

Urologia
Fundamental

CAPÍTULO
6

Imagens em Urologia:
Trato Urinário Inferior
e Órgãos Genitais

Bruna Schmitz Serpa
Ronaldo Hueb Baroni

BEXIGA

Bexiga urinária pode ser avaliada por vários métodos de imagem, iniciando com cistografia/uretrocistografia, passando pela ultrassonografia (US) e culminando com os métodos seccionais mais avançados, como tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM). Entretanto, é importante salientar que diversas lesões vesicais, como processos inflamatórios e tumores planos, podem não ser adequadamente caracterizados pelos métodos de imagem, sendo necessária a complementação com cistoscopia. A seguir, descreveremos com maiores detalhes os métodos de imagem mais indicados nas doenças vesicais.

Trauma

Historicamente, cistografia foi utilizada na avaliação dos traumas vesicais por permitir a identificação de extravasamentos de contraste aos espaços intra e extraperitoneais. Entretanto, esse método não permite estudo da parede vesical ou de outros órgãos.

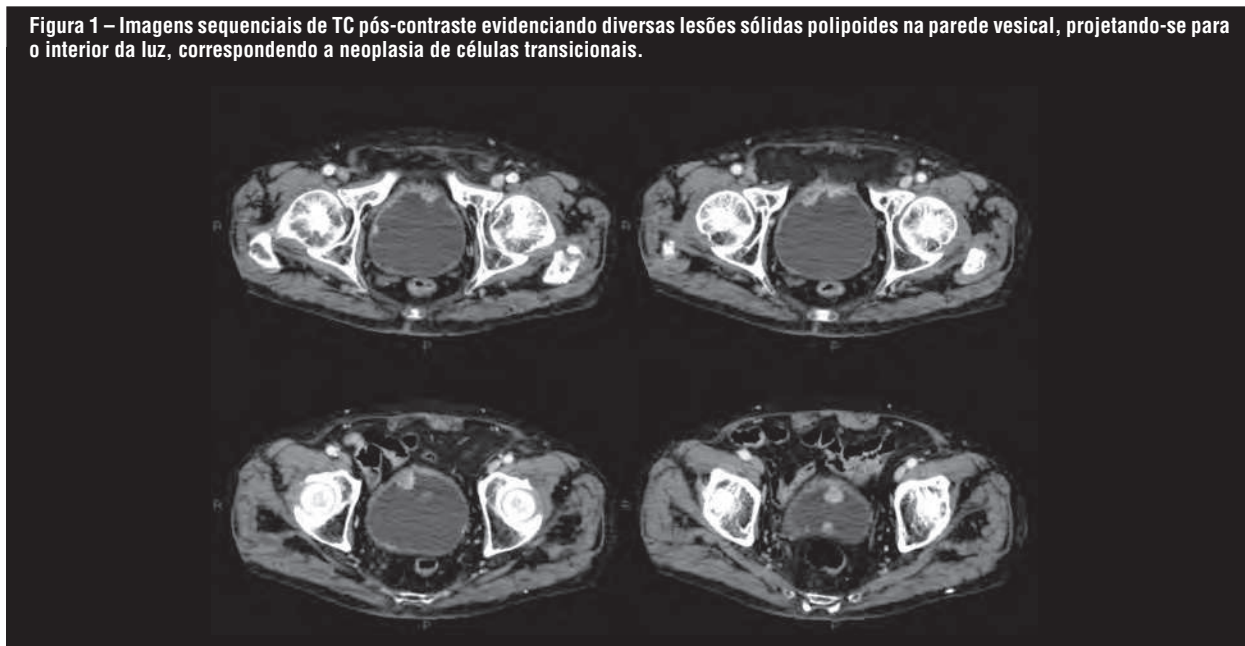
Cistografia por TC tem sido preconizada em substituição à cistografia convencional em pacientes com suspeita de trauma na bexiga. Na contusão vesical (tipo 1) as imagens são normais. Na ruptura intraperitoneal (tipo 2) a cistografia por TC mostra contraste intraperitoneal em torno de alças intestinais, entre pregas mesentéricas e nas goteiras parietocólicas.

