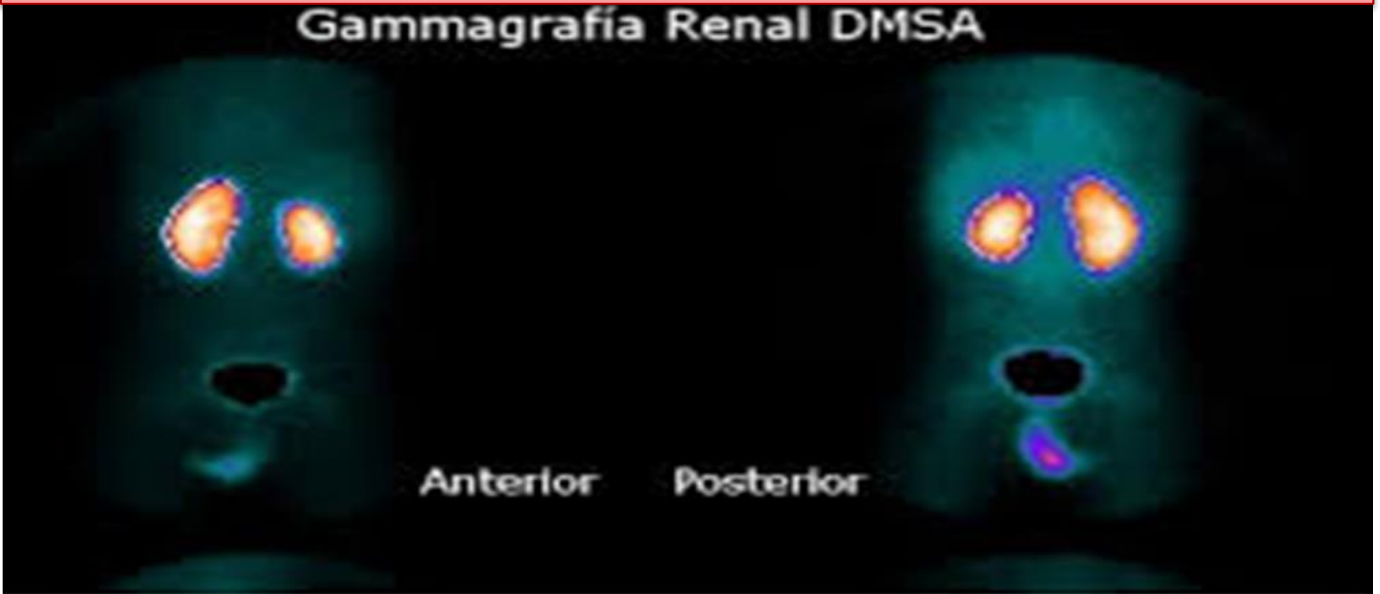




# TÉCNICAS DE IMAGEN EN UROLOGÍA

Gammagrafía Renal DMSA



Anterior Posterior



ECOGRAFIA RENAL



UROGRAFIA



# INDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	4
<b>Radiografía simple de abdomen</b>	4
Indicaciones	4
Interpretación	5
<b>Urograma intravenoso</b>	5
Indicaciones	6
Interpretación	7
Efectos adversos	7
Preparación	8
Secuencia de realización	8
<b>Pielografía retrógrada</b>	8
Indicaciones	8
Complicaciones	9
<b>Pielografía descendente o anterógrada</b>	9
<b>Uretrocistografía</b>	10
<b>Cistograma estático</b>	10
Indicaciones	10
<b>Uretrocistografía miccional</b>	10
Indicaciones	11
<b>Uretrografía retrógrada</b>	11
Indicaciones	11
<b>Angiografía</b>	11
Actitud intervencionista	11
Planificación de cirugía	11
<b>Deferentovesiculografía</b>	12





<b>Cavernosografía</b>	12
<b>ECOGRAFÍA RENAL</b>	12
<b>ECOGRAFÍA VESICAL</b>	16
<b>ECOGRAFÍA PROSTÁTICA</b>	17
<b>ECOGRAFÍA ESCROTAL</b>	19
<b>TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTERIZADA</b>	21
Contraindicaciones a la administración de contraste endovenoso	25
Principales indicaciones del TC en patología urinaria	25
<b>RESONANCIA MAGNÉTICA</b>	25
<b>IMÁGENES CON RADIONÚCLIDOS EN UROLOGÍA</b>	27
Gammagrafía ósea	27
Indicaciones	28
<b>Renograma isotópico</b>	28
Indicaciones	29
<b>Angiografía testicular</b>	29
<b>Gammagrafía renal</b>	29
<b>Angiogammagrafía renal</b>	29
<b>Cistografía</b>	29
<b>TOMOGRAFÍA POR EMISIÓN DE POSITRONES (PET)</b>	29
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	30



# TÉCNICAS DE IMAGEN EN UROLOGÍA

---

## INTRODUCCIÓN

Las técnicas de imágenes en Urología, como en otras especialidades, son de gran importancia a la hora de llegar a un diagnóstico y decidir un tratamiento para una determinada patología. No debemos olvidar, sin embargo, que aunque sirven de apoyo, en ningún caso sustituyen a una exhaustiva anamnesis, piedra angular del diagnóstico en Medicina, ni a la exploración física del paciente, sino que las complementa. En este capítulo intentaremos revisar las principales técnicas de imagen utilizadas en Urología. Nuestro objetivo será que los médicos residentes comprendan la utilidad de dichas imágenes, sus indicaciones y su interpretación.

## *RADIOLOGÍA*

### **Radiografía simple de abdomen**

La radiografía simple del aparato urinario es la prueba más sencilla en Radiología, habiendo sido rebasada por otras técnicas que pueden aportar más datos, pero sigue teniendo sus indicaciones y su utilidad.

Debe abarcar desde los últimos arcos costales hasta el borde inferior de la sínfisis del pubis. En ella se pueden visualizar el contorno del músculo psoas, hígado, riñones y vejiga. Del mismo modo nos permite identificar masas, calcificaciones y secciones o desplazamientos de las estructuras normales. También la existencia y disposición del aire en estómago e intestino, la estructura ósea de las últimas costillas, las vértebras regionales y la pelvis ósea.

### **Indicaciones**

Se puede utilizar como primera exploración o formando parte del urograma intravenoso. Como estudio primario se usa en el estudio de los cólicos nefríticos para identificar imágenes radiopacas en el tracto urinario; para evaluar anomalías espinales o de la pelvis ósea que nos pongan en evidencia enfermedades neurológicas como una espina bífida; y también para visualizar el aire en el tubo digestivo, proporcionándonos información sobre la correcta





preparación intestinal preoperatoria o radiológica, y para diagnosticar posibles íleos paralíticos u obstrucciones intestinales.

### Interpretación

Es muy importante ser sistemático en la lectura de cualquier prueba de imagen, ya que esto evitará que se nos pasen por alto anomalías que deberíamos identificar. Será necesario fijarse en el *esqueleto* de la región, ver el contorno de los últimos arcos costales, vértebras y pelvis ósea. Se pueden identificar fracturas, metástasis, lesiones degenerativas, deformidades o enfermedades neurológicas.

Hay que observar el *aire intestinal*, mirar su distribución, su presencia en la ampolla rectal y la aparición de niveles hidroaéreos. El rechazo de las asas intestinales hacia un hipocondrio puede indicar la existencia de procesos expansivos retroperitoneales. La presencia de gas en el tejido renal o perirrenal nos orienta hacia una infección por anaerobios.

**Partes blandas:** Hay que mirar el contorno de los órganos regionales y del músculo psoas, ya que la pérdida de su visión nos debe hacer sospechar de la existencia de procesos expansivos o infecciosos.

**Calcificaciones:** Siguiendo el teórico recorrido del sistema excretor (cálices, pelvis renal, uréteres, vejiga y uretra) podemos identificar imágenes radiopacas. En estas imágenes debemos de hacer el diagnóstico diferencial entre cálculos y fundamentalmente flebolitos, cuyos bordes son más redondeados y mejor definidos. También habría que distinguirlos de calcificaciones arteriales, siendo éstas más lineales. Fuera del sistema excretor, las calcificaciones renales pueden corresponderse con neoplasias, quistes complicados, lesiones tuberculosas, hemangiomas e incluso aneurismas calcificados de la arteria renal.

