

Urologia
Fundamental

CAPÍTULO
5

Imagens em Urologia:
Trato Urinário
Superior e Adrenal

Adilson Prando
Daniel Lahan Martins

INTRODUÇÃO

Métodos diagnósticos por imagem, assim como todos os outros campos da medicina, evoluíram substancialmente nos últimos anos. Avanços tecnológicos em ultrassonografia (US), tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM) permitiram importante melhoria no diagnóstico por imagem em várias áreas da urologia. Se não todas as indicações tradicionais de urografia excretora (UE) em adultos, a maioria tem sido substituída por TC ou RM, pois esses métodos nos trazem informações adicionais, permitindo diagnóstico mais preciso e adequado na avaliação urológica. Vantagens, como facilidade de acesso, relativo baixo custo e não utilização de radiação ionizante, permitem que US seja considerada como ótimo método inicial na investigação por imagem em urologia.

Apesar de diversas particularidades que devem ser consideradas na investigação de cada caso, discutiremos qual o algoritmo de abordagem por imagem ideal nas situações mais frequentes da prática urológica atual.

INFEÇÃO URINÁRIA

Infecções urinárias não complicadas, ou seja, que não comprometem o estado geral do paciente, têm diagnóstico baseado em dados clínicos e eventualmente laboratoriais. O papel dos métodos de diagnóstico por imagem é mais importante em infecções urinárias que comprometem o estado geral ou estão associadas a outros fatores clínicos (infecções complicadas), pois nessa situação deve-se afastar a possibilidade de obstruções urinárias, de tumores, de alterações anatômicas ou de outras condições que dificultem a regressão do quadro infeccioso.

Em muitos casos, exames por imagem em quadros infecciosos urinários não complicados são normais. Alterações morfológicas que podem surgir nessa situação são basicamente aumento das dimensões renais, alterações texturais do parênquima renal, formação de pseudotumores inflamatórios e espessamento parietal do sistema coletor urinário (pielo-ureterite). Complicações, como obstrução urinária ou abscessos perirrenais, devem ser avaliadas detalhadamente para pronta intervenção urológica, quando indicada.

US dos rins e das vias urinárias é o método de escolha para crianças e mulheres grávidas. Permite detecção de uronefrose com facilidade e, por vezes, possibilita o diagnóstico de cálculo urinário obstrutivo (principalmente

quando ele está na junção ureteropélvica ou ureterovesical). Embora US possa detectar abscessos perirrenais, é limitada para diagnóstico de microabscessos intrarrenais. Sua principal limitação é seu uso em pacientes em mau estado geral ou obesos.

TC com contraste endovenoso é o método mais sensível para definir alterações inflamatórias/infecciosas renais e perirrenais. Além de permitir facilmente o diagnóstico de litíase em qualquer ponto do sistema coletor urinário, avalia a existência e o grau de hidronefrose, pielonefrite aguda, abscessos intrarrenais ou perirrenais e condições inflamatórias de tecidos adjacentes (Figuras 1 e 2). Possibilita também minuciosa avaliação extraurinária e, assim como a US, pode servir como método para guiar procedimentos minimamente invasivos auxiliares no tratamento de infecções complicadas. Como exemplo, podemos citar a drenagem percutânea guiada por imagem de piodrenite em pacientes toxemiados.

Figura 1 – Pielonefrite aguda. A e B) TC pós-contraste endovenoso, secções no plano coronal e na fase nefrográfica mostram áreas hipodensas esparsas no parênquima do rim direito (setas). Notar o aspecto em cunha da lesão inflamatória (base voltada para a cápsula renal).

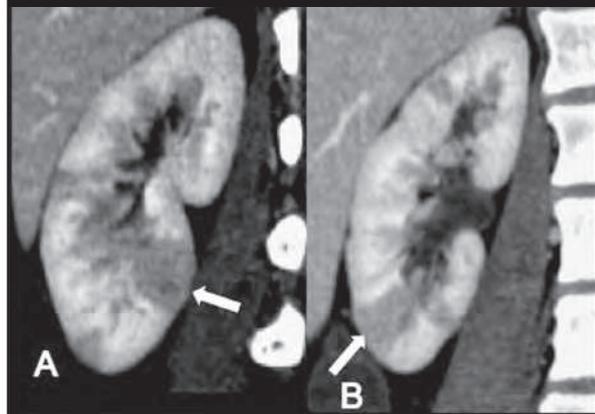
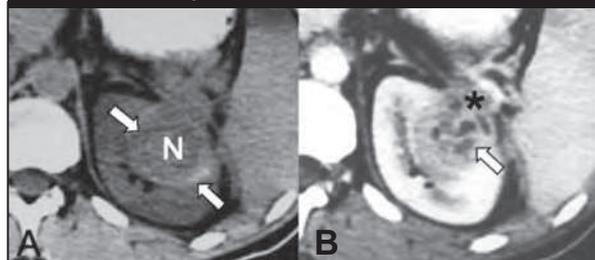


Figura 2 – Abscesso renal. A) TC sem contraste endovenoso, secção axial. Notar área nodular (N) com margens discretamente hiperdensas (setas) representativas de componente hemorrágico no polo superior do rim esquerdo. B) Na fase pós-contraste (nefrográfica), observam-se pequenas coleções fluidicas, hipodensas, no interior da lesão (setas) e opacificação da gordura perirrenal regional (*). Esses achados são característicos de processo inflamatório.