Manifestações de lesão intersticial (tipo 3) incluem hemorragia intramural e extravasamento submucoso de contraste sem extensão transmural. Na ruptura extraperitoneal (tipo 4) o caminho de contraste extravasado é variável: o extravasamento limita-se ao espaço perivesical na ruptura extraperitoneal simples, enquanto nas complexas o contraste estende-se para além do espaço perivesical, podendo dissecar numa variedade de planos e de espaços fasciais. Ruptura combinada intra e extraperitoneal (tipo 5) geralmente mostra padrões de extravasamento típicos para ambos os tipos de lesões. Familiaridade com essas características da cistografia por TC permitem classificação exata das lesões vesicais e tratamento rápido, eficaz e com menor exposição à radiação.

Tumores

Urografia excretora, embora classicamente utilizada na detecção de câncer de bexiga, tem sensibilidade menor que 60%. Assim, TC e RM têm sido preferencialmente utilizadas para detecção e para estadiamento dos tumores vesicais. Protocolos dedicados de Uro-TC (preferencialmente) ou Uro-RM (alternativamente) devem ser utilizados avaliando-se toda a via excretora, por causa de tumores sincrônicos do trato alto, com contraste endovenoso (Figura 1).

Figura 1 – Imagens sequenciais de TC pós-contraste evidenciando diversas lesões sólidas polipoides na parede vesical, projetando-se para o interior da luz, correspondendo a neoplasia de células transicionais.



Uro-TC com múltiplas fileiras de detectores (*multislice*) é o método de escolha na avaliação de pacientes com hematúria ou naqueles com lesões vesicais identificadas à US. Ela tem excelente resolução espacial e permite, num único estudo, avaliação da lesão e do trato urinário alto, além do estadiamento locorregional e a distância.

Tumores geralmente são lesões polipoides que se projetam ao interior da luz vesical. Entretanto, podem apresentar-se como lesões planas, nesses casos de difícil caracterização aos métodos de imagem. TC e a RM permitem detectar a extensão extravesical dos tumores (com vantagem para RM), porém nenhum dos métodos substitui cistoscopia com biópsia na identificação das camadas parietais envolvidas. Recomenda-se que Uro-TC seja realizada antes da ressecção por cistoscopia, pois as alterações decorrentes da biópsia podem prejudicar a adequada avaliação da lesão e seu estadiamento.

Processos inflamatórios

Em geral, processos inflamatórios e infecciosos vesicais (cistites) não têm manifestações radiológicas específicas, salvo quando acentuados ou crônicos. Algumas formas de cistites (cística, glandular e eosinofílica) requerem diagnóstico patológico.

Infecção de bexiga por tuberculose e esquistossomose costuma produzir espessamento da parede vesical e ulceração na fase aguda e deve ser suspeitada em pacientes imunocomprometidos ou procedentes de áreas endêmicas. Tuberculose vesical crônica manifesta-se com grande retração e irregularidade dos contornos vesicais e acentuada redução na distensibilidade.

Algumas entidades inflamatórias, como pseudotumor inflamatório, podem aparecer como massa polipóide, por vezes cursando com ulceração e sangramento. Já endometriose vesical manifesta-se como massas submucosas na RM, com focos hemorrágicos e de fibrose. Essas massas podem ser grandes e ter componente extravesical.

Diagnósticos de cistite pós-quimioterapia e cistite actínica devem ser considerados quando houver antecedente clínico compatível, uma vez que os sinais radiológicos são inespecíficos. Doenças inflamatórias extrínsecas, como doença de Crohn e diverticulite, podem estar associadas com fístula à bexiga. Para todos esses casos, recomendam-se os métodos axiais (TC e RM).

