

Dr. Mario Calva Arcos,<sup>1</sup>  
Dr. Héctor Murrieta González,  
Dra. María Teresa Acevedo Tirado,  
Dra. Karla Reneé Macías Reynoso

## Utilidad diagnóstica de la Urotomografía en pacientes con hematuria

### RESUMEN

**Introducción:** La hematuria puede ser bien evaluada con Tomografía Computarizada combinando fase no contrastada, contrastada y de excreción. Anteriormente la Urografía Excretora era el método diagnóstico de imagen de elección para la valoración de las vías urinarias; sin embargo, presenta limitaciones, por lo que métodos diagnósticos de imagen complementarios son requeridos.

**Objetivo:** Este estudio propone que la Urotomografía sustituya a la Urografía Excretora para el diagnóstico por imagen de las diferentes entidades patológicas condicionantes de he-

maturia, ya que permite a la vez la valoración de estructuras abdominales y retroperitoneales de manera simultánea y disminuye considerablemente la necesidad de estudios complementarios.

**Material y Método:** 39 pacientes con hematuria fueron evaluados con Tomografía Helicoidal en fase simple, nefrográfica y eliminación (Urotomografía). Posteriormente se realizaron reconstrucciones Multiplanares, 3D, MIP de la fase excretora.

**Resultados:** De los 39 pacientes evaluados 37 (94.8%) presentaron hallazgos relacionados a vías urinarias, dos (5.2%) fueron normales. Del grupo estudiado 11 pacientes (28%) presentaron hallazgos adicionales no relacionados con vías urinarias.

**Discusión:** La Urotomografía fue útil para diagnosticar a 94.8% de los pacientes evaluados por hematuria.

**Conclusión:** La Urotomografía es un método útil en la búsqueda de las entidades que condicionan hematuria.

**Palabras clave:** Hematuria, Tomografía Computarizada, Urotomografía, CT Urografía, Urografía Excretora, Reconstrucción Multiplanar, Máxima Intensidad de Proyección (MIP), Tercera Dimensión (3D).

*continúa en la pág. 28*

<sup>1</sup>Del Departamento de Imagenología del American British Cowdray Medical Center I.A.P. Circuito Arquitectos 31-B, Ciudad Satélite, 53100, Naucalpan, Estado de México. Copias (copies): Dr. Mario Calva Arcos E-mail: mario.calva@gmail.com

### Introducción

La Urografía Excretora ha sido utilizada por más de 50 años como el estudio de elección para la evaluación radiológica del tracto urinario superior. Las ventajas incluyen visualización del tracto urinario superior, identificación de anomalías pielocaliciales y excelente visualización de defectos de llenado de los uréteres. Es usada en la evaluación de hematuria. Muchos investigadores indican que llega a reconocer lesiones renales pequeñas en los aspectos anterior y posterior de los riñones y lesiones parenquimatosas. En masas renales la sensibilidad es de 21%, 52%, 85% para lesiones de 2, 2-3 y mayores de 3 cm, respectivamente. Conti-

núa usándose basada en su eficacia probada en el esquema diagnóstico de hematuria, su técnica estandarizada y bajo costo.

Algunos autores reportan sensibilidad y especificidad de la urografía excretora de 70-80% y 87-98%, respectivamente.

La urografía excretora (UE) ha sido por mucho tiempo la modalidad de primera línea y la más usada para evaluar anomalías del tracto genitourinario incluyendo patología condicionante de hematuria. Sin embargo, los hallazgos por imagen son afectados por artefactos (contenido o gas intestinal) y por una pobre o falta de una adecuada opacificación del tracto urinario (por función renal alterada). Existe también limitación cuando los cálculos que son radiolúcidos, no son visibles por este método de imagen.

## ABSTRACT

**Introduction:** Hematuria can be well evaluated with Computerized Tomography combining non contrasted phase, contrasted and of excretion. Previously the Excretor Urography was the diagnosis image method of election for urinary routes valuation; nevertheless, it presents limitations, reason why complementary image diagnose methods are required.

**Objective:** This study proposes Urotomography to replace Excretor Urography for the diag-

nosis by image of the different pathological entities conditioners of hematuria, since simultaneously allows the valuation of abdominal and retroperitoneal structures of simultaneous way and considerably diminish the necessity of complementary studies.

**Material and Method:** 39 patients with hematuria were evaluated with Helical Tomography in simple phase, nephrographic and elimination (Urotomography). Later Multiplanar reconstructions, 3D, MIP of the excretor phase were made.

**Results:** Of 39 evaluated patients 37 (94.8%) presented re-

lated findings to urinary routes, two (5.2%) were normal. Of the studied group 11 patients (28%) presented additional findings not related to urinary routes.

**Discussion:** Urotomography was useful to diagnose 94,8% of the patients evaluated by hematuria.

**Conclusion:** Urotomography is a useful method in the search of entities conditioning of hematuria.

**Palabras clave:** Hematuria, Computerized Tomography, Urotomography, CT Urography, Excretor Urography, Multiplanar reconstruction, Maxim Projection Intensity (MPI), Third Dimension (3D).

Las condiciones previamente mencionadas alteran la posibilidad de un diagnóstico rápido y certero de alteraciones en el tracto genitourinario. Estas situaciones hacen no sólo que el clínico ordene exámenes adicionales para una mejor evaluación de las anomalías del tracto genitourinario, sino que el diagnóstico final y el manejo adecuado se retrasen.

Dadas las limitaciones para diagnosticar correctamente alteraciones en el tracto genitourinario que la Urografía Excretora acarrea, se necesita de una modalidad diagnóstica sustituta, más certera y más rápida.

Con los avances y mejoras en las técnicas de imagen, la Tomografía Computarizada Helicoidal se ha colocado como una modalidad alterna para evaluar las anomalías en el tracto genitourinario.

La buena resolución de la imagen y los tiempos cortos de examinación de la Tomografía Computarizada Helicoidal mejoran significativamente el curso de examinación comparadas con los de Urografía Excretora Convencional; sin embargo, las imágenes axiales de la Tomografía Computarizada pueden causar algunas dificultades en la interpretación para los clínicos acostumbrados a las imágenes coronales de la Urografía Excretora.

Las imágenes reformateadas (de cortes axiales finos) en tercera (3ª) dimensión de la Urografía por Tomografía Computarizada Helicoidal pueden proporcionar imágenes coronales que son similares a las imágenes coronales acostumbradas de la Urografía Excretora.

La Urografía en 3D por Tomografía Computarizada no es fácilmente interpretada por los clínicos familiarizados con las imágenes axiales de la Tomografía Computarizada, pero mejoran la certeza en el diagnóstico de anomalías en el tracto genitourinario.

Nuestro estudio propone un novedoso método de evaluación del sistema genitourinario llamado Urotomografía, en la cual, además de contar con la rapidez del diagnóstico tomográfico, se realiza posproceso de imágenes (Volumen Rendering [3D] y Máxima Intensidad de Proyección MIP), con la cual obtenemos imágenes gráficas de alta calidad y fácilmente reconocibles por los clínicos, lo cual conlleva a la explicación entendible del diagnóstico a pacientes y familiares.<sup>1,2</sup>

## Hematuria

Sangre en orina o hematuria, puede originarse de cualquier sitio del tracto urinario y puede ser el único signo presente de enfermedad urológica significativa.

