

Hallazgos radiológicos en la patología infecciosa del tracto genitourinario

M.^a JOSÉ MORENO CASADO, M.^a SALOMÉ MERINO MENÉNDEZ
y ANTONIO SAIZ AYALA

Servicio de Radiodiagnóstico
Hospital Clínico San Carlos. Universidad Complutense de Madrid

INTRODUCCIÓN

Aunque el diagnóstico de las infecciones del tracto urinario se basa generalmente en hallazgos clínicos y analíticos del paciente, existen algunos procesos en los que las técnicas de imagen son de gran ayuda. Éste es el caso de los pacientes de alto riesgo como diabéticos, inmunodeprimidos, ancianos, etc., en los que es preciso confirmar precozmente el diagnóstico y determinar la extensión de la enfermedad, sentando en muchos casos la indicación quirúrgica.

Si bien la *radiología simple*, la *urografía intravenosa (UIV)*, la *uretrocistografía* y los *ultrasonidos (US)* son las técnicas de imagen rutinariamente utilizadas en el manejo de las infecciones del tracto urinario, la *tomografía computarizada (TC)* está indicada en los casos equívocos y en los que es preciso determinar la extensión precisa de la enfermedad así como la presencia de pequeñas calcificaciones o gas.

En el futuro, la *resonancia magnética (RM)* podrá ser útil en pacientes con alergia a contrastes yodados, estando limitado su uso, en el momento actual, a un escaso número de situaciones clínicas específicas.

En este artículo, se revisan las indicaciones así como los hallazgos radiológicos más importantes en los principales procesos infecciosos que afectan al tracto genitourinario.

INFECCIÓN RENAL AGUDA

PIELONEFRITIS AGUDA

Se conoce por pielonefritis aguda (PNA) a la inflamación aguda del parénquima renal y sistema colector. El término de PNA bacteriana ha sido recomendado por la Sociedad Americana de Uroradiología para describir todo

el espectro de procesos inflamatorios agudos que afectan al riñón y que incluye los términos muchas veces confusos de «nefritis bacteriana», «nefritis bacteriana focal», «nefronia focal» y «flemón renal»¹.

La diseminación hematológica y la vía ascendente desde la vejiga son las principales vías de infección y las complicaciones más habituales en los casos no tratados son la sepsis, los abscesos renales, con o sin extensión perirrenal, y la necrosis papilar.

Habitualmente se reservan los métodos de imagen para aquellos pacientes que permanecen sintomáticos varios días después del inicio del tratamiento antibiótico o que tienen episodios recurrentes de infecciones renales².

Urografía intravenosa

En el 75 % de pacientes con PNA no complicada, la UIV es normal. Cuando no es así, podemos encontrar un aumento difuso del tamaño renal o nefrograma persistente, con retraso en la excreción o pobre visualización del sistema colector. La densidad del nefrograma generalmente es uniforme aunque puede presentar una apariencia estriada. Otros hallazgos menos frecuentes son distorsión de los cálices o infundíbulos, pielocaliectasia o ectasia ureteral. La UIV no es útil para detectar pequeños abscesos, ni permite valorar la extensión inflamatoria perirrenal, que pueden visualizarse con otras técnicas de imagen tales como US y, sobre todo, la TC².

Ecografía

La ecografía no muestra anomalías en la gran mayoría de casos de PNA. En casos severos puede existir aumento del tamaño renal o compresión del seno renal. Debe sospecharse pielonefritis bacteriana aguda focal en aquellos pacientes con pielonefritis y masa identificable radiológicamente, que puede ser hiper, hipo o isocogénica, probablemente en función de los diferentes estadios del proceso³. Se ha descrito una disminución focal o difusa de la ecogenicidad probablemente en relación con edema y, menos frecuentemente, focos hiperecogénicos que pueden representar áreas de hemorragia⁴. Además puede detectarse hidronefrosis o extensión de la inflamación al espacio perirrenal. El US es el método de elección para el seguimiento y permite evaluar algunas de las complicaciones como abscesos renales y piohidronefrosis².

Tomografía computerizada

Aunque no está indicada de forma rutinaria en la pielonefritis no complicada, la TC juega un papel importante en pacientes con diagnóstico incierto, pacientes que no responden al tratamiento habitual, diabéticos e inmunosu-

primidos. La TC es también útil en la valoración de la función renal y, sobre todo, de las complicaciones y extensión del proceso. En base a los hallazgos de la TC la PNA se puede clasificar en: (a) unilateral o bilateral, (b) focal o difusa, (c) edema focal o no focal, (d) aumento o no del tamaño renal. La TC sin contraste es, a menudo, normal o bien muestra un aumento focal o difuso del tamaño renal. En ocasiones pueden verse áreas de aumento de atenuación en relación con zonas de hemorragia (nefritis bacteriana hemorrágica)⁵. En la TC con contraste intravenoso, durante la fase de nefrograma, lo más frecuente es encontrar lesiones de baja atenuación mal definidas, circulares o en forma «de cuña» que se dirigen desde la médula a la superficie cortical renal, y que pueden ser confluentes según el grado de inflamación del parénquima y que se visualizan mejor con TC helicoidal^{3,6} (fig. 1). Durante la fase excretora, dichas áreas aparecen de menor tamaño o menor realce y pueden aparecer bandas lineales alternantes de alta y baja atenuación orientados de forma paralela al eje de los túbulos y sistema colector, en un patrón estriado^{5,6}. En raras ocasiones pueden observarse lesiones bilaterales (secundario a endocarditis bacteriana). Otros signos de infección renal visibles en TC son: obliteración del seno renal y borramiento de cálices, engrosamiento de las paredes de la pelvis y sistemas caliciales y, frecuentemente, el espacio perirrenal muestra cambios inflamatorios tales como engrosamiento de los septos y de la fascia perirrenal, y aumento de la atenuación de la grasa^{5,7}.

Gammagrafía

La gammagrafía con linfocitos marcados con Galio-67 o Indio-111 es muy sensible para detectar áreas de pielonefritis y abscesos renales, ya que éstos se concentran activamente en áreas de inflamación y supuración. Con los marcadores específicos del riñón (Tc-99m-GH, Tc-99m-MAG3 y Tc-99m-DMSA) se demuestra ausencia de captación en las áreas afectadas por destrucción tisular y compromiso arterial (debido a vasoconstricción e infiltrado inflamatorio)⁸.

En niños con signos clínicos de pielonefritis, la gammagrafía con Tc-99 es más sensible que los US o la UIV para detectar afectación del parénquima en la pielonefritis aguda y evaluar la presencia de daño renal crónico, por lo que es considerada la técnica de elección^{1,2,8}.

ABSCESO RENAL Y PERIRRENAL

Representan no más del 2% de todas las masas renales y su incidencia está aumentada en pacientes inmunodeprimidos, diabéticos y aquellos que presentan infecciones renales de repetición secundaria a cálculos⁹. En general, la UIV no es sensible ni específica, siendo los US y la TC los métodos de imagen de elección para su diagnóstico².

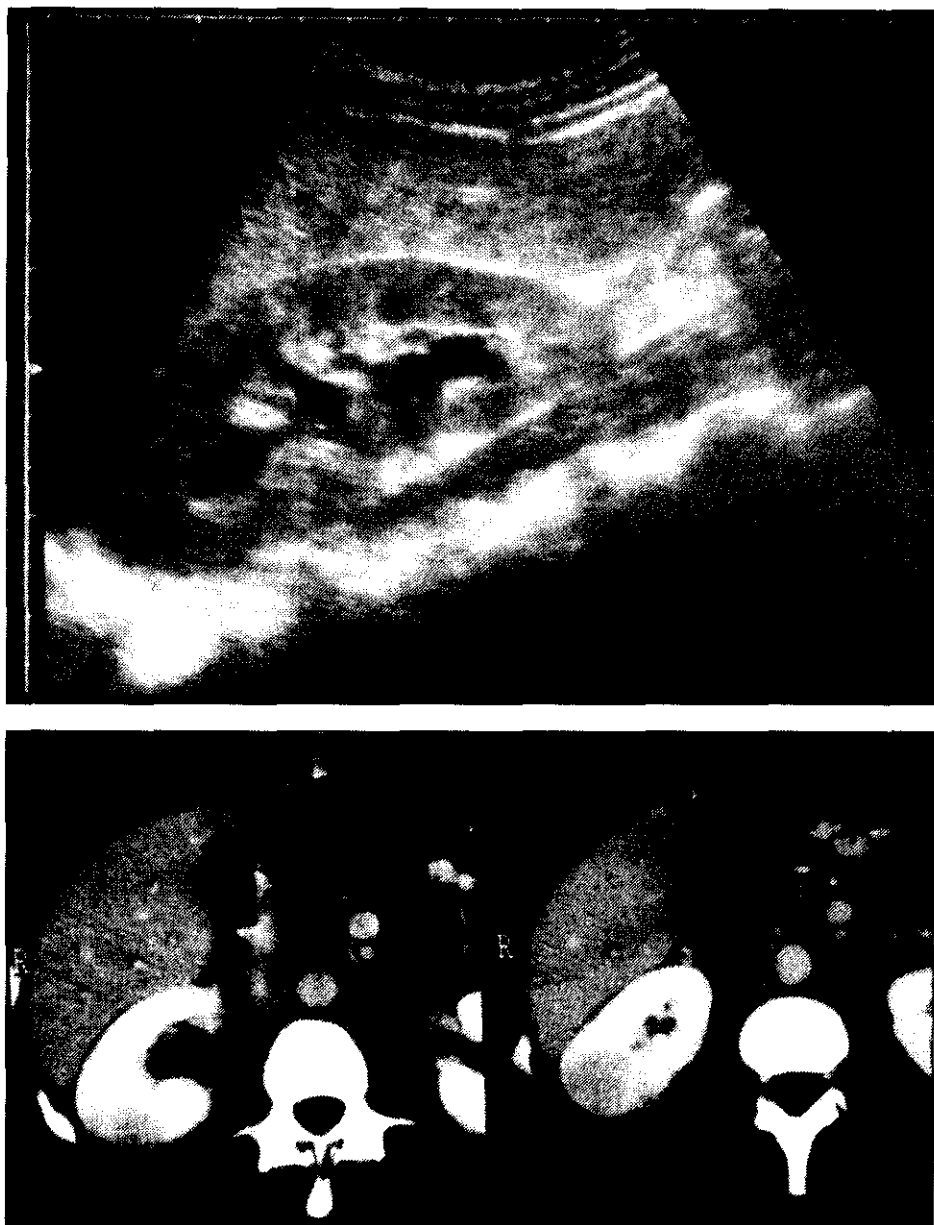


Fig 1. Pielonefritis aguda. 1A) Corte longitudinal del riñón derecho que muestra leve dilatación pielocalicial. No hay evidencia de alteraciones en la ecogenicidad del parénquima. 1B) TC con contraste durante la fase de nefrograma del riñón derecho en el que se observa un área de menor atenuación en forma de cuña en el parénquima renal acompañado de discreto efecto de masa.

Radiografía simple de abdomen

Esta técnica sólo muestra hallazgos en fases muy avanzadas pudiendo existir un aumento del tamaño y/o alteración del contorno renal o incluso desplazamiento del riñón, de los ángulos hepático o esplénico del colon y del duodeno. En casos de diseminación extrarrenal de la infección puede existir borramiento del psoas y del contorno renal, escoliosis lumbar, elevación del hemidiafragma, atelectasias basales y derrame pleural. Ocasionalmente puede visualizarse gas en el interior del absceso. En el 20-30% de los casos se observan cálculos renales^{9,10,11}.

Urografía intravenosa

En fases iniciales, un absceso renal puede causar únicamente compresión de uno o más cálices, mientras que en fases más avanzadas se ven masas renales focales que se delimitan peor que los quistes¹⁰.

La «fijación» del riñón durante ambas fases de la respiración y en bipedestación, es un signo de sospecha de infección perirrenal. Los abscesos corticales renales pueden romperse al sistema colector o a la grasa perirrenal dando imágenes características con extravasación de contraste⁹.

Ecografía

Típicamente los abscesos renales son lesiones quísticas, con pared engrosada y ecos en su interior, con grados variables de refuerzo acústico posterior (fig. 2A). En ocasiones pueden verse septos y/o niveles en su interior^{2,10}.