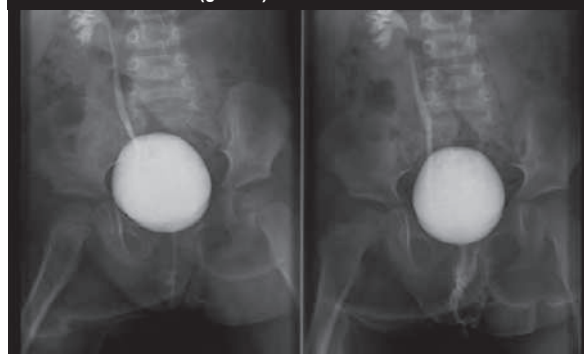
Bexiga neurogênica

Uretrocistografia miccional (UCM) é um método acurado para diagnóstico de bexiga neurogênica, e alterações relacionadas à discinesia do esfíncter incluem aumento do calibre uretral e divertículos vesicais. US e os métodos seccionais podem mostrar os mesmos achados.

Refluxo Vesicoureteral

Avaliação diagnóstica primária de refluxo vesicoureteral (RVU) deve ser realizada por UCM, geralmente após uma ou mais infecções do trato urinário. UCM deve ser utilizada para documentar existência de RVU, determinar seu grau e se o refluxo ocorre durante micção ou durante enchimento vesical. De acordo com o Internacional Reflux Study Committee, a classificação de RVU é a seguinte: grau I: apenas ureter; II: ureter, pelve e cálices com fórnices normais; III: leve ou moderada dilatação ou tortuosidade do ureter e dilatação moderada da pelve renal; IV: dilatação ou tortuosidade moderada do ureter e dilatação moderada da pelve renal e do cálice; completa obliteração do ângulo agudo dos fórnices; V: dilatação e tortuosidade do ureter, dilatação da pelve renal e cálices; impressões papilares não são mais visíveis na maioria dos cálices. As vantagens desse método incluem ainda identificação de achados associados, como divertículos da bexiga (Figura 2).

Figura 2 – Uretrocistografia miccional evidenciando refluxo vesicoureteral à direita, até cálices, sem significativa dilatação do sistema coletor (grau II).



URETRA

Uretrocistografia retrógrada (UCR) e UCM são as modalidades de escolha para imagens da uretra, enquanto modalidades multiplanares de imagem (US,

TC e RM) são úteis para avaliar estruturas periuretrais. UCR identifica lesões traumáticas, doenças inflamatórias e estenoses da uretra masculina. Embora UCM e US sejam frequentemente utilizadas para pesquisar divertículos uretrais em mulheres, atualmente RM é o método de escolha para esse fim por ser não invasivo e ter excelente resolução anatômica. RM também se tornou a modalidade preferida no estadiamento local dos tumores da uretra.

Trauma

Tradicionalmente, trauma uretral tem sido classificado anatomicamente como anterior ou posterior. Lesão uretral posterior geralmente é causada por uma força de esmagamento à pelve e associa-se a fraturas de bacia. Lesão da uretra anterior geralmente é causada por trauma isolado.

Lesões da uretra posterior podem ser classificadas em três tipos com base em achados de UCR: na lesão tipo I, não há ruptura dos ligamentos puboprostáticos, enquanto na tipo II a uretra é rompida acima do diafragma urogenital, que permanece intacto, e não há extravasamento de contraste ao períneo. Na lesão tipo III a membrana uretral é rompida, a lesão estende-se à uretra bulbar por laceração do diafragma urogenital, sendo caracterizada na UCR por extravasamento de contraste não só ao espaço extraperitoneal pélvico, mas também ao períneo. Ruptura completa da uretra membranosa do sexo masculino, que ocorre nas lesões tipos II e III, pode resultar em deslocamento da bexiga para fora da pelve.

UCR é indicada para todos os pacientes com ferimentos penetrantes do pênis porque até a metade desses pacientes tem lesão uretral. RM é útil quando a apresentação clínica é atípica, pois permite a localização exata da lesão e a avaliação dos corpos cavernosos.

Processos inflamatórios

Nas uretrites comuns (não complicadas), geralmente não são necessários exames de imagem. Nos casos em que há suspeita de complicações, US pode mostrar abscesso periuretral, enquanto TC e RM são úteis para avaliar a extensão do abscesso periuretral e as complicações (como gangrena de Fournier).