### Urograma intravenoso

El urograma intravenoso (Figura 1), hasta hace pocos años la prueba radiológica más importante y de uso más frecuente en Urología, ha sido desplazada por otras técnicas aunque sigue conservando su utilidad en múltiples procesos, sola o asociada a otras exploraciones.

Para su realización es necesaria la utilización de medios de contraste y la obtención de placas radiográficas seriadas. Nos permite observar la vía urinaria en su totalidad ya que distinguimos el límite del parénquima renal, el sistema





pielocalicial, ambos uréteres y la vejiga. Si se realiza una placa miccional podemos visualizar incluso la uretra.

**Figura 1.**



***Urograma intravenoso***

### **Indicaciones**

En la **urolitiasis** y en el cólico nefrítico, nos informa sobre la localización de la litiasis, el grado de obstrucción de la vía y la posible asociación con otras anomalías como ureterocele, divertículos, etc. También es útil para la planificación de tratamientos quirúrgicos, elección de técnica quirúrgica, vía de abordaje y para decidir la derivación urinaria que sea necesaria.

En la **hematuria**, nos enseña la anatomía del sistema excretor, así como los defectos de repleción, que pueden ser sugerentes de litiasis o tumores. En **traumatismos** puede ser útil para obtener información sobre la continuidad y la funcionalidad del sistema urinario.





En las **malformaciones**, nos permite estudiar tanto las morfológicas como las de posición a nivel de todo el aparato urinario.

### Interpretación

La urografía intravenosa nos proporciona tanto datos anatómicos como funcionales del aparato urinario. Los medios de contraste usados son compuestos radiopacos derivados del yodo. Estos compuestos pueden ser hipertónicos (más económicos pero con más efectos secundarios) o agentes no iónicos de baja osmolaridad (más caros pero con menos efectos secundarios).

### Efectos adversos

Su incidencia es baja, aunque a veces con resultados fatales. Pueden ser:

**Quimiotóxicos:** Son dosis-dependientes. Se producen como consecuencia del efecto directo de la sustancia de contraste sobre el órgano diana.

**Anafilactoides o idiosincrásicos:** Simulan una reacción anafiláctica pero no están mediados por inmunoglobulinas. No son dosis-dependientes. Como efecto *quimiotóxico* típico nos encontramos con la insuficiencia renal aguda por sustancias de contraste. Se define como un aumento sérico de creatinina de 0,5 a 1 mg/dl, o una disminución del 25% al 50% de IFG. Mayoritariamente son no oligúricas, alcanzando su pico máximo en 3-5 días. Si se acompaña de oliguria, existe mayor riesgo de que evolucione a insuficiencia renal crónica.

Los factores de riesgo para la nefrotoxicidad son la insuficiencia renal previa, nefropatía diabética, insuficiencia cardiaca congestiva, hiperuricemia, proteinuria, mieloma múltiple, diabetes tratada con metformina o la repetición en la administración de sustancias de contraste con un intervalo menor a 24-48 horas. Es muy importante, por tanto, la correcta hidratación del paciente antes de realizar la prueba.

Las **reacciones idiosincrásicas** pueden ser:

**Leves:** sabor metálico, acaloramiento, tos, urticaria limitada. No requieren tratamiento.

**Moderadas:** vómitos, urticaria, taquicardia, cefalea, edema facial. Son efectos autolimitados que sólo requieren tratamiento en algunas ocasiones.

**Graves:** hipotensión, broncoespasmo, edema pulmonar, edema laríngeo, pérdida de conciencia. Requieren tratamiento inmediato con sustancias





vasoactivas, broncodilatadores, corticoides, antihistamínicos y aumento de la volemia.

### **Preparación**

Exhaustiva historia clínica para identificar factores de riesgo (insuficiencia renal previa, embarazo...), correcta hidratación del paciente y preparación intestinal.

### **Secuencia de realización**

La radiografía simple de abdomen nos sirve de reconocimiento previo a la inyección del contraste. A continuación se inyecta el contraste iodado por vía intravenosa.

Se realizan radiografías seriadas entre 5-15 minutos para identificar distorsiones e irregularidades o defectos de llenado en cálices pelvis y uréteres. (Figura 1), radiografía oblicua para clarificar imágenes dudosas, y una placa tardía a los 20 minutos para identificar mejor y evaluar las obstrucciones urinarias y los retrasos en la captación de contraste por defectos funcionales. Incluso se pueden realizar, si fuera preciso, placas muy retardadas a los 60 y 120 minutos. El cistograma permite estudiar la vejiga, su contorno, sus defectos de repleción y su contenido. Por último, una placa postmiccional nos permite evaluar el tracto de salida y el posible residuo vesical.

### **Pielografía retrógrada**

Consiste en opacificar los uréteres y el sistema pielocalicial con un medio de contraste. Para esto es necesario, a través del cistoscopio, cateterizar el uréter correspondiente e introducir el contraste de forma retrógrada, efectuando la toma radiológica de forma seriada, realizando previamente una radiografía simple de control que nos permitirá ver la buena colocación del catéter ureteral. También, en algunos casos, será necesario realizar una radiografía tardía, tras retirar el catéter. Siempre debe hacerse en condiciones de esterilidad, estando contraindicada en pacientes con orinas infectadas por el riesgo de provocar pielonefritis y bacteriemias.

### **Indicaciones**

Estaría indicada en aquellos casos en los que con la urografía intravenosa no se visualiza adecuadamente el tracto urinario inferior; para visualizar mejor un defecto hallado con la UIV y como prueba de imagen a la hora de colocar catéteres y en la realización de litotricias o biopsias. También si la UIV está contraindicada por reacciones adversas al contraste intravenoso.





## Complicaciones

**Perforaciones ureterales** al colocar el catéter. Se soluciona colocando un catéter doble jota o con observación, dependiendo de la extensión del defecto.

**Infecciones.** Siempre debe hacerse profilaxis antibiótica previa.

**Reacciones** a las sustancias de contraste usadas.

## Pielografía descendente o anterógrada (Figura 2)

Consiste en introducir contraste en el sistema excretor a través de un catéter de nefrostomía que el paciente tuviera anteriormente colocado. Con ello vamos a obtener imágenes similares a las retrógradas, permitiéndonos apreciar toda la vía urinaria del lado correspondiente.

Figura 2.



Pielografía descendente o anterógrada





## Uretrocistografía

Se trata de opacificar la uretra y la vejiga mediante la inyección de contraste de forma retrógrada a través de una sonda Foley alojada en la fosa navicular del pene. También se puede realizar anterógradamente mediante un catéter suprapúbico que tuviera el paciente colocado previamente.

### **Existen variantes:**

#### **Cistograma estático**

Se lleva a cabo el llenado de la vejiga con sustancia de contraste por gravedad mediante una sonda de Foley.

#### **Indicaciones**

- Medir el volumen vesical.
- Estudiar el contorno vesical, descartando divertículos, fístulas, masas tumorales, litiasis.
- Comprobar la integridad vesical, descartando extravasaciones postoperatorias, o por traumatismos y ver el grado de lesión vesical.

#### **Uretrocistografía miccional** (Figura 3)

Se utiliza para evaluar la vejiga y la uretra posterior (uretra prostática y membranosa) durante la micción. Se procede a llenar la vejiga de forma retrógrada con contraste radiopaco, se retira la sonda y se obtienen placas mientras el paciente micciona.



**Fig.3 Uretrocistografía miccional**



### Indicaciones

- Estudio de válvulas uretrales en niños.
- Evolución de uretras traumáticas estenóticas.
- Estudio de reflujos vesicouretrales
- Pacientes con disfunción miccional.

### Uretrografía retrógrada

Se opacifica la uretra para visualizar la uretra anterior (membranosa y peneana).

### Indicaciones

- Traumatismos uretrales o pelvianos.
- Estenosis uretrales.
- Divertículos uretrales.
- Fístulas uretrales.