RM deve ser utilizada em casos em que a avaliação pelos demais métodos foi insuficiente ou quando existe contra-indicação relativa à TC, seja pelo uso de radiação ionizante (crianças e mulheres grávidas) ou pelo meio de contraste iodado (atopia).

LITÍASE URINÁRIA

Urolitíase é problema comum na população, com prevalência variando de 10 a 13%. Além das condições clínicas do paciente, seu tratamento baseia-se principalmente em fatores relacionados ao cálculo (dimensões, localização e composição) e à anatomia do trato urinário.

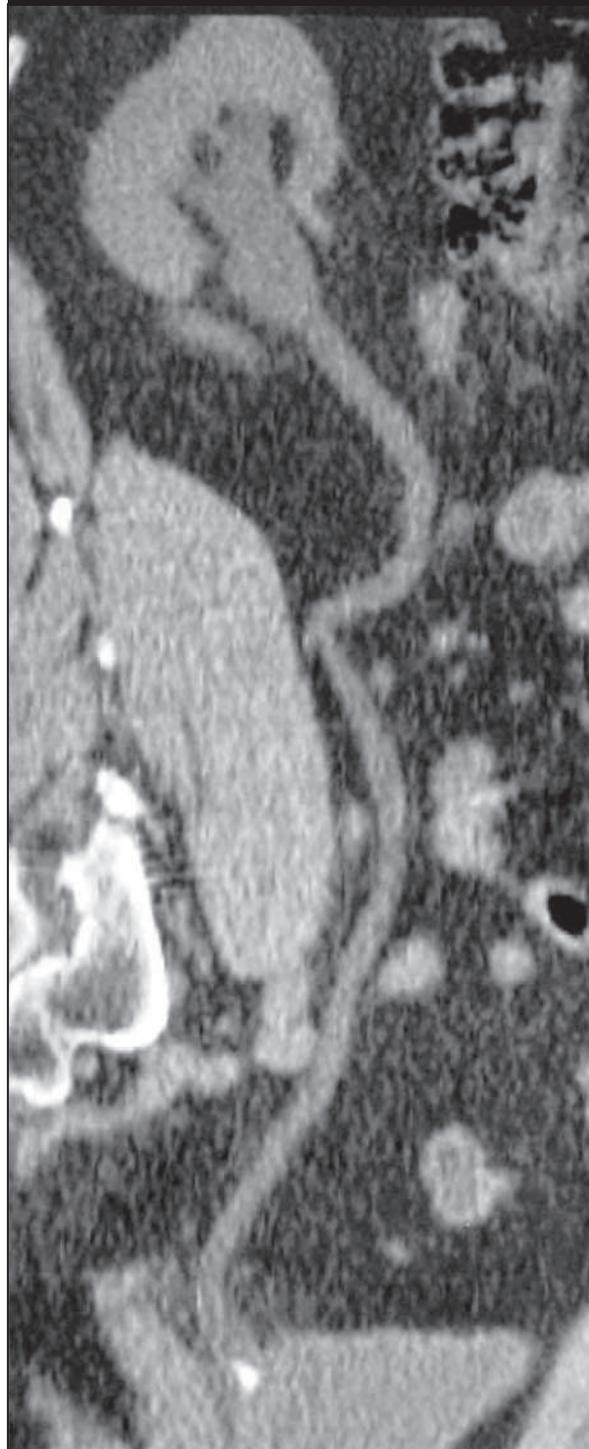
A sensibilidade do US na detecção de cálculos calcínicos renais depende de seu tamanho e não de sua composição, sendo maior naqueles com 5 mm ou mais. Cálculos pequenos são problemas diagnósticos na US, pois é difícil distingui-los do seio renal ecogênico. US não é precisa para determinar o tamanho dos cálculos.

Embora radiografia simples do abdome, associada a US dos rins e das vias urinárias, possa diagnosticar grande parte dos cálculos urinários, TC helicoidal é método de escolha na avaliação da urolitíase, principalmente na vigência de cólica renal, atingindo sensibilidade e especificidade superiores a 95%. Cálculos renais relacionados ao tratamento com indinavir de pacientes com síndrome da imunodeficiência adquirida são radiotransparentes e conseqüentemente difíceis de ser visualizados na TC. A não ser em raros casos não conclusivos, não há necessidade do uso de meio de contraste endovenoso para essa avaliação. TC sem contraste permite localizar e medir com precisão cada cálculo urinário, além de quantificar sua densidade, fator diretamente relacionado ao planejamento terapêutico em algumas situações (Figura 3). Sabe-se que cálculos com valores de densidade maiores que 1.000 unidades de Hounsfield (UH) são mais resistentes à fragmentação.

Até um terço das TC realizadas para pesquisa de dor no flanco revelam achados não relacionados à doença renal e muitos explicam o quadro de dor abdominal. Nessas situações, por vezes há necessidade da complementação com meio de contraste venoso.

RM, embora tenha sensibilidade reduzida na detecção de cálculos urinários, pode ser utilizada como método alternativo principalmente em gestantes. Caso não

Figura 3 – Cálculo ureteral. TC *multislice* sem contraste endovenoso, reconstrução curva, mostra as vias urinárias direitas em toda a sua extensão. Notar pequeno cálculo rádio-opaco na porção terminal do ureter, causando discreta ectasia ureteral a montante.



seja possível identificar o cálculo propriamente dito, o ponto de obstrução urinária e os sinais secundários da obstrução são facilmente identificados.