Na tuberculose, UCR tipicamente mostra uma uretra anterior com estenoses associada a várias fístulas prostáticas e cutâneas. Fistulografias simultâneas podem ser úteis para avaliar a extensão do processo.

Estenoses de uretra

Avaliação radiográfica por UCR e UCM ajuda a definir localização, tamanho, número e grau das estenoses uretrais. Sonouretrografia pode ser utilizada para orientar o planejamento e o tratamento adjuvante nos pacientes, com conhecida estenose da uretra bulbar, sendo considerada método complementar a UCR para estimar a extensão da lesão (Figura 3).

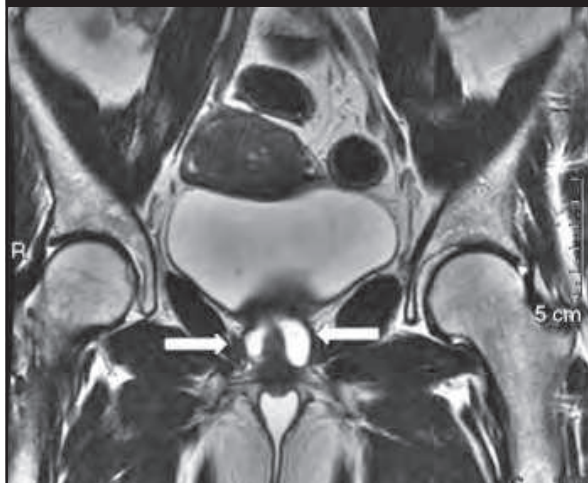


RM é considerada a melhor modalidade de imagem para avaliação da anatomia pélvica pós-traumática. Imagens de RM multiplanares ponderadas em T2 podem definir a posição da próstata e a quantidade de fibrose pélvica, além de determinar o comprimento do defeito da uretra posterior.

Divertículos uretrais femininos

Classicamente, detecção de divertículos uretrais femininos era feita por UCM, uretrografia de duplo balão ou US transvaginal/translabial. Porém, por sua capacidade multiplanar, excelente contraste entre os tecidos e ausência de radiação ionizante, atualmente RM é a modalidade de escolha para demonstrar divertículos uretrais, particularmente naqueles complexos, com colo estreito ou não comunicante. Inclusive, RM pode ser realizada de forma completamente não invasiva, com bobinas de torso/pélvica, dispensando uso de bobinas endovaginal ou endorretal (Figura 4).

Figura 4 – RM ponderada em T2 no plano coronal demonstrando divertículo uretral em paciente do sexo feminino (setas).



Tumores

Normalmente, o diagnóstico de tumores da uretra é sugerido clinicamente ao exame físico. UCR geralmente mostra estreitamento focal e irregular da uretra. US e TC podem mostrar massa uretral com atenuação de partes moles.

RM é o melhor método de imagem no carcinoma uretral, caracterizado como massa com intensidade de sinal baixa em T1 e discretamente alta em T2. RM permite ainda mostrar o tamanho e a localização da lesão, sendo útil para estadiamento local do tumor (principalmente se houver invasão ou não dos corpos cavernosos).

TESTÍCULOS

US é o exame mais indicado para identificação e caracterização inicial de patologias testiculares e peritesticulares, enquanto TC e RM são mais utilizadas no estadiamento e no *follow-up* de neoplasias testiculares.

Tumores testiculares

Lesões expansivas testiculares mais comuns são tumores de células germinativas que acometem principalmente adultos jovens, sendo classificados em seminomatosos (cerca de 50% dos casos) e não seminomatosos (outros 50%). Não seminomatosos compreendem tumor do saco vitelínico, coriocarcinoma, carcinoma embrionário e teratoma.

Em geral, na US seminoma apresenta-se como nódulo hipoeocogênico, homogêneo e circunscrito que raramente estende-se além dos limites da túnica albugínea. Mais raramente podem se apresentar como nódulos múltiplos no mesmo testículo e em menos de 5% dos casos podem ser bilaterais.