### Angiografía

En la actualidad, la ecografía, la TAC y la RNM proporcionan una información diagnóstica igual o mayor, con una menor morbilidad. Se realiza mediante el cateterismo vascular a través de la femoral, introduciendo contraste radiológico a nivel de la aorta o selectivamente en las arterias renales o supraselectivamente a nivel de cualquier arteria intrarrenal. Su aplicación actual ha quedado reducida fundamentalmente a:

### Actitud intervencionista

**Angioplastia** de las estenosis de arteria renal, de la estenosis arterial del riñón trasplantado, y en la de las arterias hipogástricas.

**Embolización** de los tumores renales inoperables como tratamiento paliativo de sus complicaciones (dolor, hematuria, etc.), y en determinados traumatismos renales.

**Trombolisis** y colocación de tutores vasculares.

### Planificación de cirugía

Para la evaluación de la anatomía renal y extrarrenal o para la localización de vasos polares renales.



## Deferentovesiculografía

Se utiliza en muy contadas ocasiones para el estudio anatómico del conducto deferente y las vesículas seminales, generalmente para el diagnóstico de problemas obstructivos de dicha vía en casos de esterilidad por azoospermia secretora. Se realiza introduciendo contraste radiológico en el conducto deferente a través de una pequeña incisión en escroto, y realizando placas que incluso pueden ser retardadas, para visualizar la permeabilidad de dicha vía.

## Cavernosografía

Consiste en inyectar contraste radiológico en los cuerpos cavernosos peneanos para el estudio de disfunciones eréctiles debidas a fugas venosas. Se suele asociar a cavernosometría dinámica, tras provocar erección con prostaglandina. Sólo está indicada en aquellos casos en que, existiendo fuga venosa, se decide su corrección quirúrgica.

## ECOGRAFÍA RENAL

Constituye el método inicial de estudio en numerosas patologías. Las indicaciones de la ecografía en el sistema renal son múltiples, aunque las más importantes son:

- Anomalías congénitas.
- Uropatía obstructiva.
- Procesos inflamatorios.
- Insuficiencia renal.
- Hematuria.
- Sospecha de masa renal.
- Traumatismo renal.
- Trasplante renal.
- Técnicas intervencionistas diagnósticas y terapéuticas.

Los riñones deben explorarse en los planos transversal y coronal con el paciente en decúbito supino y, cuando sea necesario, en decúbito lateral. En ocasiones, es de gran ayuda pedir al paciente que realice una inspiración profunda, con lo que conseguimos desplazar el riñón en dirección caudal y ubicar los riñones en una ventana ultrasónica adecuada sin la perturbación de las costillas ni el gas intestinal. El uréter proximal se ve mejor utilizando el riñón como ventana acústica. Puede ser imposible ver todo el trayecto del uréter debido a la interposición de gas intestinal sobre todo en su tercio medio.



El parénquima renal está constituido por la corteza y las pirámides medulares. Las pirámides medulares renales son hipoecogénicas con respecto a la cortical renal. Clásicamente se ha descrito la cortical renal como hipoecogénica con respecto al hígado y al bazo. En el seno renal están las ramas principales de la arteria renal, la vena renal y el sistema colector. El resto del seno renal está constituido por grasa, apreciándose hiperecogénico con respecto a la corteza.

En ancianos y personas obesas puede apreciarse un incremento en el tejido graso del seno renal que puede configurar las denominadas pseudomasas por fibrolipomatosis del seno. En cambio, en pacientes delgados la escasa cantidad de grasa ofrece una pobre amplitud de ecos del seno renal.

La **hipertrofia de una columna de Bertin (HCB)** es una variante normal que representa parénquima polar no reabsorbido de uno o de los dos subriñones que se fusionan para formar el riñón normal. Son proyecciones de la corteza que se introducen en el interior del seno renal. En ocasiones es difícil diferenciar entre una HCB y un pequeño tumor. La HCB suele localizarse en la unión del polo superior y el medio, de forma más frecuente en el riñón izquierdo, la porción de corteza que se introduce en el seno tiene la misma ecogenicidad que el resto de ella, contiene pirámides renales y suele medir menos de 3 cm. No obstante, en ocasiones resulta imposible su distinción, por lo que debemos recurrir a otras pruebas de imagen.

La **duplicación** del sistema colector es la anomalía congénita más frecuente de la vía urinaria. En la ecografía se ven dos senos renales centrales ecogénicos con un puente de parénquima separándolos, con frecuencia uno de los sistemas caliciales, generalmente el del polo superior, se observa dilatado.

Uno de los motivos más frecuentes de petición de un estudio ecográfico es saber si existe o no dilatación del sistema pielocalicial. El grosor cortical renal tiene mayor valor pronóstico que el tamaño del saco hidronefrótico. La causa más frecuente de **uropatía obstructiva** aguda es el cólico nefrítico. En la ecografía, los cálculos renales son focos hiperecogénicos con sombra acústica posterior. Las entidades que simulan cálculos renales son el gas intrarrenal, las calcificaciones de la arteria renal, papilas desprendidas calcificadas y tumores de células transicionales calcificado. Otras causas adquiridas de uropatía obstructiva son la hipertrofia prostática benigna, los tumores, patología inflamatoria (uretritis, prostatitis...), coágulos sanguíneos, causas neurogénicas



y papila desprendida. Entre las causas congénitas destacamos las válvulas de uretra posterior, la estenosis u obstrucción de la unión pieloureteral, el reflujo vesicoureteral severo, la estenosis meatal y el ureterocele. La obstrucción ureteropélvica es una anomalía frecuente y predomina en varones. La mayoría de los adultos refieren dolor crónico de espalda o en flanco. En la ecografía se aprecia dilatación pielocalicial hasta el nivel de la obstrucción y el uréter tiene un calibre normal.

Aproximadamente el 1% de los pacientes con uropatía obstructiva no va a presentar cálices dilatados en las primeras horas de su instauración. Otras causas de falsos negativos son la deshidratación y la enfermedad parenquimatosa renal. Asimismo entre las causas de falsos positivos (dilatación sin obstrucción) destacamos la hiperhidratación y la vejiga urinaria muy distendida. Es importante saber diferenciar entre verdadera hidronefrosis y pelvis extrarrenal, quistes en el seno renal, megacaliosis o divertículos caliciales, entidades que se presentan como imágenes quísticas o de baja ecogenicidad en el seno renal.

La **pionefrosis** es la presencia de pus en un sistema excretor dilatado, el patrón anecoico de la hidronefrosis se convierte en un patrón complejo con la presencia de detritus.

La **necrosis tubular aguda (NTA)** y la afectación prerrenal representan el 75% de todas las causas de insuficiencia renal aguda. En la **insuficiencia renal aguda** prerrenal los signos ecográficos no son demostrativos. En la insuficiencia renal por necrosis tubular aguda el patrón ecográfico dependerá de la causa que lo origine. Los túbulos pueden dañarse por isquemia o por tóxicos. Cuando el origen es isquémico (hipotensión) el riñón podrá tener una apariencia normal, pero si la causa es nefrotóxica podemos observar riñones hiperecogénicos aumentados de tamaño.

En la **insuficiencia renal crónica** el tamaño renal suele estar disminuido y la corteza tiene un aumento en su intensidad ecogénica. En estadios finales existe escasa diferenciación corticomedular.

En la **pielonefritis aguda**, la ecografía es normal en la mayoría de las ocasiones. Entre las anomalías que pueden encontrarse están:

- Aumento del tamaño renal.





- Compresión del seno renal.
- Disminución de la ecogenicidad con pérdida de la diferenciación corticomedular.
- Cuando se trata de una pielonefritis focal puede presentarse como una masa hipoecogénica por edema o hiperecogénica por hemorragia.

La ecografía es menos sensible que el TAC para demostrar las alteraciones de la pielonefritis aguda, pero es más accesible y menos costosa.

La mayoría de los **abscesos renales** tienen su origen en una pielonefritis o nefritis que evoluciona hacia la necrosis del parénquima. En el estudio ultrasonográfico, el absceso renal se presenta como una masa anecoica de bordes bien delimitados que puede presentar ecos de mediana intensidad por detritus o hiperintensos por gas.

