

ESTUDO RADIOLÓGICO DO APARELHO URINÁRIO

(Professores Mariana Muniz)

A introdução de novos métodos e o aperfeiçoamento dos aparelhos radiológicos tradicionais influenciaram muito o uso de imagem no diagnóstico e no tratamento dos pacientes com doença do trato urinário.

No passado, as radiografias simples do abdome e a urografia excretora foram o ponto de partida no processo de diagnóstico por imagem. Hoje em dia, a tomografia computadorizada (TC), a ultrassonografia (USG) ou a ressonância magnética (RNM) podem ser solicitadas inicialmente.

A escolha do método adequado tornou-se mais complexa devido aos vários métodos disponíveis. O uso dos exames poderá ser melhorado se os médicos forem criteriosos na seleção dos pacientes, antes de solicitar um exame de imagem.

Embora a adrenal não se relacione com o sistema urinário, esta será aqui descrita devido às suas relações anatômicas.

ANATOMIA RADIOLÓGICA DO SISTEMA URINÁRIO

RIM

O rim normal é uma estrutura em forma de feijão, situado em cada lado da coluna torácica inferior e lombar superior, geralmente entre a borda superior da décima vértebra torácica e a borda inferior da terceira vértebra lombar. Mais precisamente, os rins se estendem de T12 a L3. O rim direito situa-se cerca de 5 cm abaixo do nível do rim esquerdo. Eles movem-se moderadamente com a respiração. O tamanho dos rins normais é variável. A variação normal do comprimento renal nos adultos é de 11 a 15 cm. Os rins são órgãos retroperitoneais e estão contidos pela cápsula renal, sendo circundados por gordura perirrenal, encerrada na fásia de Gerota (perirrenal).

Na radiografia simples costuma-se observar apenas a sombra renal, isso por se tratar de um órgão retro-peritoneal. Sua visualização é possível principalmente devido à presença da gordura perirrenal. Para melhor estudo, injeta-se contraste iodado por via endovenosa (urografia excretora) e, por se tratar de um contraste hidrossolúvel, será concentrado e eliminado pelos rins. O contraste pode desenhar todo o formato do sistema coletor renal: cálices menores (em torno de 15), cálices maiores (em torno de 3 a 4) e pelve renal, que nada mais é que a porção mais proximal e dilatada dos ureteres.

No USG, ao se fazer cortes coronais dos rins, observa-se que a cortical é sempre hipocogênica enquanto que a porção medular é hiperecogênica devido à presença do sistema coletor. Há, portanto, uma diferenciação córtico-medular na USG.

Ao se avaliar o rim com Doppler, nota-se o fluxo das artérias renais no hilo renal, apresentando picos sistólicos com pouca resistência, uma vez que o rim é um órgão muito bem vascularizado.



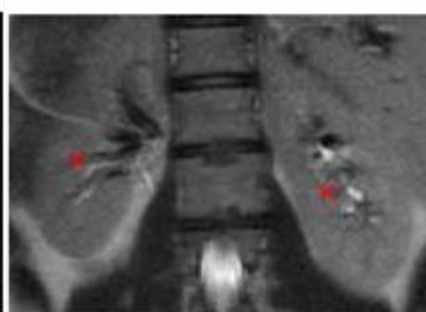
Raio-X do abdome



Tomografia abdominal mostrando os rins



USG de rim



RNM de rim

URETERES

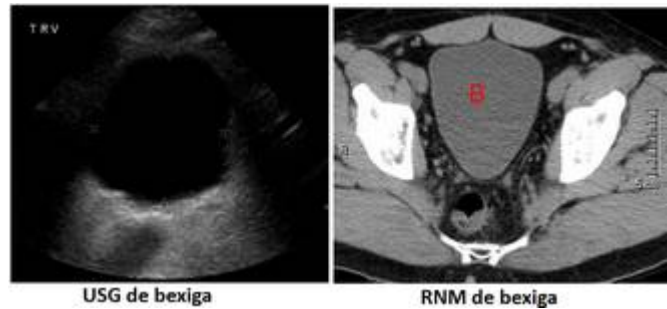
Os ureteres normalmente dirigem-se para baixo da porção mais inferior do bacinete para a região mesossacra; a seguir, retornam póstero-lateralmente e avançam em arco para baixo e, em seguida, para dentro e anteriormente, a fim de penetrar no trígono da bexiga em cada lado da linha média.

Existem três áreas onde é possível observar o estreitamento normal do ureter, quando este se encontra cheio de contraste radiopaco: a junção ureteropélvica, a junção ureterovesical e a bifurcação dos vasos ilíacos, os locais onde os cálculos frequentemente se alojam no seu percurso.