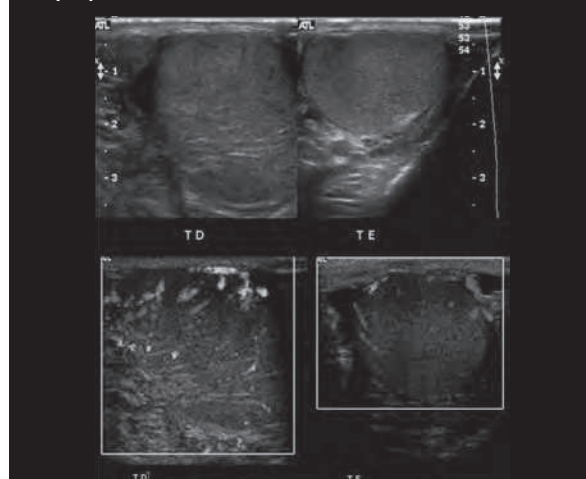
Tumores não seminomatosos têm aspecto ultrassonográfico variável, de acordo com sua constituição histológica, mas em geral são heterogêneos e têm limites pouco nítidos, com áreas císticas e focos hiperecogênicos decorrentes de calcificações, hemorragia ou fibrose.

Escroto agudo

Em pacientes com escroto agudo é extremamente importante a diferenciação entre torção testicular e orquiepididimite, que podem ter quadro clínico superponível. Para essa diferenciação, o método mais indicado é US com Doppler, que permite diagnóstico de torção testicular com sensibilidade, especificidade e valores preditivos de 90 a 100%. O diagnóstico baseia-se principalmente na identificação de fluxo arterial reduzido ou ausente no testículo comprometido, embora outros sinais fluxométricos e morfológicos subsidiários também sejam utilizados.

Por sua vez, o diagnóstico por imagem de orquiepididimite consiste na identificação de fluxo sanguíneo aumentado no lado acometido (ou mais raramente em ambos os testículos e epidídimos) (Figura 5).

Figura 5 – Ultrassonografia escrotal demonstrando assimetria das dimensões testiculares (D>E), com aumento do fluxo sanguíneo ao estudo color-Doppler, indicando quadro de orquiepididimite direta.



PRÓSTATA

US é o exame mais utilizado na avaliação rotineira da próstata, em especial para estimar o peso glandular, porém sua indicação mais importante é a de guiar a biópsia prostática por via transretal. Já RM é o método de escolha para estadiamento locorregional de tumores prostáticos (preferencialmente com utilização de bobina endorretal ou em aparelho de 3 Tesla).

Biópsia prostática transretal guiada por US

Na US, a maioria dos cânceres de próstata (CP) aparece como lesões hipocogênicas na zona periférica prostática. Costumam ser hipervascularizados ao estudo com Doppler ou com contraste ultrassonográfico à base de microbolhas.

Biópsia guiada por US transretal é feita por técnica sistematizada, buscando obter fragmentos representativos das diversas regiões prostáticas. Atualmente, preconiza-se um mínimo de dez fragmentos da zona periférica, três fragmentos da glândula central e outros de áreas suspeitas à US ou ao Doppler (totalizando 13 ou mais fragmentos).