Tomografía computerizada

Es el método de elección para el diagnóstico de abscesos renales y colecciones perirrenales, así como para valorar la extensión de los mismos⁵. De forma característica, los abscesos renales son masas bien definidas de baja atenuación con pared gruesa, irregular, que realza, habitualmente de manera intensa con la administración i.v. de contraste^{11,12} (fig. 2B). La presencia de gas dentro de la cavidad confirma prácticamente el diagnóstico. También pueden observarse obstrucción de cálices, litiasis ureteral y engrosamiento de septos en la grasa perirrenal o de la propia fascia perirrenal^{2,5,10,13}.

El *absceso perinefrítico* puede aparecer a consecuencia de la ruptura de un absceso renal en el espacio perirrenal o, más frecuentemente, a partir de una pielonefritis aguda, pudiendo afectar al psoas o incluso extenderse hacia la



Fig 2. Absceso renal en paciente inmunodeprimido. 2A) Cortes ecográficos transversales del riñón izquierdo que muestran una lesión hipocogénica, bien definida, que presenta ecos. Se observan focos hiperecogénicos en su interior compatibles con pequeñas burbujas de gas. 2B) En TC sin contraste del mismo paciente se observa una lesión de baja atenuación y de pared engrosada (cortes superiores) que realza tras la administración de contraste (cortes inferiores). Existe además afectación del espacio perirrenal posterior por extensión del proceso infeccioso.

pelvis. En TC, se ven imágenes irregulares, de densidad partes blandas o líquido, en el espacio perirrenal^{2,5}.

Además, la TC y el US se pueden utilizar como guía para el drenaje percutáneo de colecciones renales y perirrenales (fig. 3). El porcentaje de abscesos resueltos con estas técnicas oscila entre el 67% y el 93% en diferentes estudios^{14,15}.



Fig 3. Drenaje percutáneo de un absceso perinefrítico con extensión al músculo psoas en un paciente HIV. La TC con contraste i.v. muestra una lesión de baja atenuación de bordes irregulares que se extiende al músculo psoas adyacente. Se drenó material purulento.

Gammagrafía

El Galio-67 es una técnica muy sensible para la detección de abscesos aunque requiere un intervalo de 48 a 72 horas para visualizar la captación después de su administración i.v. No obstante no es una prueba específica dado que puede acumularse también en áreas de cirugía previa, otras lesiones

inflamatorias o incluso algunos tumores. Los leucocitos marcados con Indio-111 se acumulan más selectivamente en lugares de inflamación, proporcionando así estudios más específicos¹¹.

La utilidad de la gammagrafía en el estudio de colecciones renales y perirrenales radica en que permite valorar además la función renal. En ausencia de obstrucción urinaria, si el riñón afectado no es funcionante puede considerarse la nefrectomía en el tratamiento².

PIOHIDRONEFROSIS

La pihidronefrosis es consecuencia habitualmente de la obstrucción con acumulación de exudados inflamatorios dentro del sistema pielocalicial e infección subsiguiente⁹. La causa más frecuente es la presencia de uropatía obstructiva asociada a litiasis, en ocasiones secundaria a cálculos coraliformes fragmentados¹³. El diagnóstico se realiza con US o TC seguido de punción y drenaje a través de nefrostomía percutánea^{14,10}.

Urografía intravenosa y pielografía retrógrada

Muestran un aumento del tamaño renal con uropatía obstructiva (generalmente a nivel de la unión pielouretal) y presencia de cálculos (Fig.4A). También puede existir una imagen típica de «dispersión del contraste» en la pielografía ascendente por la presencia del exudado en la pelvis y cálices dilatados^{9,10} (fig 4B).

Ecografía

Los US muestran una dilatación del sistema pielocalicial con ecos en su interior que se movilizan con los cambios posicionales del paciente (fig. 5). También se pueden visualizar niveles líquido-debris^{2,10}. En raras ocasiones puede observarse un nivel hidroaéreo que sugiere fuertemente el diagnóstico¹³.

Tomografía computerizada

La TC puede mostrar el grado y localización de la hidronefrosis, valorar la función renal (ausencia de nefrograma en el 10% de los casos) y determinar el nivel y la causa de la obstrucción¹⁰.

Algunos hallazgos que pueden encontrarse son: engrosamiento y realce de la pared de la pelvis, aumento de la atenuación normal de la orina en la pelvis

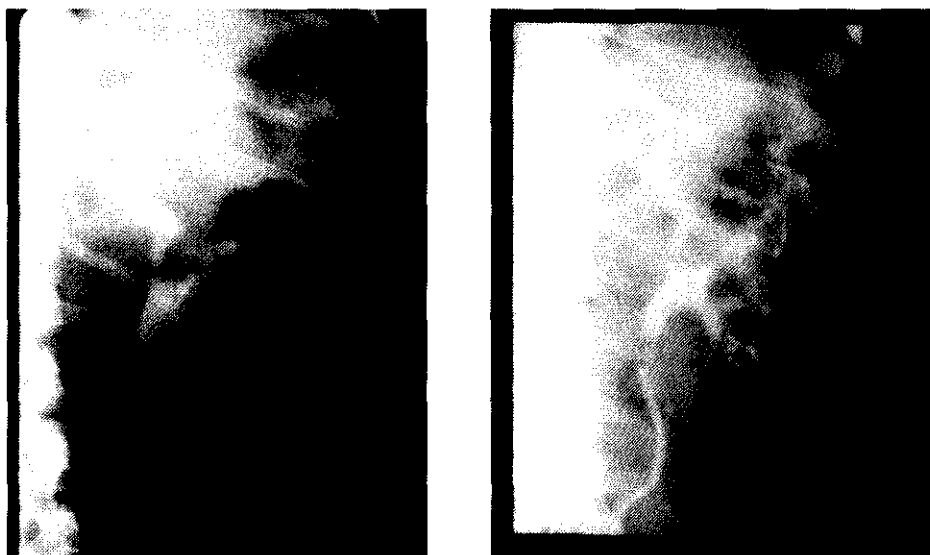


Fig 4. Píohidronefrosis. 4A) Radiografía simple de abdomen. Existe un cálculo coraliforme en riñón izquierdo. 4B) Pielografía ascendente. Se observa una imagen de «dispersión del contraste».

(>20 UII), aumento de la atenuación de la fascia y septos perirrenales y zonas de baja atenuación mal definidas en forma de cuña en la cortical (fig. 6). En ocasiones es posible detectar gas dentro del sistema colector (10-15% de los casos), que debe orientar a hidronefrosis infectada, en ausencia de antecedentes de cirugía reciente o infarto renal^{2,10}.

PIELONEFRITIS ENFISEMATOSA

La PN enfisematosa es una infección fulminante del parénquima renal asociada a formación de gas que se asocia a diabetes hasta en el 90% de los casos^{5,17}. Otras patologías asociadas a esta entidad son necrosis papilar, vasculitis y trombosis intravascular, infarto renal y PN xantogranulomatosa¹⁸. Se observa obstrucción del sistema colector en el 16%-50% de los pacientes según los estudios y existe afectación de la grasa perirrenal en el 55% de los casos^{2,11,12}.

Se conoce por *pielitis enfisematosa* al proceso infeccioso en el que la formación de gas está limitada al sistema colector, siendo frecuente también su asociación a diabetes mellitus (50%) aunque presenta un mejor pronóstico que la PN enfisematosa⁵.



Fig 5. Píohidronefrosis en una mujer con fiebre y dolor en flanco derecho. La ecografía muestra líquido con algún eco en su interior en pelvis renal y ectasia pielocalicial asociada. Se observa un cálculo en pelvis renal con sombra acústica posterior.

Radiografía simple de abdomen

En fases tempranas pueden verse burbujas de gas dentro del parénquima renal que son difíciles de distinguir del gas intestinal pudiendo ser útil, en este caso, la tomografía renal para diferenciarlos. En fases más avanzadas puede existir un moteado difuso del parénquima renal con imágenes de gas dirigidas radialmente a lo largo de las pirámides o túbulos renales en relación con cierto grado de necrosis renal. Otros hallazgos consisten en imagen en semiluna de gas perinefrítico o gas en el espacio retroperitoneal con extensión a través de la fascia de Gerota^{18,19}.

En la pielitis enfisematosa, puede verse gas en el sistema pielocalicial e incluso en los uréteres siendo más rara la presencia de cistitis enfisematosa. No obstante, la TC es más sensible a la hora de detectar pequeñas burbujas aéreas (fig. 7). El sistema colector está generalmente dilatado y puede existir obstrucción asociada¹⁸.

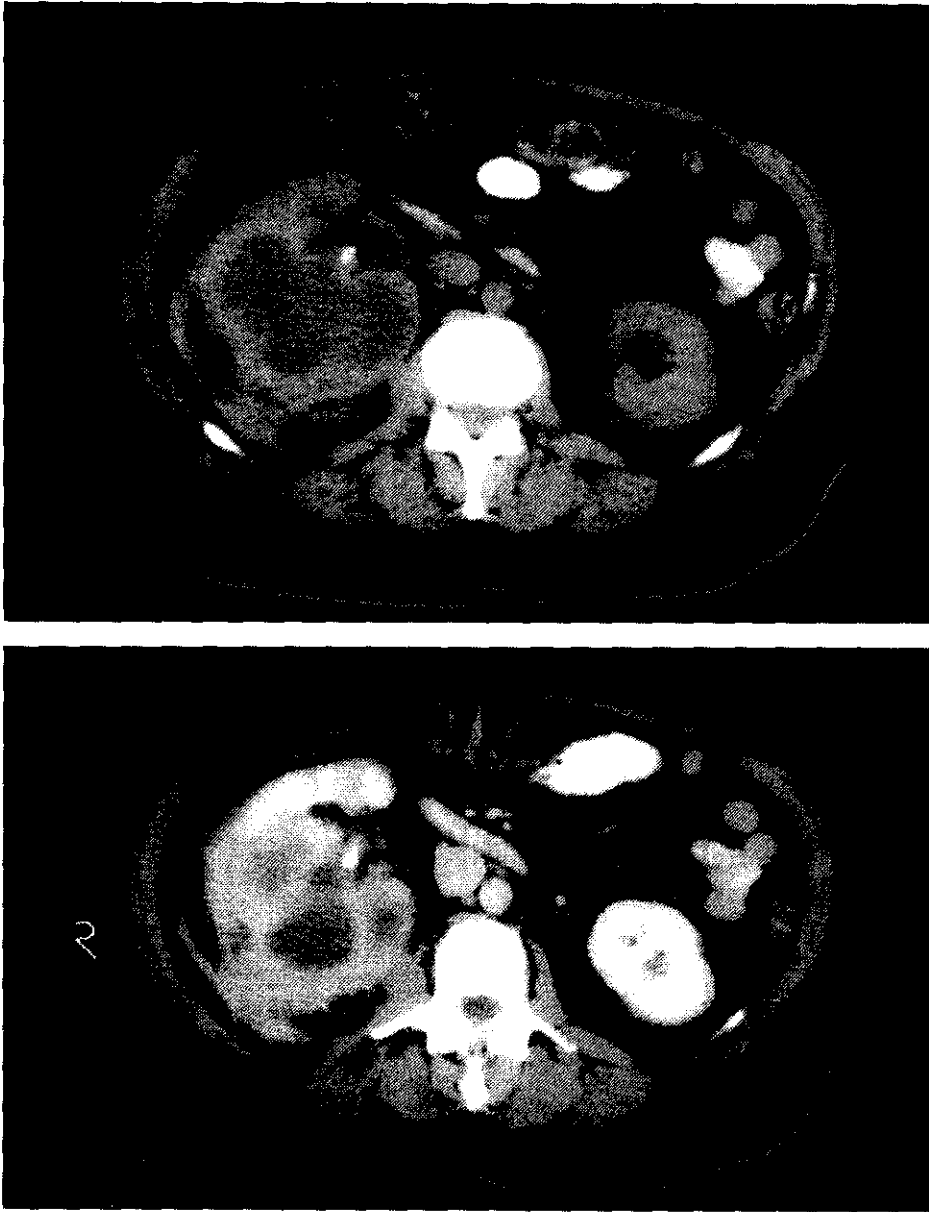


Fig 6. TC sin y con contraste del mismo paciente que la figura 8 en las que se observa un riñón muy aumentado de tamaño con áreas mal definidas de baja atenuación que corresponden a cálices dilatados. Existe afectación del espacio perirrenal posterior con marcado engrosamiento de la fascia perirrenal.