Avances en las modalidades imagenológicas y en la tecnología de la endoscopia han hecho la evolución de la hematuria más simple, seguro y con mejor relación costo-beneficio.

La hematuria gruesa o macroscópica típicamente hace que el paciente acuda de manera inmediata con el médico. La sangre en orina es un síntoma presente en más de 85% de los pacientes con cáncer de vejiga y en 40% de los pacientes con carcinoma de células escamosas.

La evaluación apropiada de la hematuria microscópica conlleva a un debate considerable debido al hecho de que es un problema común (6% de los nuevos pacientes vistos por los urólogos) y en los que frecuentemente no tienen ninguna etiología identificable.

Individuos sanos pueden excretar sangre en orina con compromiso microscópico detectado en 9-18% y no se encuentra establecido el valor normal de la misma. La hematuria es la presencia de eritrocitos en la orina en cantidades superiores a la normal. En condiciones de buena salud el examen químico de la orina no descubre la presencia de hemoglobina en la orina y el examen del sedimento urinario en fresco encuentra de 0 a 2 hematíes por campo o en el recuento de Addis con orina de 24 horas no hay más de un millón de elementos. Se considera hematuria cuando se excede estos límites. Diversos reportes sugieren que un límite superior al normal de excreción de células rojas es de 500,000-600,000 en 12 horas con un volumen de orina de 300 mL.

Aunque esta técnica es útil y sensible implica tiempo y diversas alternativas están presentes incluyendo el conteo celular, microscopía invertida y microscopía de contraste de fase. Las dos técnicas más utilizadas y con mejor costo-beneficio son el análisis mediante tira reactiva de orina (dipstick) y la examinación microscópica del sedimento urinario (microscopía de orina).

La hematuria se manifiesta por cambios en el color y la transparencia en la orina cuando es lo suficientemente intensa como para teñirla (más de 1.5 mL de sangre por litro de orina), ésta es una hematuria macroscópica. En otras circunstancias, la cantidad de sangre perdida al aparato urinario es menor de 1.5 mL, razón por la cual no hay cambios en el color o aspecto de la orina y la hematuria sólo se descubre con el examen químico y del sedimento urinario. Ésta es una hematuria microscópica.

Existen dos clases de hematuria: Macroscópica y microscópica:

**Hematuria macroscópica.** En oportunidades la orina es de color rojo, especialmente cuando pasa corto tiempo entre la salida de los eritrocitos de los vasos sanguíneos y la observación por el paciente. Esto puede suceder en lesiones destructivas del parénquima renal (cáncer, TBC), hemorragias de la pelvis renal, uréter, la parte anterior de la vejiga y uretra posterior. En estas circunstancias la sangre puede coagular en el uréter correspondiente formando moldes del mismo con aspecto vermicular (lombriz o gusano) si la hemorragia es supraureteral o intraureteral. Si es infraureteral, son aplanados, irregularmente redondeados, grumosos, pero nunca vermiculares. Como los eritrocitos no circulan por la nefrona no hay formación de cilindros. En presencia de lesiones glomerulares y tubulointersticia-

les, en las que no hay destrucción de parénquima renal, los hematíes circulan a través de los túbulos de la nefrona en los que los hematíes son traumatizados mecánicamente y expuestos a la acidez de la orina con la transformación de la hemoglobina en hematina, los factores de coagulación son reabsorbidos o metabolizados, muchos glóbulos rojos o la hemoglobina liberada por ellos pueden ser aglomerados por la proteína de Tam Horsfall que hace de matriz y se forman cilindros hemoglobínicos (hemáticos) y eritrocitarios. En este caso la orina es de color pardo, como café, no hay coágulos. En el sedimento se verá los cilindros de hemoglobina y de hematíes. Otras veces la pérdida hemática, alta o baja, es escasa: 2-3 mL de modo que la coloración de la orina es rosada. En todos los casos de hematuria macroscópica la orina se presenta turbia no permitiendo ver a través del recipiente que la contiene. Hematuria macroscópica puede presentarse con orinas color rojo, pardo oscuro o rosado.

### Hemoglobinuria

Es la presencia de hemoglobina liberada del eritrocito en la orina. Da positiva la reacción para sangre en el examen químico de la orina, pero la observación del sedimento urinario no encuentra hematíes. Tiene un significado diferente a la hematuria cuando esta liberación del pigmento se produce dentro de los vasos sanguíneos, extrarrenales generalmente, y la hemoglobina liberada en la circulación filtra en el glomérulo y se excreta por la orina dándole una coloración marrón rojizo o caoba. Esto sucede en las anemias hemolíticas en la que la destrucción de hematíes se produce en forma relativamente intensa y rápida como para sobrepasar la capacidad de captación por el sistema reticuloendotelial. Ejemplos: anemia hemolítica por transfusiones de sangre incompatible, anemia hemolítica autoinmune, hemoglobinuria paroxística, etc. Como la hemoglobina se une a la haptoglobina (una alfa globulina plasmática) y la consume, los valores de la haptoglobina en el plasma bajan en las hemólisis agudas (normal: 50 a 150 mg%). Además, en las hemólisis se libera gran cantidad de la enzima LDH al plasma y sus niveles aumentan (normal 60-170 mU. l/mL). Lo más importante, después de unas horas, se observa ictericia flavínica (amarillo limón).

### Pseudohematuria

Debemos diferenciar la hematuria verdadera de las falsas en las que la orina se tiñe con sustancias coloreadas diferentes a la hemoglobina de los hematíes o bien por hematíes que provienen de órganos vecinos al aparato urinario como el genital, especialmente femenino o el recto y que contaminan la orina que es, por otra parte, normal. Algunas sustancias como la fenazopiridina, antipirina (analgésicos ambos), anticonvulsivan-

tes como la fenitoína, laxantes como fenolftaleína o dantrona, antibacterianos como la rifampicina y algunas sulfas (sulfisoxazol y sulfametoxazol), la vitamina B12, sedantes (fenotiazinas), alimentos determinados (remolacha, zanahoria y zapallo) pueden comunicar un color rojo naranja o rosado a la orina. Otros tipos de sustancias pueden teñirla de color marrón oscuro como nitrofurantoína, sulfas, cloroquina, metildopa, fenacetina, salicilatos, levodopa, deferroxiamina (quelante del hierro). Los pigmentos biliares en una ictericia o las porfirinas de las porfirias que se excretan en la orina se oscurecen al exponerse al aire ambiente y comunican un color marrón a la orina y pueden confundirse con hematuria. Los factores de riesgo considerados son: Tabaquismo, exposición ocupacional (benceno, aminas aromáticas), edad mayor de 40 años, historia urológica previa, infección del tracto urinario, abuso analgésico, síntomas irritativos, radiación pélvica, ciclofosfamida.<sup>1,3-5</sup>

### **Etiología de la hematuria**

Las enfermedades que pueden causar hematuria son múltiples: Enfermedades inflamatorias no sépticas, infecciones, enfermedades autoinmunes, neoplásicas, circulatorias, hematológicas, etc. Desde un punto de vista topográfico, atendiendo el órgano urinario predominantemente involucrado en la hemorragia, podemos clasificar las causas de hematuria en: origen renal, ureteral, vesical, uretroprostático o extraurinarias.