El **quiste renal** es la masa renal más frecuente en los adultos. Un quiste renal simple es aquel que cumple los siguientes criterios: pared lisa y bien delimitada, anecoico, forma redondeada y refuerzo acústico posterior; se origina en la corteza y dependiendo de su tamaño podrá improntar en el seno renal. Todo quiste debe examinarse cuidadosamente con el fin de detectar un aspecto atípico, en cuyo caso debemos plantearnos la punción aspirativa o TC. Los quistes parapiélicos son formaciones quísticas benignas localizadas en el seno renal, en ocasiones difícilmente distinguibles de una pelvis dilatada, pero, a diferencia de ésta, los cálices no están dilatados.

En el diagnóstico diferencial de masas renales ecogénicas debemos incluir entre otros: neoplasias, tumores benignos como el angiomiolipoma, hematomas, cicatriz de infarto, lipomatosis del seno renal y quiste complicado.

Cuando la masa es hipoecoica debemos pensar en metástasis, neoplasia, nefritis aguda focal, fase inicial de un absceso, infarto, y excepcionalmente tumores benignos.

El **angiomiolipoma** es un tumor benigno con alto contenido en grasa. Puede ser único o múltiple en la esclerosis tuberosa. Se presenta como una masa hiperecogénica generalmente menor de 4 cm.

El **carcinoma de células renales** es el tumor parenquimatoso renal maligno más frecuente (80-90%). El patrón ecográfico de estas lesiones es variable y



depende del grado de vascularización que tengan. Los que son poco vascularizados se observan como masas hipoecoicas sin refuerzo. Los muy vascularizados se presentan como una masa hiperecoica sin refuerzo. La presencia de un halo anecoico periférico debido a la pseudocápsula y/o de áreas anecoicas en el interior de una masa hiperecogénica sugiere el diagnóstico de carcinoma. A menudo los angiomiolipomas y los carcinomas renales de menos de 3 cm son indistinguibles.

El **carcinoma de células transicionales** representa el 7-8% de los carcinomas renales. Cuando se localiza a nivel intrapélvico en la ecografía se aprecia una masa pequeña hipoecogénica ocupando el sistema pielocalicial. La ecografía ayuda a distinguir entre litiasis (hiperecogénica con sombra posterior), coágulo (hiperecogénico sin sombra posterior) y tumor (masa sólida hipoecogénica).

## ECOGRAFÍA VESICAL

La vejiga se examina siempre llena, por lo que debemos informar al paciente que desde aproximadamente 3 horas antes de la ecografía beba al menos 1 litro de agua y no orine antes del estudio. En los pacientes sondados, la sonda vesical debe clamparse con cierta anticipación, pero si por cualquier motivo no lo hicimos, debemos rellenar la vejiga con suero fisiológico a través de la sonda hasta que mediante control ecográfico consideremos que es suficiente para su estudio.

En el estudio de la vejiga se incluyen siempre el corte transversal suprapúbico y el corte longitudinal. Su forma, tamaño y el grosor de su pared son variables dependiendo del grado de repleción vesical. En estado de máximo llenado, en el corte transversal adopta la forma de un rectángulo redondeado y en el corte sagital adquiere una forma más triangular. Ecográficamente la vejiga se ve como un saco de líquido anecoico. La vejiga sana no está siempre completamente libre de ecos, pues es frecuente que aparezcan artefactos de repetición.

Ante la sospecha de trastornos de vaciamiento neurogénico u obstrucción por hipertrofia prostática podrá determinarse después de la micción el volumen residual. Para ello deberá medirse en el corte transversal el diámetro máximo, en el corte sagital el diámetro craneocaudal y además en alguno de estos dos planos el diámetro ventrodorsal. Los tres resultados se multiplican entre sí y



luego por un factor 0,5, lo que determinará el volumen de orina residual en mililitros. Se considera trastorno de vaciado vesical a partir de 50 ml.

Debemos sospechar un **tumor vesical** siempre que apreciemos un engrosamiento circunscrito de la pared, aunque el diagnóstico diferencial es amplio y en ocasiones es imposible distinguir entre tumor y otras entidades que se presentan de esta manera. Entre las causas de engrosamiento difuso de la pared destacamos la obstrucción del tracto de salida vesical (ej: HBP) y cistitis (aunque la ecografía es normal en ésta en muchas ocasiones).

Es importante, en pacientes diabéticos con mal estado general, descartar la presencia de una cistitis enfisematosa, y aunque la ecografía no es la prueba de elección, debe sospecharse cuando veamos focos ecogénicos con reverberación en el seno de la pared vesical.

Los **divertículos** se caracterizan por ser estructuras anecoicas llenas de líquido; a menudo podemos identificar el cuello, lo que facilita su diagnóstico.

Las **litiasis** vesicales se ven como masas ecogénicas en la luz vesical que son móviles y tienen sombra posterior. En pacientes con *hematuria* es frecuente ver coágulos de sangre como masas ecogénicas móviles en la luz vesical.

## ECOGRAFÍA PROSTÁTICA

Cuando la próstata se agranda es ecográficamente accesible por vía transabdominal, transvesical. Diversos estudios han demostrado que la evaluación volumétrica de la próstata con ecografía suprapúbica es exacta; sin embargo, la utilidad del examen transvesical para detectar tumores prostáticos está limitada porque la mayoría de los cánceres de próstata se producen en la parte posterior y su pequeño tamaño dificulta su identificación.

Por ello, casi todo el interés actual en imagen de la próstata se relaciona con técnicas transrectales que permiten además la punción ecodirigida.

La interpretación de la **ecografía transrectal** (Figura 4) es prácticamente igual a la transabdominal; es decir, estudiamos la imagen como si nos colocáramos a los pies de un paciente en decúbito supino. Mirando hacia arriba, el recto está representado en el fondo de la pantalla, con el haz ultrasónico emitiendo desde dentro de él. En las imágenes transversales la pared abdominal anterior está en la parte superior de la pantalla, y el lado derecho del paciente en la parte izquierda de la imagen, y viceversa. En los cortes longitudinales, la pared