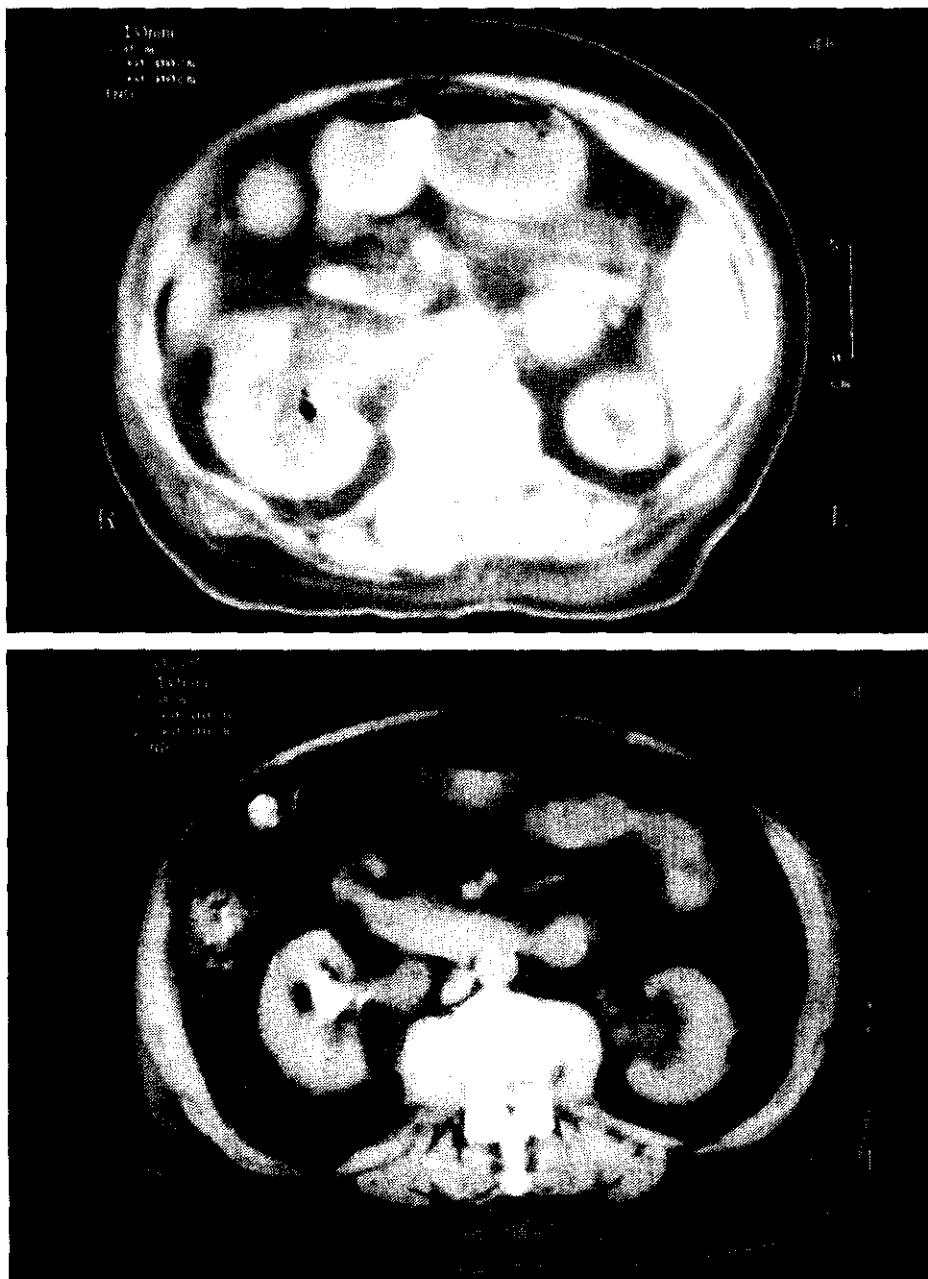


Fig 7. Pielitis enfisematosa. 7A) TC sin contraste en la que se observa una burbuja aérea en el cáliz medio del riñón derecho. 7B) Se muestra un cálculo en cáliz inferior del mismo paciente.

Ecografía

La apariencia típica de las infecciones renales que producen gas es la de imágenes ecogénicas en el parénquima o seno renal que presentan sombra acústica posterior, imágenes de reverberación o el signo de «cometa»¹⁸.

Tomografía computerizada

La TC es la técnica de elección para el diagnóstico de la PN enfisematosa puesto que permite evaluar la extensión intra y extrarrenal del proceso y la presencia de gas en el parénquima renal. Permite visualizar pequeñas burbujas de aire en el riñón, bandas lineales que conectan médula y corteza y colecciones de gas en forma de semiluna subcapsulares, en el espacio perirrenal o retroperitoneo. También puede determinar la presencia o ausencia de cálculos pieloureterales, hidronefrosis o niveles aire-líquido⁵.

En fases avanzadas pueden verse burbujas de mayor tamaño (alrededor de 2 cm), líquido renal o perirrenal, niveles hidroaéreos, abscesos y destrucción del parénquima renal. Algunos autores han establecido un estadiaje de la severidad de las infecciones causadas por gérmenes productores de gas según el compartimento afectado: 1) pelvis renal, 2) parénquima renal, 3) tejidos perirrenales y 4) más allá de la fascia de Gerota en el espacio pararrenal².

Wan y col. realizaron un estudio en el que distinguían dos tipos de PN enfisematosa en base a los hallazgos radiológicos. Tipo I: destrucción del parénquima renal en ausencia de líquido en TC o imágenes aéreas de aspecto moteado o lineal en la radiografía simple de abdomen o la TC. Tipo II: líquido renal o perirrenal y burbujas de gas, gas loculado o gas en el sistema colector. Los pacientes con el tipo I presentaban peor pronóstico, mayor mortalidad y un curso más fulminante que requería un tratamiento más agresivo que el tipo II¹⁷.

QUISTE INFECTADO

Ocasionalmente el quiste seroso simple puede infectarse secundariamente. El diagnóstico clínico es difícil por la ausencia de piuria y otros síntomas específicos. En US se puede observar engrosamiento de la pared del quiste o bien la presencia de contenido ecogénico en su interior en forma de debris o septos (fig. 8A, fig.9). En la TC se observa un engrosamiento o realce de la pared del quiste, así como cambios inflamatorios de la grasa adyacente, debris internos y focos de calcificación⁵ (fig. 8B).



Fig 8. Quiste abscesificado. 8A) Cortes ecográficos longitudinal y transversal del riñón izquierdo en los que se visualiza una masa compleja quística con múltiples ecos y áreas microquísticas en su interior. 8B) TC del mismo paciente en el que se visualiza un quiste de gran tamaño con engrosamiento irregular de la pared y atenuación aumentada de ésta.



Fig 9. Quiste simple infectado. Lesión quística en polo superior del riñón izquierdo con contenido ecogénico en su interior y nivel líquido-debris.

INFECCIÓN RENAL CRÓNICA

PIELONEFRITIS CRÓNICA

Las infecciones bacterianas recurrentes en el riñón conducen a menudo a cambios en el mismo que se conocen como pielonefritis crónica (PNC), y que, en casos avanzados, dan lugar a un riñón atrófico⁹. La PNC a menudo es consecuencia de episodios repetidos de reflujo vesicouretral e intrarrenal de orina infectada, que acontecen frecuentemente en la etapa infantil⁵.

Urografía intravenosa

En la UIV típicamente el riñón es de tamaño normal o pequeño. La imagen más característica de PNC corresponde a una cicatriz focal renal con «aporrretamiento» o dilatación de los cálices subyacentes y que suele afectar más frecuentemente a los polos renales (fig. 10). La cicatriz y atrofia pueden ser tan extensas que el extremo distal de los cálices se encuentre inmediata-



Fig 10. Pielonefritis crónica. Urografía intravenosa en un paciente con infecciones de repetición durante la infancia que muestra un riñón derecho de pequeño tamaño con dilatación de cálices y disminución del grosor del parénquima renal. Existe hipertrofia compensadora del riñón contralateral.

mente por debajo de la cápsula renal. En casos menos severos es útil la «línea interpapilar» como referencia para medir el grosor del parénquima renal teniendo en cuenta que éste es siempre mayor en los polos renales y habitualmente menor en la región lateral del riñón izquierdo por la «impresión esplénica».

El resto del parénquima renal no afectado así como el riñón contralateral pueden sufrir hipertrofia compensadora produciendo, en el primer caso, una imagen de «pseudotumor» en la UIV.

La *ureteritis quística*, consistente en múltiples defectos de repleción a lo largo del uréter en la UIV, se considera un hallazgo patognomónico de enfermedad inflamatoria crónica^{9,10} (fig. 11).

Ecografía

Las características ecográficas en la PNC incluyen la existencia de una cicatriz cortical focal sobre un cáliz dilatado y romo en un riñón pequeño. En los riñones con pérdida difusa del parénquima, las pequeñas cicatrices corticales pueden ser difíciles de detectar¹⁰.

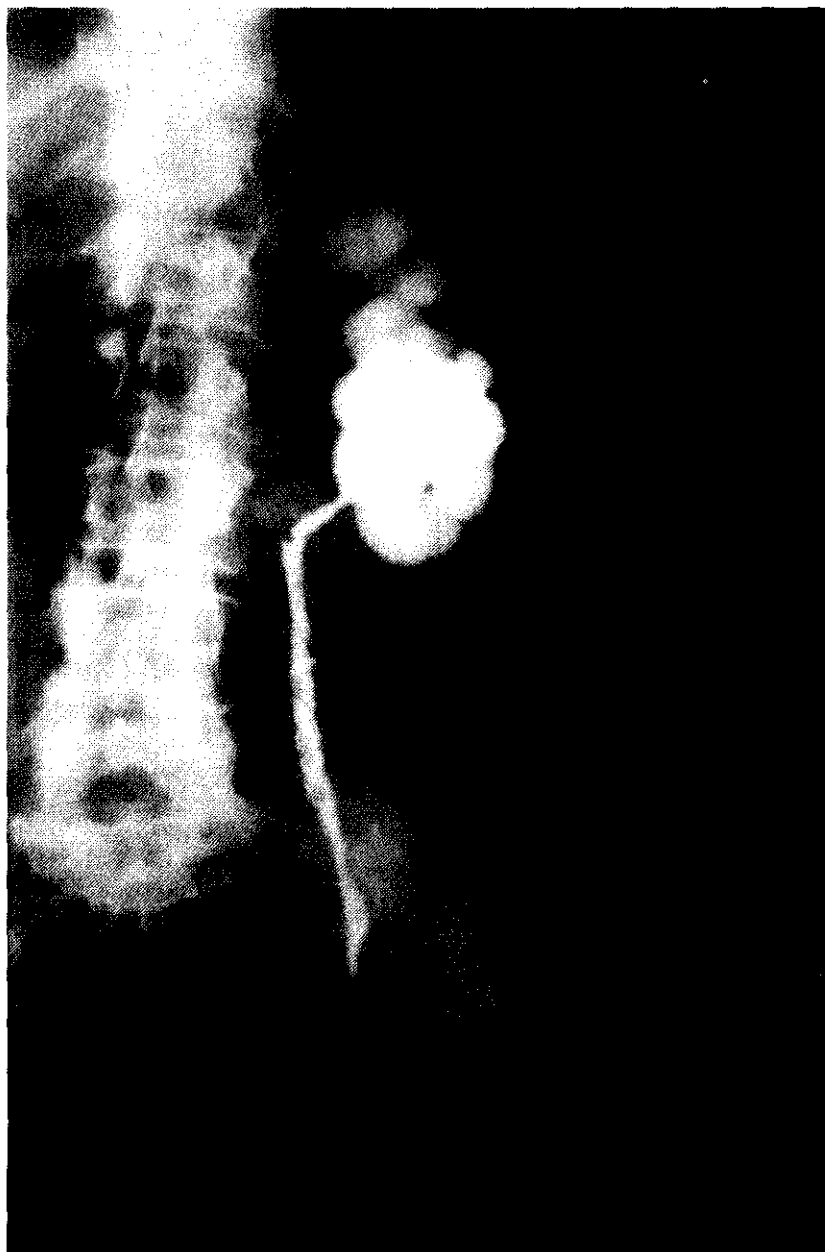


Fig 11. Ureteritis quística. En la urografía intravenosa se observan múltiples defectos de repleción de morfología nodular a lo largo de todo el trayecto ureteral en un riñón con marcados cambios por TB renal.

Tomografía computerizada

Los hallazgos clásicos en TC son cicatrices focales en regiones polares del riñón con distorsión de los cálices subyacentes. También se puede observar dilatación de todo el sistema colector, atrofia global, hipertrofia compensadora del riñón contralateral, cálculos y reemplazo graso del seno renal⁵.