Las enfermedades renales pueden ser del parénquima renal, intersticio y vasos sanguíneos o de los conductos excretores del riñón (cálices y pelvis renal). Entre las enfermedades del parénquima renal tenemos las glomerulopatías, en sus variedades primarias y secundarias a enfermedades sistémicas (colagenosis, vasculitis) y carcinoma renal. Enfermedades del intersticio y de los túbulos: Pielonefritis, nefritis intersticial por analgésicos.

**Causas vasculares.** Infarto renal por trombosis de vena o arteria renal. Patología de los cálices y pelvis renal: litiasis, carcinoma. La tuberculosis renal afecta el intersticio y los túbulos renales por un lado y los cálices y pelvis por el otro en su evolución.

**Causas ureterales.** La litiasis y los carcinomas son los más frecuentes.

**Causas vesicales.** Las cistitis, los cálculos, el cáncer y la tuberculosis.

**Causas uretroprostáticas.** Neoplasias, cálculos, hipertrofia y carcinoma de la próstata, cuerpos extraños (trozos de sondas vesicales rotas al extraerlas).

**Causas extrarrenales de hematuria.** Las enfermedades hemoragiparas: púrpura trombocitopénica, hemofilia, enfermedad de Rendú Osler, medicación anticoagulante, hipoprotrombinemia no medicamentosa, enfermedad de von Willebrand.

### **Estudios por imagen**

El objetivo de imagen del tracto urinario superior en pacientes con hematuria es identificar entidades que incluyen el carcinoma renal, carcinoma urotelial del sistema pielocaliceal y el uréter, urolitiasis e infección renal. Todas las modalidades radiológicas tienen una utilidad limitada en la identificación de lesiones dentro de la vejiga como el cáncer urotelial. Comprenden la Radiología Convencional, Ecografía, la Tomografía Computarizada. Todos ellos buscan signos morfológicos de lesión del aparato urinario que en algunas circunstancias son de por sí diagnósticos, sin necesidad de otra metodología como en el caso de quistes renales o cálculos radioopacos. En otras circunstancias producen alteraciones bastante características que permiten sospechar el diagnóstico como las alteraciones en clava de los cálices renales en la pielonefritis, las distorsiones de los cálices y pelvis con cavernas parenquimatosas en la TBC, las imágenes lacunares por falta de relleno en los cálculos y tumores vegetantes en la vía urinaria en el Urograma Excretor o Urotomografía. La invasión de estructuras vecinas que se aprecia en la Ecografía y la Tomografía Computarizada en los casos de carcinomas, lo cual, además, permite estadificar el paciente para evaluar un tratamiento quirúrgico. En las nefropatías "médicas" (no pasibles de tratamiento quirúrgico como las glomerulonefritis crónicas, la nefroangioesclerosis, nefritis intersticiales) se aprecia disminución bilateral, difusa de las dimensiones renales que permite sospechar el diagnóstico. La Ecografía y la Tomografía Computarizada sirven como guía cuando se desea efectuar punción biopsia de una lesión renal o para evacuar una colección líquida. La Urografía Excretora y la Ecografía son métodos más baratos, pero la Radiología utiliza la inyección de sustancias yodadas potencialmente tóxicas o alergénicas. La Tomografía Computarizada es más cara y también requiere el uso de contraste, con los mismos problemas que en la Radiología. La pielografía retrógrada o ascendente se utiliza cuando se sospecha una obstrucción ureteropielica y el paciente tiene una azoemia superior a 1 g% en cuya circunstancias el riñón es incapaz de excretar el contraste yodado con lo que no se puede opacificar el aparato urinario. Es un método invasivo en el cual se coloca un catéter en uréter que puede ocasionar su traumatismo y/o una infección ascendente renal.<sup>1,3</sup>

### **Urografía Excretora**

Ha sido utilizada por más de 70 años como estudio de elección para la evaluación del tracto urinario superior. Las ventajas de esta modalidad incluyen la visualización del tracto urinario superior y la identificación de anomalías en el sistema pielocaliceal, es un excelente método para valorar defectos de llenado dentro



del uréter. Es utilizado en la evaluación de hematuria microscópica. El rol de la Urografía Excretora es la identificación de las estructuras anatómicas específicas del tracto urinario superior como el ángulo infundibulopélvico. El uso continuo de esta técnica está basado en su eficacia probada en el diagnóstico de hematuria y el bajo costo en muchos centros.<sup>6,7</sup>

### **Ultrasonido**

Evita la exposición a radiación y el daño por contrastes intravenosos. Masas renales pequeñas pueden pasar desapercibidas. Puede identificar tumores de la pelvis renal y del parénquima con una efectividad semejante a Urografía Excretora con sensibilidad mayor a 90%. Provee de una excelente caracterización de quistes dentro de los riñones.

### **Tomografía Computarizada**

Con el avance de la Tomografía Helicoidal y las reconstrucciones en tercera dimensión ha remplazado a la Urografía Excretora y el Ultrasonido como el estudio primario de hematuria. Más frecuentemente la Tomografía no contrastada es desarrollada inicialmente siendo el mejor estudio para cólico renal y la detección de litos. Subsecuente a la administración de contraste intravenoso provee una excelente caracterización de masas renales dentro de los riñones y con imágenes en retardo tras la administración de contraste en fase de excreción puede sugerir la presencia de obstrucción o lesiones dentro del sistema colector o ureteros.<sup>2</sup> Las ventajas de la Tomografía Computarizada incluyen la detección y caracterización de quistes y masas renales, la identificación de infección renal o perirrenal, la identificación de estructuras vasculares, etc. Con los Tomógrafos Multidetector se adquieren simultáneamente múltiples bases de datos permitiendo imágenes con colimación delgada que se pueden obtener en una sola apnea.<sup>8</sup> Esto resulta en voxels casi isotópicos y una mejor resolución espacial en los planos no transversos. Las fases nefrográfica, parenquimatosa y de eliminación pueden ser reflejadas, dependiendo del tiempo de retardo que se le aplique al estudio tomográfico. La sincronización de estas fases varía con la velocidad de la inyección intravenosa del material del contraste. Inyectamos rutinariamente 120 mL de medio de contraste no iónico en una vena antecubital grande a una velocidad de 2-3 mL/seg. La fase arterial es una fase corta que ocurre cerca de 15-25 segundos después del comienzo de la inyección intravenosa del medio de contraste y es marcada por la máxima opacificación de las arterias renales. Las venas renales también opacifican generalmente en la última fase arterial. La fase angionefrográfica corticomedular comienza en cerca de 30-40 segundos después de la inyección del material de contraste. Hay realce intenso de la corteza

renal debido al flujo arterial preferencial a la corteza y a la filtración glomerular del material del contraste, mientras que la médula sigue con realce relativamente menor. Ésta es también la mejor fase para la máxima opacificación de las venas renales. La fase nefrográfica comienza en 80-120 segundos después de la administración del medio de contraste. La filtración tubular del medio del contraste produce el realce homogéneo del parénquima renal. Ésta es la mejor fase para la detección de lesiones parenquimatosas sutiles. La fase excretora o urográfica (la de nuestro mayor interés), comienza en 180 segundos (tres minutos) después de la inyección del medio de contraste. La excreción del material del contraste permite la opacificación de los cálices, de las pelvis renales y de los ureteros, mientras que la intensidad del nefrograma declina progresivamente. Adquirimos rutinariamente imágenes excretorias de la fase en 8-10 minutos para asegurar la opacificación de los ureteros.<sup>2</sup> En muchos casos, una serie de adquisición de imagen en fase simple (precontraste) es obligada para la detección de calcificaciones o determinar la atenuación inicial de lesiones renales indeterminadas para poder definir sus patrones de realce.