MASSAS RENAIS

Massas renais císticas

Cerca de 60% das lesões císticas renais detectadas pelos métodos de imagem são cistos simples. Na US, cisto simples é bem delimitado, tem paredes finas, conteúdo homogêneo e anecoico, reforço acústico posterior e eventualmente sombra acústica marginal criada pela interface feixe acústico-parede do cisto. Emprego de Doppler em cores é fundamental também para análise complementar, pois é útil na caracterização das lesões císticas renais. Lesões vasculares (aneurismas e comunicações arteriovenosas) podem simular lesões císticas simples ou complexas. Dessa maneira, toda lesão cística renal, principalmente quando situadas no seio renal, necessitam de avaliação complementar com Doppler em cores. Cistos complexos detectados pela US necessitam avaliação complementar com TC ou RM, com meio de contraste endovenoso, para adequada caracterização e categorização, de acordo com a classificação de Bosniak.

Na TC, cisto simples apresenta interface nítida com o parênquima, tem paredes imperceptíveis e sua densidade varia de 0 UH a 20 UH. Cistos maiores que 1,5 cm costumam ter densidade de 0-10 UH (Figura 4). Após injeção endovenosa do meio de contraste, o aumento de atenuação do cisto maior que 1,5 cm de diâmetro não deve exceder 10 UH. Lesões que apresentam aumento da atenuação entre 10 a 15 UH pós-contraste são consideradas de origem indeterminada e devem ser avaliadas com US dirigida ou RM, com agente paramagnético, para confirmação ou não da natureza cística da lesão. Mais de dois septos finos internos ou cistos hiperdensos (menores que 3,0 cm, com parte da lesão projetando-se

para fora do rim) caracteriza cisto complexo categoria Bosniak II (Figura 5). Cistos hiperdensos têm conteúdo hemorrágico ou proteico de alta densidade (>20 UH) que não se impregnam com contraste. Bosniak IIS são cistos hiperdensos totalmente intrarrenais ou cistos hiperdensos exofíticos desde que maiores que 3,0 cm, aqueles discretamente heterogêneos ou com calcificação um pouco mais espessa, necessitando, portanto, de seguimento evolutivo (S = seguimento evolutivo), preferencialmente com RM em seis meses. Se estável, sugere-se controle anual por cinco anos (ainda não há consenso sobre a duração do seguimento). Categoria Bosniak III são lesões císticas que, na maioria, devem ser cirurgicamente exploradas, pois têm 50% de chance de malignizarem. Apresentam mais de dois septos finos ou septos espessos impregnáveis por contraste e/ou calcificações e margens irregulares e impregnáveis por contraste (Figura 6). Cistos com nítido componente sólido intracístico ou nódulo mural impregnáveis por contraste (Bosniak IV) são definitivamente malignos.

De forma prática, pode-se afirmar que cistos categorias I e II são sempre benignos e cistos categoria IV são quase sempre malignos (95%). Por sua vez, os de categoria IIS

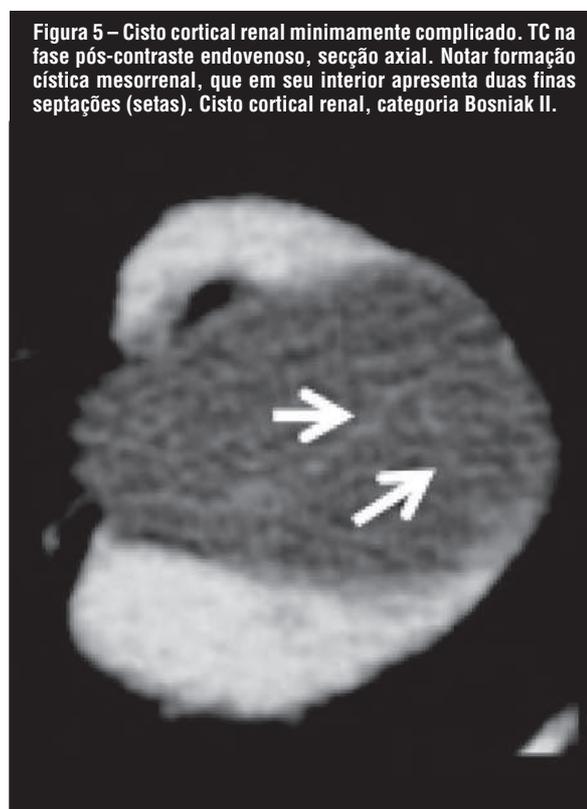
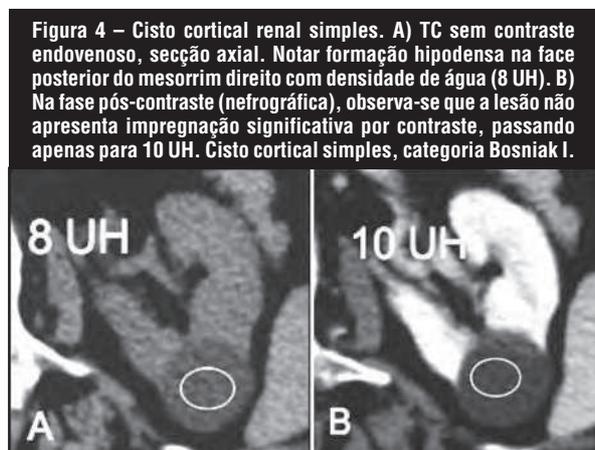
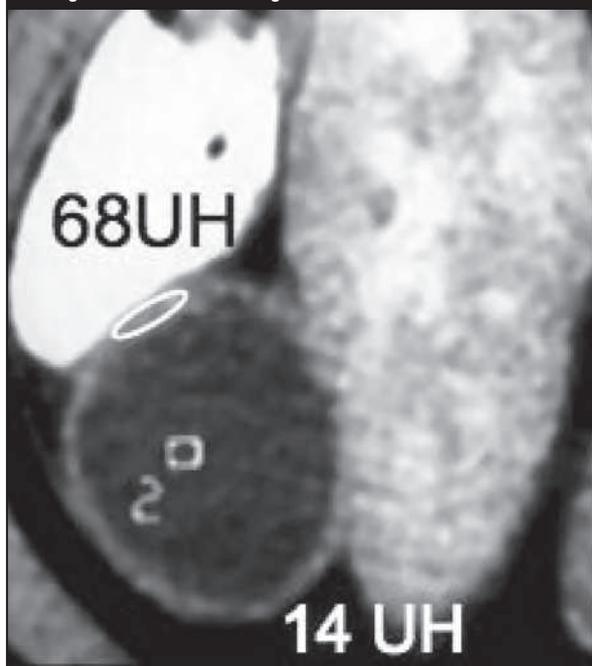


