



11242

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

DIVISION DE ENSEÑANZA DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
CURSO DE ESPECIALIZACION
EN RADIOLOGIA E IMAGEN
THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER
DEPARTAMENTO DE IMAGENOLOGIA

“UTILIDAD DIAGNOSTICA DE LA UROTOMOGRAFIA EN
PACIENTES CON HEMATURIA”

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TITULO DE
ESPECIALIDAD EN RADIOLOGIA E IMAGEN

PRESENTA:

DR. MARIO CALVA ARCOS

MEXICO D.F. 2005.



0351569



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Dr. Luis Felipe Alva López
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN
JEFE DE DIVISION DEL DEPARTAMENTO DE RADIOLOGIA E IMAGEN
CENTRO MÉDICO A.B.C.

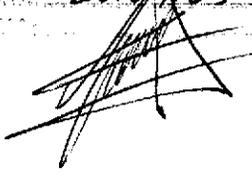


Dr. Enrique Enriquez Chena
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN
CENTRO MÉDICO A.B.C.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOBRE: MARCO CALVA BALDI

FECHA: 22/09/05

FIRMA: 



Dr. José Javier Elizalde González
JEFE DE ENSEÑANZA
CENTRO MÉDICO A.B.C.

ASESOR DE TESIS:



Dr. Héctor Murrieta González
JEFE DEL SERVICIO DE TOMOGRAFÍA COMPUTADA
CENTRO MÉDICO A.B.C.

AGRADECIMIENTO:

A mis Padres quines han hecho posible mi formación como Médico y como Persona.

A mi Familia quienes me han apoyado en cada momento y decisión de mi vida.

A mis Amigos con quienes he pasado buenos momentos y en quienes me he refugiado en los momentos difíciles.

A Dios que simplemente me ha permitido ser lo que soy.

INDICE:

TITULO.....	6
RESUMEN.....	6
PALABRAS CLAVE.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
MARCO TEÓRICO.....	9
JUSTIFICACIÓN.....	40
OBJETIVO GENERAL.....	40
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	40
HIPOTESIS.....	41
POBLACION OBJETIVO.....	41
CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	41
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	42
CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.....	42
DISEÑO.....	42
MATERIAL Y MÉTODOS.....	43
RESULTADOS.....	46
CONCLUSIONES.....	58
GLOSARIO DE IMÁGENES.....	60
BIBLIOGRAFÍA.....	66
COMENTARIO DEL ASESOR.....	68

UTILIDAD DIAGNOSTICA DE LA UROTOMOGRAFIA EN PACIENTES CON HEMATURIA

RESUMEN

La hematuria puede ser bien evaluada con Tomografía Computada combinando fase no contrastada con contrastada y de excreción. La Tomografía no contrastada de riñones a vejiga es útil en el diagnóstico de litiasis cuando el lito es radiopaco. Anormalidades del parénquima sobre todo masas renales son mejor observadas en fase nefrográfica y la fase excretora es útil en la valoración de patología del urotelio.

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. Este estudio propone que la Urotomografía sustituye a la Urografía Excretora para el diagnóstico por imagen de las diferentes entidades patológicas condicionantes de Hematuria permitiendo a la vez la valoración de estructuras abdominales y retroperitoneales de manera simultánea y disminuyendo considerablemente la necesidad de estudios complementarios.

Este novedoso método de evaluación del sistema Genitourinario llamado UROTOMOGRAFIA, además de contar con la rapidez del diagnóstico tomográfico, se realiza postproceso 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.

Actualmente el desarrollo de la Urotomografía se encuentra en investigación sugiriendo que a pesar de ser un método diagnóstico que implica mayor costo para el paciente y que implica mayor exposición a radiación es una herramienta diagnóstica sensible y específica en el diagnóstico de las entidades condicionantes de Hematuria siendo capaz de reemplazar a la Urografía Excretora y otros métodos complementarios.

PALABRAS CLAVE:

HEMATURIA, TOMOGRAFIA COMPUTADA, UROTOMOGRAFÍA, CT UROGRAFIA, UROGRAFIA EXCRETORA, RECONSTRUCCION MULTIPLANAR, MAXIMA INTENSIDAD DE PROYECCION, VOLUMEN RENDERING (3D).

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 cms. respectivamente. Continúa 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 la falta de una adecuada opacificación del Tracto Urinario (por función renal alterada). Existe también limitación cuando los cálculos que son radiolúcidos, no visibles por este método de imagen.

Las condiciones previamente mencionadas alteran la posibilidad de un diagnóstico rápido y certero de alteraciones en el Tracto Genitourinario. Estas situaciones hacen no solo 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 Computada 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 Computada Helicoidal mejoran significativamente el curso de examinación comparadas con los de Urografía Excretora Convencional; sin embargo, las imágenes axiales de la Tomografía Computada 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 Computada Helicoidal pueden proporcionar imágenes coronales que son similares a las imágenes coronales acostumbradas de la Urografía Excretora.

La Urografía en 3D por Tomografía Computada no es fácilmente interpretada por los clínicos familiarizados con las imágenes axiales de la Tomografía Computada, 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 UROTOMOGRAFIA, en la cual además de contar con la rapidez del diagnóstico tomográfico, se realiza postproceso 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.

MARCO TEÓRICO

ANATOMÍA:

Los riñones ocupan una posición retroperitoneal en la pared posterior del abdomen. Estos órganos depuran el exceso de agua, sales y los desechos del metabolismo proteico de la sangre al tiempo que devuelven los nutrientes y las sustancias químicas a la sangre. Cada uno se encuentra a un lado de la columna vertebral, a la altura de las vértebras T12 a L3, el riñón derecho suele quedar inferior al izquierdo por el mayor tamaño del lóbulo hepático derecho.

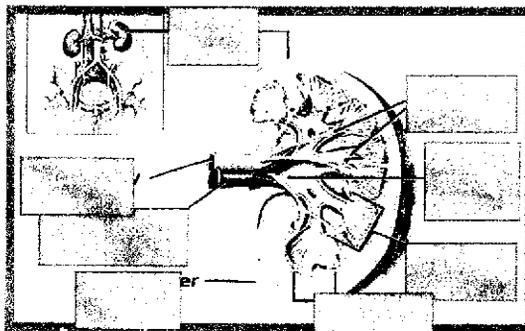
Los riñones tienen un aspecto rojizo-pardo en vida y miden aproximadamente 10cm de longitud, 5cm de altura y 3cm de grosor. Por la cara superior, los riñones se relacionan con el diafragma que los separa de las cavidades pleurales y del 12º par de costillas. En un plano más inferior, los riñones se relacionan con el músculo cuadrado lumbar por su cara posterior. El nervio, los vasos subcostales y los nervios iliohipogástricos e ilioinguinales descienden diagonalmente por la cara posterior de los riñones.

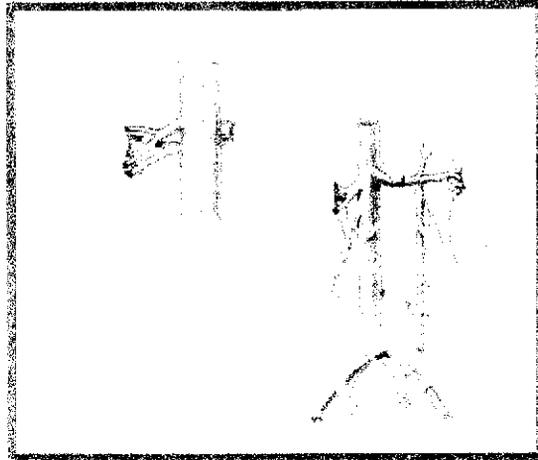
El hígado, el duodeno y el colon ascendente, se sitúan anteriores al riñón derecho. El riñón derecho se separa del hígado por el receso hepatorenal.

El riñón izquierdo se relaciona con el estómago, bazo, páncreas, yeyuno y colon descendente.

En el borde medial, cóncavo de cada riñón, se encuentra una hendidura vertical (hilio renal), donde penetra la arteria renal y salen la vena y pelvis renales. En el hilio, la vena renal se encuentra anterior a la arteria renal, que a su vez, está delante de la pelvis renal. El hilio renal representa la entrada a un espacio intrarrenal (seno renal) ocupado por la pelvis renal, los cálices, los vasos y nervios y una cantidad variable de grasa.

Cada riñón posee caras anterior y superior, bordes medial y lateral y polos superior e inferior. El borde lateral es convexo, y el medial es cóncavo, en donde se encuentra el seno y la pelvis renales. El borde medial indentado otorga al riñón el aspecto de frijol.





Los uréteres son conductos musculares (de 25 a 30 cm de longitud) con luces estrechas, que llevan la orina de los riñones a la vejiga urinaria. Las porciones abdominales de los uréteres se adhieren íntimamente al peritoneo parietal y tiene un trayecto retroperitoneal.

Los uréteres presentan constricciones normales y variables en tres lugares:

- 1.- En la unión del uréter con la pelvis renal.
- 2.- En el lugar donde el uréter cruza el plano del estrecho superior de la pelvis.
- 3.- A su paso por la pared de la vejiga urinaria.



Estas zonas de constricción constituyen lugares potenciales de obstrucción para los cálculos ureterales.