BEXIGA

A bexiga urinária normal é transversalmente oval ou redonda; a porção inferior normalmente projeta-se 4 a 10 mm acima da sínfise púbica. Seu assoalho é paralelo ao aspecto superior dos ramos púbicos, e sua abóbada é arredondada nos homens e discretamente côncava nas mulheres devido à presença do útero sobre ela. O tamanho e a forma da bexiga normal variam de forma considerável.

A bexiga, quando está distendida por urina, mostra-se anecogênica no USG, mostrando um reforço acústico posterior. Na TC, quando não apresenta contraste, mostra-se com densidade um pouco menor que os tecidos moles circunjacentes.

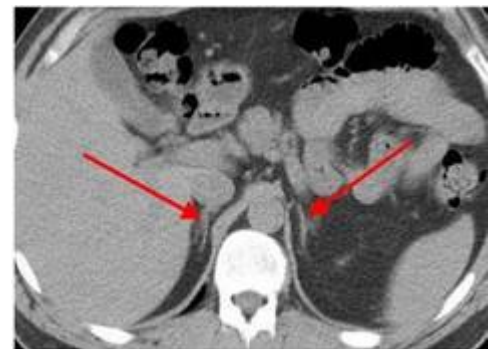


USG de bexiga

RNM de bexiga

GLÂNDULAS ADRENAIS

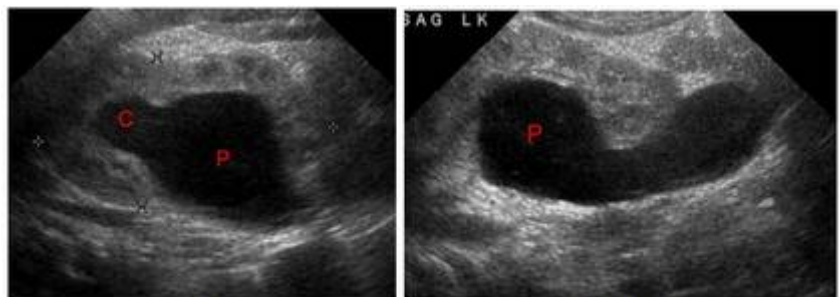
As glândulas adrenais são duas pequenas massas em forma de Y ou de V invertido, localizadas acima dos pólos superiores dos dois rins, de situação um pouco ântero-medial. Apresentam, para estudo anatômico e funcional, um córtex (produtor de corticosteróides) e uma medula (produtora de catecolaminas).



TC mostrando a localização das Adrenais

PATOLOGIAS DO APARELHO URINÁRIO

- + Anomalia de junção uretero-pélvica (JUP):** acontece uma estenose da junção uretero-pélvica (ou pelve) proximal. Quando a urina produzida pelo rim passa para o sistema coletor, ocorre uma retenção urinária na pelve renal causando, a longo prazo, a **hidronefrose**. Na USG, a dilatação da pelve mostra-se anecogênica com um pequeno reforço acústico posterior. É uma das causas mais frequentes de massa abdominal no neonato. A correção é cirúrgica.



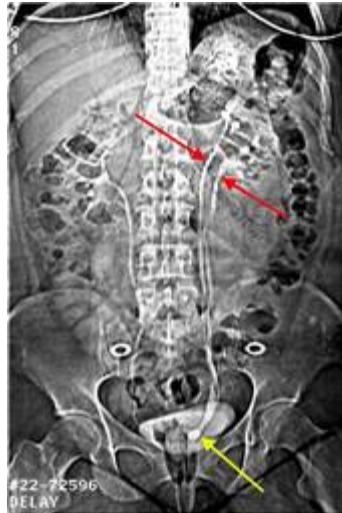
Hidronefrose causada por anomalia de JUP

- + Duplicação do sistema coletor:** o sistema coletor renal pode duplicar-se de um lado. Os ureteres duplicados podem se unir no meio do trajeto (duplicação incompleta) ou seguirem até o fim de seu trajeto duplicados (duplicação completa). Esta condição favorece à formação de cálculos por estase urinária. Contudo, é praticamente uma variante da condição normal sem maiores repercussões.