Figura 6 – Cisto cortical renal de origem indeterminada. TC na fase pós-contraste endovenoso, secção axial. Notar formação cística exofítica com centro hipodenso (14 UH), porém com cápsula difusamente espessada e impregnável por contraste. Cisto cortical renal (categoria Bosniak III) considerado de origem indeterminada, pois apresenta chance de 50% de benignidade e 50% de malignidade.



têm apenas 5% de risco de malignização, enquanto os Bosniak III apresentam 50% de risco de malignizarem.

RM é ligeiramente mais precisa que TC para caracterizar massas císticas complexas, pois em alguns casos pode mostrar septações adicionais ou espessamento e impregnação das paredes dos cistos ou de seus septos internos não detectados pela TC. Isso é particularmente observado quando utilizamos a técnica de subtração (em que a fase pós-contraste do exame é subtraída das imagens da fase pré-contraste). Dessa subtração, resultam imagens processadas nas quais evidenciam-se apenas as estruturas com impregnação pelo contraste paramagnético, sejam septos ou porções sólidas. Realização da fase arterial pós-contraste durante a avaliação da massa renal pela TC (angio-TC) ou pela RM (angio-RM) geralmente fornece informações precisas sobre a natureza vascular da lesão.

Massas renais sólidas

Atualmente, a maioria dos tumores renais é diagnosticada incidentalmente ou consequente a sintomas e a sinais inespecíficos. Esses tumores são geralmente

pequenos (<3 cm) e de localização periférica, com tendência de se manifestarem como lesões hiperecogênicas na US e, às vezes, com hiperecogenicidade semelhante à da gordura do seio renal. Portanto, lesão nodular sólida hiperecogênica pode representar um angiomiolipoma (AML) ou um carcinoma de células renais hemorrágico (CCR). Quando presentes, alguns sinais ultrassonográficos podem ser úteis no diagnóstico diferencial. Pseudocápsula ou microcistos internos favorecem o diagnóstico de CCR (Figura 7), enquanto a de sombra acústica secundária à gordura favorece AML. O ideal é se realizar TC complementar em lesões nodulares renais hiperecogênicas para essa caracterização (Figura 8).

Uso de meio de contraste é fator fundamental para caracterização tecidual da lesão renal pela TC, pois apresenta acurácia diagnóstica geral ao redor de 95%. Ele é importante também para determinar a real extensão da lesão (estadiamento).

Análise das fases sem contraste, arterial, nefrográfica e excretora é importante para caracterizar o tipo histológico e o estadiamento da lesão. Tumor renal único ou múltiplo, bem delimitado, não calcificado e contendo

Figura 7 – Carcinoma de células renais. Ultrassonografia renal, secção axial, evidencia nódulo sólido relativamente hiperecogênico em relação ao parênquima normal. Notar fina banda hipoeecogênica ao redor do nódulo (setas), representativa da pseudocápsula.

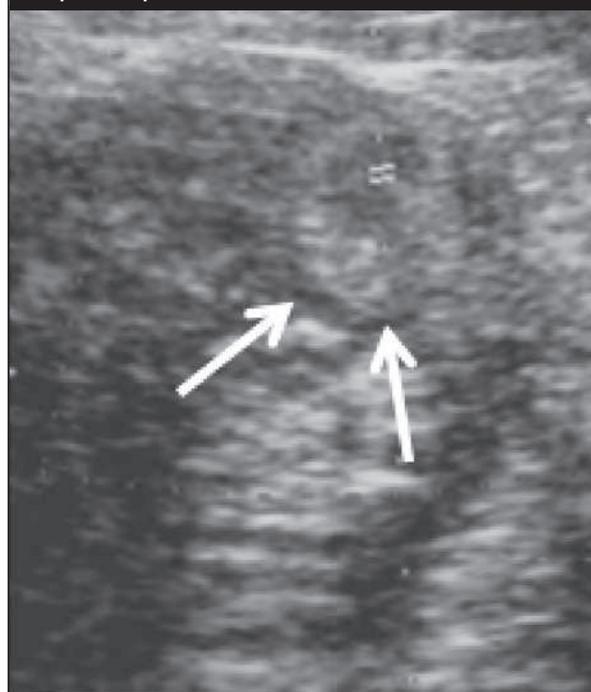


Figura 8 – Carcinoma de células renais hipercogênico. A) Exame ultrassonográfico do rim direito, secção sagital. Notar nódulo sólido fortemente hipercogênico no polo superior renal. B e C) TC renal pré e pós-injeção endovenosa de contraste, respectivamente, mostra que o nódulo é hiperdenso e impregna-se por contraste (passando de 55 UH na fase sem contraste para 133 UH na fase pós-contraste). O aspecto macroscópico revelou tumor hemorrágico.