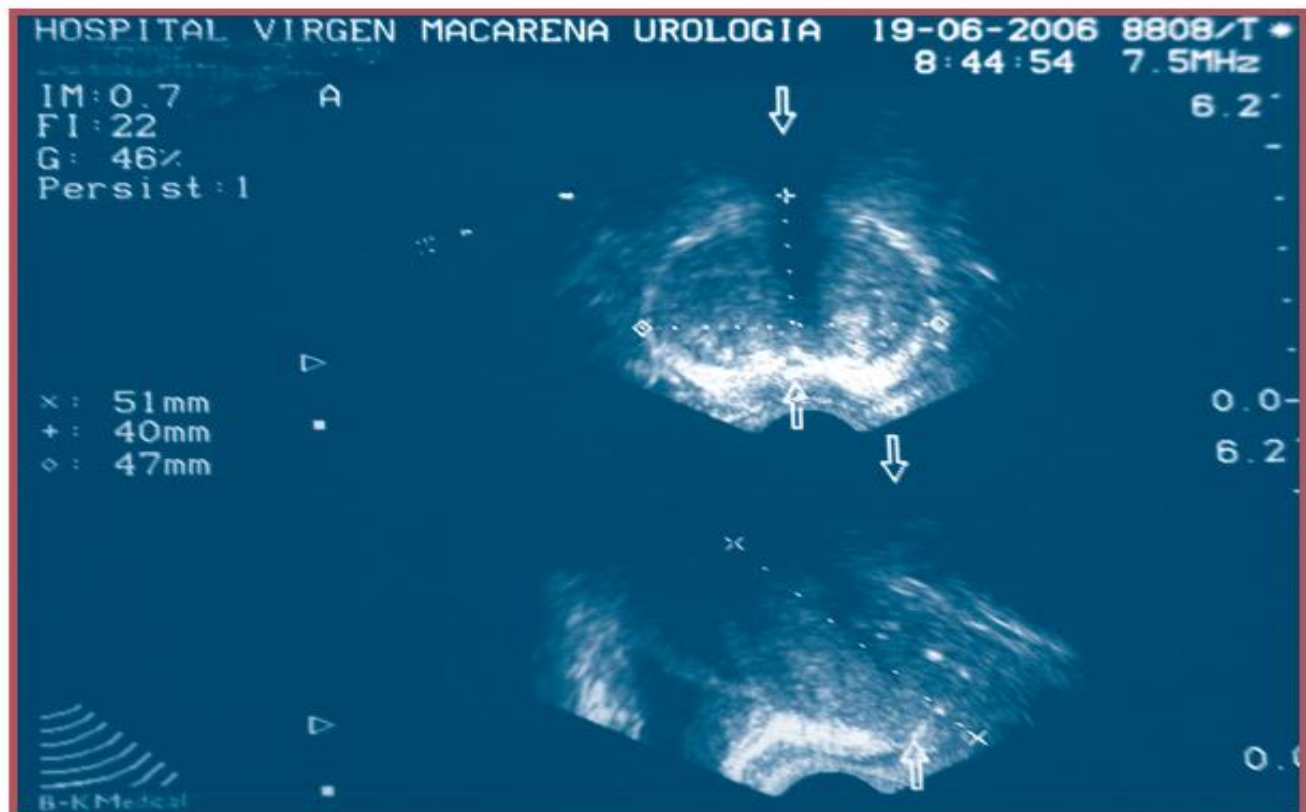


anterior está localizada de nuevo en la parte superior de la pantalla, la cabeza del paciente ahora está en la parte izquierda de la imagen, los pies a la derecha.

El aspecto ecográfico típico de la **HBP** varía y depende de los cambios histopatológicos. Puede haber nódulos o un agrandamiento difuso en la zona de transición, el tejido glandular periuretral o en ambos. El aspecto típico es el agrandamiento de la glándula interna que permanece hipoecogénica respecto a la zona periférica. Otras características ecográficas de la HBP incluyen las calcificaciones y los nódulos redondeados hipoecogénicos. Estos nódulos hipoecogénicos pueden simular carcinoma.

En la **prostatitis aguda** el papel de la ecografía transrectal es limitado debido al intenso dolor. En general, la glándula es hipoecogénica, el doppler mostrará áreas muy vascularizadas y la presencia de una masa anecogénica con o sin ecos sugiere la presencia de un absceso.

Figura 4.



### **Ecografía transrectal**



Los hallazgos que se pueden ver en la **prostatitis crónica** incluyen masas focales de diferentes grados de ecogenicidad, calcificaciones en los conductos eyaculadores, engrosamiento capsular e irregularidad glandular periuretral.

El **carcinoma** de próstata se desarrolla en el tejido glandular (80% en glándula periférica y 20% en la zona de transición). Puede tener distinta morfología dependiendo del tamaño y del aspecto del resto de la próstata. La mayoría son hipoecogénicos. Un número significativo de casos son difíciles de diagnosticar debido a que son isoecogénicos y sólo pueden detectarse si se aprecian signos secundarios como la asimetría glandular, una protuberancia de la cápsula y áreas de atenuación. Se han descrito casos en que aparece hiperecogénico, pero esto es infrecuente. Cuando el cáncer es difuso, la glándula no es homogénea, con pérdida de definición de la anatomía zonal.

## ECOGRAFÍA ESCROTAL

El paciente se examina en decúbito supino. Se utiliza un transductor de 7,5 ó 10 MHz y se obtienen imágenes en cortes sagitales y transversales de ambos testículos. Ecográficamente el **epidídimo** es isoecogénico o ligeramente más ecogénico respecto al testículo. La cabeza se sitúa en el polo superior del testículo y mide entre 10 y 12 mm. El cuerpo normal mide menos de 4 mm de diámetro. El **apéndice testicular** es un remanente del conducto mülleriano y se localiza debajo de la cabeza del epidídimo, pudiéndose identificar como una estructura separada cuando hay hidrocele. El **testículo normal** tiene una ecoestructura homogénea. El mediastino testicular (que constituye el soporte de los vasos y conductos testiculares) se puede ver en ocasiones como una banda lineal ecogénica que se extiende craneocaudalmente dentro del testículo. La rete testis se puede visualizar a veces como un área quística tabicada o hipoecogénica adyacente a la cabeza del epidídimo. Se ha descrito también en un 10% de testículos normales una banda intratesticular hipoecogénica en el tercio medio que puede medir hasta 3 cm de longitud y que es de naturaleza vascular.

Las **indicaciones** actuales de la ecografía testicular son: el escroto agudo incluyendo el traumatismo escrotal, la evaluación de masas escrotales y búsqueda de un tumor primario en pacientes con enfermedad metastásica, seguimiento de pacientes con leucemia o linfoma, sospecha y seguimiento de varicocele y la localización de testículos no descendidos.





Los testículos están rodeados por una cápsula fibrosa, la túnica albugínea, que normalmente no se ve como una estructura separada. La túnica vaginal se divide en dos capas, la interna o visceral, que recubre al testículo, epidídimo y parte inferior del cordón espermático, y la externa o parietal, que contornea las paredes de la bolsa escrotal. Normalmente existe una pequeña cantidad de líquido entre estas dos capas, en la región entre el testículo y la cabeza del epidídimo.

El **hidrocele** es una acumulación anormal de líquido seroso entre las capas de la túnica vaginal. Puede ser congénito o adquirido, secundario a tumores, traumatismos, orquiepididimitis o torsión testicular. Se identifican como colecciones anecogénicas rodeando el testículo excepto en su porción posterior, donde el testículo se une directamente a la pared escrotal. En caso de que se observen tabiques y loculaciones debemos sospechar un *piocele* o un *hematocele*.

La dilatación de las venas que drenan el testículo o *varicocele* se manifiesta como estructuras anecogénicas serpinginosas de más de 2 mm de diámetro, adyacentes al polo superior del testículo y cabeza del epidídimo, y debe diferenciarse del espermatocoele tabicado mediante ecografía doppler. El varicocele aumenta de tamaño después de la maniobra de valsalva y mediante el eco-doppler podemos poner de manifiesto la incompetencia valvular venosa.

El **espermatocoele** y los **quistes epididimarios** parecen idénticos en la ecografía, masas anecogénicas bien circunscritas. El quiste contiene líquido seroso, mientras que los espermatocoeles están llenos de espermatozoides y sedimento. Su diferenciación no tiene repercusión clínica.

La ecografía del escroto puede detectar *masas* intraescrotales con una sensibilidad cercana al 100% y permite diferenciar entre patología intra y extratesticular. Casi todas las masas intratesticulares deberían ser consideradas como malignas hasta que se demuestre lo contrario. La mayoría de las neoplasias testiculares son más hipoecogénicas que el parénquima testicular normal; sin embargo, la hemorragia, los cambios grasos... pueden producir áreas de ecogenicidad aumentada dentro del tumor.

En la **microlitiasis** testicular debido a su asociación con neoplasia está indicado el seguimiento por ecografía y marcadores tumorales.







La **epididimitis** es la causa más frecuente de escroto agudo en varones postpúberes. La ecografía muestra un engrosamiento del epidídimo afectando sobre todo a la cabeza, la ecogenicidad está disminuida y su ecoestructura es grosera. Hasta en un 20% de los casos la inflamación se extiende al testículo, la afectación de éste puede ser focal o difusa. La orquitis focal produce un área hipoecogénica intratesticular adyacente al epidídimo. Si afecta todo el testículo, éste aparece agrandado e hipoecogénico. La ecografía doppler mostrará un marcado aumento de la vascularización en el epidídimo y/o testículo, pero en casos muy severos el marcado edema asociado puede impedir el aporte sanguíneo del testículo, lo que da lugar a isquemia y a infarto testicular difícil de distinguir de una torsión testicular.

En la fase aguda de la **torsión** el testículo aumenta de tamaño, se hace heterogéneo e hipoecogénico. El epidídimo también se agranda y puede haber hidrocele. La perfusión del testículo comprometido se encuentra significativamente disminuida o ausente. Se requiere una exploración meticulosa. En el caso de **traumatismo** el diagnóstico de testículo roto es de gran importancia debido a la posibilidad de salvar el testículo si la cirugía es precoz. En la ecografía, sólo en un 17% se localiza una banda lineal de fractura, pero sí se observa un testículo heterogéneo con áreas de ecogenicidad alterada que corresponden a hemorragia o infartos.