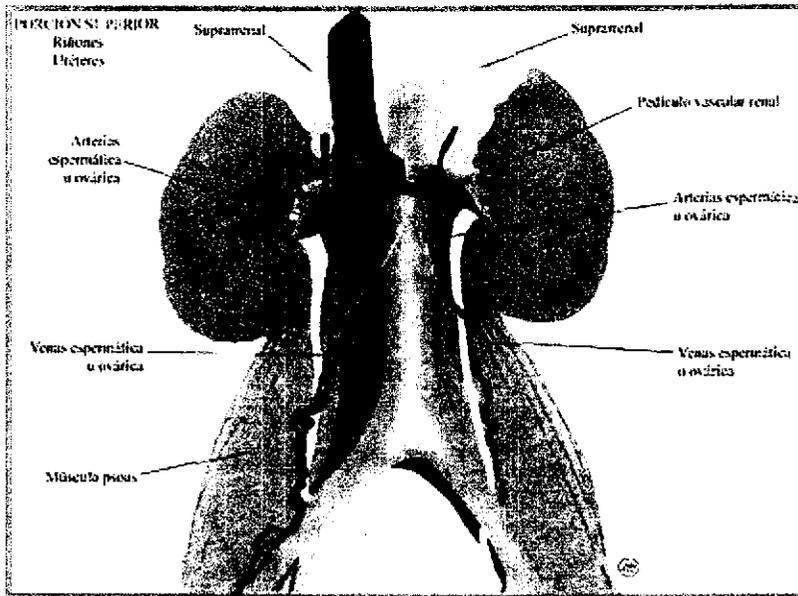
La pelvis renal es una expansión aplanada, infundibular, del extremo superior del uréter. El vértice de la pelvis renal se continúa con el uréter. La pelvis renal recibe dos o tres cálices mayores, cada uno de los cuales se divide en dos o tres cálices menores. Cada cáliz menor está indentado por la papila renal, el vértice de la pirámide renal.

En los seres vivos, la pelvis renal y sus cálices suelen estar colapsados (vacíos). Los lóbulos del riñón los forman las pirámides y la corteza asociada con ellas. Los lóbulos se ven en las caras externas de los riñones fetales y sus marcas pueden persistir durante algún tiempo después del nacimiento (Moore y Persaud, 1998).

Las arterias para el uréter provienen sobre todo de las arterias renales, de las arterias testiculares u ováricas y la aorta abdominal. Sin embargo, las arterias pueden nacer de las arterias iliaca común, iliaca interna, vesical inferior (sexo masculino) y uterina (sexo femenino). Cuando las arterias alcanzan el uréter se dividen en ramas ascendentes y descendentes. La anastomosis longitudinal entre estas ramas de la pared ureteral es satisfactoria.

Las venas de los uréteres drenan a las venas renales y testiculares u ováricas. Los vasos linfáticos del uréter se unen a los vasos colectores renales o pasan directamente a los ganglios linfáticos lumbares (aórticos) y a los ganglios linfáticos iliacos comunes. El drenaje linfático de las porciones pélvicas de los uréteres llega hasta los ganglios linfáticos iliacos comunes, externos e internos.

Los nervios de los uréteres proceden de los plexos renal, aórtico e hipogástrico superior e inferior. Las fibras ascendentes viscerales que llevan sensación dolorosa (por ejemplo una obstrucción con la distensión consiguiente) siguen de manera retrógrada a las fibras simpáticas hasta los ganglios espinales y los segmentos T11 a L2. El dolor ureteral se suele referir al cuadrante inferior ipsilateral de la pared inferior del abdomen y, en particular, a la ingle.



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 del 85% de los pacientes con cáncer de vejiga y en el 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 1 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, microcopia invertida, y microscopia de contraste de fase. Las dos técnicas mas utilizadas y con mejor costo beneficio son el análisis mediante tira reactiva de orina (dipstick) y la examinación microscópica del sedimento urinario (microscopia 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), esta 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 solo se descubre con el examen químico y del sedimento urinario. Esta es una hematuria microscópica. Existe dos clases de hematuria:

Macroscópica

Hematuria

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 suprauretral o intrauretral. Si es infrauretral, 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 túbulointersticiales, 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 por 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).

Pseudoheaturia:

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), anticonvulsivantes como la fenitoína, laxantes como fenoltaleína 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 tñirla 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. El cuadro clínico propio de estas enfermedades junto con las reacciones químicas negativas para sangre en la orina y la falta de hematíes en el sedimento aclaran las dudas.

Mioglobinuria:

La mioglobina, una proteína compleja con el grupo prostético hem, existe en las fibras musculares estriadas y lisas. En los procesos con destrucción muscular extensa (síndrome de aplastamiento en los traumatismos graves, convulsiones, esfuerzos musculares intensos y duraderos, mionecrosis en la gangrena), se libera mioglobina que circula libre en el plasma y filtra en el glomérulo, no se reabsorbe y se excreta por la orina tñéndola de color marrón o rojo. La sintomatología propia de las enfermedades causales de liberación de mioglobina, añadido a la falta de hematíes en el sedimento a pesar de que las reacciones químicas para sangre pueden dar positivo, ayudan en la diferenciación. Además, la mioglobina se disuelve en una solución de sulfato de amonio de modo que la orina sometida a esta prueba no cambia el color marrón pero en caso de hematuria o hemoglobinuria se produce un precipitado coloreado pero el líquido sobrenadante es incoloro.

Uretrorragia:

Es la salida de sangre pura, sin mezclarse con la orina, a través del meato uretral. Se ve en la litiasis urinaria al expulsarse un cálculo vesical, traumatismos de la uretra, tumores uretrales, uretritis.

Epidemiología:

Diversos estudios retrospectivos han reportado la prevalencia de hematuria microscópica en un rango entre 2.5-13%, dependiendo de los parámetros usados para definir hematuria, el número de pruebas de escrutinio utilizadas y la demografía de la población estudiada. Utilizando el criterio de mayor de 3 glóbulos rojos por campo de poder en 2 o 3 muestras, Mariani et.al encontraron una prevalencia de solo 0.1% con un incremento con la edad posterior a los 50 años. La hematuria microscópica o detectada por tira reactiva esta asociada con un incremento en la edad, sexo femenino y pruebas repetidas.

El escrutinio para hematuria microscópica asintomático es controversial. Aunque el cáncer de vejiga es la causa mas común de malignidad detectada en estos pacientes con hematuria microscópica el escrutinio de la población general para hematuria no es recomendado. La decisión para el estudio de estos pacientes radica en el juicio del médico y los hallazgos de la historia y examinación clínica.

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

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:

De origen renal

De origen ureteral

De origen vesical

De origen uretroprostático

De origen general, extraurinario

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 hemorrágicas: púrpura trombocitopénica, hemofilia, enfermedad de Rendú Osler, medicación anticoagulante, hipoprotrombinemia no medicamentosa, enfermedad de von Willebrand.

Investigadores han categorizado estas posibles entidades por el sitio anatómico, significancia clínica, edad del paciente, sexo etc. Los diagnósticos potenciales durante la evaluación típica de hematuria son:

- Renal (no glomerular)
- Carcinoma de células renales
- Carcinoma de células transicionales
- Nefrolitiasis
- Infarto renal
- Trombosis de la vena renal
- Malformaciones arteriovenosas
- Necrosis papilar
- Pielonefritis
- Enfermedad de células ciclo
- Enfermedad poliquística
- Riñón en esponja
- Hidronefrosis
- Obstrucción de la unión ureteropelvica
- Renal (glomerular)
- Neuropatía por IgA
- Enfermedad de membrana basal delgada
- Glomerulonefritis aguda
- Nefritis lúpica
- Nefritis hereditaria (Síndrome de Alport)
- Cistitis intersticial
- Cistitis bacteriana
- Cistitis inducida por radiación
- Divertículo vesical
- Papiloma vesical
- Lito vesical
- Cáncer de próstata
- Prostatitis
- Hyperplasia prostática benigna
- Contractura del cuello vesical

- Epididimitis
- Uretritis
- Enfermedad de la estructura uretral
- Ejercicio extremo
- Anticoagulación excesiva
- Tuberculosis genitourinaria
- Trauma genitourinario
- Aneurisma aórtico abdominal
- Linfoma
- Mieloma Múltiple

Evaluación

Historia y Examinación Física

El abordaje de la hematuria debe comenzar con una historia clínica detallada incluyendo actividades ocupacionales, recreacionales, exposición a radiación y medicación.

Interrogatorio:

La edad puede servir de orientación puesto que en la niñez son más frecuentes las glomerulonefritis y las pielonefritis. En la edad adulta lo son las litiasis, pielonefritis, glomerulonefritis y tuberculosis. Después de los 50 años predominan el cáncer de riñón y vejiga y la patología prostática (adenoma y carcinoma). Se puede ver también litiasis e infecciones urinarias.

Los antecedentes pueden ser importantes: Una historia familiar de enfermedad renal y sordera, a veces con alteraciones oculares (cataratas, queratocono) orientan al síndrome de Alport (glomerulopatía). Familiares del paciente en 1 o 2º que padezcan tendencia a las hemorragias orientan a una coagulopatía. La poliquistosis en alguno de los progenitores o abuelos es un dato importante. La ingestión de medicamentos puede causar hematuria y debe ser investigada, especialmente analgésicos y / o anticoagulantes.

Algunos síntomas son orientadores: por ejemplo un cólico renal seguido de hematuria orienta a litiasis, pero si en este contexto se eliminan coágulos vermiformes, pensar en enfermedad destructiva del riñón (TBC, cáncer). Si además de la hematuria hay fiebre y

lumbalgia sin cólicos, pensar en pielonefritis aguda y si a esta sintomatología se agrega anuria y eliminación de trozos de tejidos en un diabético, pensar en papilitis renal necrotizante. Un dolor hipogástrico que irradia al pene, con tenesmo acompañando a la hematuria orienta a una litiasis vesical. Una hematuria indolora con antecedentes de nicturia-poliaquiuria y disuria hace sospechar patología prostática. El antecedente de una arritmia cardíaca (fibrilación auricular) con hematuria, con o sin dolor lumbar induce a sospechar embolia renal. Lo mismo si el paciente está cursando un infarto de miocardio. Pero si recibe heparina por el infarto corresponde diferenciar iatrogenia con embolia.