- Ureterocele:** quando o ureter penetra na bexiga, ele apresenta uma porção intra-mural (dentro da parede vesical). Nesta região, o ureter por formar um pequeno divertículo que acumula urina, formando uma pequena estase urinária. Na radiografia contrastada, observa-se uma imagem costumeiramente chamada de *cabeça de cobra*. Onde se desenvolve a estase urinária, pode haver uma predisposição à formação de cálculos (litíase). Quando isso acontece, pode-se observar na USG a presença da cavidade anecogênica da ureterocele com a presença do cálculo (um ponto hiperecogênico com uma sombra acústica posterior associada).



Duplicação do sistema coletor de urina



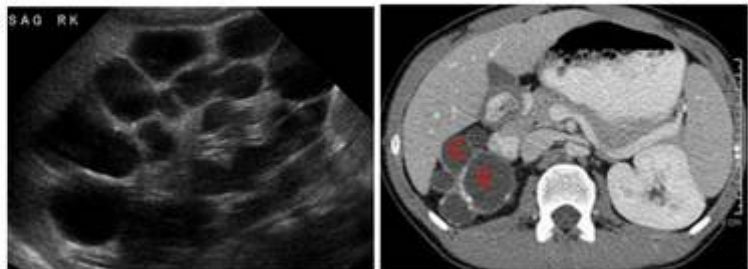
Ureterocele (raio-X simples com contraste e USG)

- Agênese renal:** a ocorrência de rim único é uma anomalia muito rara, sendo preciso cuidado ao se realizar o diagnóstico radiológico de agênese renal unilateral, porque um rim contralateral não-funcionante ou mal posicionado pode não ser prontamente visível. Além disso, a agênese renal bilateral é rara. Os sinais radiológicos consistem em ausência da sombra renal em um lado com um rim incomumente grande do outro lado (o chamado rim vicariante). Para confirmar a agênese, faz-se a arteriografia, que demonstrará a ausência da artéria renal correspondente. Com o advento da TC, RNM e da USG, o diagnóstico de agênese renal tornou-se mais fácil, e a angiografia não é mais um procedimento rotineiro.

- Rim multicístico displásico:** condição congênita cujo diagnóstico pode ser feito intra-uterinamente em procedimento obstétrico. Fala-se que se trata de um insulto isquêmico precoce que impede a formação do parênquima renal, onde se formarão múltiplos cistos renais. Na USG e na TC, observa-se um rim aumentado contendo várias estruturas anecoicas ou hipodensas separadas por septos (os cistos). Se for bilateral, é incompatível com a vida. Contudo, a maioria dos casos é unilateral. Os cistos, à medida que o indivíduo cresce, tendem a diminuir e formar um rim hipoplásico ou atrófico e não funcionante. O médico deve acompanhar e esperar a atrofia gradativa do órgão ou esperar uma eventual infecção ou hemorragia para se realizar a nefrectomia.

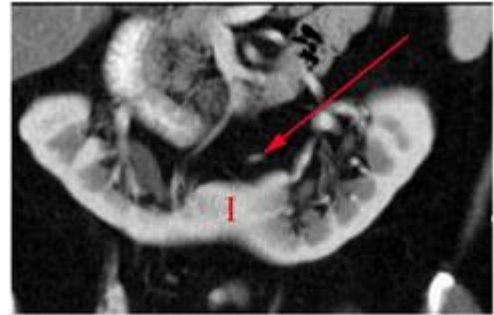


Agênese renal



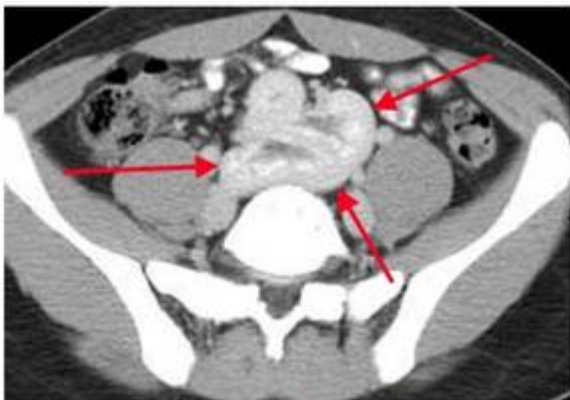
Rim multicisto displásico

- Rins em ferradura:** condição em que os pólos inferiores dos rins se fundem anteriormente à aorta abdominal. Esta fusão pode ocorrer por junção de parênquima funcionante ou por uma faixa fibrosa. Os pólos superiores raramente estão envolvidos. Esta condição, além de facilitar a exposição renal a traumas, predispõe à formação de cálculos devido à má posição do eixo do sistema coletor (isto porque os pólos inferiores estão mais próximos ao plano mediano, quando deveria ser o pólo superior o mais próximo). Afora estas complicações, os rins funcionam normalmente. Esta condição pode ser facilmente visível por meio da TC e da RNM.