La *lipomatosis del seno renal secundaria* es una forma rara de lipomatosis del seno renal que se asocia a inflamación crónica con atrofia parenquimatosa y cálculos en el 75% de los casos. En TC se observa un riñón no funcionando, atrófico, cuyo parénquima está reemplazado por tejido fibrograso del seno y que rodea a un cálculo coraliforme (fig. 12). Pueden verse además cálices dilatados, engrosamiento de la fascia pararenal o un absceso perirrenal. La TC permite diferenciar esta entidad de la pielonefritis xantogranulomatosa, hidronefrosis crónica y de un tumor⁵.

PIELONEFRITIS XANTOGRANULOMATOSA

La pielonefritis xantogranulomatosa (PNX) es una inflamación granulomatosa crónica del riñón producida por infección bacteriana en la cual el parénquima renal es destruido y reemplazado por colecciones de macrófagos cargados de lípidos (células xantogranulomatosas) y cuya incidencia está aumentada en mujeres de mediana edad. A consecuencia de una infección (*Proteus*, *E. Coli*, *Klebsiella*, *Pseudomona*, *Enterobacter*) la cual el riñón es incapaz de erradicar, se produce la destrucción progresiva del tejido renal y acumulación de material lipídico en macrófagos. El proceso se inicia en la pelvis renal y se extiende hacia la médula y córtex; la evolución natural es hacia la afectación perirrenal y la anulación funcional parcial o total del riñón. En algunas ocasiones se observan incluso perforaciones y formación de fistulas^{10,16}. La PNX se asocia frecuentemente a la presencia de cálculo coraliforme fragmentado y obstrucción crónica secundaria.

Urografía intravenosa

Suele mostrar un riñón no funcionando o anulado en el 85% de los casos, si bien puede observarse una escasa función renal. El riñón puede estar aumentado de tamaño con afectación parenquimatosa difusa o bien presentar una afectación segmentaria, que puede simular una masa o absceso renal. La incidencia de nefrolitiasis asociada es variable (22%-80%). Esta puede ser en forma de cálculo aislado obstructivo, cálculo coraliforme o calcificación intraparenquimatosa^{5,9,10,11} (fig. 13).

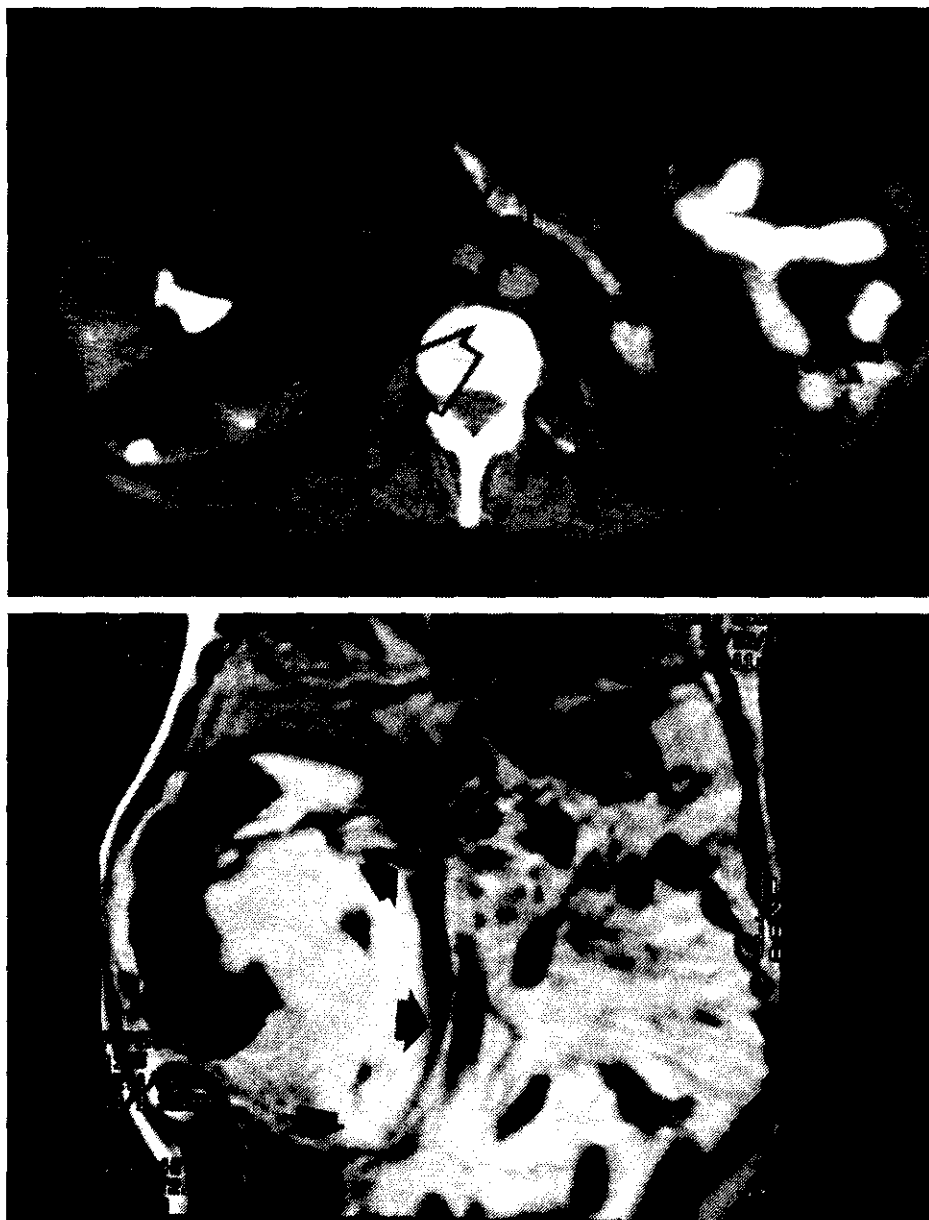


Fig 12. Lipomatosis del seno renal secundaria a PN xantogranulomatosa. 12A) proliferación pseudotumoral de la grasa del seno renal en la TC sin contraste (flechas). 12B) En la RM, corte coronal en fase SE-T1 que muestra una masa de alta intensidad de señal en el seno renal y que desplaza a la vena cava inferior (flechas).

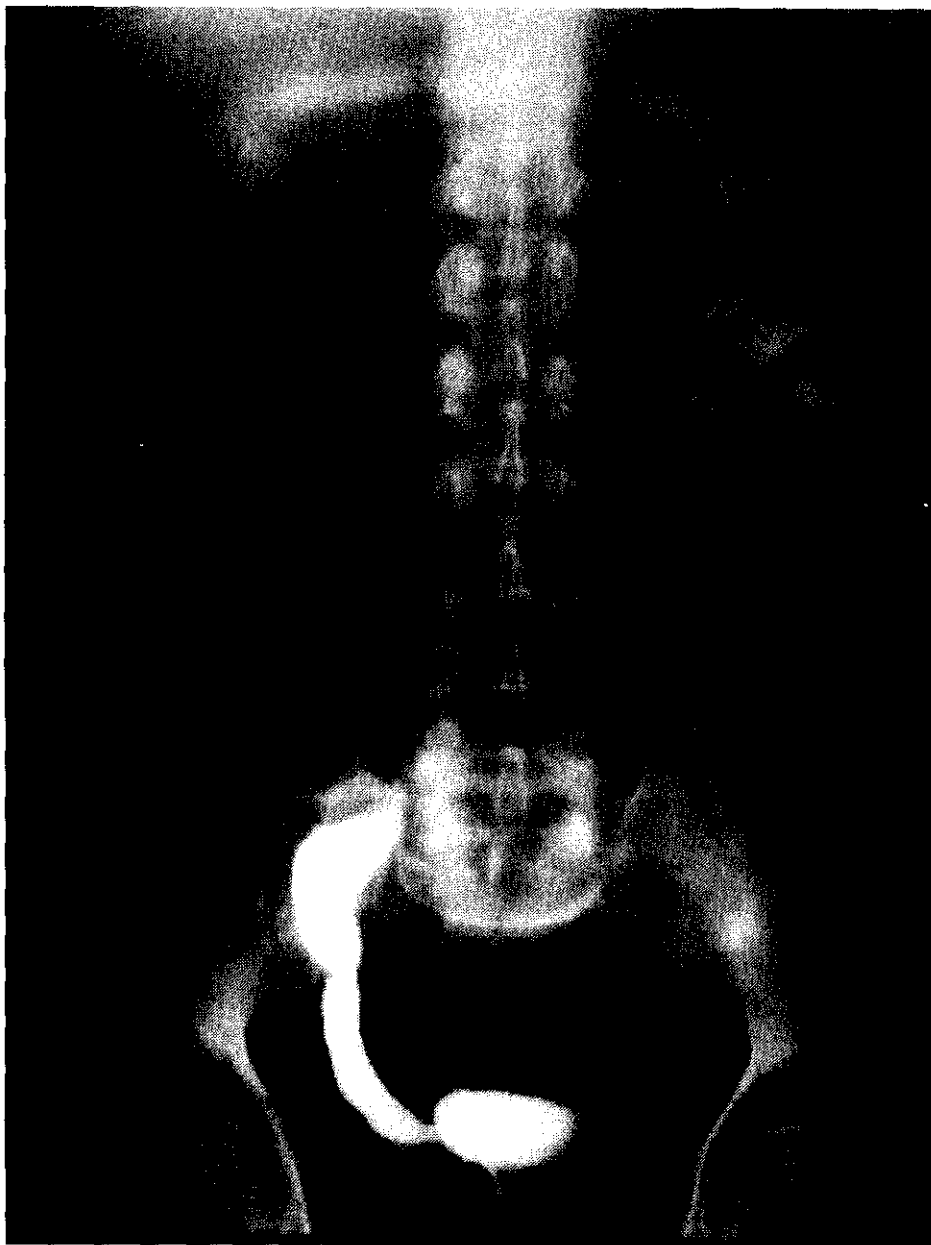


Fig 13. Pielonefritis xantogranulomatosa. Pielografía retrógrada en la que se ven dos riñones aumentados de tamaño con cálculos coraliformes en su interior.

Ecografía

En la imagen ecográfica típica, el riñón aparece aumentado de tamaño con un gran foco ecogénico central debido a la presencia cálculos coraliformes (fig. 14). Pueden verse múltiples áreas anecoicas correspondientes a cálices dilatados o tejido inflamatorio¹.

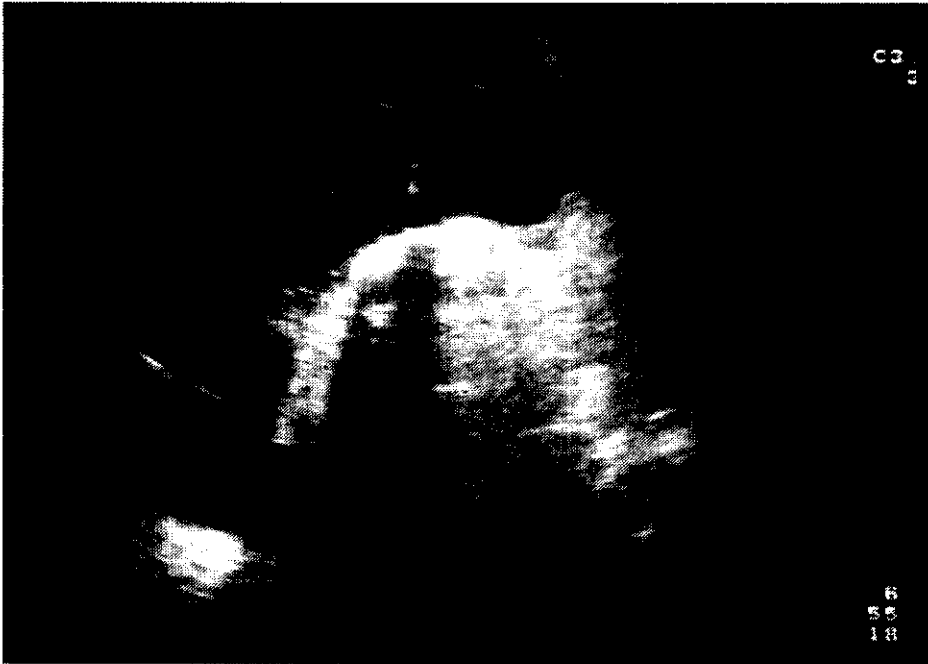


Fig 14. PN xantogranulomatosa. Ecografía. Corte longitudinal en flanco derecho que muestra un riñón grande, con focos hiperecogénicos en el seno renal y sombra acústica posterior en relación con cálculo coraliforme. Las áreas redondeadas anecoicas periféricas corresponden a cálices dilatados.