Examen Físico

Se debe efectuar un examen completo y no solo del aparato urinario, pues signos extrauritarios, pueden aportar elementos valiosos para el diagnóstico. Así tendremos que en un paciente con púrpura y antecedentes de otros sangrados (epistaxis, gingivorragias, enterorragia o melena), se puede pensar en una diátesis hemorrágica espontánea o inducida por anticoagulantes (antecedentes de recibir dicumarínicos). Si existe artritis o artralgias con diarrea sanguinolenta y cólicos abdominales luego de un cuadro respiratorio alto se puede sospechar púrpura anafiloide de Henoch Schonlein. Si el paciente tiene, además de hematuria, edema subcutáneo e hipertensión arterial, cabe pensar en una un síndrome nefrítico agudo o subagudo, y si hay signos de insuficiencia cardíaca con anorexia, náuseas o vómitos y mal estado general, se trata de una glomerulopatía crónica con insuficiencia renal terminal. En un paciente femenino, hematórico, micro o macroscópico, con artritis, fiebre y eritema malar en alas de mariposa pensar en lupus eritematoso sistémico.

En el examen del aparato urinario se palpará los riñones pues una nefromegalia indolora unilateral puede orientar a un cáncer renal, si es bilateral, una poliquistosis renal, si es dolorosa y unilateral y precedida por un cólico más bien corresponde a una uronefrosis litiásica. La puñopercusión positiva puede orientar a pielonefritis, litiasis, tuberculosis, infarto renal . Lo mismo vale para el dolor en los puntos ureterales. La palpación y percusión del hipogastrio nos aportaran datos sobre patología vesical y/o retención urinaria baja. No debe olvidarse el tacto rectal que nos informará de la próstata.

Prueba de los tres vasos de Guyon:

Sirve para localizar aproximadamente la topografía de una hematuria macroscópica. Consiste en hacer orinar al paciente y tratar de que distribuya la micción en tres vasos, con lo cual se puede observar:

a) la orina de los tres vasos es de color rojo (toda la orina sale teñida de rojo). Se trata de una hematuria total y la ubicación del sangrado es el riñón y parte inicial del uréter.

b) la orina del primer vaso es rojiza mientras que la del segundo y tercero es de color amarillo ámbar (al principio sale roja y luego es de color normal), es una hematuria inicial y la ubicación de la hemorragia es la parte inferior e la vejiga y la uretra membranosa y/o prostática.

c) La orina de los dos primeros vasos es normal (amarillo ámbar) y la del tercer vaso es roja o de color pardo oscuro. Es una hematuria terminal o final y el sitio de la hemorragia está en la parte posterior o transverso de la vejiga.

Si es imposible juntar la orina en los tres vasos por diversas causas, basta con observar la micción y se podrá verificar las mismas alteraciones que en los tres vasos.

Laboratorio:

El análisis completo de orina es fundamental, primero para certificar la hematuria, especialmente si es microscópica y descartar pigmenturias (orinas coloreadas por elementos diferentes a la sangre). Los datos del análisis de orina que certifican una hematuria son, la reacción positiva para hemoglobina en el examen químico y el hallazgo de hematíes en el sedimento, ya sea aislados o agrupados, o bien, formando cilindros. Recordar que en la hematuria microscópica, en el análisis de orina se considera que hay hematuria cuando se cuenta más de dos eritrocitos por campo microscópico a 40 aumentos o bien cuando en el recuento de Addis con orina de 12 hs. se encuentra más 500.000 elementos por ml. Cuando el origen de la hematuria es renal, especialmente enfermedades glomerulares o tubulares no destructivas, los hematíes aparecen deformes, rotos, a veces con aspecto espiculado o de pera (hematíes dismórficos) y forman cilindros con hematíes identificables (cilindros eritrocitarios) o bien sin identificar eritrocitos pero teñidos con hemoglobina (cilindros hemoglobínicos). En las enfermedades destructivas del riñón (carcinoma, TBC) y en las hemorragias por debajo del riñón, no hay cilindros ni hematíes dismórficos. El hallazgo

de otras anomalías de la orina son de ayuda. Por ejemplo la existencia de neutrófilos conservados o en degeneración o necrosis (piocitos) orientan a una pielonefritis, cistitis, prostatouretritis o TB. Si además de neutrófilos hay linfocitos pensar en una nefritis intersticial no bacteriana. Si hay abundantes cristales en el sedimento se puede pensar en una litiasis urinaria. Si además de la hematuria hay proteinuria mayor de 1 g. por día y cilindruria se debe pensar en una glomerulonefritis. Si hay sospecha de cáncer de uréter o vejiga, la tinción del sedimento con el método de Papanicolau puede encontrar células anaplásicas.

Los otros análisis de rutina (hemograma, eritrosedimentación, uremia, glucemia) orientaran hacia el diagnóstico o sugerirán la indicación de otros análisis: coagulograma, hepatograma, exámenes bacteriológicos, recuento de Addis, proteinuria de 24 hs, estudios inmunológicos en la sangre.

Tira reactiva de orina (dypstick)

La prueba inicial de orina típicamente utilizada es una tira reactiva química de la cual la actividad de una peroxidasa de la hemoglobina cataliza la oxidación de un indicador cromógeno. El producto verde en la tira de celulosa indica la presencia de hematuria y el cambio del grado de color es proporcional a la existencia de hemoglobina presente. Este método es 91-100% sensible y 65-99% específico para la detección de hematuria microscópica mayor de 3 hematíes por campo de poder. Falsos positivos pueden presentarse ante la presencia de mioglobina, hemoglobina libre y soluciones antiséptica como la yodopovidona.

Muchos investigadores mencionan que la hematuria microscópica inicialmente detectada por este método debe ser confirmada mediante microscopia de orina.

Microscopia de orina

El método Standard para la determinación de sedimento eritrocitario comienza con la centrifugación de 10 ml de orina a 2000 RPM por 5 minutos. El sedimento obtenido es analizado bajo microscopia de alto poder (x400). Dos hematíes por campo es equivalente a la ya mencionada presencia de 500,000 hematíes por 12 horas.

Hematuria microscópica ha sido comúnmente definida como la presencia de mas de 3 hematíes por campo.

El urianalisis provee no solo información de la presencia de hemafes sino que sugiere el sitio de origen del sangrado basado en la morfología eritrocitaria.

Endoscopia:

Entra en la categoría de métodos de imágenes. Útil cuando se sospecha una causa vesical o prostática de hematuria pues además de observar los aspectos macroscópicos de las lesiones permite la toma de una muestra de tejido para anatomía patológica. Otra circunstancia de uso de la uretrocistofibroscopia es cuando las imágenes no aportan datos de las causas de hematuria y se desea saber cual árbol urinario es el que está sangrando para focalizar otros estudios (arteriografía o pielografía retrógrada).

Arteriografía:

Se utiliza cuando se sospecha tromboembolismo de la arteria renal o cuando existe una masa renal que no se puede biopsiar y también en caso de uronefrosis por vasos polares renales que comprimen la unión pieloureteral.

Biopsia:

Las biopsias más frecuentemente utilizadas en el diagnóstico de la hematuria son la punción biopsia renal, punción biopsia de próstata y biopsia endoscópica de la vejiga. La punción biopsia renal se utiliza con control tomográfico computado para acceder exactamente al sitio de la lesión. La punción biopsia de la próstata se efectúa por vía rectal, antes se lo hacía a ciegas guiado por el tacto rectal pero actualmente se puede hacer bajo control ecográfico o tomográfico. Cabe agregar que en las hematurias en que se sospeche enfermedad glomerular, además de las técnicas usuales de microscopia óptica, se utiliza la inmunofluorescencia para identificar depósitos de complejos inmunes en dicha estructura, y la microscocopia electrónica para identificar la localización exacta de dichos depósitos en las paredes del glomérulo. Estos datos permiten diferenciar, en algunas circunstancias, las diferentes glomerulopatías, especialmente cuando se complementa con la clínica y algunos estudios inmunológicos en la sangre.

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 pielocalicelial y el uréter, urolitiasis e infección renal. Todas las modalidades radiológicas tiene una utilidad limitada en la identificación de lesiones dentro de la vejiga como el cáncer urotelial.

Comprenden la Radiología Convencional, Ecografía y la Tomografía Computada. 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 Computada 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 Computada 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 Computada 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.

Urografía Excretora

Ha sido utilizada por mas de 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 esta basado en su eficacia probada en el diagnostico de hematuria y el bajo costo en muchos centros.

RESEÑA HISTÓRICA:

La historia de la Urografía Excretora inicia en 1918, cuando Cameron sugirió el empleo de yoduros de sodio y potasio para las pielografías. Años antes, Rowntree de la clínica Mayo, había realizado estudios sobre la farmacología de yoduros y sabia que estos se eliminaban por los riñones, de tal manera que al conocer lo anterior supuso que se podían opacificar las vías urinarias con estos compuestos. Se asocia con el Dr. E.D. Osborne, quien utilizaba grandes cantidades de yoduro de sodio en el tratamiento de las enfermedades venéreas. Siguiendo esta línea de investigación llegaron a opacificar la vejiga urinaria y en ocasiones se logró visualizar en forma tenue la pelvis renal.

Entre 1922 y 1928, muchos investigadores de Europa y América, dedicaban su atención hacia este tema, además de los ya mencionados se encontraban J. Volkman y Voelcker que usando yoduro de sodio lograron visualizar la pelvis y los cálices renales en un paciente con estenosis ureteral. En 1925 Hrynschak utilizó sin resultados un producto llamado uroselectan, que era un compuesto yodado derivado de la piridina. Otro de ellos fue Roseno, que en 1929 en sus investigaciones empleó una mezcla de yoduro de sodio y urea, con lo que logró una tenue opacificación de las vías urinarias. Sin embargo, la sustancia que iba a brindar la satisfacción de opacificar las vías urinarias ya había sido elaborada, tenía una estructura química diferente al de la molécula simple, pero en los experimentos realizados no se habían obtenido resultados positivos a causa de imprecisiones en su aplicación.