## **TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTERIZADA**

Es un método de obtención de imágenes mediante rayos X. El conocimiento de la anatomía radiológica es un requisito previo para la adecuada interpretación y comprensión del TC. Por ello, describiremos los espacios y fascias más importantes.

El **espacio retroperitoneal** (Figura 5), que va desde el diafragma a la cintura pelviana, está dividido por las fascias renales anterior y posterior en los compartimentos pararrenal anterior, perirrenal y pararrenal posterior.

En el **espacio pararrenal anterior** se encuentran el páncreas, la segunda porción del duodeno y los segmentos ascendente y descendente del colon. Este espacio se extiende desde el peritoneo parietal posterior hasta la fascia renal anterior y está limitado lateralmente por la fascia lateroconal, que es la continuación de la lámina posterior de la fascia renal posterior.

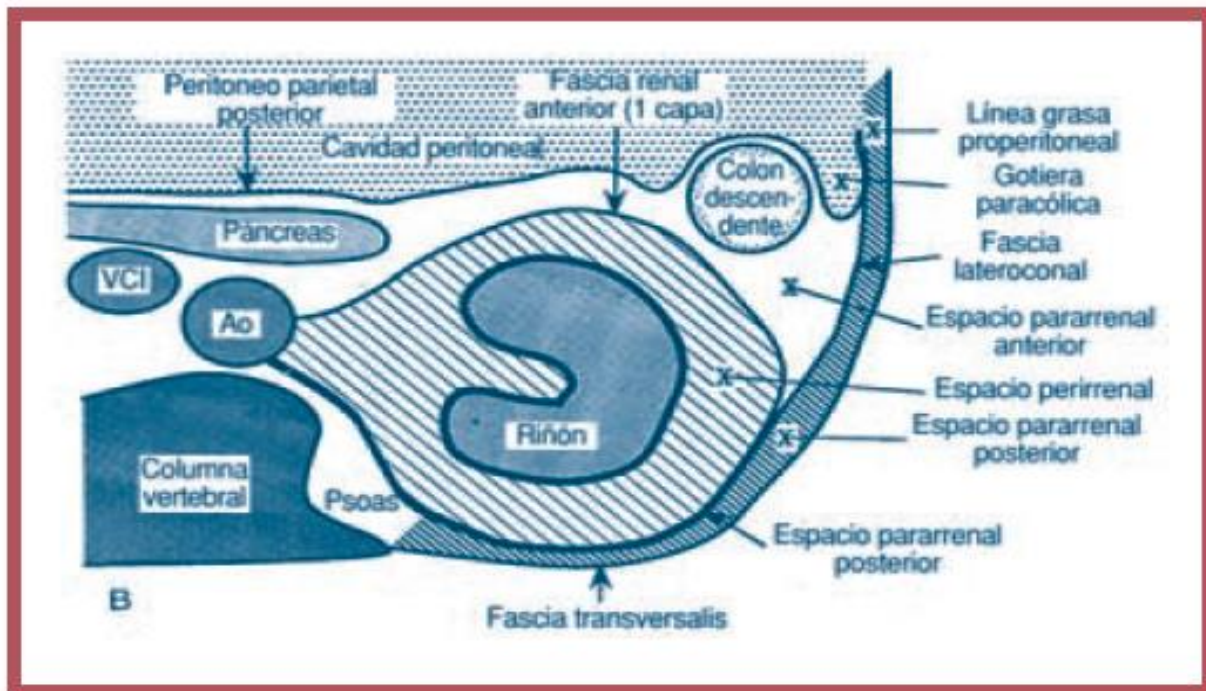
El **espacio pararrenal posterior** es un espacio virtual que sólo contiene grasa. Se extiende desde la fascia renal posterior hasta la fascia transversalis y medialmente está limitado por el músculo psoas.





La **fascia renal anterior** y **posterior** delimitan el **espacio perirrenal** que contiene los riñones, las glándulas suprarrenales y grasa perirrenal que se extiende hacia el seno renal. La fascia renal posterior tiene dos láminas, la lámina anterior se continúa con la fascia renal anterior y la lámina posterior con la **fascia lateroconal**. Estas dos láminas de la fascia renal posterior pueden observarse separadas en algunos procesos inflamatorios.

**Figura 5.**



### **Espacio retroperitoneal**

Las arterias y venas renales pueden identificarse fácilmente a lo largo de todo su trayecto desde los grandes vasos hasta los riñones. La pelvis está dividida en tres espacios anatómicos principales. La cavidad peritoneal se extiende en las mujeres hasta la vagina para formar el fondo de **saco de Douglas** (Figura 6) y en los varones hasta el nivel de la tercera vértebra sacra y forma el **saco rectovesical** (Figura 7). El espacio extraperitoneal de la pelvis se continúa con el espacio retroperitoneal del abdomen. Los procesos patológicos de la pelvis se difunden principalmente hacia los compartimentos retroperitoneales del abdomen. El **espacio retropúbico** (de Retzius) se continúa con el espacio pararrenal posterior y la grasa extraperitoneal de la pared abdominal.

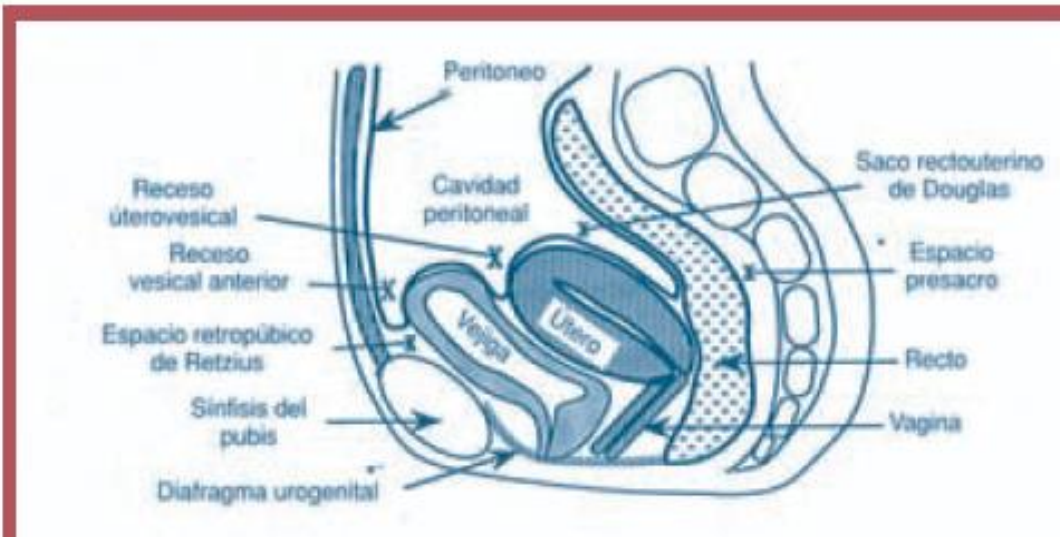


La vejiga es mejor valorada en TC cuando se encuentra llena de orina, por lo que debemos advertir al paciente que no orine antes del estudio. La pared vesical normal no debe exceder los 5 mm. La cúpula de la vejiga está recubierta de peritoneo, mientras que su base y su superficie anterior son extraperitoneales. La técnica ideal para el estudio de la pelvis requiere una opacificación intestinal óptima, por lo que debe administrarse la tarde anterior al estudio 500 ml de contraste oral diluido y repetir la dosis 45 minutos antes de la exploración. También es necesario administrar, en la mayoría de los casos, contraste endovenoso. La próstata normal aparece a nivel de la base de vejiga como una estructura oval de partes blandas. Un plano graso separa la próstata del obturador interno, este plano puede estar invadido en casos de carcinoma.

La tomografía computarizada puede mostrar el tracto urinario incluso sin contraste intravenoso, por lo que puede obtener información útil en los pacientes con insuficiencia renal o con otras situaciones en las que esté contraindicado el contraste. Pero para una valoración más completa, siempre que sea posible, el TC debe realizarse sin y con contraste. Los cálculos pueden quedar ocultos por el contraste y el diagnóstico de masas requiere la evaluación del realce, lo cual, para realizarse con precisión, se comparan valores de atenuación antes y después del mismo.