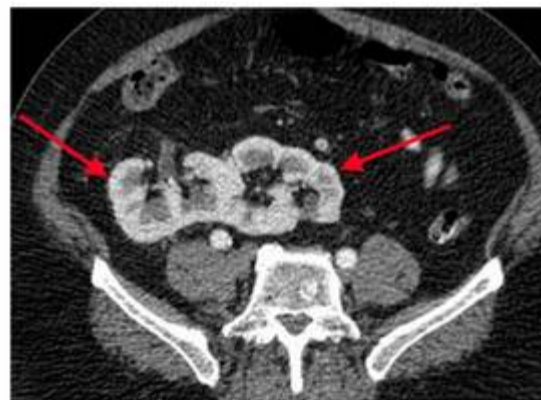


Rins em ferradura

- Ectopia renal:** presença do rim em alguma localidade que não a sua normal. A condição unilateral é mais comum, sendo a pelve a região mais frequente para localização deste rim ectópico (rim sacral ou pélvico). Contudo, há relatos de rins localizados na caixa torácica. Os rins, mesmo em localidades diferentes, costumam funcionar normalmente. Quando o rim não é visualizado na sua posição normal, deve-se sempre suspeitar de ectopia e realizar uma pesquisa à sua procura, porque a agenesia de um rim é uma condição rara. Em muitos casos, o rim só pode ser visualizado quando delineado pelo meio de contraste, de forma que pode ser necessária a solicitação de TC, urografia excretora, cintilografia ou pielografia retrógrada para indicar a sua real posição.
- Ectopia renal cruzada:** é uma anomalia de forma muito mais comum do que o rim em ferradura. Consiste em uma condição em que os rins estão fundidos e localizados no mesmo lado; o inferior é ectópico, e seu ureter cruza a linha média para entrar na bexiga normalmente no lado oposto.



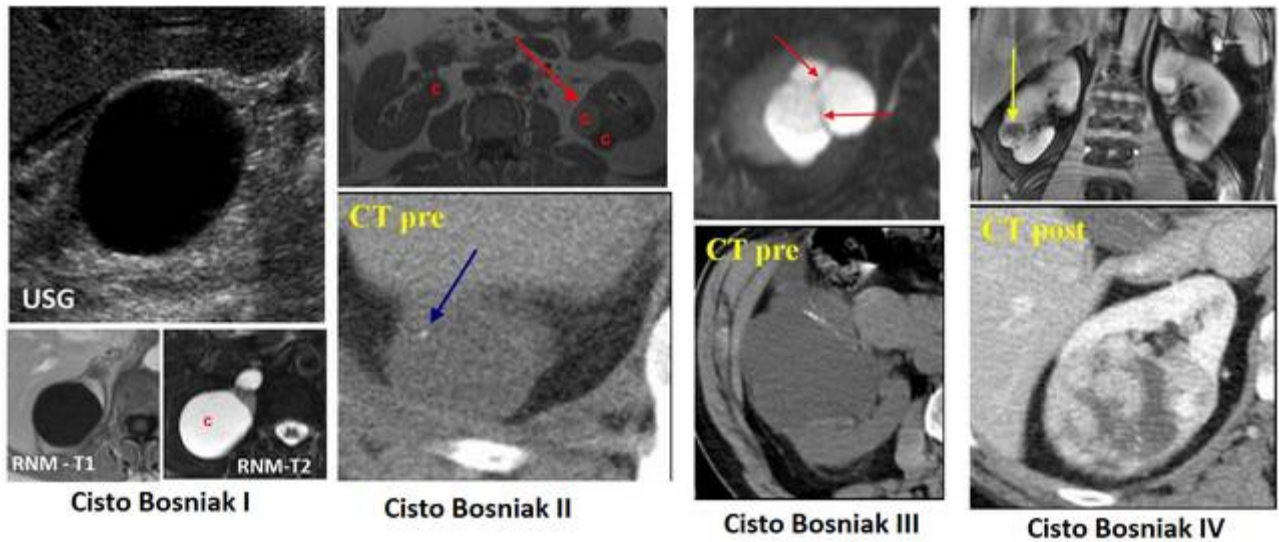
Ectopia renal
(rim pélvico unilateral)