### **Material y Método**

Para este estudio fueron seleccionados 39 pacientes y enviados al Departamento de Imagenología del Centro Médico ABC con diagnóstico clínico de hematuria, los cuales fueron sometidos al protocolo de estudio que incluyó la realización de Urotomografía en fase arterial, nefrográfica y de eliminación y la posterior realización de Reconstrucciones Multiplanares, Máxima Intensidad de Proyección y 3D Volumen Rendering. Posteriormente se realiza el análisis y la interpretación de las imágenes.

En el presente estudio se utilizó un tomógrafo helicoidal, Marca: General Electric Medical Systems, modelo: HI SPPED LX/I.

### **Protocolo empleado en la adquisición de la Urotomografía**

Previo al estudio se realizó la preparación del paciente solicitando únicamente ayuno de no menos de ocho horas, así como valor de creatinina sérica no mayor de 1.5 mg/100 mL.

Al inicio del estudio se colocó catéter (16-18 Fr) vía endovenosa antecubital al paciente a fin de administrar material de contraste. Se colocó al paciente en posición de decúbito dorsal.

Inicialmente se realizó topograma abdominal desde diafragma hasta sínfisis del pubis seguido por rastreo por Tomografía Computarizada Helicoidal no contrastada que abarcó desde polo superior de ambos riñones hasta la sínfisis del pubis con objeto de incluir en la totalidad riñones, uréteres y vejiga. Se valoró si por

medio de esta fase fue posible observar alguna alteración que nos permitió enfocar el protocolo.

Posteriormente se realizó el rastreo por Tomografía Computada Helicoidal en fase contrastada esencial para la adecuada valoración del tracto urinario.

A través de catéter endovenoso se administraron 120 mL de material de contraste hidrosoluble no iónico a una concentración de 300 mg/mL, con una velocidad de inyección de 2 mL/seg.

Se obtuvieron imágenes en fase nefrográfica a los 45 segundos posteriores a la administración del contraste. Al finalizar esta fase se administró 250 mL de solución salina fisiológica en carga a fin de incrementar la diuresis y distender uréteres para la obtención de imágenes en fase excretora (CT urografía). Se obtuvieron imágenes en fase de excreción entre 8-10 minutos posterior a la administración de material de contraste desde polo superior renal hasta sínfisis del pubis.<sup>9</sup>

Posterior al escaneo se realizaron reconstrucciones de la fase excretora en posproceso de imágenes en 3D, Multiplanares y en Máxima Intensidad de Proyección.

## Resultados

El estudio comprendió una revisión del 1 de enero de 2005 al 25 de julio de 2005 de aquellos pacientes que fueron enviados al Servicio de Imagenología del Centro Médico ABC con diagnóstico de Hematuria en estudio, de los cuales fueron incluidos 39 pacientes a quienes se les realizó el protocolo de Urotomografía o CT Urografía.

De los 39 pacientes 20 (51%) pacientes fueron de sexo masculino y 19 (49%) de sexo femenino, prácticamente existió la misma proporción en los dos sexos.

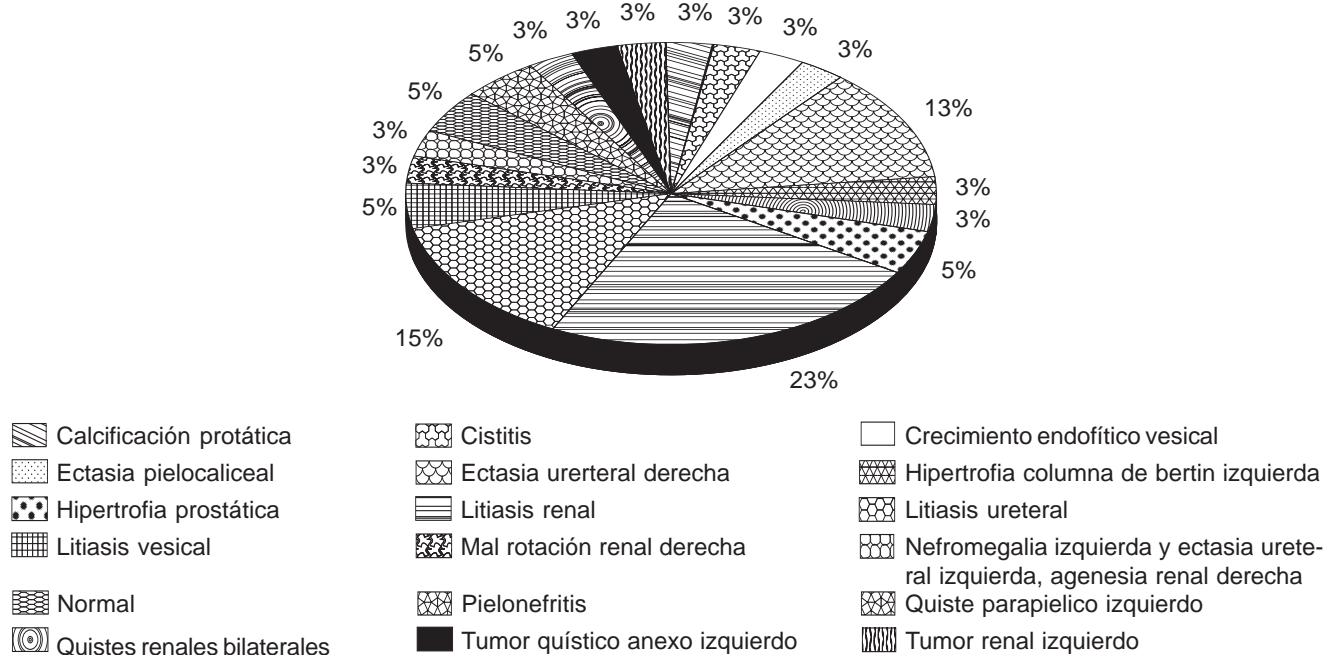
En cuanto a la distribución por grupos de edad se encontró que de los 39 pacientes 2 (5.1%) se ubicaron entre los 1-10 años, 2 (5.1%) entre los 11-20 años, 10 (25.6%) entre los 21-30 años, 6 (15.3) entre los 31-40 años, 7 (17.9%) entre los 41-50 años, 7 (17.9%) entre los 51-60 años, 3 (7.7%) entre los 61-70%, 1 (2.57%) entre los 71-80 años y 1 (2.57%) mayor a 80 años. Otro resultado que arrojó este estudio fue que la mayor incidencia por grupo de edad se presentó en adultos jóvenes entre los 21-30 años.