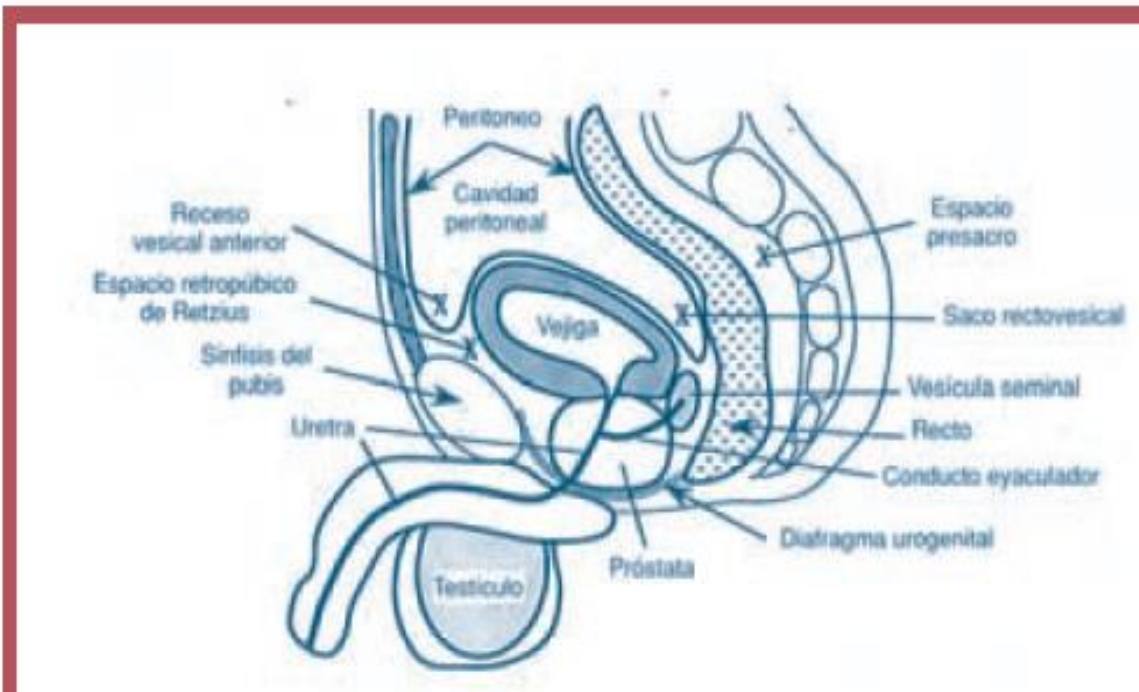
En imágenes sin contraste, el parénquima renal muestra una densidad de tejidos blandos. La pelvis y otras porciones del sistema colector pueden verse como estructuras de densidad agua. Inmediatamente tras la administración de contraste yodado, la corteza se realza intensamente. Hay distinción entre la corteza y la médula dentro de los primeros 60 segundos tras la administración del contraste, pero tanto la corteza como la médula alcanzan un realce moderado rápidamente. En imágenes con retraso (2 minutos) la médula puede estar un tanto más brillante que la corteza.

## Figura 6.



**Fondo de saco de Douglas**

## Figura 7.



**Saco rectovesical**

El sistema colector se rellena de orina contrastada en pacientes con función renal normal. Los vasos renales también pueden estudiarse con claridad.



Debido a la rapidez en la adquisición de imágenes por los nuevos TC, es frecuente que se termine el estudio y que la vejiga urinaria no esté opacificada. Los cortes tardíos pueden ser de gran utilidad en pacientes en los que se quiere valorar la pared vesical, como en la estadificación de neoplasias genitourinarias.

### **Contraindicaciones a la administración de contraste endovenoso**

- Alergia al yodo.
- Insuficiencia renal.
- Si el paciente está tomando metformina, ésta debe suspenderse desde 48 horas antes hasta 48 horas después del estudio con contraste.

### **Principales indicaciones del TC en patología urinaria**

- Caracterización de masas renales detectadas en ecografía.
- Estadificación de tumores renales.
- Búsqueda de tumor primario desconocido o búsqueda de metástasis.
- Infección renal aguda o crónica.
- Traumatismo renal.
- Distinción entre cálculos radiolucientes y carcinoma de células transicionales.
- Evaluación de malformaciones congénitas.
- Enfermedad vascular renal.
- Diagnóstico etiológico de las obstrucciones ureterales.
- Determinación de la extensión del carcinoma vesical (no diferencia claramente entre infiltración muscular superficial y profunda, aunque sí detecta la afectación extravesical).
- Estudio de extensión del carcinoma de próstata (no es útil en el diagnóstico ya que no diferencia entre próstata hiperplásica, normal y cancerosa).

## **RESONANCIA MAGNÉTICA**

El fenómeno de la RM fue descubierto en 1946 por F. Bloch y E. Purcell, recibiendo el Premio Nobel en 1952 por sus hallazgos. Sin embargo, hasta 1977 no se consigue desarrollar el primer aparato de resonancia. Conseguir una idea clara de los fundamentos científicos de la resonancia es bastante difícil; sin embargo, es fundamental saber que a diferencia del TAC no utiliza radiación ionizante y no es sólo un “juego” con distintas densidades radiológicas, sino que

hay una serie de señales de distinto significado que nos pueden aportar una valiosa información para el diagnóstico.

La RM es muy útil en la caracterización de masas renales, en la estadificación del carcinoma renal y en la evaluación de los vasos renales por angiorresonancia. El desarrollo de secuencias enormemente potenciadas en T2 ha permitido que se puedan obtener imágenes de los líquidos estáticos, haciendo útil la urografía por RM. Tiene una gran sensibilidad en el diagnóstico de la obstrucción y gravedad de la dilatación. Puede diferenciar una obstrucción aguda de una crónica, por el edema perirrenal y periureteral que existe en los casos agudos.

La RM ha permitido grandes avances en la visualización de la próstata. La anatomía zonal interna de la próstata se muestra bien utilizando imágenes potenciadas en T2. Sin embargo, no es la detección del cáncer, sino su capacidad para estadificar la enfermedad, su principal indicación en patología prostática.

La RM tiene más rendimiento en el estudio de extensión que otras técnicas de imagen, permitiendo evaluar la infiltración extracapsular tumoral (por pérdida de señal en las estructuras invadidas). La ecografía transrectal iguala a la RM en la detección del cáncer prostático, pero la RM presenta mayor precisión en la estadificación que la ecografía y el TAC. Las vesículas seminales tienen normalmente una intensidad de señal baja a intermedia en T1 y aumentada en T2. En el marco de un cáncer de próstata, el aumento de tamaño de una vesícula seminal junto con una reducción de la intensidad de señal en T2 es una indicación de infiltración tumoral.

El estudio de la próstata y otras estructuras pelvianas se ha visto beneficiado por el uso de antenas endorrectales que ha supuesto una mejora importante en la calidad de las imágenes obtenidas. En el carcinoma de vejiga la RM también supera a la TAC evaluando la infiltración de un tumor urotelial en la capa muscular. El realce con gadolinio mejora la fiabilidad en la estadificación.

La RM discrimina con detalle la anatomía del pene y la uretra, pudiendo demostrar la invasión tumoral desde la uretra. También identifica las placas fibrosas de la enfermedad de Le Peyronie.