En 1927 Arthur Binz, de Berlín, envió al Dr. Leopoldo Lichwitz, del servicio de medicina interna del hospital Municipal de Altona, cerca de Hamburgo, varios compuestos que habían sido elaborados con anterioridad para ser utilizados en el tratamiento de las infecciones estreptocócicas, entre ello se encontraba el Selectan y el Selectan neutro, ambas eran sustancias que tenían un núcleo heterocíclico (C₅H₅N), algo más sencillo que el benceno y contenía hasta 54% de yodo.

En 1928 el Dr. Lichwitz informó que el Selectan neutro aplicado por vía intravenosa, proporcionaba opacidad del riñón y vías urinarias. En este tiempo se encontraba en Altona, un médico internista Moisés Swick, quien se interesó en el tema e inició a experimentar con estas sustancias.

El Dr. Von Lichtemberg realizó pruebas y observó la tolerancia de esta sustancia y la opacificación radiológica que proporcionaban los compuestos yodados al eliminarse por los riñones y así se realizó la primera Urografía Excretora.

En 1929 el congreso germánico de urología anunció el desarrollo del exitoso procedimiento que se realizó en el Hospital Sta. Eduvigis de Berlín.

En 1931 se contaba con 2500 Urografías y a los 3 años se acumularon 5000 casos. Así se introdujo un nuevo método y con ello modificó el concepto de la Urología. Después de esto, las enfermedades urológicas dejaron de ser vistas como patologías de un órgano, al conocerse la fisiología y patología del sistema urogenital, la especialidad se hizo mas funcional.

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 Computada

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. Mas 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 uréteres. Para los clínicos que prefieren la proyección coronal del sistema colector entero, el reformateo digital de las proyecciones axiales pueden ser realizadas o el topograma como en una radiografía convencional puede ser desarrollada al final del estudio.

Las ventajas de la Tomografía Computada incluyen la detección y caracterización de quistes y masas renales, la identificación de infección renal o perirenal, la identificación de estructuras vasculares, etc.

La Tomografía Computada es usada ampliamente en la evaluación radiológica de los riñones y sistemas colectores, incluyendo masas renales, infecciones, trauma y cálculos urinarios.

El avance técnico que permitió el amplio uso de la Tomografía Computada para la evaluación de los cálculos urinarios fue la introducción de la tecnología "slip ring" o helicoidal en 1990, que permitió por primera vez la visualización del abdomen con solo un período de apnea.

Como resultado la Tomografía Computada es comúnmente utilizada en lugar de la Urografía Excretora para la evaluación de estos problemas clínicos.

Con los Tomógrafos Multidetector, se adquieren simultáneamente múltiples bases de datos permitiendo imágenes con colimación delgada que se pueden obtener en una sola apnea. Esto resulta en voxels casi isotópicos y una mejor resolución espacial en los planos no transversos.

Durante la fase excretora el sistema colector completo y el uréter se pueden visualizar con una sola adquisición. Mientras que con la Urografía Excretora convencional, la

visualización del sistema colector intrarrenal y del uréter depende de la opacificación y distensión.

Un problema fundamental de la Urografía por Tomografía Computada (UROTAC O UROTOMOGRAFIA) es que a causa de la peristalsis ureteral se dificulta la obtención de una sola imagen en la que todos los segmentos se encuentren opacificados y distendidos.

TOMOGRAFÍA COMPUTADA HELICOIDAL Y MULTIDECTOR

La Tomografía Computada Multidetector es la última mejora de la tecnología Helicoidal de Tomógrafos; en la cual la activación simultánea de múltiples detectores colocados a lo largo del eje Z permite la adquisición de secciones helicoidales.

Las ventajas que da la tecnología Multidetector son tiempos más rápidos de adquisición de datos (promedio 2.6 veces) comparados con un solo detector, sin ninguna pérdida de calidad de la imagen. Los tiempos rápidos de la adquisición de datos son posibles debido a los intervalos cortos de la rotación del tubo combinados con los detectores múltiples que proporcionan cobertura creciente a lo largo del eje de Z. Esta combinación, permite adquisiciones de la imagen en fases múltiples de la excreción parenquimatosa renal del material de contraste y del contraste en el sistema colector después de la administración de un solo bolo del material intravenoso del contraste.

La sincronización del bolo del material de contraste se puede optimizar para evaluar la fase arterial y venosa del riñón, así como el parénquima renal y sistemas colectores.

Otra ventaja del Tomógrafo Helicoidal y Multidetector es la resolución espacial mejorada. En el Multidetector el usuario selecciona una colimación específica (grosor de corte), pero no necesita elegir un grosor particular de la sección (espacio entre cortes). Este parámetro se puede poner en ejecución después de la terminación de la adquisición de datos. Una colimación más fina mejora la calidad de los modelos tridimensionales (3D) y permite la generación de imágenes exquisitas en 3D del riñón, sistemas colectores, las arterias y de las venas renales, comparables con los angiogramas y los venogramas convencionales.

Los postprocesos tridimensionales en un software adecuado, pueden potencialmente evitar la Urografía Convencional. Existen estudios que mencionan la selección de

secuencias óptimas de proyección de imagen, controlando la exposición de radiación al paciente, y manejando eficientemente la cantidad de datos generados.

Adaptar el estudio a la indicación clínica es fundamental, para así seleccionar cuidadosamente la secuencia apropiada y elegir la fase o la combinación de fases en que se realizaran en el estudio tomográfico.

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 (3 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 uréteres, 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 uréteres. En muchos casos, una serie de adquisición de imagen en fase simple (precontraste) es obligada para la detección de calcificaciones ó determinar la atenuación inicial de lesiones renales indeterminadas para poder definir sus patrones de realce.

La dosis de radiación son de las desventajas principales del Tomógrafo Helicoidal ó Multidetector. Aunque un estudio reciente mostró que la dosis de radiación para la Urotomografía era similar o discretamente mayor a la correspondiente en la Urografía

Excretora. Debido a la geometría de los exploradores del Multidetector, como la anchura de la sección excede la anchura de la exploración, la radiación se extiende más allá del campo de energía útil, dando por resultado radiación extra al paciente.

Esto es particularmente problemático cuando se utilizan los cortes finos. El problema es compuesto, por un lado, la capacidad, y por lo tanto la tentación, de adquirir imágenes en múltiples fases.

Para la reconstrucción de imágenes en 3D, el MODEM volumétrico reconstruido en 1-2 milímetros con las imágenes traslapadas se transfiere a un sitio de trabajo virtual equipado de un software virtuoso 3D (los sistemas médicos de General Electric, Siemens ó Philips, según sea el caso para su postproceso; de los cuales la máxima intensidad de proyección (MIPS), la Reconstrucción Multiplanar, y el Volumen Rendering han demostrado ser eficaces en todos los estudios. Con MIP, se aprecia la intensidad máxima del volumen (voxel a lo largo de una línea de proyección del espectador).

Las estructuras con alta atenuación, se hacen evidentes en las Reconstrucciones Multiplanares, y pueden simular angiogramas ó urogramas excretores. Las desventajas del MIP son la necesidad de corregir el material de alta densidad como el calcio que opacifica el campo de interés y la Reconstrucción Multiplanar muestra todas las estructuras dentro de un plano predefinido. Sin embargo, puesto que la mayoría de las estructuras de interés no se encuentran dentro de un solo plano, esta técnica se limita en la visualización de la vasculatura renal o a la estructura que contenga material de contraste en su interior, a menos que se utilice un Reformato de imágenes, lo cual se encuentra en software especializados para el manejo de imágenes.

La imagen volumétrica es la reconstrucción en planos múltiples más versátil hasta el momento.

A continuación se mencionan las entidades más comunes en relación a la patología condicionante de hematuria estudiada mediante Urotomografía.

CALCULOS

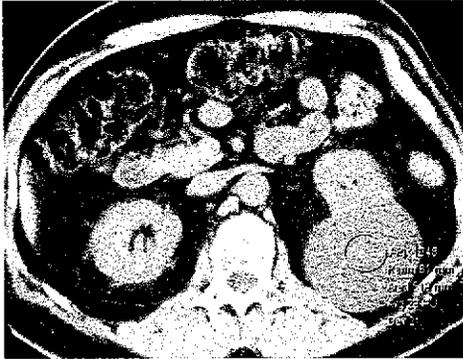
Los cálculos renales, ureterales, y vesicales son una causa común de hematuria. Doce por ciento de las personas desarrollan litos en algún momento de su vida. La mejor modalidad de imagen para la evaluación litiasis es la Tomografía Helicoidal no contrastada, que se realiza comúnmente en pacientes con cólico renal para detectar cálculos obstructivos. En pacientes con hematuria, la Tomografía no contrastada es

también provechosa en la detección de cálculo no obstructivo. Aunque la radiografía convencional puede ayudar a detectar cálculos urinarios, no es tan sensible como la Tomografía Computada. La ultrasonografía también es útil en la detección de calculo renal y pueden demostrar hidronefrosis debido a obstrucción pero no a menudo la visualización directa del calculo ureteral. Por dicho motivo y ante la presencia de cálculos radiolúcidos la Tomografía contrastada en fase de eliminación es útil para valorar sitio de la obstrucción y porcentaje de la misma.