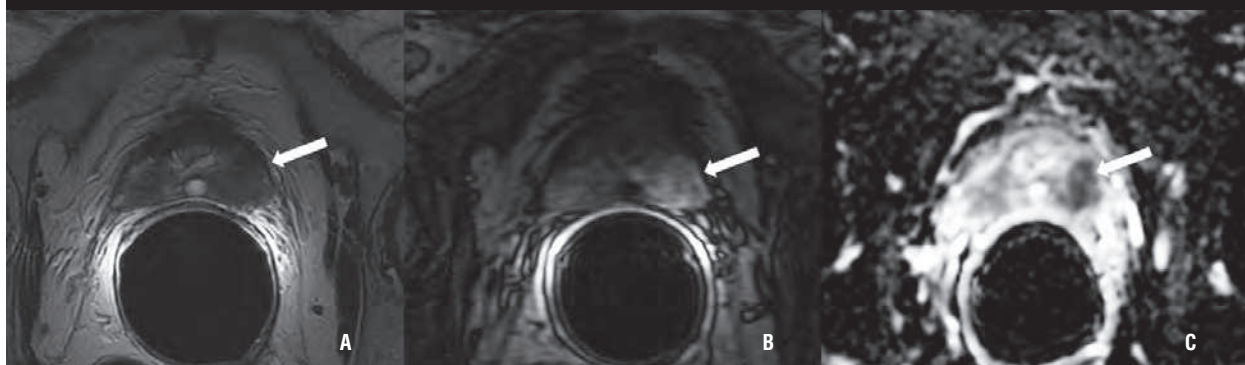
RM na avaliação do câncer prostático

Atualmente, RM com bobina endorretal (RMER) é o método de escolha para estadiamento locorregional do CP, com acurácia acima de 85% tanto em relação à extensão extracapsular quanto à invasão de vesículas seminais.

Em geral, os tumores apresentam-se como áreas de baixo sinal em T2 na zona periférica, porém outras entidades (como prostatite crônica e fibrose) podem ter esse mesmo aspecto. Para auxiliar nessa diferenciação, recomenda-se a utilização dos métodos complementares de RM funcional da próstata. O primeiro e mais conhecido é a espectroscopia de prótons, que consiste em utilizar-se do campo magnético do aparelho de RM para obter informações metabólicas baseados na concentração relativa de substâncias endógenas existentes na próstata. Tumores mostram redução das quantidades relativas (picos) de citrato e aumento dos picos de colina, enquanto na zona periférica normal o citrato está elevado e a colina, baixa. Outro método é a RM dinâmica após injeção de contraste paramagnético, também chamado perfusão. Tumores são identificados por apresentarem realce intenso, precoce e fugaz após injeção do contraste paramagnético (relacionado à presença de vasos neoformados e com maior permeabilidade capilar). Por fim, atualmente sequências ponderadas em difusão têm sido cada vez mais utilizadas. Nesse método, detecção de áreas suspeitas para neoplasia baseia-se na identificação de restrição à difusão das moléculas de água (por causa da maior celularidade nessas lesões) (Figura 6).

Recomenda-se intervalo mínimo de três semanas entre biópsia e RM para minimizar artefatos decorrentes do sangramento pós-biópsia. Como perspectiva promissora, destacamos o estudo da próstata em aparelhos de 3 Tesla (o dobro da intensidade do campo magnético dos aparelhos convencionais), que determinam significativo aumento no sinal de RM e podem dispensar a utilização de bobina endorretal em casos selecionados.

Figura 6 – Imagens axiais de RM com bobina endorretal, demonstrando tumor na zona periférica prostática basal direita (setas), com baixo sinal em T2 (A), hipervascularização (B) e restrição à difusão das moléculas de água (C).



VESÍCULAS SEMINAIS E DUCTOS DEFERENTES

Embora USG e TC possam ser utilizadas na avaliação das vesículas seminais, o método mais indicado é a RM por permitir ótima caracterização da estrutura ductal, das paredes e do conteúdo vesicular.

Hematospermia

RM é o método de escolha para avaliação de pacientes com hematospermia recorrente/crônica, podendo ser realizada com ou sem bobina endorretal (a bobina permite análise mais detalhada das vesículas seminais e da próstata, porém não é imprescindível para avaliação de pacientes com hematospermia). O conteúdo hemorrágico é identificado com alto sinal nas sequências ponderadas em T1.

Vesiculite crônica hemorrágica é o achado mais comum na RM de pacientes com hematospermia e caracteriza-se por conteúdo hemorrágico nas vesículas seminais e nos ductos ejaculatórios, geralmente associado a espessamento parietal vesicular.