Los 39 pacientes fueron referidos con diagnóstico de hematuria siendo documentada en la mayor parte de los casos por prueba de laboratorio en el Centro Médico ABC; sin embargo, un porcentaje fue referido de otros centros de atención no encontrándose disponible el resultado de laboratorio. De acuerdo con los criterios de clasificación de hematuria la distribución fue la siguiente: 24 pacientes (61%) presentaron hematuria microscópica, siete pacientes (18%) presentaron hematuria macroscópica y para los ocho pacientes restantes (21%) no estuvo disponible el laboratorio.

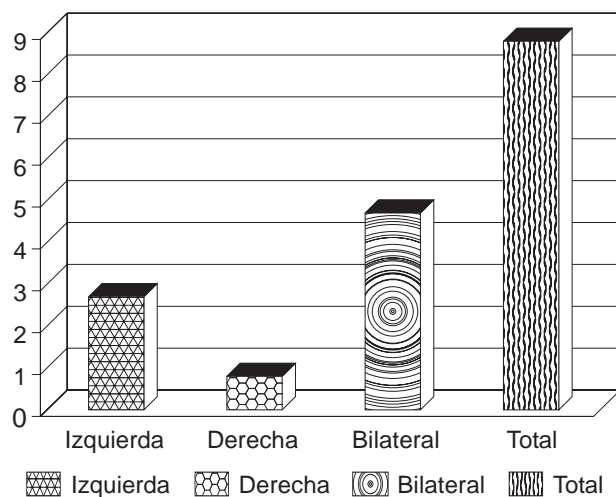
La mayoría de los pacientes presentaron múltiples hallazgos asociados a vías urinarias. El *cuadro 1* y la *figura 1* muestran los hallazgos diagnósticos principales y los porcentajes con los que se presentaron destacando litiasis renal, litiasis ureteral y ectasia pielocaliceal como los hallazgos que se presentaron de manera más frecuente.

**Cuadro 1.**

Diagnóstico	Pacientes	Porcentajes
Calcificación prostática	1	2.56
Cistitis	1	2.56
Crecimiento endofítico vesical	1	2.56
Ectasia pielocaliceal	5	12.83
Ectasia ureteral derecho	1	2.56
Hipertrofia columna de bertin izquierda	1	2.56
Hipertrofia prostática	2	5.13
Litiasis renal	9	23.1
Litiasis ureteral	6	15.38
Litiasis vesical	2	5.13
Malrotación renal derecha	1	2.56
Nefromegalia izquierda y ectasia uret izquierda, agenesia renal derecha	1	2.56
Normal	2	5.13
Pielonefritis	2	5.13
Quiste parapiélico izquierdo	1	2.56
Quiste renales bilaterales	1	2.56
Tumor quístico anexo izquierda	1	2.56
Tumor renal izquierda	1	2.56
Total	39	100



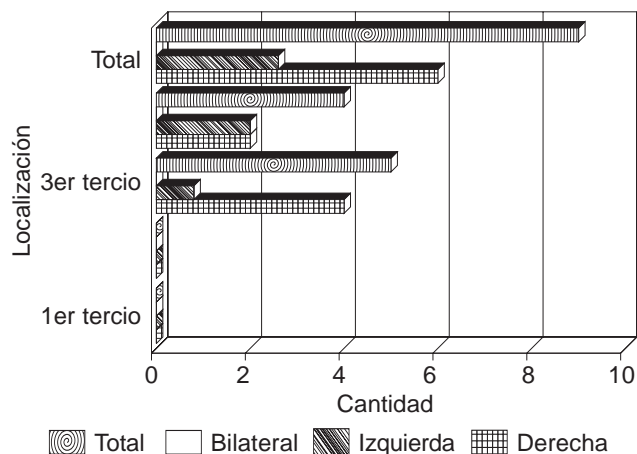
**Figura 1.** Diagnósticos obtenidos.



**Figura 2.** Distribución de litiasis renal.

El hallazgo que se presentó con mayor frecuencia fue litiasis renal (nueve pacientes). Se analizó la distribución de este hallazgo encontrando los siguientes resultados: cinco (55.6%) pacientes tuvieron distribución bilateral, tres pacientes (33.3%) únicamente izquierda y un paciente (11.1%) con distribución derecha (Figura 2).

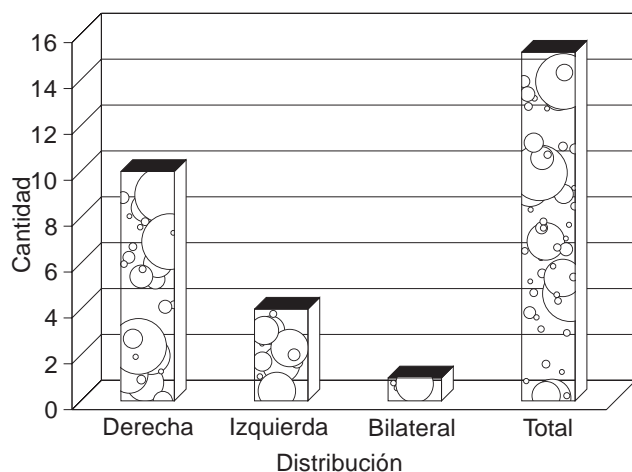
Otro de los hallazgos más frecuentes fue la presencia de litiasis ureteral encontrando la siguiente distribución y localización por tercios: De un total de nueve pacientes con litiasis ureteral no se encontraron lito a nivel de tercio proximal o tercio medio (0%). A nivel de



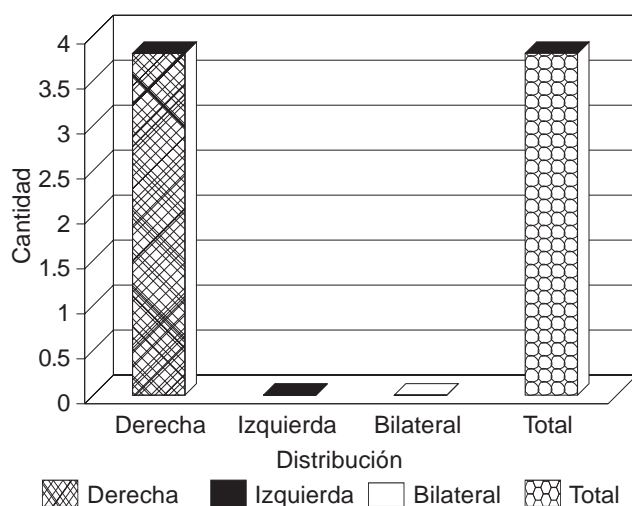
**Figura 3.** Litiasis ureteral (distribución/localización).

tercio distal se encontraron cinco pacientes (55.55%) de los cuales cuatro pacientes (44.44%) se encontraron del lado derecho, un paciente (11.11%) de lado izquierdo y no se presentaron de manera bilateral. A nivel de unión ureterovesical se encontraron cuatro (44.44) pacientes, de los cuales dos (22.22%) pacientes presentaban del lado derecho y dos (22.22%) pacientes de lado izquierdo sin encontrarse en alguno de manera bilateral (Figura 3).