Tomografía computerizada

La TC muestra cálculos en el sistema colector, ausencia de excreción de contraste y múltiples áreas redondeadas de baja atenuación en la médula renal que no realzan con contraste. Frecuentemente existe afectación del espacio peri y pararenal siendo la TC el mejor método para evaluarlas¹⁶ (fig. 15). En ocasiones puede existir afectación del flanco con formación de abscesos. Ocasionalmente se ven fístulas cutáneas o renocólicas y adenopatías reacti-

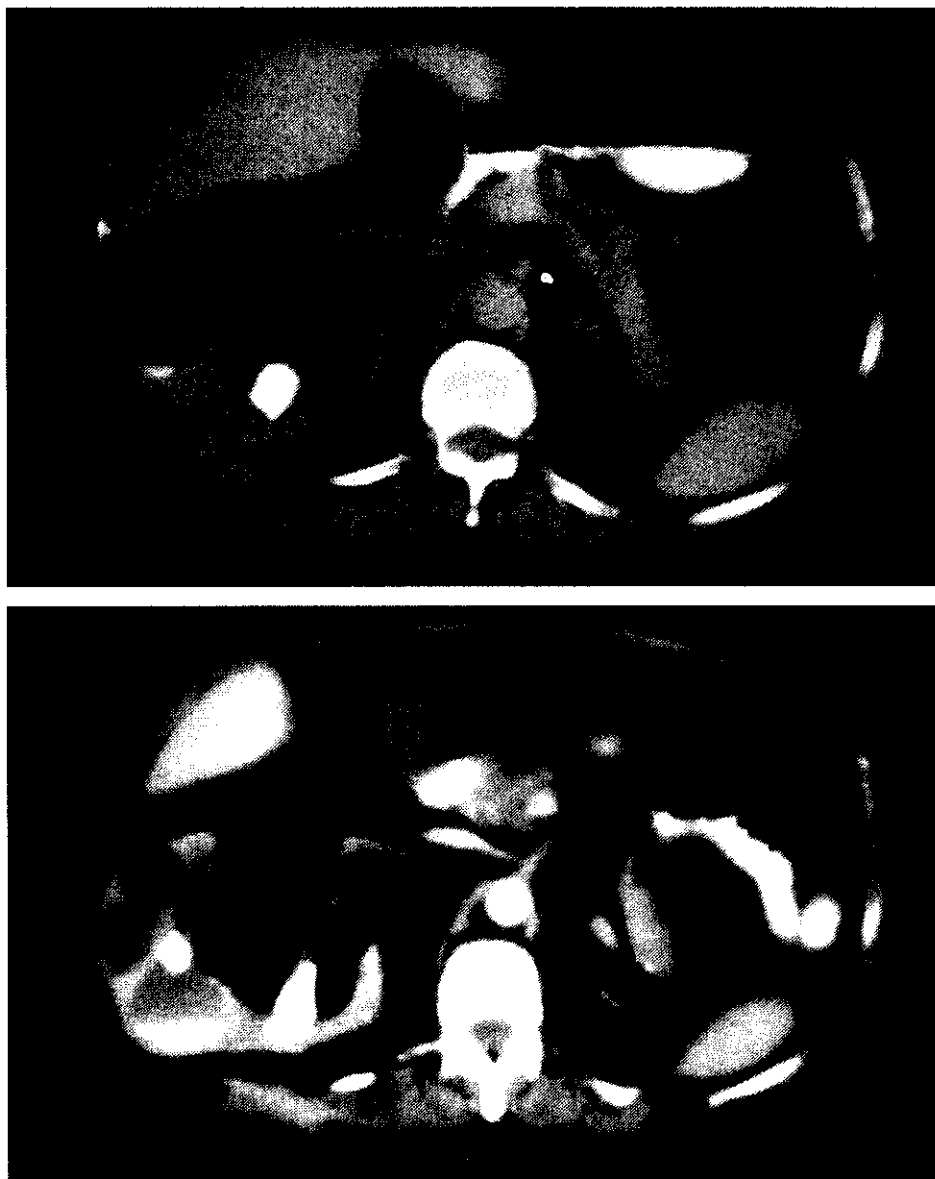


Fig 15. PN xantogranulomatosa. 15A) TC sin contraste. Se observa un riñón derecho difusamente aumentado de tamaño con un cálculo en el seno renal. El parénquima renal está sustituido por múltiples áreas de baja atenuación que representan cálices dilatados. Existe además afectación del espacio perirrenal y pararrenal posterior. 15B) TC con contraste i.v. En fase de nefrograma, se visualiza captación del parénquima renal sin evidencia de excreción de contraste en el mismo paciente que en la fig.13, que había sufrido nefrectomía diez años antes.

vas^{5,10}. En la forma focal o segmentaria se observan masas localizadas de baja atenuación simulando verdaderos tumores o abscesos, incluso sin evidencia de clínica de infección urinaria o presencia de cálculos⁵.

TUBERCULOSIS DEL TRACTO URINARIO

La tuberculosis renal (TB) es un proceso bilateral difuso resultante de la diseminación hematógena de bacilos tuberculosos de un foco a distancia, fundamentalmente pulmonar, que progresa característicamente de una forma asimétrica y que representa el 18% de la afectación tuberculosa extrapulmonar^{20,21}.

El curso de la enfermedad depende de muchos factores, fundamentalmente de la relación entre la agresividad y número de gérmenes patógenos y la inmunidad del paciente. Se trata de una enfermedad de evolución muy lenta, con repercusión general bien tolerada y siempre con afectación secundaria posterior del tracto urinario inferior (uréteres y vejiga). La TB genitourinaria muestra una marcada tendencia a la producción de cavidades, fibrosis, estenosis y calcificaciones²⁰.

Tuberculosis renal

A) Radiografía simple de abdomen

Se pueden dividir los hallazgos en:

1) lesiones intrínsecas urinarias:

- A) Alteraciones del tamaño de las siluetas renales o irregularidades de su contorno.
- B) Calcificaciones: son muy frecuentes (más del 50% de los casos) y de variable densidad y extensión^{21,22}. Las parenquimatosas suelen tener los bordes irregulares y mal definidos y de distribución frecuentemente lobar. Pueden ser tenues y diminutas o muy densas y llegar a ocupar parte o la totalidad de un riñón. Cuando ocurre esto último y el riñón no elimina se conoce con el nombre de «riñón mastic» o autonefrectomizado, hallazgo prácticamente patognomónico de tuberculosis (fig. 16). Suelen tener menor densidad que los cálculos y estar más localizados en la corteza renal (los cálculos se ven más en la vecindad de la pelvis).

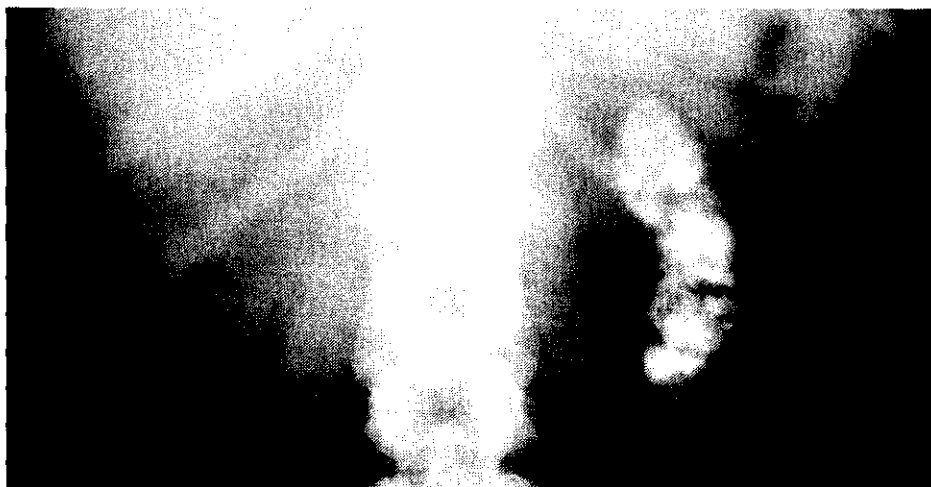


Fig 16. TB renal. Radiografía simple de abdomen. Riñón «mastic» izquierdo. Riñón izquierdo atrófico y densamente calcificado.

2) *lesiones asociadas que ayudan al diagnóstico:*

- A) Lesiones osteoarticulares: Pott, coxitis, sacroileítis.
- B) Calcificaciones ganglionares, granulomas hepáticos o esplénicos, calcificación de las glándulas adrenales²⁰.

B) *Urografía intravenosa*

La primera lesión urográfica se puede detectar cuando la infección se ha extendido y abierto al sistema pielocalicial; suele ser una mínima erosión generalmente medial del borde de una papila. A ello se suma la necrosis papilar, un hallazgo que a menudo sugiere tuberculosis^{10,20,21}.

Cuando progresa la infección, esta erosión puede aumentar, apareciendo cavidades, o afectar a otros cálices conectados en ocasiones por tractos fistulosos (fig. 17). La fibrosis y cicatrización con deformidades secundarias de los cálices e infundíbulos es uno de los hallazgos más comunes y significativos. Las estenosis infundibulares pueden progresar hasta aislar a un cáliz o grupo calicial y dar lugar a hidrocálisis localizada o dilatación pielocalicial. También son muy características las retracciones y deformidades producidas por fibrosis de la pelvis renal que adquiere una forma angulada que generalmente apunta en la dirección del cáliz comprometido^{10,20,21}.

En los últimos estadios de fibrosis y uropatía obstructiva se produce una anulación de la función renal o «autonefrectomía», no visualizándose el riñón



Fig 17. TB renal. Urografía intravenosa. El riñón derecho muestra múltiples cavidades (flechas) rellenas de contraste, distorsión calicinal y afilamiento de los infundíbulos. Estos hallazgos son muy típicos de tuberculosis renal.

en la UIV. El riñón puede ser pequeño, normal o grande dependiendo sobre todo del grado de atrofia e hidronefrosis^{20,21}.

C) Tomografía computerizada

Puede mostrar muchas de las manifestaciones de la tuberculosis renal, entre ellas calcificaciones en forma de cálculos o bien calcificación de parte o la totalidad del riñón, cicatrices focales, hidronefrosis, caliectasia sin dilatación de la pelvis o engrosamiento y fibrosis de la pared del sistema colector (fig. 18).

La TC también es útil en determinar la extensión y diseminación renal y extrarrenal de la infección, el grado de función renal y en valorar la posible coexistencia de enfermedad de Addison secundaria a tuberculosis adrenal que se manifiesta con atrofia adrenal a menudo con calcificaciones^{5,10,21}.



Fig 18. TB renal. TC sin contraste. Riñón «mástico». Riñón derecho de pequeño tamaño, no funcional y calcificado.

D) *Ecografía*

Tal vez el hallazgo ecográfico más frecuente sea la presencia de una lesión renal focal de ecogenicidad variable, frecuentemente isoecogénica²². También pueden verse calcificaciones focales (imágenes ecogénicas con sombra acústica), caliectasia focal o afectación papilar²³.

Aunque los US pueden ser útiles para medir el tamaño renal y mostrar cálices dilatados, en general la TC aporta información más precisa, permitiendo valorar la extensión extrarrenal de la infección tuberculosa.

E) *Angiografía*

Se utiliza como mapa prequirúrgico en los casos en los que se pretende realizar resecciones parciales del riñón^{20,22}.

Tuberculosis ureteral

La afectación del uréter ocurre en casi el 50% de pacientes con tuberculosis del tracto genitourinario siendo la UIV generalmente útil para una valoración inicial. La pielografía retrógrada es, no obstante, la prueba indicada para evaluar la estenosis del tracto urinario superior, debiendo realizarse con fluoroscopia para evaluar el peristaltismo del uréter.

En los estadios más precoces, el engrosamiento con edema y ulceración de la mucosa producen estenosis ureteral. En la UIV se observa dilatación del uréter y sistema colector superior. El uréter va perdiendo su elasticidad y capacidad contráctil normal, terminando finalmente con zonas de fibrosis, cicatrización y estenosis, alternando con zonas dilatadas que pueden darle una apariencia en «sacacorchos» o «collar de perlas».

Las estenosis pueden afectar a cualquier área, pero son más frecuentes en las zonas de estenosis fisiológicas (unión pieloureteral, cruce de vasos ilíacos y extremo distal). En estadios avanzados se produce un acortamiento de los uréteres debido a la fibrosis^{21,24,25}.