Ectopia renal cruzada

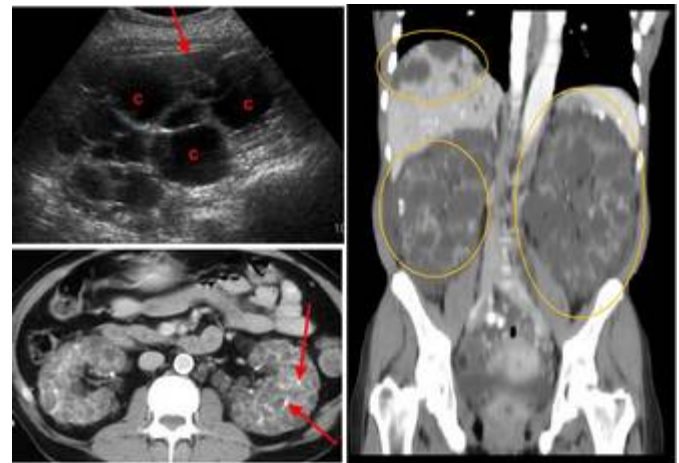
- Cistos renais e classificação de Bosniak:** o radiologista Bosniak estudou cistos renais simples e complexos (com a presença de componentes sólidos dentro) e propôs a classificação dos cistos de I ao IV de modo que, a medida que os cistos apresentam componentes sólidos ou calcificações, o índice de malignidade desta condição também aumenta. A classificação de Bosniak prediz o caráter maligno do cisto à medida em que vai aparecendo componentes sólidos ou septais dentro do cisto (como um carcinoma de células renais maligno).

 - Cisto renal simples (Bosniak I):** apresenta-se anecoico com reforço acústico posterior na USG. Na RNM, apresenta-se hipointenso em T1 (mais escuro) e hiperintenso em T2. Na TC apresenta-se um pouco hipodenso (escurecido), mas sem conteúdo lítico.
 - Cisto renal Bosniak II:** apresenta um conteúdo mais espesso, de modo que na TC apresenta-se um pouco mais hiperdenso que o próprio parênquima renal. Pode apresentar calcificações.
 - Cisto renal Bosniak III:** apresenta um componente ainda mais denso que o Bosniak II e pode apresentar septações grosseiras em seu interior. Já apresenta características malignas importantes.
 - Cisto renal Bosniak IV:** apresenta poucos componentes e caracteres císticos e, ao invés de septos, apresenta vegetações que deixam o cisto com um aspecto bem mais grosseiro e agressivo. É mal definido, quando comparado aos demais cistos. Quando se injeta contraste, os componentes sólidos captam. É uma condição bem mais grosseira e com aspectos de malignidade.



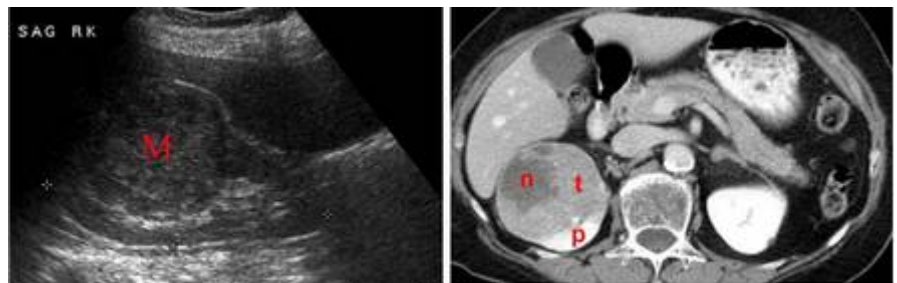
OBS¹: As informações de malignidade são importantes pois sabe-se que para se fazer biopsia guiada por ultra-som ou por tomografia em lesões malignas, o estadiamento já é devido ao risco de liberar células neoplásicas no trajeto da agulha, piorando as condições de malignidade. Opta-se por realizar, nestes casos, uma nefrectomia parcial.

+ Doença renal policística: as doenças renais policísticas podem ser autossômica dominante ou recessiva. A forma autossômica dominante é mais conhecida como doença renal policística do adulto, enquanto que a forma autossômica recessiva é mais conhecida como doença renal policística da infância. Nas duas formas, encontramos múltiplos cistos nos dois rins e, geralmente, no fígado, no pâncreas e no baço (esta localização disseminada de cistos diferencia esta condição do rim multicístico, onde os cistos se localizam apenas em um dos rins). É uma condição bilateral. Na USG, os rins mostram-se aumentados com vários cistos anecogênicos. Na forma autossômica dominante (do adulto) estes cistos se desenvolvem gradativamente, deteriorando a função renal, fazendo com que estes pacientes tornem-se fortes candidatos à realização de hemodiálise. Na TC, além dos cistos renais, observam-se os cistos nos demais órgãos frequentemente acometidos.