Otro de los hallazgos más comunes fue ectasia pielocaliceal encontrándose en 15 pacientes de los cuales se encontró la siguiente distribución: 10 pacientes presentaron ectasia pielocaliceal derecha (66.66%), cuatro



**Figura 4.** Ectasia pielocalicial.



**Figura 5.** Ectasia ureteral.

pacientes ectasia pielocalicial izquierda (26.66%) y un paciente presentó ectasia pielocalicial bilateral (6.66%) (Figura 4).

La Ectasia Ureteral es otro de los hallazgos asociados que se presentaron con relativa frecuencia. La distribución fue la siguiente: cuatro pacientes (100%) presentaron ectasia ureteral derecha. No se presentó como hallazgo ectasia ureteral izquierda o bilateral (Figura 5).

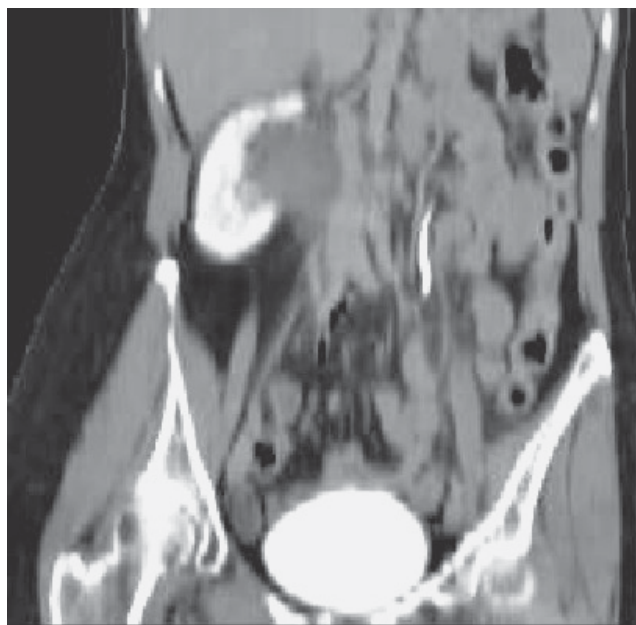
Finalmente de los 39 pacientes 11 (28.21%) pacientes presentaron hallazgos no asociados a patología de vías urinarias, 26 pacientes (66.66%) no presentaron otro tipo de hallazgos y dos (5.12%) pacientes presentaron estudio normal.

## Discusión

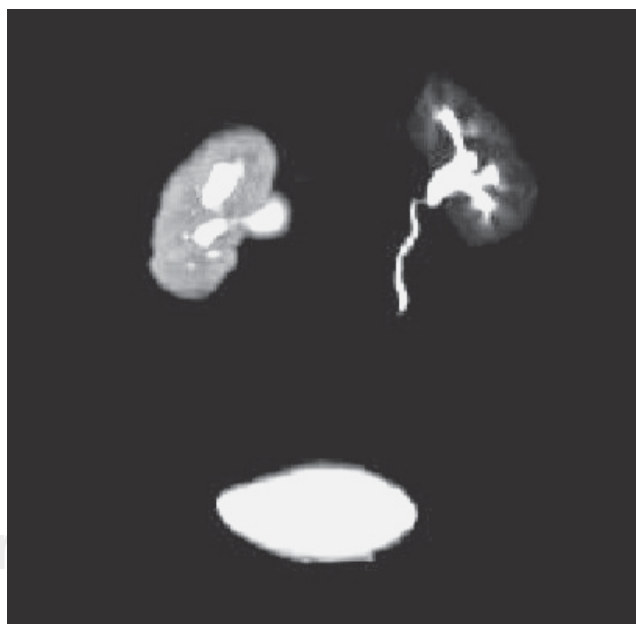
- La Urotomografía o CT Urografía es un método diagnóstico de imagen adecuado para la valoración de

los pacientes que presentan hematuria. En el presente estudio en 37 pacientes (94.87%) se encontró la causa de hematuria, sólo en dos pacientes (5.12%) fueron normales pudiendo ser la causa de hematuria patología ajena al tracto genitourinario.

- La Patología que se presentó con mayor frecuencia fue litiasis renal seguida de litiasis ureteral y ectasia