Tumores

Neoplasias malignas primárias das vesículas são muito raras e adenocarcinoma é a lesão mais comum. RM é o exame preferível para avaliação, embora US possa identificar aumento vesicular assimétrico, além de guiar a realização da biópsia transretal para obtenção de material histológico.

Tumores podem manifestar-se como massa retrovesical, com ou sem envolvimento prostático, ou como lesão vesicular infiltrativa com realce semelhante ao do câncer de próstata avançado. Critérios diagnósticos incluem perda da arquitetura normal, aumento das dimensões da vesícula com baixo sinal nas imagens ponderadas em T2 e obliteração do ângulo entre a próstata e a vesícula comprometida. Pode haver extensão à próstata ou à bexiga.

PÊNIS

Embora US venha sendo utilizada rotineiramente na avaliação do pênis, o maior contraste entre os tecidos moles e a melhor resolução espacial têm colocado RM como método de destaque na avaliação complementar das patologias penianas.

Disfunção sexual

US com Doppler para avaliação da função hemodinâmica do pênis de pacientes com disfunção sexual é feita para determinar se existe doença arterial ou se as veias são incompetentes. O pênis é avaliado no estado flácido e novamente depois de ereção induzida pela injeção intracorporal de papaverina ou de fármaco similar.

Medição da velocidade sistólica máxima nas artérias cavernosas, após injeção de papaverina, é um indicador preciso da função arterial. Assimetria do fluxo nas artérias cavernosas também sugere certo grau de insuficiência arterial. Em alguns casos, Doppler mostra incompetência venosa dorsal.

Trauma

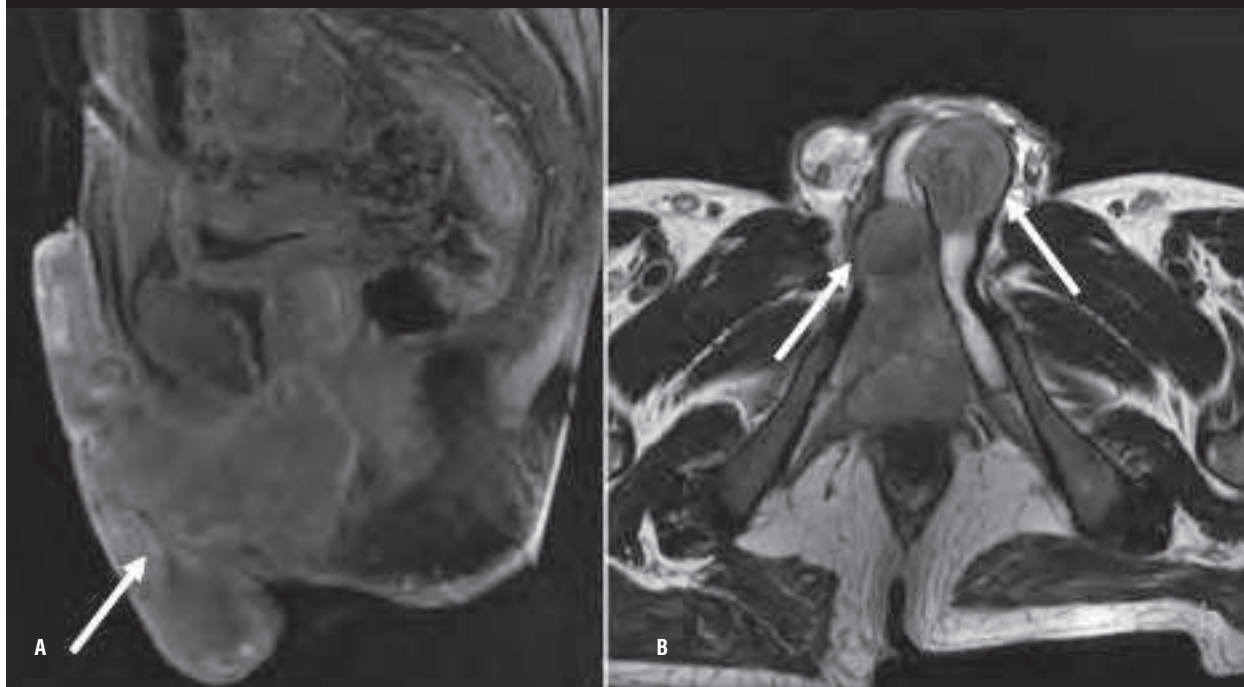
US é a técnica inicial de imagem para avaliar pacientes com trauma de pênis, pois pode identificar a anatomia normal e delimitar a natureza e a extensão da lesão, além de avaliar a vascularização peniana com técnicas de Doppler.