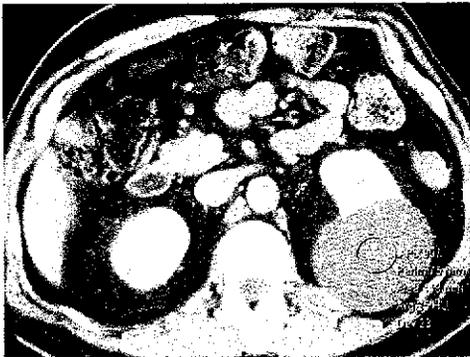
MASAS RENALES

Las masas renales frecuentemente se manifiestan con hematuria. La caracterización de una masa renal como un quiste simple, un quiste complejo, o masa sólida es esencial. Los quistes simples son benignos y no requieren evaluación adicional. Las masas sólidas, a excepción de angiomiolipomas, se presumen malignas y requieren generalmente cirugía. Las características de los quistes complejos que deben ser evaluados incluyen grosor, presencia y grosor de septos, calcificaciones, atenuación del quiste y sitios de realce. Las masas renales enquistadas se caracterizan a menudo según el sistema de clasificación de Bosniak. Las lesiones de la categoría I son quistes simples y las lesiones de la categoría II son levemente más complicadas que pueden contener algunos tabiques finos, calcificaciones finas, o líquido de la elevada atenuación. Las lesiones de la categoría III son más complejas y pueden contener focos de engrosamiento septal. Las lesiones de la categoría IV tienen áreas que realzan y de apariencia sólida. Como regla general, la categoría I y II son lesiones benignas, mientras que la categoría III y IV no son lesiones benignas y requieren cirugía. En masas quísticas que son difíciles de distinguir como lesiones de la categoría II o de la categoría III y en quistes con calcificaciones gruesas, la categoría IIF puede ser utilizada. Además, las masas renales pequeñas pueden ser difíciles de caracterizar. La Tomografía Computada, el Ultrasonido y la Resonancia Magnética son todas excelentes para distinguir quistes renales de neoplasias. La caracterización por TC de una masa renal depende de una combinación de fase simple y fase contrastada. La mejor fase por imagen para las masas renales es la fase nefrográfica. Estas secuencias de imagen permiten la caracterización de masas como quistes simples, quistes complejos, o neoplasias sólidas. Aunque el Ultrasonido es también excelente para distinguir masas quísticas de masas renales sólidas, son menos sensibles en la detección de las masas

sólidas que pueden ser parénquima renal normal en relación con la isoecogenicidad. Resonancia Magnética es también excelente para caracterizar masas renales, aunque no demuestra claramente la calcificación de estas. Urografía Excretora es mucho menos sensible en la detección de masas renales y no es confiable para distinguir quistes de masas renales sólidas.



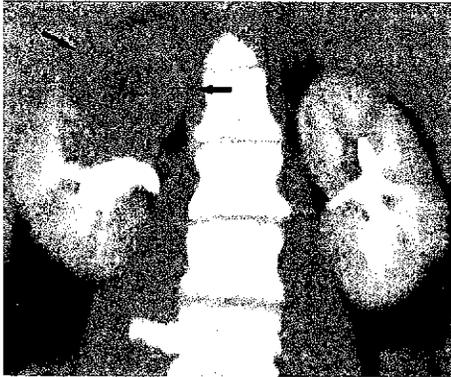
*Quiste renal (Bosniack II)
Urotomografía fase simple
23(UH)*



*Quiste renal (Bosniack II)
Urotomografía fase nefrográfica
23 (UH)*



*Carcinoma de Células Renales
Urotomografía fase nefrográfica
Masa heterogénea con necrosis
central en polo superior de riñón
derecho*



Carcinoma de Células Renales
Fase Excretora
Reconstrucción Multiplanar

ANORMALIDADES PAPILARES Y CALICIALES

La necrosis papilar puede tener una amplia gama de causas, incluyendo diabetes, abuso analgésico, la enfermedad de células ciclo, pielonefritis, trombosis de la vena renal y de uropatía obstructiva. Tradicionalmente, la necrosis papilar se ha diagnosticado sobre todo con Urografía Excretora.

En la Necrosis Papilar el material de contraste en el sistema colector llena una cavidad necrótica dentro de la cual puede ser situado centralmente o en la periferia de la papila. La fase excretora de Tomografía Computada puede proporcionar la visualización similar del sistema que recoge, permitiendo el diagnostico de necrosis papilar, aunque su sensibilidad en la detección de esta condición patológica no se ha determinado.

Como en la necrosis papilar, los divertículos pieocaliciales pueden manifestarse como llenado líquido de material de contraste adyacente a los cálices, pero estas dos entidades pueden generalmente ser distinguidas en base a la localización de las colecciones líquidas. El divertículo pielocalicial no está situado en la papila sino adyacente a las bóvedas de los cálices o menos comúnmente, adyacente a al infundíbulo o a la pelvis renal.

Los pacientes con riñón medular en esponja son a menudo asintomáticos pero pueden presentarse con hematuria, infección, o cólico renal. Estos pacientes tienen dilatación de los túbulos colectores. Además, los pacientes afectados tienen con frecuencia cálculos pequeños. La Tomografía no contrastada puede demostrar este cálculo pequeño, y el aspecto de brocha se puede considerar en la fase excretora de Tomografía Computada. Nefrocalcinosis es caracterizado por calcificaciones medulares y visto más comúnmente en pacientes con hiperparatiroidismo, acidosis tubular renal, y en riñón medular en esponja. Estas calcificaciones se visualizan mejor en Tomografía Computada no Contrastada.



Divertículo Calicial

Urotomografía fase simple

(Cabeza de flecha)



Divertículo Calicial

Urotomografía Fase nefrográfica

(cálculo dentro de colección líquida en riñón izquierdo)



Divertículo Calicial

Urotomografía Fase excretora

Reconstrucción MIP

ENFERMEDAD DE LA PELVIS RENAL Y URETERAL

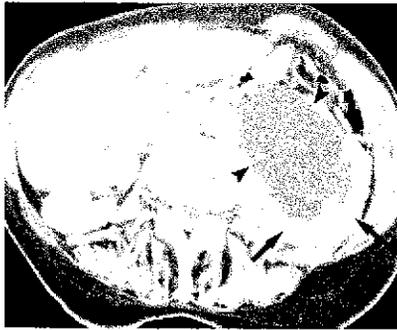
Un defecto de llenado en la pelvis o el uréter renal puede ser debido a una neoplasia, a un cálculo, a un coágulo de sangre, a un micetoma, o a una impresión vascular. La obstrucción en la unión ureteropiélica puede ocurrir debido a un segmento corto del músculo liso no funcional y se manifiesta típicamente con hidronefrosis. Otros tipos de anomalías ureterales incluyen estrechamiento debido a restricción o a compresión extrínseca. Pueden ocurrir por complicaciones de ureteroscopia.

Tradicionalmente, la enfermedad ureteral se ha evaluado con Urografía Excretora o ureterografía retrógrada. Sin embargo, estas exámenes demuestran solamente el lumen del uréter y no permiten la visualización directa de las anomalías extrínsecas que implican al uréter. En el caso de una impresión vascular, además de demostrar la impresión en el sistema colector la Tomografía Computada puede demostrar directamente el vaso que está causando la impresión. Si la travesía de un vaso se sospecha como causa de una impresión extrínseca en el uréter o la obstrucción de la unión ureteropiélica, la adición de las imágenes en fase arterial se debe considerar para una mejor visualización.

La fase Excretora permite la visualización del lumen ureteral y de anomalías periureterales; sin embargo, es una nueva técnica, y solamente los datos preliminares están disponibles refiriéndose a su sensibilidad en la detección de neoplasias uroteliales pequeñas. La evaluación exacta de las imágenes de la fase excretora requiere un ajuste de la ventana (ej. ventana de hueso). Las imágenes en formato 3D representan el sistema y los uréteres de una manera más familiar para los clínicos. La enfermedad pélvica y ureteral renal se evalúa lo mejor posible y se aprecia casi siempre en las imágenes de cortes axiales, pero en casos raros hemos detectado la enfermedad ureteral en las imágenes en formato 3D que no fue identificada en la revisión inicial.

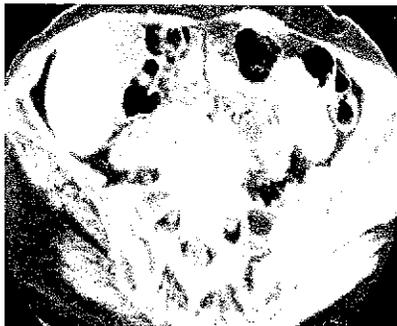
Un problema potencial con la fase excretora es que los uréteres son valorados solamente una vez durante esta fase, mientras que en la Urografía Excretora se puede utilizar para obtener uno o imágenes múltiples de los uréteres dependiendo del protocolo de la institución. Por lo tanto, si los segmentos de los uréteres no se llenan de material de contraste en un momento dado, no pueden ser evaluados totalmente. La hidratación intravenosa u oral de pacientes se puede utilizar para dilatar los uréteres con el material

de contraste y se ha demostrado para mejorar perceptiblemente el opacificación ureteral. Otros han utilizado técnica de la compresión para alcanzar una distensión y una evaluación mejor de los sistemas colectores. Incluso en casos de opacificación incompleta de los uréteres.



Carcinoma de Células Transicionales del uréter derecho

Fase nefrográfica demostrando hidronefrosis izquierda con retardo en reforzamiento medular



Carcinoma de Células Transicionales

Fase Nefrográfica con uréter dilatado y reforzamiento del mismo



Carcinoma de Células Transicionales de uréter izquierdo asociado a hidronefrosis izquierda

(Reformateo coronal en fase excretora)

PATOLOGIA VESICAL

Las anomalías de la vejiga son una causa común de hematuria e incluyen neoplasias, carcinoma de células transicionales, particularmente en pacientes con exposición a los colorantes azoados, al fenacetin, al tabaco, y a la radioterapia. El carcinoma y el adenocarcinoma de células escamosas son neoplasias menos comunes de la vejiga. La cistitis y los divertículos son otros tipos de enfermedad de la vejiga que pueden también causar hematuria. Los divertículos de la vejiga pueden ser congénitos, por ejemplo o pueden ser adquiridos. Los divertículos pueden predisponer al carcinoma, a cálculos o a infecciones.