Tuberculosis vesical

El hallazgo más común en la cistografía en casos de cistitis tuberculosa es una vejiga de capacidad disminuida. A menudo se observa una pared engrosada de forma asimétrica, reflujo vesicoureteral o defectos de llenado en la vejiga debido a tejido granulomatoso y que puede imitar a un carcinoma de células transicionales. En casos avanzados, la vejiga puede ser pequeña, irregular y estar calcificada^{21,25} (fig. 19).

Tuberculosis en otras localizaciones del tracto genitourinario

Cuando se afectan las *vesículas seminales* puede existir destrucción de las mismas, formación de abscesos y obstrucción de los conductos eyaculadores. La presencia de calcificaciones o abscesos y el compromiso bilateral ayudan a diferenciarlo de los procesos tumorales en TC.

En casos de *prostatitis tuberculosa* puede existir calcificaciones y en la TC con contraste iv, se pueden detectar focos de necrosis caseosa e inflamación. La afectación de la próstata generalmente es secundaria a tuberculosis del tracto urinario superior.

La *epididimitis tuberculosa* ocurre generalmente en pacientes entre 20 y 50 años y probablemente es secundaria a una diseminación hematógena, aunque también puede ocurrir por diseminación desde el tracto urinario o por vía linfática.

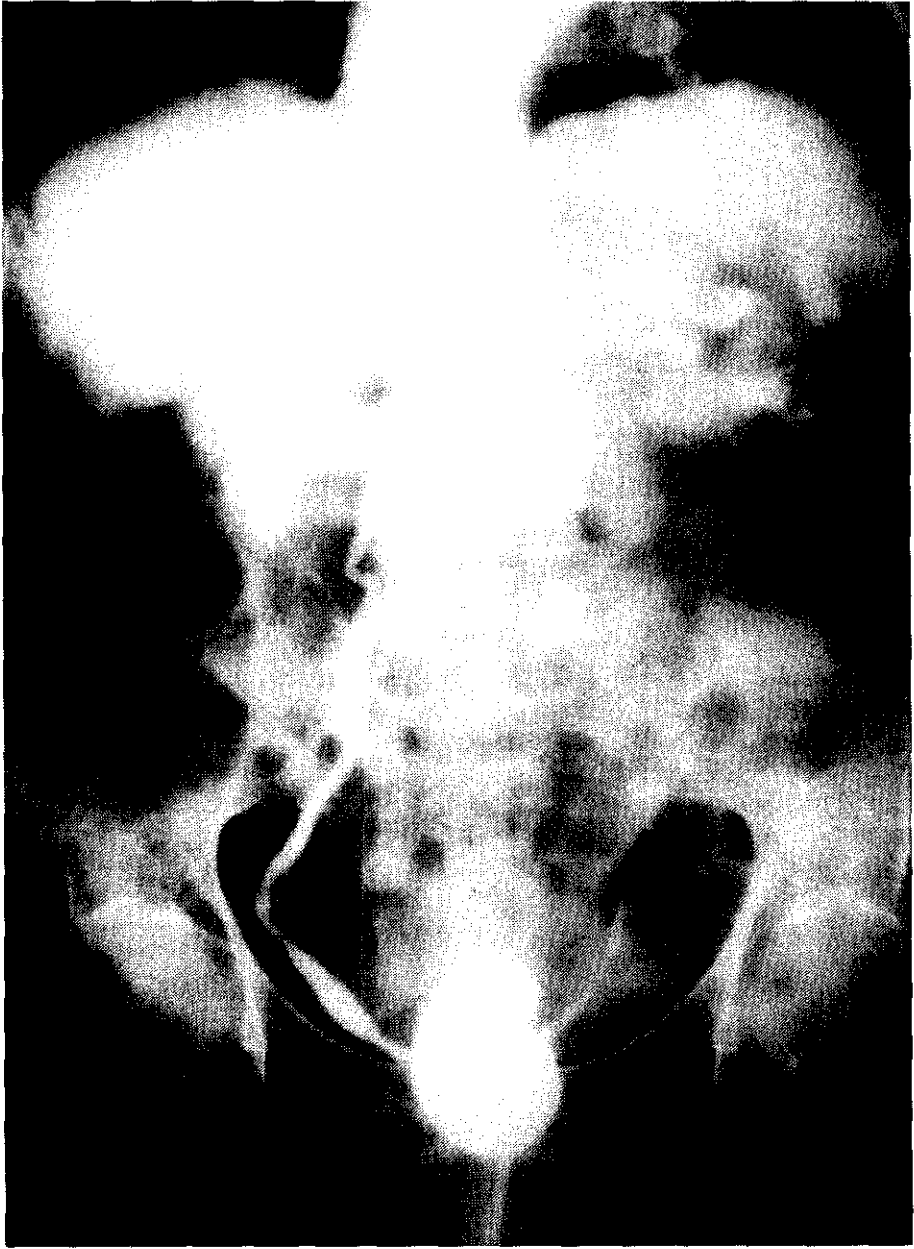


Fig 19. Tuberculosis vesical. Cistografía. Reflujo vesicoureteral bilateral. Microvejiga. Se observa retracción en sentido cefálico del ángulo trigonal izquierdo debido a rigidez ureteral (signo de Fullerton). Este signo se considera patognomónico de tuberculosis.

La *orquitis tuberculosa* puede tener el mismo origen. Con US pueden verse áreas de ecogenicidad disminuida dentro del testículo que son indistinguibles de un carcinoma^{20,21}.

HIDATIDOSIS DEL TRACTO URINARIO

La equinococosis o hidatidosis es una infestación parasitaria causada por *Echinococcus* del que existen dos especies, *E. granulosus* y *E. multilocularis*, y que presenta una elevada incidencia en nuestro medio. La afectación genitourinaria es, en la mayoría de los casos, renal (2-3% de todos los casos) aunque también se ha descrito prostática, vesical y del epidídimo^{26,27}. El sistema genitourinario puede afectarse durante la infección primaria, en que el gusano alcanza el riñón por vía arterial o de forma secundaria como consecuencia de la diseminación de la infección desde un órgano o tejido adyacente (hígado, bazo o retroperitoneo). La rotura de un quiste localizado en el abdomen puede dar lugar a la descarga de vesículas hijas y escólex en la pelvis, pudiéndose así afectar el espacio retrovesical, la próstata, conductos deferentes y vesículas seminales²⁸. Los quistes hidatídicos en el riñón son normalmente únicos y localizados en la corteza pudiendo alcanzar los 10 cm. de tamaño sin causar síntomas.

Radiografía simple de abdomen

Puede verse una masa de tejidos blandos en el área renal con o sin calcificación. Entre un 50-80% de los quistes hidatídicos renales están calcificados, observándose generalmente calcificaciones curvilíneas periféricas, en cáscara de huevo y ocasionalmente como placas difusas^{27,28}.

Urografía intravenosa

Aunque típicamente el quiste renal presenta calcio, los quistes hidatídicos no calcificados presentan los mismos hallazgos urográficos que un quiste simple u otras masas renales. En aquellos quistes que comunican con el sistema colector, pueden observarse defectos de repleción e imagen «en racimo de uvas» que corresponden a vesículas hijas; aunque este hallazgo no es frecuente, se considera patognomónico de quiste hidatídico. En quistes «cerrados», los hallazgos típicos son la compresión de la pelvis renal y aplanamiento de cálices por una masa redondeada y bien definida^{26,28} (fig. 20A).

Ecografía

Los ultrasonidos revelan la existencia de una masa multiquística en relación con vesículas hijas^{26,27}.

Tomografía computerizada

La demostración de un quiste uni o multilocular con pared bien definida, normalmente de alta densidad y/o calcificada, y que realza con la administración intravenosa de contraste y la presencia de vesículas hijas (que presentan densidad menor que la de los quistes madre) en la lesión son hallazgos diagnósticos de quiste hidatídico^{26,27} (fig. 20B).



Fig 20. Quiste hidatídico. 27A) Urografía intravenosa. Desplazamiento inferior de la pelvis y sistemas caliciales por una masa que presenta calcificación periférica y en cáscara de huevo en el polo superior del riñón derecho. 27B) TC sin contraste. Lesión quística con presencia de vesículas hijas en su interior y calcificación de la pared. La cirugía confirmó el diagnóstico de quiste hidatídico.

Resonancia magnética

La RM permite la visualización de la lesión en diferentes planos pero requiere mayor tiempo y se visualizan peor las calcificaciones que en la TC. No obstante, los típicos hallazgos descritos pueden también verse en imágenes potenciadas en T1 y T2. Un anillo de baja intensidad de señal visible en imágenes potenciadas en T2 es sugestivo pero no patognomónico de quiste hida-

tídico ya que también puede verse en otras lesiones (carcinoma, absceso amebiano, etc.)²⁷.

INFECCIONES MICÓTICAS

La *bola fúngica o micetoma* es el resultado de una diseminación hematológica o infección ascendente del tracto urinario, normalmente asociada a *Candida albicans* o *Aspergillus* sp. Son factores predisponentes, el tratamiento antibiótico o esteroideo prolongado, la inmunosupresión, diabetes y la obstrucción urinaria⁵. La TC con contraste muestra un defecto de repleción irregular de densidad partes blandas en el sistema colector^{5,10}.

CISTITIS

El diagnóstico de la mayoría de procesos infecciosos que comprometen a la vejiga se basa fundamentalmente en hallazgos no requiriendo, en general, técnicas de imagen. La *cistitis enfisematosa* (CE) es una infección producida por microorganismos (*E. Coli* y *Enterobacter* frecuentemente) que producen gas en la luz y pared de la vejiga y puede requerir en ocasiones de estudios de imagen como la ecografía o la TC para confirmar su diagnóstico¹¹. La CE tiene una incidencia aumentada en diabéticos, pacientes con vejiga neurógena, pielonefritis enfisematosa o infección crónica^{18,29,30}.

Las *cistitis quística y glandular* son estadios secuenciales de un mismo proceso, que consiste en la inflamación crónica del epitelio de células transicionales de la vejiga y formación de estructuras quísticas en la lámina propia³¹. La *esquistosomiasis vesical* es una rara infestación de la pared de la vejiga producida por parásitos (*Esquistosoma mansoni*) que puede causar un engrosamiento focal o pseudotumoral de la misma, frecuentemente con placas de calcificación en la pared vesical y uréter distal²⁸.

RADIOGRAFÍA SIMPLE DE ABDOMEN-UROGRAFÍA INTRAVENOSA

En general, la UIV tiene un valor limitado. La cistografía retrógrada o miccional pueden mostrar irregularidades de la mucosa o bien disminución de la capacidad vesical en casos avanzados⁹.

En la cistitis enfisematosa puede verse una línea radiotransparente de gas en la pared de la vejiga, así como gas en el interior de la misma¹⁸. La cistitis quística y glandular produce defectos de repleción nodulares o «en racimo» normalmente localizados en el triángulo o, menos frecuentemente, en el cuello vesical (fig. 21)³⁰.



Fig 21. Cistitis glandular. Múltiples defectos de repleción redondeados en la vejiga en la urografía intravenosa de un paciente con hipertrofia prostática.

ECOGRAFÍA

En la cistitis aguda, la ecografía puede ser útil al demostrar, en ocasiones, un engrosamiento focal o difuso de la pared vesical. En estadios avanzados puede observarse disminución de la capacidad vesical como resultado de fibrosis o espasmo vesical.

La *cistitis glandular* ocurre generalmente después de una infección o catecterización y puede presentar engrosamiento de la pared, habitualmente en la región posterior y focal, de apariencia polipoide, pudiendo incluso imitar un carcinoma.

En la *cistitis enfisematosa* puede observarse gas en la pared vesical en forma de una sombra ecogénica.

La *esquistosomiasis* causa un engrosamiento polipoideo de la pared como

resultado de la formación de granulomas que puede acompañarse de calcificaciones parietales; la fibrosis da lugar a una vejiga de pequeño tamaño y puede complicarse con un carcinoma vesical^{4,28}.

TOMOGRAFÍA COMPUTERIZADA

La TC es útil para el diagnóstico de cistitis enfisematosa mostrando gas en la pared vesical y valorando la extensión y localización del proceso así como para la visualización de las calcificaciones de pared en la esquistosomiasis³¹.

La *malacoplaquia* es una lesión granulomatosa inflamatoria infrecuente que se caracteriza por la presencia de placas o nódulos en la mucosa compuestas de macrófagos con inclusiones basófilas denominadas cuerpos de Michaelis-Gutmann. Se desconoce el origen de esta enfermedad pero se cree que puede estar causada por una respuesta anormal del huésped a una infección vesical. La TC muestra una masa sólida que puede tener áreas de calcificación, necrosis central o formación de quistes^{31,32}.