densidade de gordura na fase sem contraste (atenuação menor do que -30 UH) é considerado AML (Figura 9). TC realizada com cortes finos (3 a 5 mm) e kV e mAs adequados consegue identificar até diminutas quantidades de gordura no interior desses tumores.

Oncocitomas renais são tumores incomuns que, quando pequenos, geralmente manifestam-se como lesão bem delimitada, hiperdensa na fase sem contraste, às vezes encapsulada e homoganeamente impregnável por contraste. Quando maiores, podem apresentar área

central hipodensa na TC e hipointensa na RM, que representa uma cicatriz fibrótica (Figura 10). Embora sugestivos de oncocitoma, esses achados são inespecíficos, pois ocorrem também no carcinoma de células renais (CCR). Por esse motivo e dependendo da condição clínica do paciente e da influência do resultado em seu manuseio, pode-se utilizar biópsia percutânea para confirmação diagnóstica.

O aspecto do CCR na TC depende de seu tamanho, de sua vascularização, de sua extensão e da

Figura 9 – Angiomiolipoma renal. A) Exame ultrassonográfico do rim direito, secção sagital. Notar nódulo sólido fortemente hipercogênico no polo inferior renal. B) TC renal sem injeção endovenosa de contraste revela nódulo cortical homoganeamente hipodenso e com teor gorduroso (densidade -85 UH).

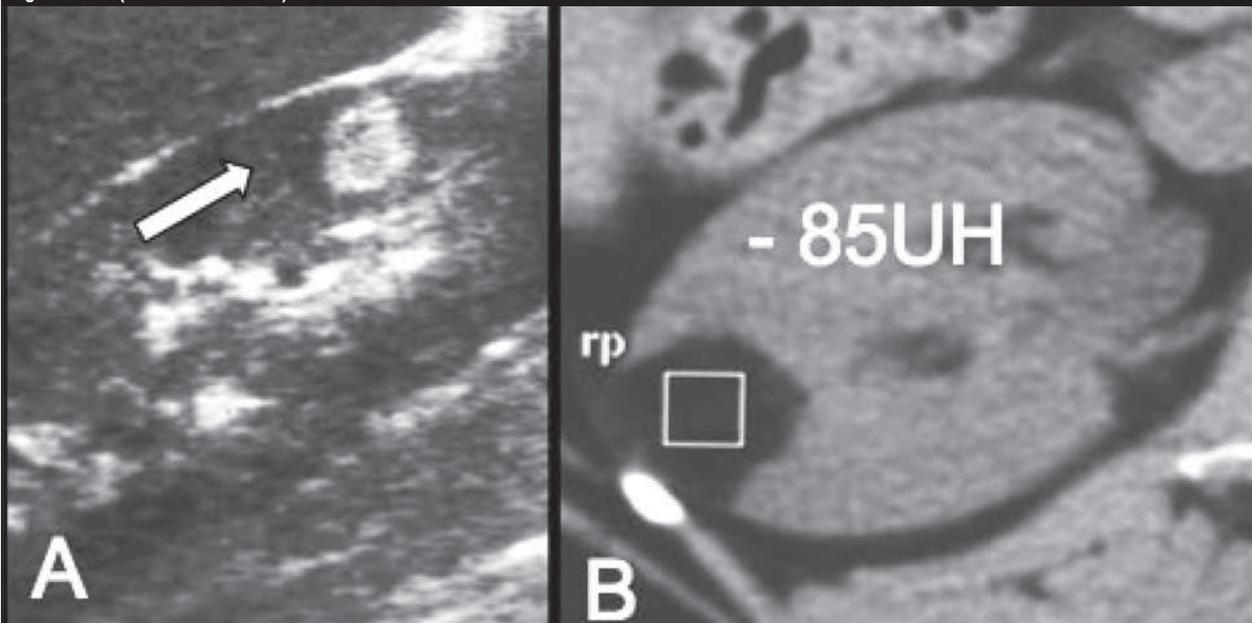


Figura 10 – Oncocitoma renal. RM renal pós-contraste endovenoso, secção axial. Notar lesão expansiva bem delimitada, relativamente hipovascularizada, na porção anterior do mesorrím, que apresenta em seu interior banda linear hipointensa representativa de cicatriz fibrótica (setas).



presença ou não de necrose. CCRs variam de lesões císticas complexas (Bosniak IV) a lesões sólidas, que são as formas mais frequentes. Na fase sem meio de contraste endovenoso, neoplasias sólidas podem ser hiperdensas em relação ao parênquima renal normal e homogêneas (principalmente as pequenas simulando AML), hipodensas ou isodensas. Após contraste endovenoso, essas lesões podem ter impregnação homogênea (quando pequenas) ou heterogênea (quando maiores) por hemorragia, necrose ou calcificação. Em lesões menores que 3,0 cm pode haver um halo hipodenso periférico (pseudocápsula) que em caso positivo ajuda a prever que o tumor é confinado. CCRs podem ocasionalmente invadir a gordura do seio renal e o sistema pielocalicinal.