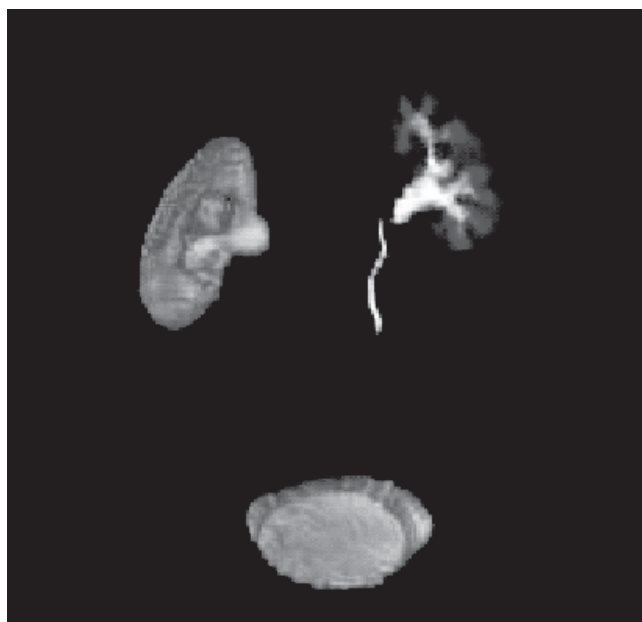


**Figura 6.** Obstrucción ureteral derecha, hidronefrosis derecha. Reconstrucción multiplanar (fase excretora).

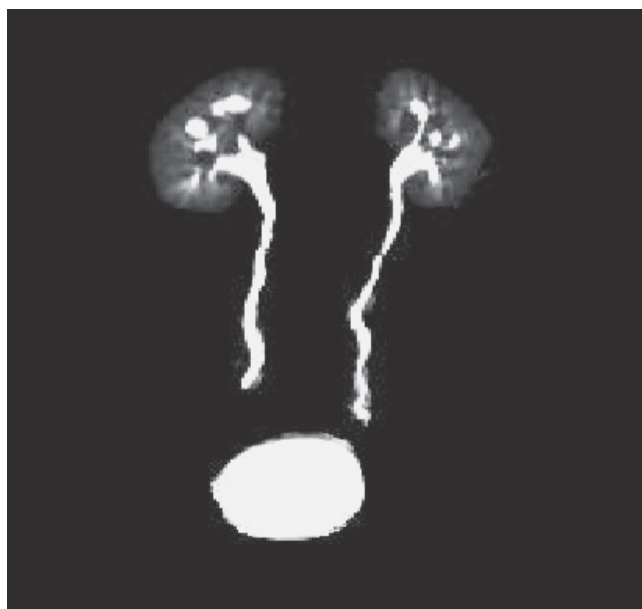


**Figura 7.** Obstrucción ureteral derecha, hidronefrosis derecha. Reconstrucción MIP (fase excretora).





**Figura 8.** Obstrucción ureteral derecha, hidronefrosis derecha. Reconstrucción 3D (fase excretora).



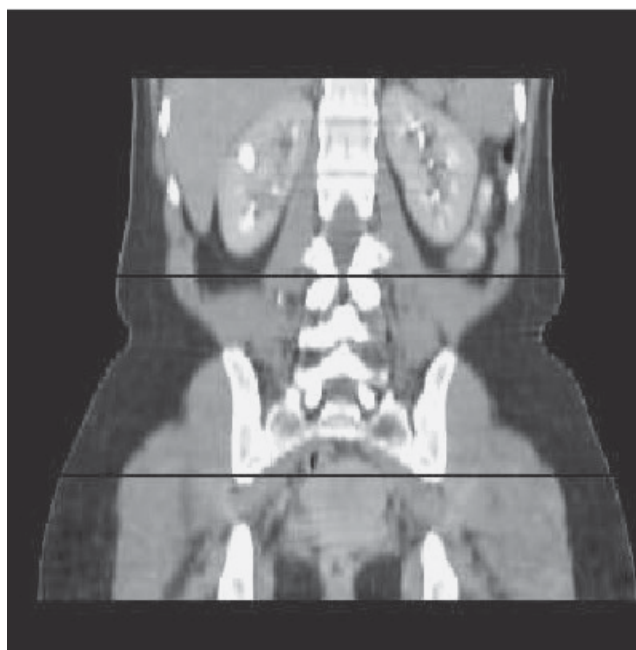
**Figura 9.** Divertículo calicial. Reconstrucción MIP (fase excretora).

pielocalicial que de acuerdo con la literatura son causas comunes de hematuria.<sup>8,10</sup> Es importante mencionar que conforme a las características del Centro Médico ABC no siendo un hospital de referencia, otras causas de hematuria se presentaron prácticamente como casos aislados (*Figuras 7-9*).

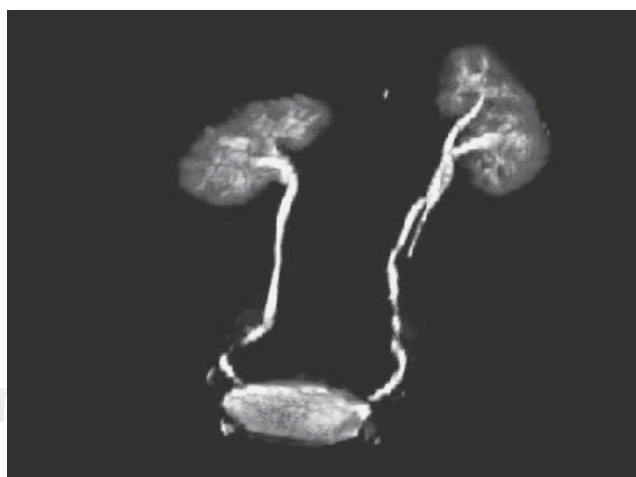
- La Urotomografía en estos casos orientó adecuadamente hacia la localización del sitio de obstruc-

ción en el caso de existir y si ésta se presentaba de manera total o parcial.

- En el presente estudio no existió un predominio significativo en cuanto a distribución por sexos, lo que nos indica que la hematuria se puede presentar de manera indistinta en uno y otro sexos existiendo entidades tanto masculinas como femeninas desencadenantes de la misma.
- La Urotomografía aporta el beneficio de brindar información no sólo del tracto genitourinario, sino que también aporta información de las estructuras contenidas desde bases pulmonares hasta sínfisis del



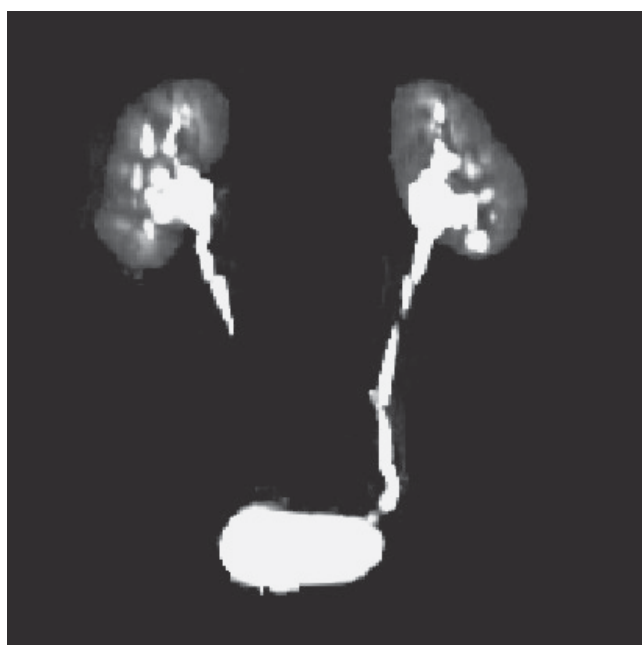
**Figura 10.** Divertículo calicial. Reconstrucción multiplanar.