RESONANCIA MAGNÉTICA

En el momento actual se está investigando el posible papel de la RM en la patología vesical tanto inflamatoria como tumoral³³.

PROSTATITIS

Su diagnóstico es básicamente clínico limitándose la indicación de estudios de imagen a aquellos pacientes que no responden al tratamiento¹¹.

RADIOGRAFÍA SIMPLE DE ABDOMEN-UROGRAFÍA INTRAVENOSA

Estas técnicas no se utilizan rutinariamente en el diagnóstico de las infecciones bacterianas de la próstata. En la UIV la prostatitis aguda puede mostrar un aumento del tamaño de la glándula. En el estudio miccional se observa un estrechamiento de la uretra prostática, residuo postmiccional y evidencia de obstrucción a la salida de la vejiga^{9,11}. La presencia de un absceso prostático puede dar lugar a imágenes aéreas en ambos lóbulos prostáticos en la radiografía de pelvis¹⁹ y a una elevación de la base de la vejiga en la UIV⁹. En la prostatitis crónica, en la radiografía simple de abdomen a menudo son visibles cálculos en el interior de la glándula (fig. 22)¹¹.



Fig 22. Prostatitis crónica. Múltiples calcificaciones de pequeño tamaño superpuestas a la glándula prostática en la radiografía simple, típicas de prostatitis crónica.

ECOGRAFÍA

La ecografía transrectal está indicada en el estudio de los procesos inflamatorios en los que se sospeche la presencia de cálculos, quistes y abscesos o en situaciones que simulen la existencia de carcinoma. Además se utiliza como guía para biopsia^{34,35}. En el momento actual, la ecografía transrectal se considera una técnica más específica que la TC o la RM en la evaluación de procesos benignos de la próstata⁴.

En pacientes con prostatitis aguda, los US tienen un valor limitado mostrando normalmente una glándula con ecogenicidad disminuida. Sin embargo sí pueden ser útiles en el diagnóstico temprano de un absceso prostático. La visualización de una masa anecoica con o sin ecos en su interior en un paciente con prostatitis aguda, que no responde al tratamiento, sugiere la presencia de un absceso⁴.

La prostatitis crónica se asocia a infección por Clamidia o Micoplasma reservándose el término de *prostatodinia* a aquellos casos en que no se encuentra agente etiológico. Los hallazgos ecográficos incluyen: masas focales de diferente ecogenicidad, calcificaciones de los conductos eyaculadores o engro-

samiento o irregularidad de la cápsula y del área glandular periuretral. Se ha descrito además dilatación de las venas periprostáticas y distensión de las vesículas seminales tanto en la prostatitis crónica como en la prostatodinia^{4,28}. La *prostatitis granulomatosa crónica* puede imitar ecográficamente un carcinoma ya que pueden visualizarse zonas hipoecoicas afectando difusamente a la glándula o bien una lesión solitaria hipoecogénica³⁵.

TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA-RESONANCIA MAGNÉTICA

La TC puede ser útil para identificar el aumento de volumen de la glándula o la presencia de gas, líquido o calcio en su interior, no permitiendo establecer los límites de los lóbulos prostáticos o de la cápsula. También es útil en el estudio de los abscesos prostáticos, observándose áreas localizadas de baja atenuación y realce periférico (fig. 23)¹¹.



Fig 23. Absceso prostático. TC con contraste i.v. Se visualiza una glándula aumentada de tamaño con múltiples áreas de baja atenuación con extensión extracapsular que se extiende al espacio perirrectal y pared anterior del recto.

En RM, imágenes potenciadas en T1 valoran adecuadamente el contorno y volumen prostático pero raramente muestran las características anatómicas intraprostáticas. Con secuencias potenciadas en T2 normalmente se visualizan: la zona central (25% de la glándula) y transicional (5% del volumen de la glándula), que tienen una intensidad de señal intermedia o baja, en contraste con la alta intensidad de señal, homogénea, de la zona periférica (70% de la glándula). La RM también puede visualizar la cápsula prostática, el estroma fibromuscular, el plexo venoso periprostático y las vesículas seminales. En RM regiones focales de inflamación o nódulos de hipertrofia benigna prostática pueden producir imágenes similares a la patología tumoral^{31,36}.

INFECCIONES ESCROTALES

Los estudios de imagen en infecciones del epidídimo y testículo tienen su indicación a la hora de diferenciar procesos que requieren cirugía de los que pueden ser tratados médicamente. Aunque el juicio clínico suele prevalecer, los US y la gammagrafía son útiles en casos dudosos y para confirmar el diagnóstico clínico en muchos casos¹¹.

ECOGRAFÍA

Es la técnica de elección en la valoración de procesos inflamatorios de epidídimo y testículo. Habitualmente las infecciones en el escroto siguen un curso ascendente desde los vasos deferentes hacia el cordón espermático y epidídimo hasta alcanzar el testículo. Por esta razón, en fases muy tempranas de la infección, únicamente está afectado el cordón espermático. A medida que progresa la infección, pueden estar comprometidos el cordón espermático y la cola del epidídimo sin encontrarse afectación del cuerpo y cabeza de éste, siendo ésta, una forma de presentación muy frecuente. En casos no tratados, el proceso se extiende al testículo dando lugar a orquiepididimitis³⁷.

En el estudio en modo B, el epidídimo aparece aumentado de tamaño y de ecogenidad disminuida u ocasionalmente hiperecogénico (fig. 24). A menudo, se observa un aumento exclusivo de la cabeza o la cola. Si el testículo está afectado, puede estar aumentado de tamaño y ser de menor ecogenidad que el contralateral (fig. 25). En ocasiones se ven áreas de isquemia o hemorragia secundaria a la infección, que dan lugar a un testículo de ecogenidad heterogénea. No es infrecuente el hidrocele reactivo asociado a la orquiepididimitis.

Con Eco-Doppler el hallazgo característico es la hiperemia, que, en ocasiones, constituye el único hallazgo de inflamación en ausencia de alteraciones en el modo B. Si bien en pacientes normales no se observa flujo sanguí-



Fig 24. Epididimitis aguda. El epidídimo izquierdo aparece aumentado de tamaño respecto al contralateral en un paciente con fiebre y dolor escrotal.

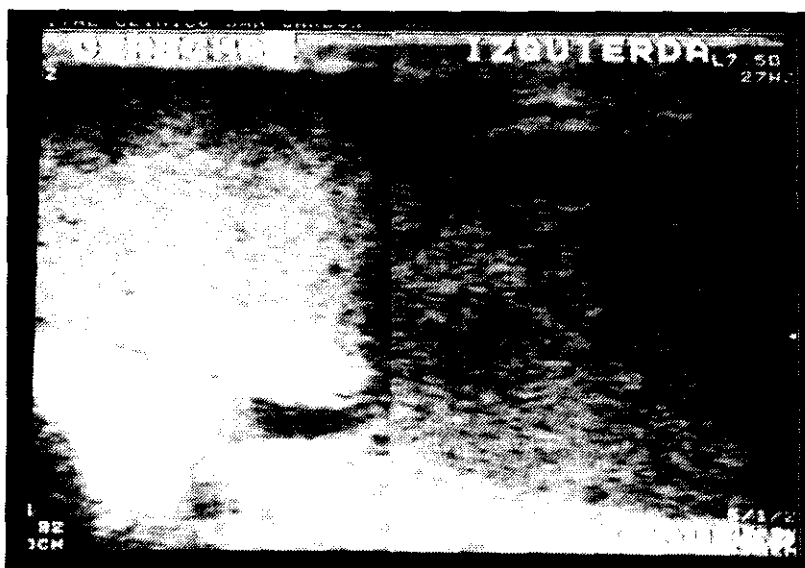


Fig 25. Orquiepididimitis izquierda. Se visualiza un testículo izquierdo aumentado de tamaño y de menor ecogenicidad que el derecho debido al proceso inflamatorio.

neo o éste es escaso en el epidídimo, cuando existe inflamación, el flujo se visualiza fácilmente en los estudios Doppler Color o Angio-Doppler^{38,39}. El análisis espectral del flujo sanguíneo muestra velocidades pico-sistólicas anormalmente altas y generalmente disminución del índice de resistencia en las zonas afectadas (fig. 26). La razón de las velocidades pico-sistólicas de 1.7 o más entre ambos testículos indica la presencia de hiperemia en el lado sintomático^{37,38}.

Complicaciones de la orquiepididimitis incluyen la formación de abscesos con o sin rotura del mismo dentro de la túnica vaginal dando lugar a un píocele e infarto testicular secundario³⁸.

GAMMAGRAFÍA

En la epididimitis aguda, la apariencia característica en la gammagrafía es un incremento de captación. El absceso aparece también como un aumento de la perfusión en el hemiescrotalo afecto acompañado de una región fría en la zona de colección abscesificada¹¹.

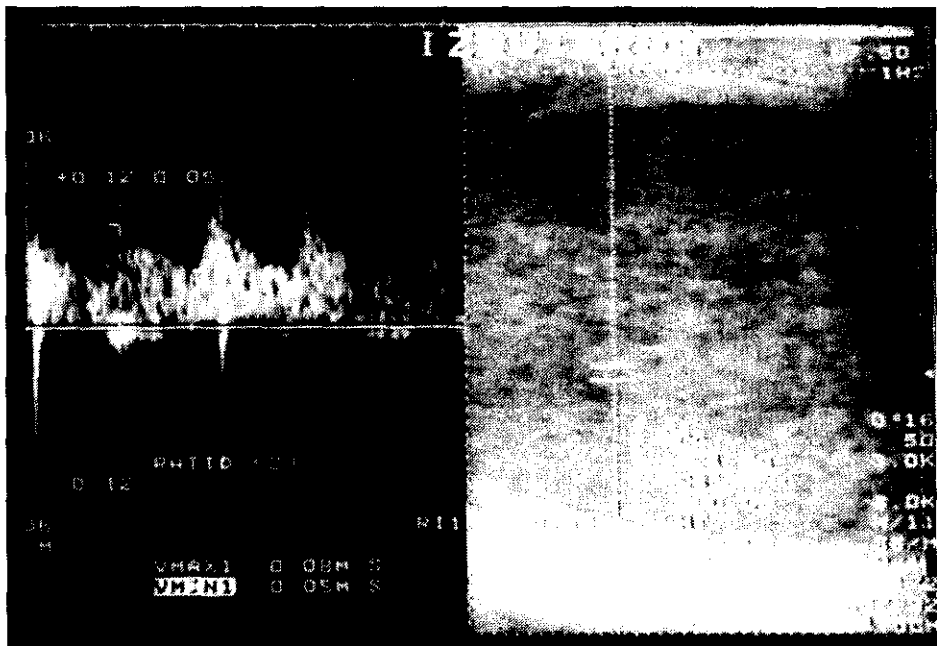


Fig 26. Orquitis aguda. Curva de flujo arterial con aumento de la velocidad pico-sistólica y disminución del índice de resistencia (0,38) en paciente con clínica sugerente de orquitis.

TOMOGRAFÍA COMPUTERIZADA

La TC no se utiliza normalmente en la valoración del testículo por la escasa información que aporta además de la radiación que supone para dicha glándula. Aunque lesiones extratesticulares como hidroceles, varicoceles o hernias pueden ser demostradas con esta técnica, son los US quienes juegan un papel importante en la detección de la patología inflamatoria.