Metástases renais são raras e mesmo em pacientes com tumor primário conhecido, ao encontrarmos nódulo sólido renal, devemos considerar a possibilidade de novo tumor primário (renal) benigno ou maligno. Nessa situação, biópsia percutânea da lesão guiada por método de imagem pode auxiliar na condução do caso. Devemos considerar metástases renais como diagnóstico diferencial quando existem múltiplos nódulos sólidos, bilaterais, de pequenas dimensões e em pacientes com tumor primário conhecido. As metástases renais mais comuns são secundárias a tumores de pulmão, mama, do trato gastrointestinal e a melanoma.

TUMORES UROTELIAIS (TRATO URINÁRIO ALTO)

A maioria dos tumores primários das vias coletoras renais é maligna, sendo mais frequentes do que nos ureteres, e correspondem a até 7% dos tumores primários renais. Carcinoma de células transicionais (CCT) é o tipo histológico mais comum (90%), com tendência a multicentricidade (bilateralidade sincrônica em tumores pielocalicinais em 1 a 2%). Uma vez diagnosticado tumor do trato urinário alto é obrigatório o seguimento evolutivo desses pacientes, pois tumores na bexiga podem se desenvolver metacronicamente em cerca de 40% dos pacientes.

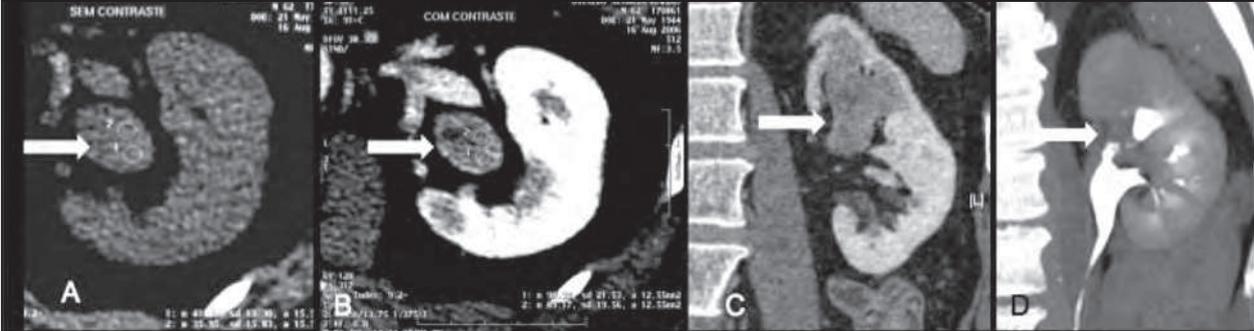
Hematúria (macro ou microscópica) é a manifestação clínica mais comum, podendo ou não estar associada a perda de peso, massa palpável ou dor lombar.

Existem diversas formas de apresentação por imagem dos tumores das vias coletoras. Embora UE identifique corretamente a maioria deles, esse método pode perder até 40% desses tumores. Quando faz o diagnóstico, o achado clássico é de irregularidades calicinais e/ou falhas de enchimento. Além de detectar com maior sensibilidade, TC e RM também permitem a realização do estadiamento dos CCTs. Urotomografia (Uro-TC) é o exame radiológico de escolha para investigação de paciente com hematúria. Quando diagnosticados com US, TC ou RM, CCTs pielocalicinais manifestam-se por espessamento focal parietal urotelial ou por massa de partes moles ocupando o seio renal, e quando causam obstrução infundibular, promovem ectasia dos cálices (Figura 11). Tumores maiores são mais invasivos e apresentam alterações parenquimatosas renais focais, com padrão de crescimento centrífugo, com contornos renais mantidos. Quando maiores, apresentam-se como grandes massas “reniformes” com extensa infiltração parenquimatosa, podendo ou não exceder os limites da pelve renal (extensão transpélvica).

Embora nefroureterectomia seja a forma clássica do tratamento cirúrgico desse tipo de tumor, avanços recentes e a possibilidade de ressecção endoscópica parcial naqueles tumores pequenos e não invasivos nos obriga a estudar com detalhes cada caso, preferencialmente por uro-TC ou uro-RM.

Diagnósticos diferenciais principais são tumores mesodérmicos do trato urinário, entidades raras que se originam do tecido conjuntivo submucoso. Pólipo fibroepitelial é o mais comum desses tumores e ge-

Figura 11 – Carcinoma de células de transição das vias excretoras renais. Urotomografia. A) secção axial mostra imagem discretamente hiperdensa (41 UH) ocupando a pelve renal (seta). B) secção axial pós-contraste endovenoso mostra que a lesão é fracamente vascularizada (passando para 89 UH). C e D) reconstruções no plano coronal e MIP excretora, respectivamente, mostram que a lesão tumoral infiltra o infundíbulo calicinal superior e causam amputação calicinal no polo superior do rim esquerdo (seta).



ralmente localiza-se no ureter, manifestando-se como massa multilobulada (em cacho de uva) que ocupa a via coletora, associada ou não a dilatação pielocalicinal.

ADRENAL

A dificuldade encontrada no passado para investigação das adrenais, com exames como pneumoretroperitoneo, planigrafia etc., sugerindo o diagnóstico apenas pelo deslocamento das estruturas adjacentes, não acontece atualmente. Com o advento e o aprimoramento da US, da TC e da RM, detectamos e caracterizamos lesões adrenais cada vez menores e com acurácia elevada.