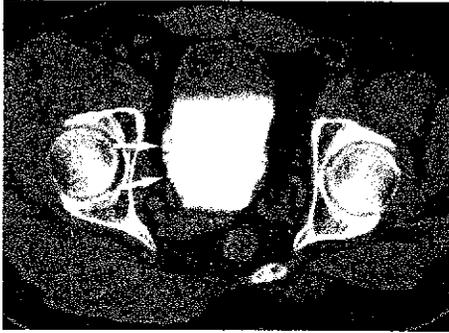
Muchas modalidades de imagen incluyendo Tomografía Computada, Ultrasonido, Cistografía, Urografía Excretora y Resonancia Magnética se pueden utilizar para evaluar la vejiga. La distensión de la vejiga es esencial para la evaluación óptima por Tomografía Computada. La orina, el material de contraste excretado por los riñones, y el material o el aire de contraste inculcado directamente en la vejiga proporcionan contraste adecuado para visualizar patología vesical en Tomografía Computada. Sin embargo, los tumores planos de la vejiga pueden pasar desapercibidos. Por lo tanto, la cistoscopia sigue siendo el estándar para la evaluación de la vejiga en las neoplasias y puede ser un estudio adicional necesario en los pacientes con sospecha de carcinoma vesical.



Carcinoma de Células Transicionales

Fase Excretora

(Masa papilar en pared lateral derecha de vejiga e Hipertrofia prostática)



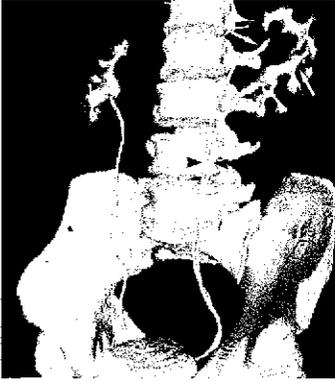
Vejiga Neurogénica con múltiples divertículos
(Fase Excretora)

ANOMALIAS CONGENITAS

Algunas anomalías congénitas del tracto urinario se asocian a hematuria, tal como la enfermedad poliquística del riñón. Las anomalías renales y ureterales congénitas incluyen anomalías de la posición, de la forma, del número, o de la función. La mayoría de las anomalías renales se demuestran bien con Tomografía Computada, Ultrasonido, Urografía Excretora y Resonancia Magnética. Las anomalías de los uréteres son mejor valoradas en la fase Excretora



Doble Sistema Colector Derecho
(Fase Excretora corte axial)



Doble sistema colector

(Fase Excretora)

Reconstrucción Volumétrica 3D



Ureterocele

(Fase Excretora corte axial)



Ureterocele Reconstrucción Volumétrica 3D

JUSTIFICACION

Dar a conocer cual es la utilidad de la Urotomografía Computada Helicoidal y la reconstrucción mediante Software 3D, en el diagnóstico de la patología renoureteral condicionante de Hematuria en el Centro Médico ABC.

Dar a conocer las ventajas y desventajas de la Urotomografía con postproceso de imágenes.

Por lo tanto nuestra pregunta de investigación es: ¿Es la Urotomografía con reconstrucción 3D un método de imagen útil en el diagnóstico de las diversas entidades condicionantes de Hematuria?

OBJETIVO GENERAL

Demostrar que la Urotomografía (TC Urografía) es una herramienta útil en la identificación de entidades patológicas que cursan con hematuria y que debido a las ventajas de las que provee este método diagnóstico ha desplazado a la Urografía Excretora convencional como método diagnóstico de elección en aquellos pacientes hematúricos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Urografía Excretora ha sido por mucho tiempo la modalidad de primera línea y la más usada para evaluar anomalías del tracto Urinario, sin embargo, los hallazgos por imagen son afectados por artefactos (contenido o gas intestinal) y por una pobre o la falta de opacificación del tracto urinario (por función renal alterada). Estas condiciones alteran la posibilidad de un diagnóstico rápido y certero en las alteraciones del Tracto Genitourinario. Estas situaciones hacen no solo que el clínico ordene exámenes adicionales para una mejor evaluación de estas anomalías, en especial del trayecto renoureteral, sino que el diagnóstico final y el manejo adecuado se retrasen.

En la actualidad, la Tomografía Computada comienza a ser comúnmente utilizada en lugar de la Urografía Excretora para la evaluación de estos problemas clínicos.

JUSTIFICACION

Dar a conocer cual es la utilidad de la Urotomografía Computada Helicoidal y la reconstrucción mediante Software 3D, en el diagnóstico de la patología renoureteral condicionante de Hematuria en el Centro Médico ABC.

Dar a conocer las ventajas y desventajas de la Urotomografía con postproceso de imágenes.

Por lo tanto nuestra pregunta de investigación es: ¿Es la Urotomografía con reconstrucción 3D un método de imagen útil en el diagnóstico de las diversas entidades condicionantes de Hematuria?

OBJETIVO GENERAL

Demostrar que la Urotomografía (TC Urografía) es una herramienta útil en la identificación de entidades patológicas que cursan con hematuria y que debido a las ventajas de las que provee este método diagnóstico ha desplazado a la Urografía Excretora convencional como método diagnóstico de elección en aquellos pacientes hematúricos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Urografía Excretora ha sido por mucho tiempo la modalidad de primera línea y la más usada para evaluar anomalías del tracto Urinario, sin embargo, los hallazgos por imagen son afectados por artefactos (contenido o gas intestinal) y por una pobre o la falta de opacificación del tracto urinario (por función renal alterada). Estas condiciones alteran la posibilidad de un diagnóstico rápido y certero en las alteraciones del Tracto Genitourinario. Estas situaciones hacen no solo que el clínico ordene exámenes adicionales para una mejor evaluación de estas anomalías, en especial del trayecto renoureteral, sino que el diagnóstico final y el manejo adecuado se retrasen.

En la actualidad, la Tomografía Computada comienza a ser comúnmente utilizada en lugar de la Urografía Excretora para la evaluación de estos problemas clínicos.

Las imágenes axiales de la Tomografía Computada pueden causar algunas dificultades en la interpretación para los clínicos acostumbrados a las imágenes coronales de la Urografía Excretora.

Por tal motivo, proponemos en este estudio, un método de evaluación del sistema Genitourinario llamado UROTOMOGRAFIA, en la cual además de la contar con la rapidez del diagnóstico tomográfico, se realiza postproceso de imágenes (Volumen Rendering y Máxima Intensidad de Proyección MIP), con la cual, obtenemos imágenes gráficas de alta calidad y fácilmente reconocibles por los clínicos, lo cual permitirá la explicación entendible del diagnóstico a pacientes y familiares.

HIPOTESIS

La Urotomografía es un método diagnóstico de imagen idóneo para detectar diferentes entidades condicionantes de hematuria. En un futuro desplazará a la Urografía Excretora como estudio de elección.

POBLACION OBJETIVO

Entran al estudio pacientes que ingresen al Centro Médico ABC ya sea por urgencias o de manera externa y aquellos pacientes que se encuentren encamados los cuales tengan hematuria positiva en muestra de orina pudiendo ser esta microscópica o macroscópica y que sea desconocida el origen de la misma.

Criterios de Inclusión:

- Pacientes asintomáticos valorados en consulta externa que cuenten con diagnóstico por laboratorio o clínico de hematuria o presenten micciones con orina francamente hemática.
- Pacientes que sean referidos de otros centros de atención con diagnóstico de hematuria en estudio sin que se cuente con estudio de laboratorio en el Centro Médico ABC.
- Pacientes con presencia de cólico renoureteral que ingresen a través del servicio de urgencias que cursen con hematuria demostrada en laboratorio.
- Pacientes que ingresen al servicio de urgencias por sintomatología no asociada a tracto genitourinario que accidentalmente presenten hematuria en orina y en quienes se requiera diagnóstico de la misma.

Las imágenes axiales de la Tomografía Computada pueden causar algunas dificultades en la interpretación para los clínicos acostumbrados a las imágenes coronales de la Urografía Excretora.

Por tal motivo, proponemos en este estudio, un método de evaluación del sistema Genitourinario llamado UROTOMOGRAFIA, en la cual además de la contar con la rapidez del diagnóstico tomográfico, se realiza postproceso de imágenes (Volumen Rendering y Máxima Intensidad de Proyección MIP), con la cual, obtenemos imágenes gráficas de alta calidad y fácilmente reconocibles por los clínicos, lo cual permitirá la explicación entendible del diagnóstico a pacientes y familiares.

HIPOTESIS

La Urotomografía es un método diagnóstico de imagen idóneo para detectar diferentes entidades condicionantes de hematuria. En un futuro desplazará a la Urografía Excretora como estudio de elección.

POBLACION OBJETIVO

Entran al estudio pacientes que ingresen al Centro Médico ABC ya sea por urgencias o de manera externa y aquellos pacientes que se encuentren encamados los cuales tengan hematuria positiva en muestra de orina pudiendo ser esta microscópica o macroscópica y que sea desconocida el origen de la misma.

Criterios de Inclusión:

- Pacientes asintomáticos valorados en consulta externa que cuenten con diagnóstico por laboratorio o clínico de hematuria o presenten micciones con orina francamente hemática.
- Pacientes que sean referidos de otros centros de atención con diagnóstico de hematuria en estudio sin que se cuente con estudio de laboratorio en el Centro Médico ABC.
- Pacientes con presencia de cólico renoureteral que ingresen a través del servicio de urgencias que cursen con hematuria demostrada en laboratorio.
- Pacientes que ingresen al servicio de urgencias por sintomatología no asociada a tracto genitourinario que accidentalmente presenten hematuria en orina y en quines se requiera diagnóstico de la misma.

- Pacientes asintomáticos o sintomáticos que se encuentren encamados en piso provenientes de cualquier especialidad del hospital a quienes se les detecte de manera incidental hematuria.
- Pacientes de Urgencias que cuenten con diagnóstico por Tomografía Computada en fase simple de litiasis renoureteral y que sea de interés para el tratante saber el grado de obstrucción.

Criterios de Exclusión:

- Pacientes sintomáticos o asintomáticos que cursen con hematuria y que tengan conocimiento de la etiología desencadenante de la misma.
- Pacientes que ingresen a urgencias con cólico renouretral que en fase simple por Tomografía Computada se demuestre litiasis renoureteral, no interese al clínico saber si la obstrucción es total o parcial y cuenten con antecedente de cuadros previos de litiasis.
- Pacientes que se nieguen a la administración de contraste intravenoso.