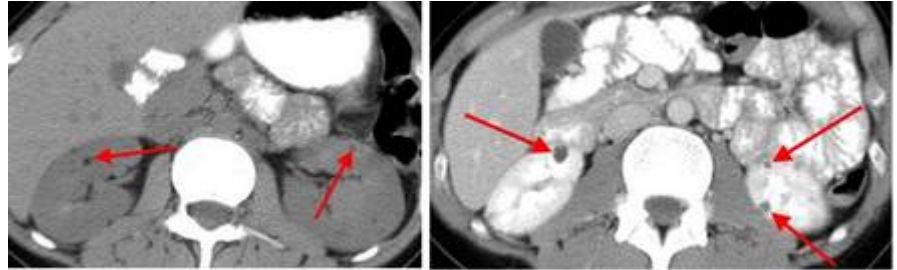
Doença policística autossômica dominante (renal bilateral e acometendo outros órgãos)

+ Carcinoma de células renais (CCR): no exame por imagem, encontra-se uma massa dentro do rim geralmente unilateral. Muito frequentemente, observa-se uma área de necrose circundada por parênquima funcionante. Quando o carcinoma é cístico, aparenta-se com o cisto renal de Bosniak IV. É um tipo de carcinoma bastante agressivo.



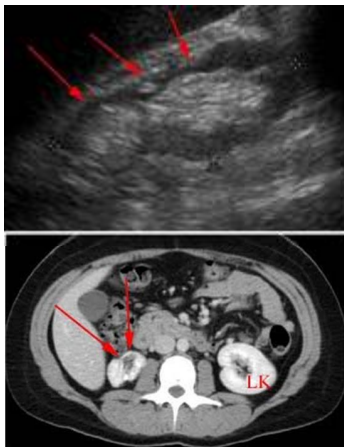
Carcinoma de células renais

- +** **Angiomiolipoma:** tipo de tumor benigno renal composto por vaso sanguíneo, músculo e gordura. Quanto maior o componente gorduroso, mais fácil a identificação do tumor. Capta pouco contraste devido a este componente gorduroso, sendo este responsável por tornar este tumor hipoatenuante na TC com ou sem contraste.



Angiomiolipoma

- +** **Nefropatia de refluxo:** condição que ocorre durante a infância, em que a criança com refluxo vesico-ureteral e, a partir do ureter, o refluxo urinário chega até o rim. Esta condição, quando constante, gera várias cicatrizes renais por infecções repetidas. Na USG, os contornos do rim se tornam lobulados, irregulares e de tamanho reduzido.
- +** **Rim em estágio final (rim hipoplásico por nefropatia crônica):** nefropatias crônicas podem levar a um estágio terminal do rim, de forma que ele reduz de tamanho exageradamente e perde suas funções. A diferenciação das ecogenicidade da cortical e da medula renal na USG é perdida, de forma que todo o rim fica hiperecogênico. Se for uma condição bilateral, o paciente deve ser submetido à hemodiálise.
- +** **Nefrite:** a infecção do trato urinário alto aparece na USG de forma hiperecogênica na cortical renal, onde deveria ter apenas áreas hipoecogênicas, devido ao acometimento da infecção. Na TC, compara-se os dois rins, de modo que o acometido apresentará uma área mal definida.