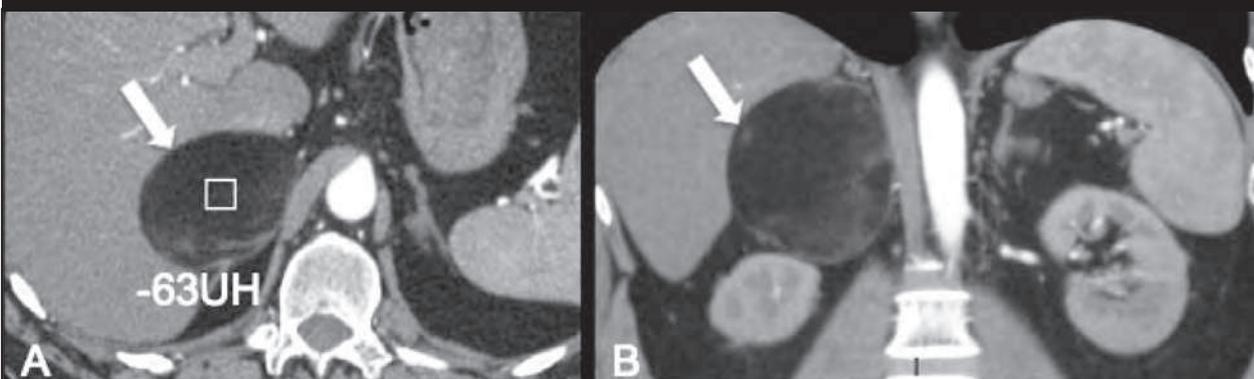
Embora US permita identificação de lesões adrenais, particularmente à direita, TC é método de escolha para sua adequada caracterização. RM é ideal para casos em que a TC for inconclusiva ou para avaliação de crianças, mulheres grávidas e de pacientes contraindicados ao estudo tomográfico.

Hiperplasia das glândulas adrenais manifesta-se por graus variáveis de espessamento difuso e bilateral das glândulas, sendo possível, não raramente, que o paciente tenha quadro clínico compatível típico, mas com hiperplasia imperceptível ao exame radiológico.

Lesões adrenais com densidade tomográfica semelhante à gordura retroperitoneal adjacente ou à gordura subcutânea, com ou sem calcificações, são caracterizadas como mielolipomas. Mielolipomas são tumores benignos não funcionantes, mas é preciso atenção especial se for maior que 5,0 cm por causa da possibilidade de sangramento espontâneo da lesão (Figura 12).

Nódulos únicos ou múltiplos menores que 3 cm de diâmetro, circunscritos, homogêneos e com baixa densidade tomográfica (abaixo de 10 UH) são caracterizados como adenoma. Esse achado tem especificidade de 96%, sem necessidade de avaliação radiológica adicional. Lesão com mais de 10 UH é considerada indeterminada e o próximo passo na investigação é a obtenção do índice de

Figura 12 – Mielolipoma adrenal. A e B) Tomografia computadorizada pós-contraste endovenoso nos planos axial e coronal, respectivamente. Notar lesão expansiva com densidade de gordura (-63 UH) comprometendo a glândula adrenal direita (seta).

