magnetic resonance in the assessment of renal function. *Eur Radiol* 1998; 8(2):201-211.
50. Dalla-Palma L, Panzetta G, Pozzi-Mucelli RS, Galli G, Cova M, Meduri S. Dynamic magnetic resonance imaging in the assessment of chronic medical nephropathies with impaired renal function. *Eur Radiol* 2000; 10(2):280-286.
51. Laissy JP, Benerbous S, Idee JM, Chillon S, Beaufile H, Schouman-Claeys E. MR assessment of iodinated contrast-medium induced nephropathy in rats using ultrasmall particles of iron oxide. *J Magn Reson Imaging* 1997; 7(1):164-170.

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.