Por sua capacidade multiplanar e excelente contraste de tecidos, RM pode ser uma ferramenta complementar para avaliação de pacientes com fratura de pênis. Ela identifica a localização e a extensão da lesão da túnica albugínea com precisão, o que a torna particularmente útil na determinação da necessidade de intervenção cirúrgica, amplamente baseada na integridade da túnica. Lesões associadas em estruturas adjacentes (corpo esponjoso e uretra) também podem ser identificadas.

Tumores

RM é o método de imagem mais preciso para avaliação dos principais tipos de câncer do pênis, que geralmente manifestam-se como lesões solitárias, mal-definidas e infiltrativas, com baixo sinal nas sequências ponderadas em T1 e em T2. Imagens em T2 permitem melhor delineamento da margem do tumor e da extensão às estruturas adjacentes. Tumores realçam mais que corpos cavernosos nas imagens em T1 pós-gadolínio. TC não mostra claramente a extensão local dos tumores, mas é útil na pesquisa de metástases e na avaliação das complicações pós-operatórias (Figura 7).

Figura 7 – Imagens de RM sagital ponderada em T1 pós-contraste (A) e axial ponderada em T2 (B), demonstrando extensa lesão infiltrativa envolvendo corpos cavernosos e corpo esponjoso do pênis, com extensão ao escroto (setas). Anatomopatológico confirmou carcinoma espinocelular.



LEITURA RECOMENDADA

1. Vaccaro JP, Brody JM. CT cystography in the evaluation of major bladder trauma. *Radiographics*. 2000;20(5):1373-81.
2. Wong-You-Cheong JJ, Woodward PJ, Manning MA, Sesterhenn IA. Neoplasms of the urinary bladder: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics*. 2006;26(2):553-80.
3. Wong-You-Cheong JJ, Woodward PJ, Manning MA, Davis JC. Inflammatory and nonneoplastic bladder masses: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics*. 2006;26(6):1847-68.
4. Lim R. Vesicoureteral reflux and urinary tract infection: evolving practices and current controversies in pediatric imaging. *Am J Roentgenol*. 2009;192(5):1197-208.
5. Kawashima A, Sandler CM, Wasserman NF, LeRoy AJ, King BF Jr, Goldman SM. Imaging of urethral disease: A pictorial review. *Radiographics*. 2004;24:S195-216.
6. Woodward PF, Sohaey R, O' Donoghue MF, Green DE. Tumors and tumor like lesions of the testis: Radiologic-pathologic correlation. *Radiographics*. 2002;22(1):189-216.
7. Schalamon J, Ainoedhofer H, Schlee J, Singer G, Haxhi-ja EQ, Höllwarth ME. Management of acute scrotum in children--the impact of Doppler ultrasound. *J Pediatr Surg*. 2006;41(8):1377-80.
8. Baroni RH, Novis MI, Caiado, AHM, Cerri LM, Leite CC; Cerri GG. Ressonância magnética da próstata: uma visão geral para o radiologista. *Radiol Bras*. 2009;42(3):185-92.
9. Kim B, Kawashima A, Ryu JA, Takahashi N, Hartman RP, King BF Jr. Imaging of the seminal vesicle and vas deferens. *Radiographics*. 2009;29(4):1105-21.
10. Pretorius ES, Siegelman ES, Ramchandani P, Ramchandani P, Banner MP. MR imaging of the penis. *Radiographics*. 2001;21:S283-98.