**Figura 11.** Doble sistema colector (variante anatómica). Reconstrucción 3D.



**Figura 12.** Doble sistema colector (variante anatómica). MIP (fase excretora).

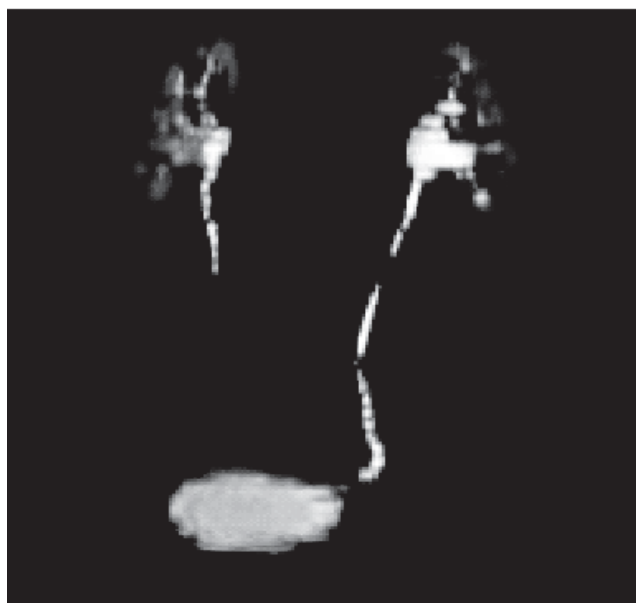


**Figura 13.** Obstrucción ureteral derecha y litiasis renal izquierda. Reconstrucción MIP.

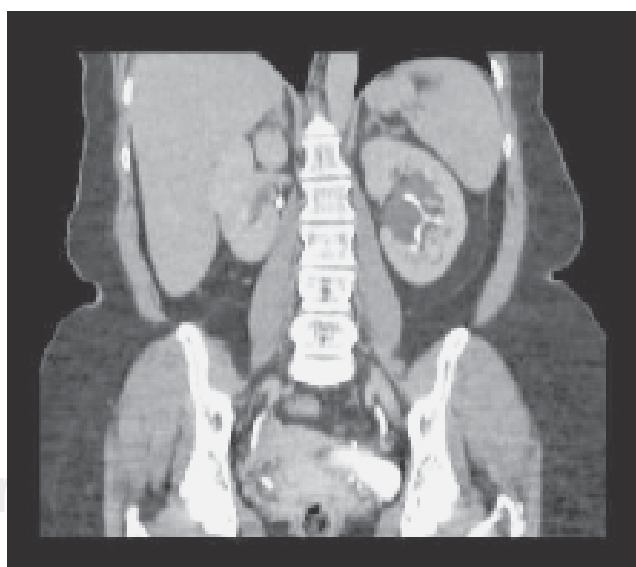
pubis (sistema músculo-esquelético, tracto digestivo, retroperitoneo, etc.) existiendo la posibilidad de

extender el estudio tanto en sentido caudal como podálico. En el presente estudio en 11 pacientes (28.21%) se encontraron hallazgos no asociados a tracto genitourinario.

- Este método diagnóstico de Imagen es útil en detectar padecimientos del tracto genitourinario ya sea de tipo obstructivo, infeccioso, neoplásico, variantes anatómicas y malformaciones congénitas (*Figuras 10-13*).
- Las reconstrucciones de Máxima Intensidad de Proyección (MIP) y Volumen Rendering (3D) fue-



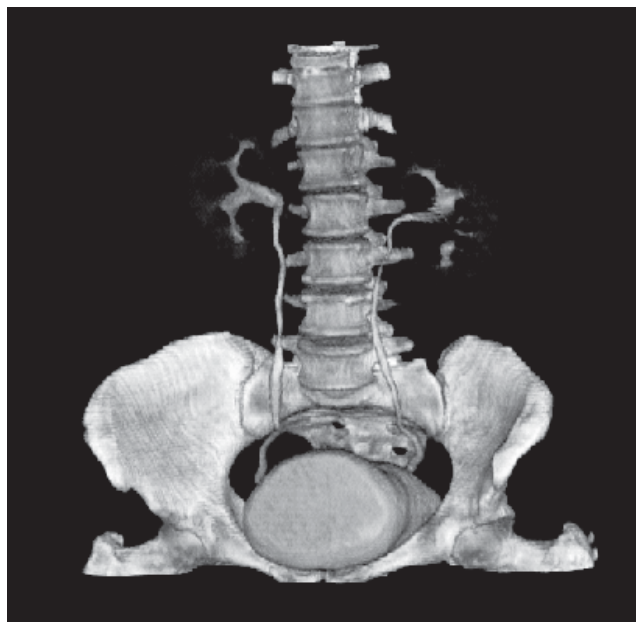
**Figura 14.** Obstrucción ureteral derecha y litiasis renal iz-



**Figura 15.** Quiste parapiélico izquierdo. Reconstrucción multiplanar fase excretora.



**Figura 16.** Quiste parapiélico izquierdo. Reconstrucción 3D (fase nefrográfica).



**Figura 17.** Quiste parapiélico izquierdo. Reconstrucción 3D (fase excretora).

ron de ayuda para demostrar la patología y hacer más entendible al clínico el diagnóstico por imagen.

- El tiempo aproximado de realización del estudio fue de 20-25 minutos, lo cual hace que supere en este sector a la Urografía Excretora que se realiza en un tiempo que varía entre 30-60 minutos en la mayoría de los casos (*Figuras 14-17*).
- El advenimiento de nueva tecnología en el campo de la Tomografía Computarizada ha hecho que disminuya el tiempo de realización del estudio y ha logrado mejoras en la calidad de imágenes haciendo que las reconstrucciones sean más fáciles de entender.
- A pesar de ser un estudio útil y adecuado en pacientes con hematuria en los que se requiere un diagnóstico apropiado tiene el inconveniente de ser un estudio que no en todos los centros hospitalarios se encuentra a la mano, es de mayor costo y el paciente tiene mayor exposición a radiación que la Urografía Excretora si se realiza injustificadamente y sin restricciones.
- Las causas extrarrenales de hematuria como las enfermedades hemoragíparas: púrpura trombo-

citopénica, hemofilia, enfermedad de Rendú Osler, medicación anticoagulante, hipoprotrombemia no medicamentosa, enfermedad de Von Willebrand no son entidades que se diagnostiquen mediante estudio de imagen como la Urotomografía por lo que se requiere de un adecuado abordaje clínico para llegar al diagnóstico de las mismas. La hematuria es una entidad multietiológica que se presenta a diario en los servicios hospitalarios, requiere de una evaluación rápida y eficiente para determinar la etiología de la misma, en la mayoría de los casos su origen radica en tracto genitourinario presentándose de manera macróscopica o microscópica.

### **Conclusión**

La Urotomografía es un método de imagen moderno que logra en la mayoría de los casos reconocer la causa desencadenante de la misma permitiendo el adecuado y oportuno tratamiento a los pacientes. Aporta información adicional en comparación con la Urografía Excretora y el Ultrasonido. Reduce el tiempo para lograr un diagnóstico certero y eficaz.

---

## Referencias

1. Joffe S, Servaes S, Okon S, Horowitz M. Multi-detector row CT urography in the evaluation of hematuria. *Radiographics* 2003; 23: 1441-55.
2. Kawashima A, Vrtiska TJ, LeRoy AJ, Hartman RP, McCollough CH, King BF. CT Urography. *RadioGraphics* 2004; 24: S35-S54.
3. Edward JY, Maxwell VM, Peter RC. Evaluation of the patient with hematuria. *Med Clin N Am* 2004; 88: 329-43.
4. Grossfeld, Litwin, Wolf, et al. Evaluation of asymptomatic microscopic hematuria in adults: the American Urological Association best practice policy-part I: definition, detection, prevalence, and etiology. *Urology* 2001; 57: 599-603.
5. Balcells A. La clínica y el laboratorio. 16a. Ed. Barcelona: Masson; 1993, p. 37-8.
6. Kassiske B, Keane WF. Hematuria. In: Brenner B (ed.). *The kidney*. 5 th Ed. Vol 2. Philadelphia: Saunders Company; 1996, p. 1158-9.
7. Glasscock RJ. Hematuria. In: Masry SG, lassock RJ (eds.). *Nefrología*. Vol. 1. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1985, p. 450-62.
8. Foley WD. Multidetector CT: abdominal Visceral Imaging. *Radiographics* 2002; 22: 701-19.
9. Lockhart ME. Technical considerations in renal CT. *Radiol Clin N Am* 2003; 41(5).
10. Harris AC, Zwirewich CV, Lyburn ID, Torreggiani WC, Marchinkow LO. CT findings in blunt renal trauma. *Radiographics* 2001; 21: S201-S214.