La RM ha demostrado ser muy útil a la hora de diferenciar procesos intra y extratesticulares. El testículo normal tiene una intensidad de señal intermedia y homogénea en T1 y una alta intensidad de señal en T2. Las cubiertas anatómicas y el mediastino testicular se definen como una líneas o estructuras de baja intensidad de señal³¹. La mayoría de procesos patológicos intratesticulares producen áreas de menor intensidad de señal que el resto del testículo no afecto en imágenes potenciadas en T2. A veces, no es fácil diferenciar la orquitis focal de un tumor testicular; normalmente aquella presenta una distribución más parcheada, menor efecto de masa, y, a menudo, se

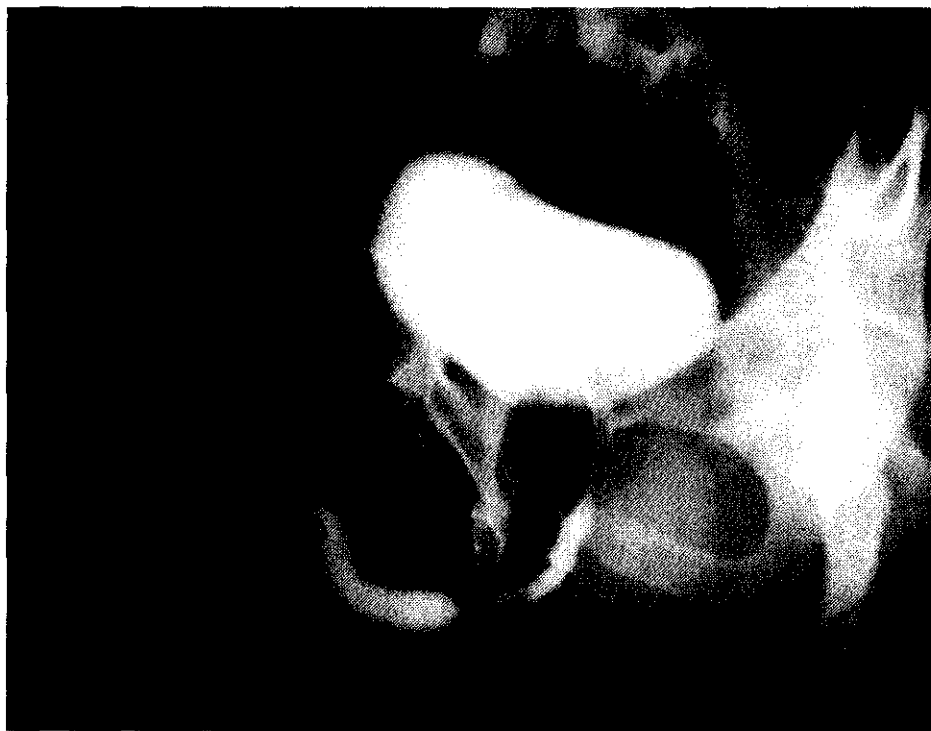


Fig 27. Uclritis gonocócica. Uretrocistografía retrógrada. Se observa estenosis tubular de la uretra penénea e irregular en la zona bulbo-penénea.

acompaña de signos radiológicos sugerentes de epididimitis. En definitiva, la RM puede servir de ayuda para el diagnóstico diferencial de lesiones que no son suficientemente caracterizadas con los US, aunque tampoco permite diferenciar las lesiones benignas de las malignas en todos los casos³⁶.

URETRITIS

El estudio radiológico de las uretritis se limita prácticamente a la realización de uretrocistografías retrógradas y cistouretrografías miccionales en la uretra masculina. Estas técnicas valoran la posible existencia de defectos de repleción así como estenosis a nivel de uretra penecana (más frecuente), bulbar o prostática (fig. 27, fig. 28).



Fig 28. Corte sagital SE-T1. Se observa una vejiga reducida de volumen con engrosamiento difuso de la pared.

En conclusión, si bien disponemos de técnicas radiológicas muy útiles para el estudio de la patología inflamatoria del tracto genitourinario, es preciso conocer las indicaciones de cada una de ellas para aplicarlas correctamente en cada proceso infeccioso. Actualmente se está investigando el uso de la *RM-urografía* como alternativa a las técnicas de imagen convencionales del tracto genitourinario, de especial interés en pacientes con alergia a contrastes iodados¹⁰ (fig. 29).

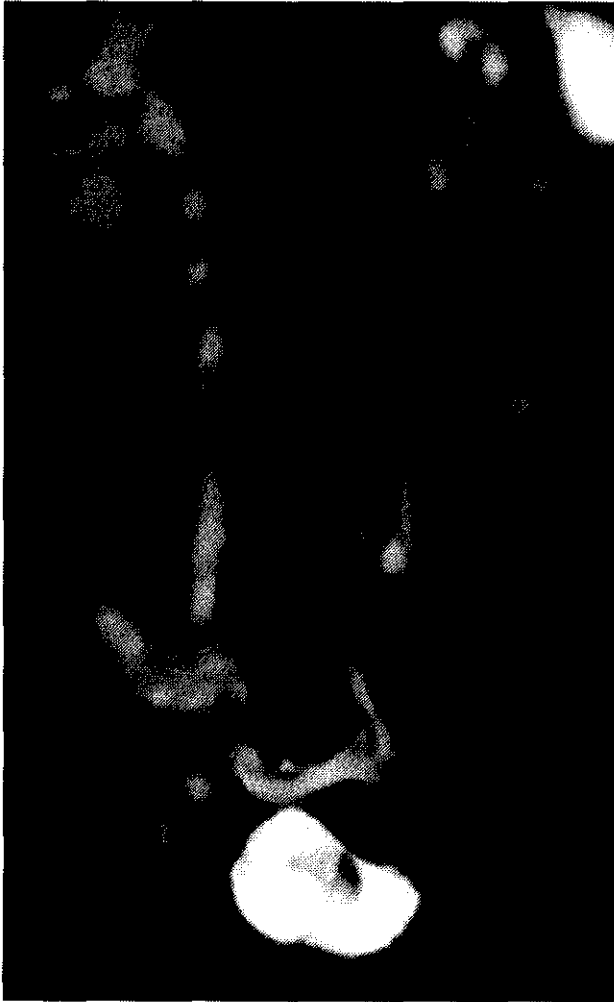


Fig 29. RM-urografía. Paciente de mediana edad alérgico a contrastes yodados que se benefició de la realización de esta técnica para estudio de uropatía obstructiva.

BIBLIOGRAFÍA

1. TALNER L. B.; DAVIDSON, A. J.; LEBOWITZ R. L. *et al.*: «Acute pyelonephritis: can we agree on terminology?», *Radiology*, 1994, 192: 297-305.
2. PAPANICOLAOU, N. y POLISTER R. C.: «Acute renal infections», *Radiol. Clin. North. Am.* 1996, 34 (5): 965-95.
3. BOAM, W. D. y MISER, W. F.: «Acute focal bacterial pyelonephritis», *Am. Fam. Phys.*, 1995, 52(3): 919-24.
4. RUMACK, C. H.; WILSON, S. R. y CHARBONEAU, J. W.: *Diagnostic ultrasound*. St. Louis, Mosby, 1991.
5. KAWASHIMA, A.; SANDLER, C. M.; GOLDMAN, S. M. *et al.*: «CT of renal inflammatory disease» *RadioGraphics*, 1997, 17: 851-866. Clinical urographics. Emmett's.
6. SAUNDERS, H. S.; DYER, R. B.; SHIFRIN, R. Y. *et al.*: «The CT nephrogram: implications for evaluation of urinary tract disease», *Radiographics*, 1995; 15: 1069-85.
7. CHORYKE, P. L.; BUSH W.; HARTMAN D. *et al.*: «Genitourinary radiology», *Radiology*, 1994, 190: 598-603.
8. MCBILES, M.: *Correlative imaging of the kidney*, *Semin. Nucl. Med.* 1994, 24(3): 219-233.
9. WITTEN, D. M.; MYERS, G. H. y UTZ, D.C.: *Clinical urography*, 4.^a edition, Philadelphia, Saunders, 1977.
10. KENNEY, P. J.: «Imaging of chronic renal infections», *AJR*, 1990, 155: 485-94.
11. BENSON, M.; LI PUMA, J.P. y RESNICK, M. I.: «The role of imaging studies in urinary tract infection», *Urol. Clin. North. Am.*, 1986, 13 (4): 605-25.
12. LOWE L. H.; ZAGORIA R. J.; BAUMGARTNER, B. R. *et al.*: «Role of imaging and intervention in complex infections of the urinary tract», *AJR*, 1994, 163: 363-367.
13. LEVINE, E.: «Acute renal and urinary tract disease», *Radiol. Clin. North. Am.*, 1994, 32 (5): 989-1004.
14. DEYOE, L. A.; CRONAN, J. J.; LAMBIAGE R. E. *et al.*: «Percutaneous drainage of renal and perirenal abscesses: results in 30 patients», *AJR*, 1990, 155: 81-3.
15. LANG, E. K.: «Renal, perirenal and pararenal abscesses: percutaneous drainage», *Radiology*, 1990, 174: 109-113.
16. PEDROSA, C. S.: *Diagnóstico por imagen*, Edic. Interamericana., Madrid, 1986.
17. WAN, Y. L.; LEE, T. Y.; BULLARD, M. J.; *et al.*: «Acute gas-producing bacterial renal infection: correlation between imaging findings and clinical outcome», *Radiology*, 1996, 198: 433-8.
18. JOSEPH, R. C.; AMENDOLA, M. A.; ARTZE, M. E. *et al.*: «Genitourinary tract gas: imaging evaluation», *Radiographics*, 1996, 16: 295-308.
19. PATEL, N. P.; LAVENGOOD, R. W.; FERNANDEZ, M. *et al.*: «Gas-forming infections in genitourinary tract», *Urology*, 1992, 39 (4): 341-5.
20. JIMÉNEZ FERNÁNDEZ-BLANCO, J. R.; GARCÍA ALONSO, Y.; ABASCAL GARCÍA, R. y GUZMAN FERNÁNDEZ, A.: «Tuberculosis del tracto urinario», *Monogr. Diagn. imag.*, 1987, 3: 81-91.
21. LEDER, R. A. y LOW, V. H. S.: «Tuberculosis of the abdomen», *Radiol. Clin. North. Am.*, 1995, 33 (4): 691-705.
22. BECKER J. A.: «Renal tuberculosis», *Urol. Radiol.*, 1988, 10: 25-30.
23. DAS, K. M.; INDUDHARA, R. y VAIDYANATHAN, S.: «Sonographic features of genitourinary tuberculosis», *AJR*, 1992, 158: 327-9.

24. BIRNBAUM, B. A.; FRIEDMAN, J. P. L.; KUBAT, E. *et al.*: «Extrarenal genitourinary tuberculosis: CT appearance of calcified pipe-stem ureter and seminal vesicle abscess», *J. Comput. Assist. Tomogr.*, 1990, 14 (4): 653-5.
25. WASSERMAN, N. F.: «Inflammatory disease of the ureter», *Radiol. Clin. North Am.*, 1996, 34 (6): 1131-56.
26. AFSAR, H.; YAGCI, F.; AYBASTI, N. y METO, S.: «Hydatid disease of the kidney», *Br. J. Urol.*, 1994, 73: 17-22.
27. VON SINNER, W. N.; HELLSTRÖM, M.; KAGEVI, I. y NORLEN, B. J.: «Hydatid disease of the urinary tract», *J. Urol.*, 1993, 149: 577-80.
28. EISEMBERG, R. L.: *Calcificación renal. Diagnóstico por imagen: patrones de diagnóstico diferencial*, 2.^a edición, Marban 1995 (edición española).
29. QINT, H. J.; DRACH, G. W.; RAPPAPORT, W. D. y HOFFMAN, C. F.: «Emphysematous cystitis: a review of the spectrum of disease», *J. Urol.*, 1992, 147: 134-7.
30. KLEIN L. y POLLACK, H. M.: «Computed tomography and magnetic resonance imaging of the female lower urinary tract», *Radiol. Clin. North Am.*, 1992, 30(4): 843-59.
31. MOSS, GAMSU, GENANT: *Computed tomography of the body with magnetic resonance imaging*, 2.^a edición, Philadelphia, Saunders, 1992.
32. BIDWELL, J. K. y DUNNE, M. G.: «Computed tomography of bladder malakoplakia», *J. Comput. Assist. Tomogr.*, 1987, 11 (5): 909-10.
33. NARUMI, Y.; KADOTA, T.; INOUE, E. *et al.*: «Bladder wall morphology: in vitro MR imaging-histopathologic correlation», *Radiology*, 1993, 187: 151-5.
34. HAMPER, U. M.: *Elevated prostate specific antigen or abnormal prostate physical examination*, RSNA special course in ultrasound, 1996, 155-64.
35. BUDE, R.; BREE, R. L.; ADLER, R. S. *et al.*: «Transrectal ultrasound appearance of granulomatous prostatitis», *J. Ultrasound Med.*, 1990, 9: 677-80.
36. NEWHOUSE, J. H.: «Clinical use of urinary tract magnetic resonance», *Radiol. Clin. North Am.*, 1991, 29 (3): 455-73.
37. STAVROS, A. T.; RAPP, C.: *Color Duplex Sonography of acute scrotal pain*, RSNA special course in ultrasound, 1996, 143-54.
38. HERBENER T. E.: «Ultrasound in the assessment of the acute scrotum», *J. Clin. Ultrasound*, 1996, 24: 405-21.
39. BROWN, J. M.; HAMMERS, L. W.; BARTON, J. W. *et al.*: «Quantitative Doppler assessment of acute scrotal inflammation», *Radiology*, 1995, 197: 427-31.
40. ROTHPEARL, A.; FRAGER, D.; SUBRAMANIAN, A. *et al.*: «MR urography: technique and application», *Radiology*, 1995, 194: 125-30.