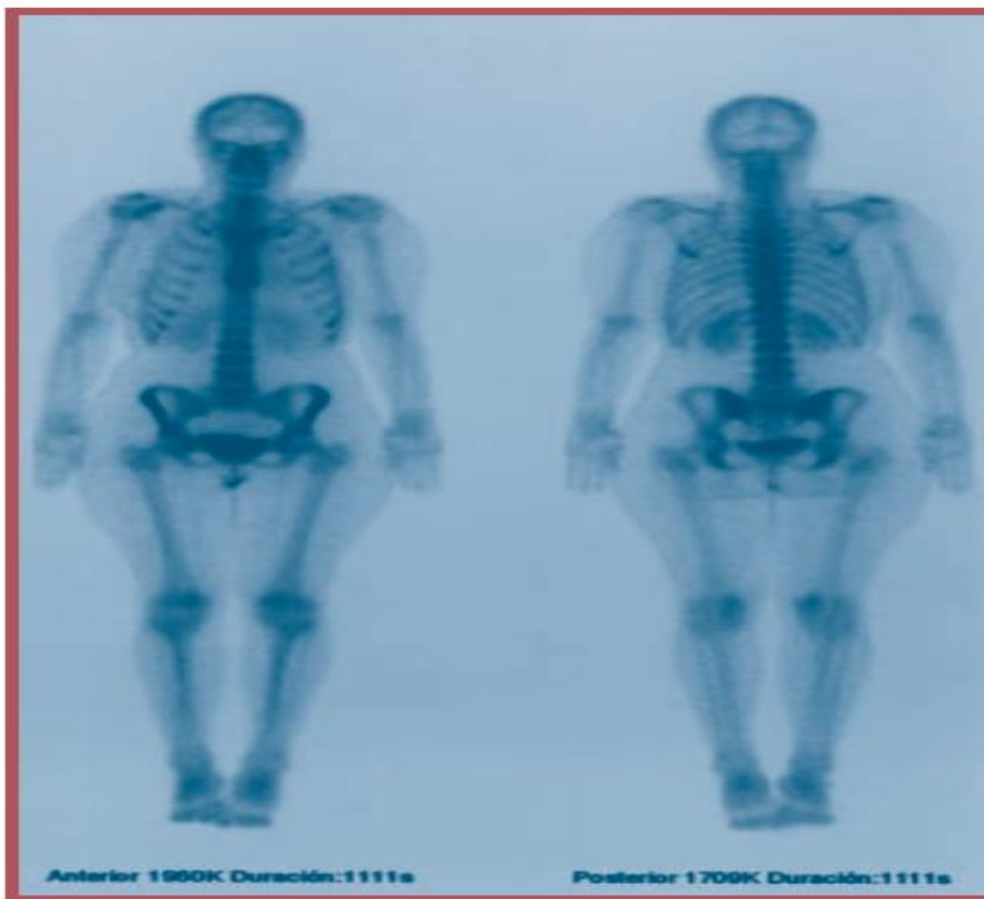
La RM puede distinguir entre torsión, epididimitis y tumor, siendo la modalidad de imagen probablemente más específica. Sin embargo, en el dolor escrotal agudo se prefiere siempre la ecografía por su disponibilidad. A medida que aumente la experiencia se definirá mejor la eficacia de la RM en la visualización escrotal. Sí está claro que es la más indicada para localizar testículos no descendidos y las complicaciones de la criptorquidia.

## IMÁGENES CON RADIONÚCLIDOS EN UROLOGÍA

### Gammagrafía ósea (Figura 8)

Se utiliza en Urología fundamentalmente para la detección de metástasis óseas en patología tumoral, sobre todo en cáncer de próstata y vesical. Los radiofármacos que se inyectan son fosfatos o tecnecio.

Figura 8.



**Gammagrafía  
ósea**



La detección de un aumento de actividad osteogénica sugiere la presencia de metástasis óseas, siendo su localización más frecuente en el esqueleto axial. La diseminación es hematológica.

### Indicaciones

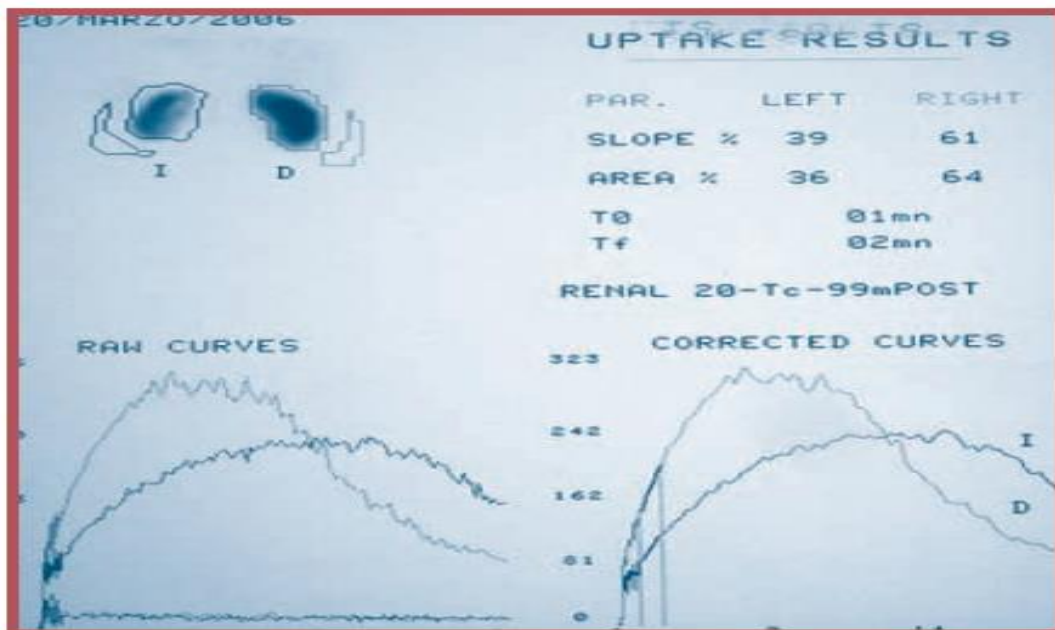
Fundamentalmente se usan para:

- El diagnóstico de metástasis en pacientes oncológicos con dolor óseo.
- La estadificación clínica de los tumores.
- El seguimiento de los mismos.
- El diagnóstico de recidivas tumorales.
- Valorar la respuesta al tratamiento.
- Planificar las áreas de radioterapia.
- Elección de lugares de biopsias óseas.
- Detección de zona de riesgo de fracturas patológicas.

### Renograma isotópico (Figura 9)

Se utiliza para la visualización de los riñones y las vías excretoras, su comportamiento y su funcionalidad. Los isótopos más utilizados son la mercaptoacetilglicina marcada con  $^{99m}\text{Tc}$  (MAG3) y el ácido dietilentriaminopentaacético (DTPA).

Figura 9.



**Renograma isotópico**

## Indicaciones

- Uropatía obstructiva (diferenciar entre obstrucción verdadera o funcional).
- Enfermedad vásculo-renal.
- Seguimiento de los trasplantes renales.
- Hidronefrosis diagnosticada prenatalmente.
- Seguimiento de las unidades renales en las derivaciones urinarias.
- Con esta técnica obtenemos datos sobre la perfusión renal, el filtrado glomerular, la excreción urinaria, la morfología, el tamaño y la situación de los riñones.

## Angiografía testicular

Se utiliza pertecnato con tecnecio o albúmina con tecnecio. Es útil para el diagnóstico diferencial del escroto agudo. Ha sido desplazada por el ecodoppler testicular.

## Gammagrafía renal

El radionúclido que se utiliza es el ácido dimercaptosuccínico (DMSA). Se utiliza para el estudio de localización de lesiones renales ocupantes de espacio, la detección de malformaciones y la función renal individual y relativa. También se puede utilizar en el estudio diagnóstico de la pielonefritis, diferenciando entre agudas y crónicas.

## Angiogammagrafía renal

El radionúclido que se utiliza es el DTPA. Nos informa sobre la perfusión renal y es útil en el estudio de la HTA renovascular, en el seguimiento del trasplante renal y en la oclusión renovascular.

## Cistografía

El radionúclido usado es el sulfuro coloidal con Tc. Se utiliza para el diagnóstico y tratamiento del reflujo vesicoureteral.

## TOMOGRAFÍA POR EMISIÓN DE POSITRONES (PET)

Es una técnica de imagen en el ámbito de la Medicina nuclear, similar a la gammagrafía, que en vez de utilizar rayos gamma usa emisión de positrones. El trazador que con más frecuencia se utiliza es el 18 FDG (fluordesoxiglucosa).





Su principal indicación es el diagnóstico de tumores por el aumento de metabolismo de la glucosa. En la actualidad, la indicación más aceptada que tiene en Urología es la valoración de masas residuales en el cáncer de testículo después del tratamiento quimioterápico.

## **BIBLIOGRAFIA**

Manual de Urología, Castiñeiras