Nefropatia de refluxo

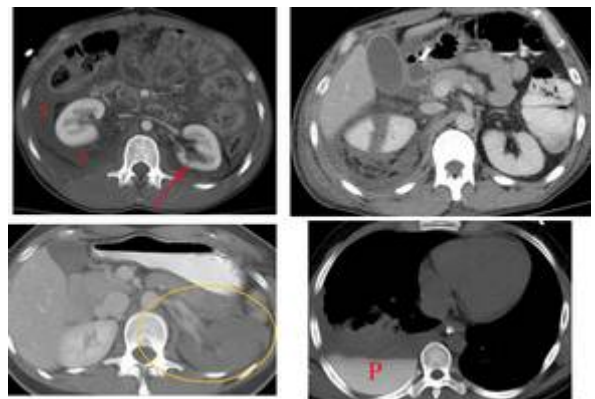


Rim em estágio final



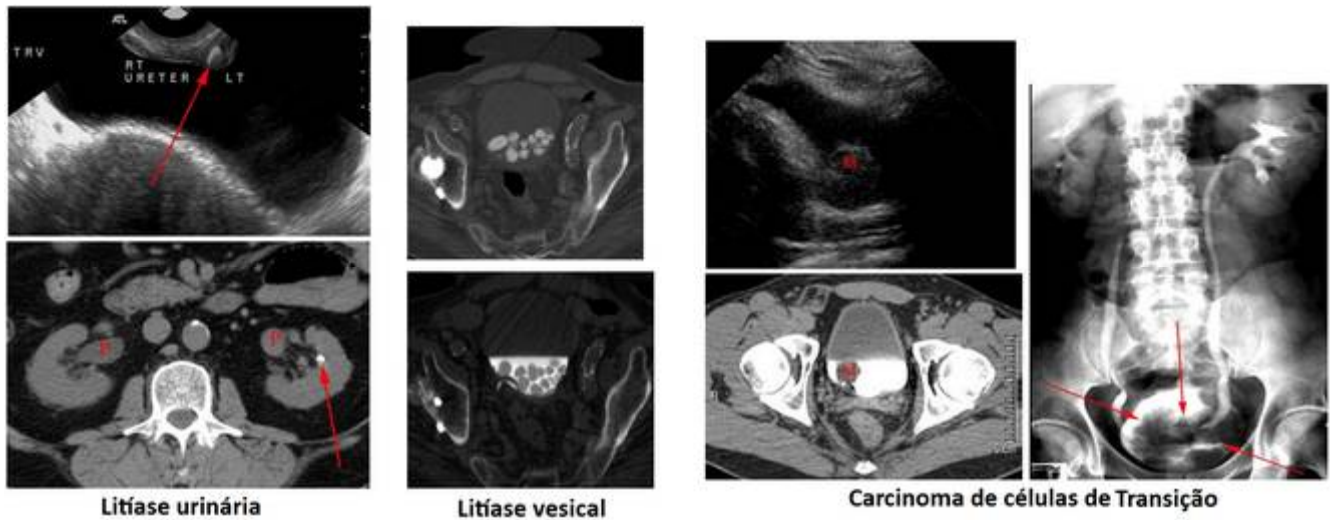
Nefrite

- +** **Trauma renal:** geralmente ocorre por golpes diretos na loja renal (posteriormente) ou por acidentes automobilísticos. O trauma renal pode se caracterizar de forma variável: pode apresentar apenas uma pequena lesão renal ou uma laceração importante. A TC é o padrão ouro para avaliação desta condição, onde se observa uma descontinuidade do parênquima renal, que pode ser extensa ou não, podendo avaliar ainda o extravasamento de sangue ou urina na cavidade abdominal (podendo formar o urinoma). O tipo mais grave de traumatismo renal é aquele que acomete o hilo renal (verificado por uma falta de captação de contraste pelo rim, geralmente unilateral), de forma que o rim deixa de ser vascularizado.