Criterios de Eliminación:

- Estudios con mala calidad de imagen
- Estudios con artificios por movimiento
- Estudios que por algún motivo se encuentren incompletos

Diseño de Estudio:

Restrospectivo, Descriptivo, Transversal y Observacional

MATERIAL Y METODO

Para el siguiente estudio, se seleccionaron 39 pacientes 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, negrográfica y de eliminación y la posterior realización de Reconstrucciones Multiplanares, Maxima Intensidad de Proyección y 3D Volumen Rendering. Posteriormente se realiza el análisis y la interpretación de las imágenes.

RECURSOS:

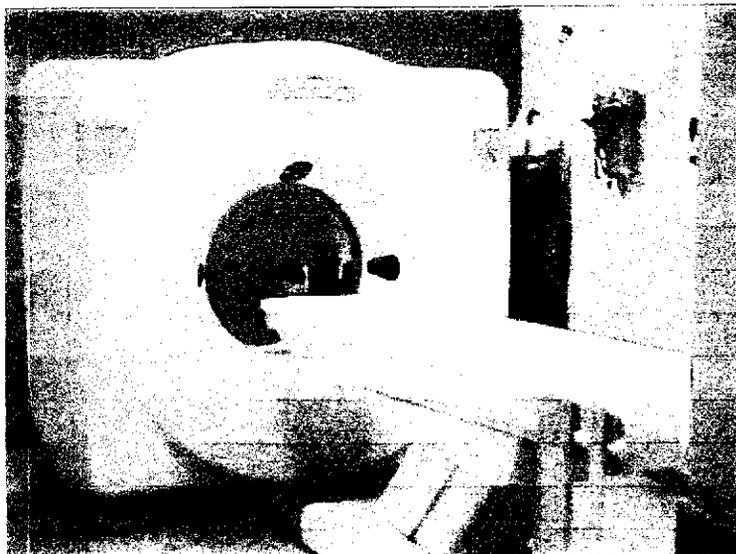
La Urotomografía se realizó por el Autor del presente estudio, Residente de último grado así como Técnicos Radiólogos especialistas en Tomografía Computada.

Las reconstrucciones en 3D Volumen Rendering, se realizaron en la estación de trabajo únicamente por el Autor del Estudio.

La interpretación de Urotomografía computada estuvo a cargo del Dr. Héctor Murrieta y la Dra. Estela Agüero, Radiólogos experimentados del Servicio de Tomografía del Centro Médico ABC.

Para el presente estudio se utilizó un tomógrafo helicoidal, marca General Electric, de 1 detector .

TOMOGRFIA COMPUTADA HELICOIDAL:



Marca : General Electric Medical Systems.

Modelo: HI SPPED LXI

Año: 1999.

Matriz: 512X512.

Detector (con 816 celdillas detectores).

Los resultados fueron concentrados y analizados exclusivamente por el equipo de trabajo e investigación.

Protocolo empleado en la adquisición de la Urotomografía:

Previo al estudio de realizará la preparación del paciente solicitando únicamente ayuno de no menos de 8 horas así como valor de creatinina sérica no mayor de 1.5 mg/100ml. Al inicio del estudio se colocará catéter (16-18 Fr) vía endovenosa antecubital al paciente a fin de administrar material de contraste. Se colocará al paciente en posición de decúbito dorsal.

Realización inicial de topograma abdominal desde diafragma hasta sínfisis del pubis seguido por rastreo por Tomografía Computada Helicoidal no contrastada que abarque desde polo superior de ambos riñones hasta la sínfisis del pubis con objeto de incluir en la totalidad riñones, uréteres y vejiga. Se valorará si por medio de esta fase es posible observar alguna alteración que nos permita enfocar el protocolo.

Posteriormente la realización de rastreo por Tomografía Computada Helicoidal en fase contrastada esencial para la adecuada valoración del tracto urinario.

A través de catéter endovenoso se administraran 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 obtendrán imágenes en fase nefrográfica a los 45 seg posterior a la administración del contraste. Al finalizar esta fase se administrarán 250 ml de solución salina fisiológica en carga a fin de incrementar la diuresis y distender ureteros para la obtención de imágenes en fase excretora (CT urografía). Se obtendrán 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.

Posterior al escaneó se realizaran reconstrucciones de la fase excretora en Post-proceso de imágenes en 3D, Multiplanares y en Máxima Intensidad de Proyección.

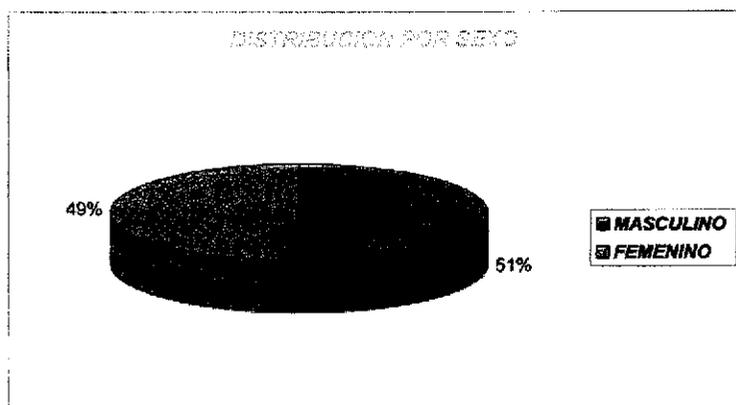
Se realizará topograma de abdomen a fin de valorar sistema urinario en fase excretora.

Posteriormente se analizarán los resultados y se dará seguimiento en cada caso en particular.

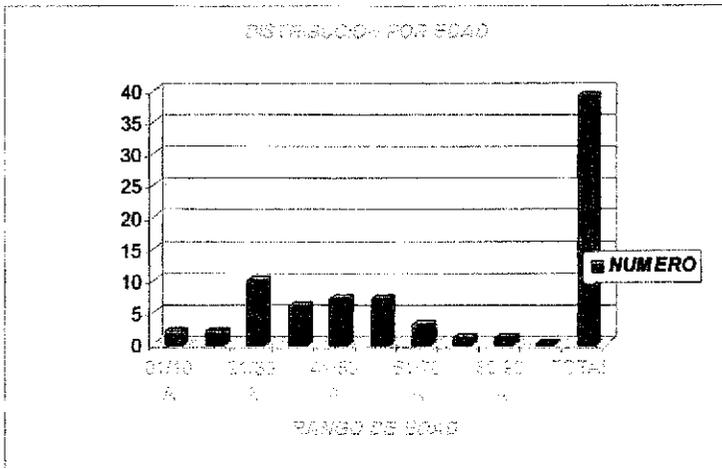
RESULTADOS:

El estudio comprende una revisión del 1 de Enero de 2005 al 25 de Julio de 2005 de aquellos pacientes enviados al Servicio de Imagenología del Centro Médico ABC con diagnóstico de Hematuria en estudio de los cuales se incluyeron a 39 pacientes a quienes se les realiza el protocolo de Urotomografía o CT Urografía.

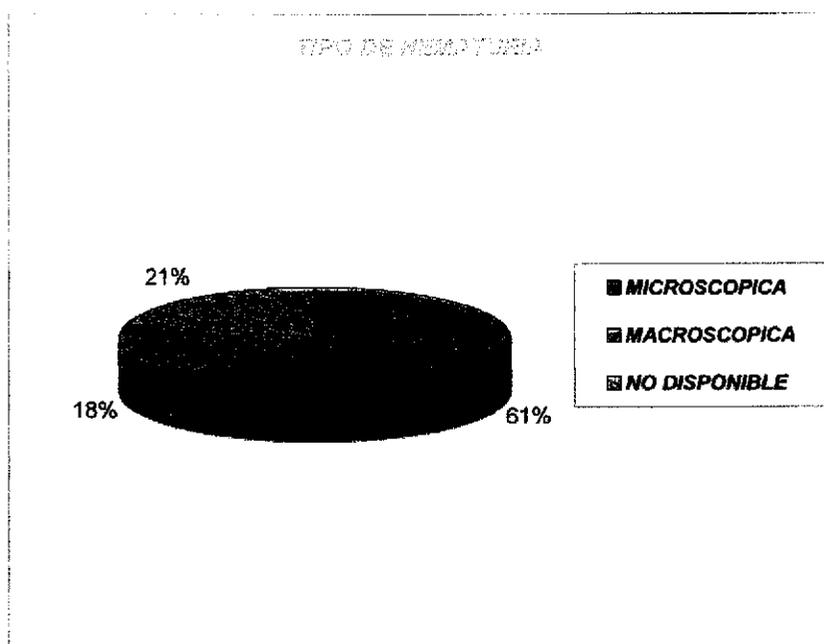
De los 39 pacientes 20 (51%) pacientes eran de sexo masculino y 19 (49%) eran de sexo femenino prácticamente existiendo la misma proporción en ambos sexos.



En cuanto a la distribución por grupos de edad encontramos que de los 39 pacientes 2 (5.1%) se encontraban 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. Encontramos en este estudio 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 a los criterios de clasificación de hematuria la distribución fue la siguiente: 24 pacientes (61%) presentaron hematuria microscópica, 7 pacientes (18%) presentaron hematuria macroscópica y 8 pacientes (21%) no se tenía disponible el laboratorio.



La siguiente tabla muestra los hallazgos diagnósticos de las Urotomografías realizadas relacionándolos con edad, sexo, tipo de hematuria y si presentaron algún otro hallazgo no asociado a hematuria.