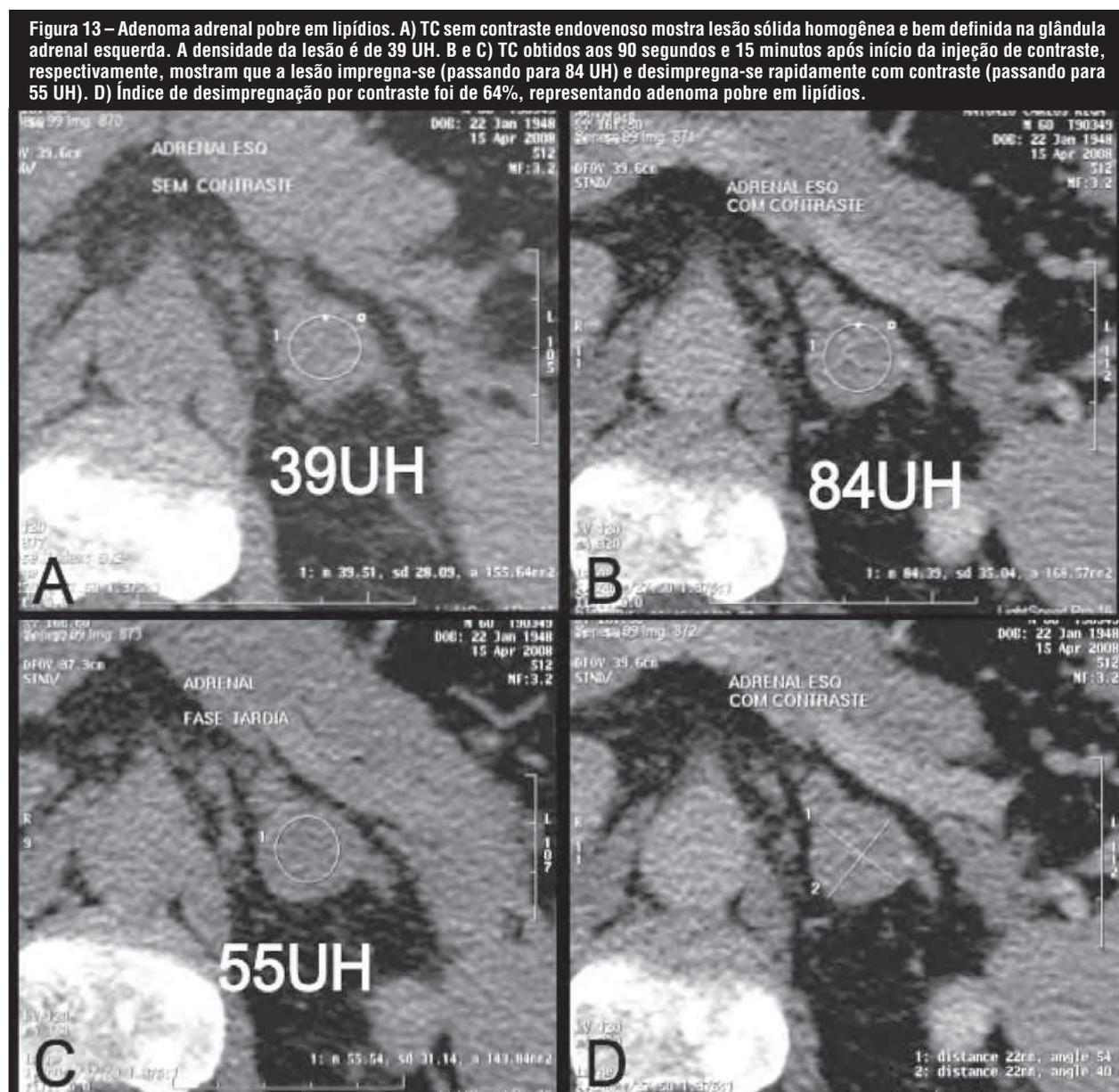


desimpregnação por contraste à TC. Nesse estudo, avalia-se a densidade da lesão nos 1º e 15º minutos após injeção do meio de contraste endovenoso. Utilizando-se fórmulas específicas para cálculo, conclui-se como adenoma pobre em gordura se o índice de desimpregnação absoluto for maior ou igual a 60% (Figura 13). Caso contrário, a lesão permanece indeterminada e podemos então estudá-la com RM (técnicas de *chemical shift*), quando mesmo lesões com baixo índice de gordura podem ser detectadas.

Feocromocitomas são paragangliomas originados nas adrenais, o que ocorre em 90% dos casos, e podem manifestar-se com amplo espectro de achados por

imagem. A forma clássica, com nódulo fortemente hipervascularizado na TC e na RM e com hipersinal nas sequências ponderadas em T2 na RM, ocorre apenas em pouco mais de 50% dos pacientes, o que dificulta o diagnóstico. Associação com dados clínicos e laboratoriais é fundamental ao diagnóstico. Exame de medicina nuclear (MIBG) é útil para confirmação diagnóstica.

Carcinomas adrenais geralmente manifestam-se como grandes massas sólidas (maiores que 4 a 6 cm), heterogeneamente impregnáveis pelo meio de contraste, podendo ter necrose central. Calcificações ocorrem em até 30%.



Metástases adrenais, com adenomas, representam a maioria das lesões adrenais. Metástases apresentam-se geralmente com margens irregulares, textura heterogênea e com índice de desimpregnação por contraste abaixo de 60%. Na maioria das vezes o paciente tem antecedentes oncológicos. Eventualmente, metástases adrenais são bilaterais em virtude de sua propagação hematogênica. Outro achado importante que sugere malignidade em nódulo adrenal e sem gordura macroscópica é o aumento de seu volume em exames seriados. Adenomas tendem a se manter estáveis em 12 meses. Desse modo, mesmo que a lesão tenha característica tomográfica de adenoma, mas cresça durante esse período, deve-se considerar malignidade. Nessa circunstância ou quando a lesão adrenal não tiver características típicas por imagem, biópsia percutânea da lesão dirigida por imagem pode ser executada.

LEITURA RECOMENDADA

1. Prando A, Prando D, Caserta NMG, Bauab Jr T, editores. Urologia: diagnóstico por imagem. São Paulo: Sarvier; 1997.
2. Prando A, Martins DL, Prando P. Diagnóstico diferencial das massas renais. In: Ferreira U, Campos RSM, Matheus WE, editores. Proteus: palestras e reuniões organizadas para a preparação ao título de especialista em urologia, SBU. 2ª ed. São Paulo: Planmark; 2009.
3. Tamm EP, Silverman PM, Shuman WP. Evaluation of the patient with flank pain and possible ureteral calculus. *Radiology*. 2003;208:319-29.
4. Silverman SG, Israel GM, Herts BR, Richie JP. Management of the incidental renal mass. *Radiology*. 2008;249:16-31.
5. Boland GWL, Blake MA, Hahn PF, Mayo-Smith WW. Incidental adrenal lesions: principles, techniques, and algorithms for imaging characterization. *Radiology*. 2008;249:756-75.
6. Martins DL, Baroni RH, Blasbalg R, Viana PCC, Bezerra ROF, Donato Jr. F, et al. Avaliação por ressonância magnética dos tumores de adrenal com correlação histológica. *Radiol Bras*. 2008;41:55-62.
7. Bosniak MA. The current radiological approach to renal cysts. *Radiology*. 1986;158:1-10.
8. Israel GM, Bosniak MA. How I do it: evaluating renal masses. *Radiology*. 2005;236:441-50.