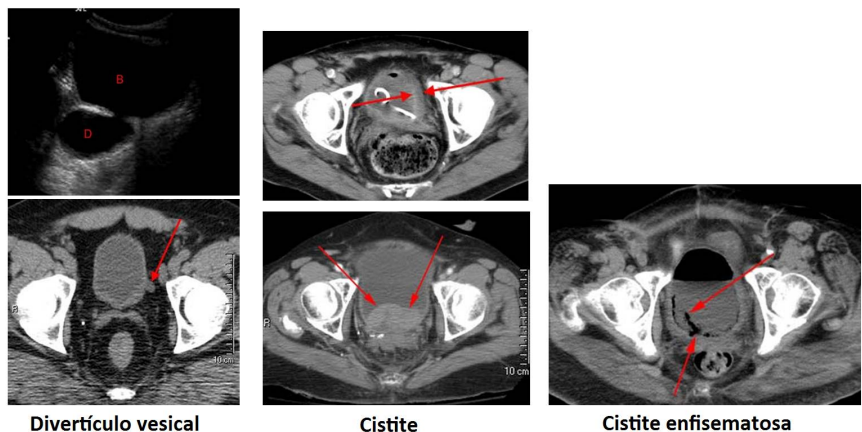
Trauma renal

- +** **Litíase urinária:** a presença de cálculos pode ocorrer ao longo de todo o aparelho urinário, desde a pelve renal até a bexiga. Podemos ter, portanto, litíase renal, litíase ureteral e litíase vesical. O melhor método para visualização e diagnóstico de litíase urinária se faz por meio da tomografia computadorizada helicoidal, uma vez que as alças intestinais interferem na visualização do cálculo por meio da USG. Este exame pode ser utilizado para avaliar cálculos renais, cálculos de ureter proximal e cálculos no terço distal do ureter (próximo da bexiga). O radiologista deve informar ao médico a localização e o tamanho do cálculo para que o urologista determine a melhor forma para retirada do mesmo. Ocorrerá, portanto, obstrução do fluxo e estase urinária a montante (acima) do ponto onde o cálculo estiver instalado. No caso da **litíase vesical**, observa-se na TC, por exemplo, a presença de cálculos hiperdensos dentro da bexiga ou a falha de enchimento vesical depois de aplicado um meio de contraste.
- +** **Carcinoma de células transicionais (CCT):** enquanto que o CCR é o tumor renal mais frequente, o CCT representa o tumor mais prevalente no sistema coletor renal, no ureter e na bexiga. Na USG pode ser expresso como uma formação irregular na parede da bexiga e na TC demonstra-se por uma falha de enchimento após contraste. A urografia também mostra uma falha de enchimento ou um enchimento irregular da bexiga. Estes exames também são capazes de observar a presença desta formação tumoral nas demais regiões do sistema de condutos urinários.



- +** **Cistite:** a infecção da bexiga (infecção do trato urinário baixo) pode cursar com os exames de imagem normais ou pode haver um espessamento da parede da bexiga. Pode haver ainda a deposição de sedimentos densos na porção gravidade-dependente da bexiga. Normalmente, é causada por ciclofosfamida e outros quimioterápicos.
- +** **Cistite enfisematosa:** tipo de infecção da bexiga causada por microrganismos produtores de gás mais comum em pacientes com diabetes ou aqueles restritos ao leito. Observa-se na TC, por exemplo, um espessamento da parede vesical com a presença de pontos hipodensos (com densidade semelhante à do pulmão) na parede da bexiga. Pode haver ar dentro da bexiga em casos de pacientes sondados.

- +** **Divertículo vesical:** pode ocorrer a formação de um divertículo (pequena bolsa) em qualquer porção da bexiga, de modo que a urina passa a se estagnar nesta bolsa. Esta condição predispõe à infecção urinária.

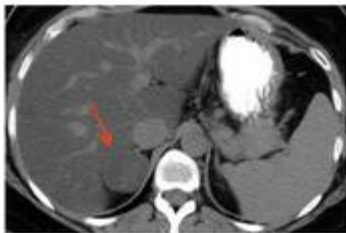


Divertículo vesical

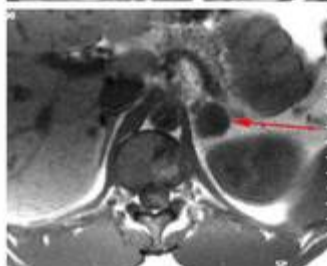
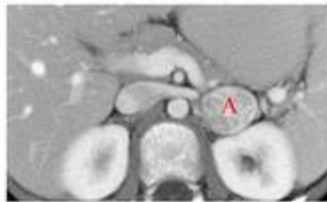
Cistite

Cistite enfisematosa

- ✚ **Adenoma adrenal:** consiste no principal tumor da glândula adrenal. Geralmente, trata-se de um tumor benigno que apresenta, na maioria das vezes, gordura em seu interior. Na maioria das vezes, este tumor não excede os 3 cm (quando ultrapassa esta dimensão, pensa-se em carcinoma da adrenal, tumor maligno mais irregular, maior, com área de necrose concêntrica e mais agressivo). Na TC ou na RNM, observa-se a adrenal como uma massa arredondada com até 3 cm de diâmetro. Para confirmar o diagnóstico, pode-se fazer uma RNM em sequências que mostram a gordura e depois, sequências que excluem a gordura, confirmando a ausência da mesma no interior da glândula.
- ✚ **Feocromocitoma:** consiste no tumor de adrenal produtor de catecolaminas. Seu desenvolvimento cursa com crises hipertensivas paroxísticas, tremores e suores secundários a uma descarga muito grande de catecolaminas na corrente sanguínea. O diagnóstico se faz por meio do exame de urina (para a pesquisa do ácido vanilmandélico, produto do metabolismo dessas catecolaminas) e pela parte clínica. Na TC observa-se uma massa de adrenal que capta contraste. 10% dos feocromocitomas podem ser extra-adrenais, 10% bilaterais e 10% podem ser malignos.
- ✚ **Carcinoma da adrenal:** corresponde a uma massa grande a adrenal com áreas de necrose. Geralmente, excede os 3 cm e capta contraste de forma irregular devido às áreas de necrose. Trata-se de uma lesão neoplásica maligna e bem agressiva.



Adenoma de adrenal



Feocromocitoma



Carcinoma de adrenal