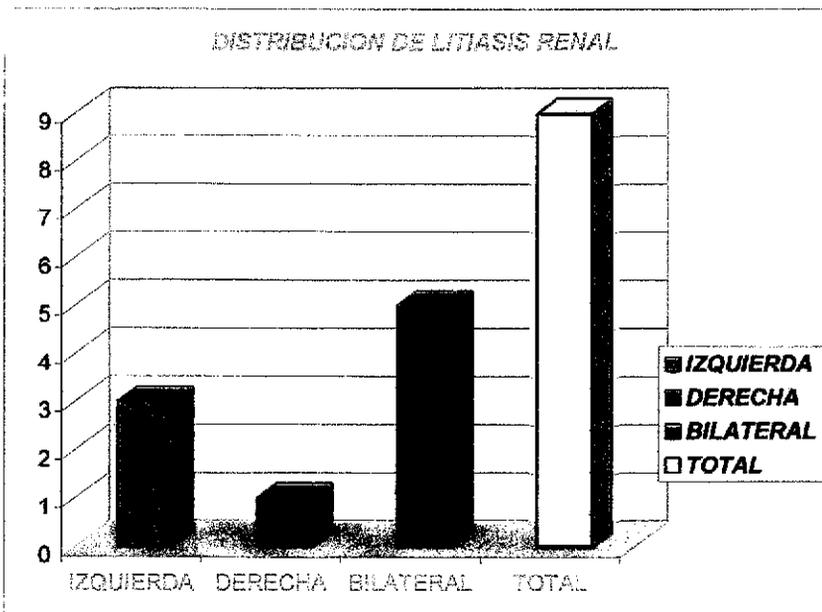
EDAD	SEXO	DIAGNOSTICO	HEMATURIA	OTRO
45	M	CALCIFICACION PROSTATICA	MICROSCOPICA	NO
27	F	CISTITIS, MALF VASCULAR HACIA VENA OVARICA IZQ	NO DISPONIBLE	SI
79	M	CRECIMIENTO ENDOFITICO VESICAL, QUISTE RIÑON IZQ	MICROSCOPICA	SI
41	F	ECTASIA PIELOCALICEAL DER, DIVERTICULO CALICIAL DER	NO DISPONIBLE	NO
9	M	ECTASIA PIELOCALICIAL IZQ, ECTASIA URETERAL DERECHA	MICROSCOPICA	NO
17	F	ECTASIA PIELOCALICIAL IZQ, NEFROMEGALIA IZQ	MICROSCOPICA	NO
33	M	ECTASIA PIELOCALICIAL IZQ, NEFROMEGALIA IZQ	MACROSCOPICA	NO
33	F	ECTASIA PIELOCALICIAL Y URETERAL DER	MICROSCOPICA	NO
28	M	ECTASIA URETERAL DER	MACROSCOPICA	NO
34	F	HIPERTROFIA COLUMNA DE BERTIN IZQ	MICROSCOPICA	NO
66	M	HIPERTROFIA PROSTATICA	NO DISPONIBLE	SI
69	M	HIPERTROFIA PROSTATICA	MICROSCOPICA	SI
26	M	LITIASIS RENAL BILATERAL, DOBLE SISTEMA COLECTOR	MACROSCOPICA	SI
20	M	LITIASIS RENAL BILATERAL, ECTASIA PIELOCALICIAL BILAT, NEFROMEGALIA IZQ	MICROSCOPICA	NO
56	M	LITIASIS RENAL BILATERAL, LITIASIS URETERAL IZQ, HIPERTROFIA PROS	MACROSCOPICA	SI
25	F	LITIASIS RENAL BILATERAL, ECTASIA PIELOCALICIAL DER	MICROSCOPICA	NO
22	F	LITIASIS RENAL BILATERAL, LITIASIS URETERAL DER, ECTASIA PIELOCALICIAL DER	MICROSCOPICA	NO
49	F	LITIASIS RENAL DER, DILATACION PIELOCALICIAL DER	MICROSCOPICA	NO

52	M	LITIASIS RENAL IZQ, LITIASIS URETERAL IZQ	MACROSCOPICA	NO
46	M	LITIASIS RENAL IZQ, POLIPO VESICAL	MICROSCOPICA	NO
68	M	LITIASIS RENAL IZQ, QUISTE RENAL IZQ	MICROSCOPICA	SI
46	F	LITIASIS URETERAL DER	MICROSCOPICA	NO
40	F	LITIASIS URETERAL DER, ECTASIA PILOCALICIAL DER,	MICROSCOPICA	NO
29	F	LITIASIS URETERAL DER, ECTASIA PILOCALICIAL DER, PIELONEFRITIS DER	MICROSCOPICA	NO
25	F	LITIASIS URETERAL DERECHA, ECTASIA PILOCALICIAL DER, ECTASIA URETERAL DER	NO DISPONIBLE	SI
60	F	LITIASIS URETERAL DERECHA, ECTASIA PILOCALICIAL DER, ECTASIA URETERAL DER	NO DISPONIBLE	NO
39	F	LITIASIS URETERAL IZQ	MICROSCOPICA	SI
26	F	LITIASIS VESICAL	MICROSCOPICA	NO
83	M	LITIASIS VESICAL, POLIPO VESICAL, ADENOMA SUPRARENAL	MACROSCOPICA	SI
59	M	MALROTACION RENAL DERECHA	NO DISPONIBLE	NO
47	M	NEFROMEGALIA IZQ Y ECTASIA URET IZQ, AGENESIA RENAL DER	MICROSCOPICA	NO
26	M	NORMAL	MICROSCOPICA	NO
41	M	NORMAL	MICROSCOPICA	NO
26	M	PIELONEFRITIS	MICROSCOPICA	NO
59	F	PIELONEFRITIS, DILATACION PIELLOCALICIAL	MICROSCOPICA	NO
40	F	QUISTE PARAPIELICO IZQUIERDO	MICROSCOPICA	NO
55	F	QUISTE RENALES BILATERALES	NO DISPONIBLE	NO
59	F	TUMOR QUISTICO ANEXO IZQ	NO DISPONIBLE	SI
1	M	TUMOR RENAL IZQ	MACROSCOPICA	NO

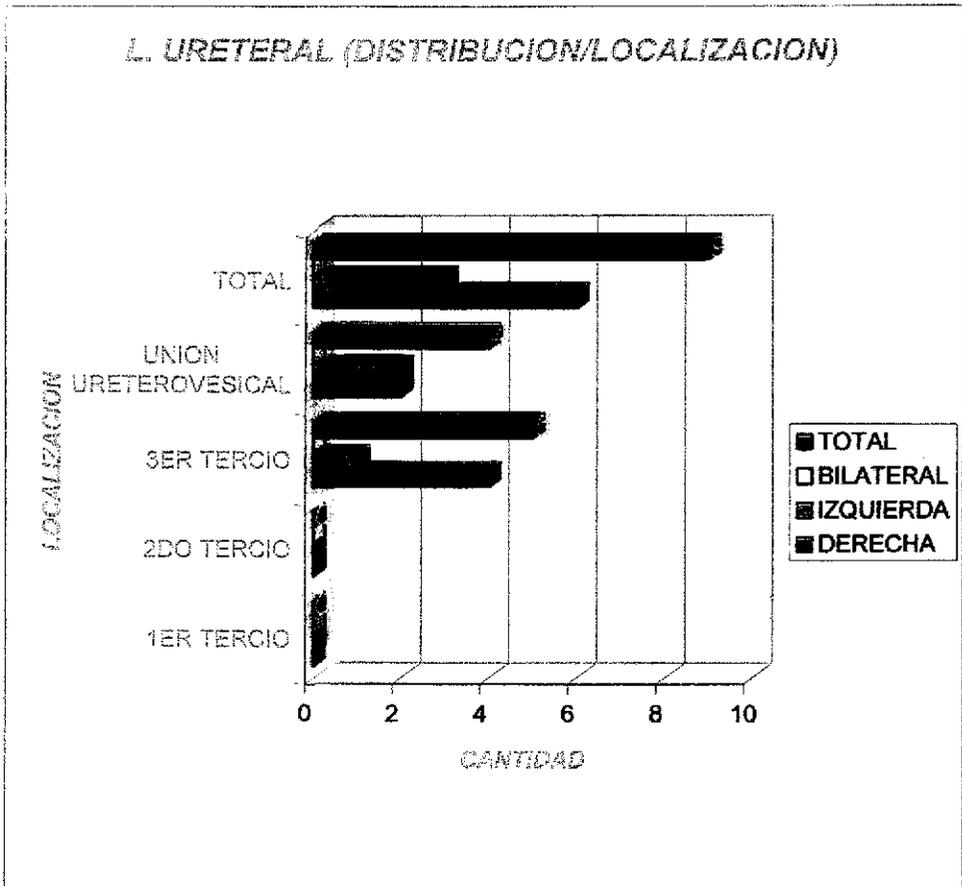
La mayoría de los pacientes presentaron múltiples hallazgos asociados a vías urinarias. La siguiente tabla muestra los hallazgos diagnósticos principales y los porcentajes con los que se presentaron destacando litiasis renal, litiasis ureteral y ectasia pielocalicial como los hallazgos que se presentaron de manera mas frecuente:

DIAGNOSTICO	PACIENTES	PORCENTAJES
CALCIFICACION PROSTATICA	1	2.56
CISTITIS	1	2.56
CRECIMIENTO ENDOFITICO VESICAL	1	2.56
ECTASIA PIELOCALICEAL	5	12.83
ECTASIA URETERAL DER	1	2.56
HIPERTROFIA COLUMNA DE BERTIN IZQ	1	2.56
HIPERTROFIA PROSTATICA	2	5.13
LITIASIS RENAL	9	23.1
LITIASIS URETERAL	6	15.38
LITIASIS VESICAL	2	5.13
MALROTACION RENAL DERECHA	1	2.56
NEFROMEGALIA IZQ Y ECTASIA URET IZQ,	1	2.56
AGENESIA RENAL DER		
NORMAL	2	5.13
PIELONEFRITIS	2	5.13
QUISTE PARAPIELICO IZQUIERDO	1	2.56
QUISTE RENALES BILATERALES	1	2.56
TUMOR QUISTICO ANEXO IZQ	1	2.56
TUMOR RENAL IZQ	1	2.56
TOTAL	39	100

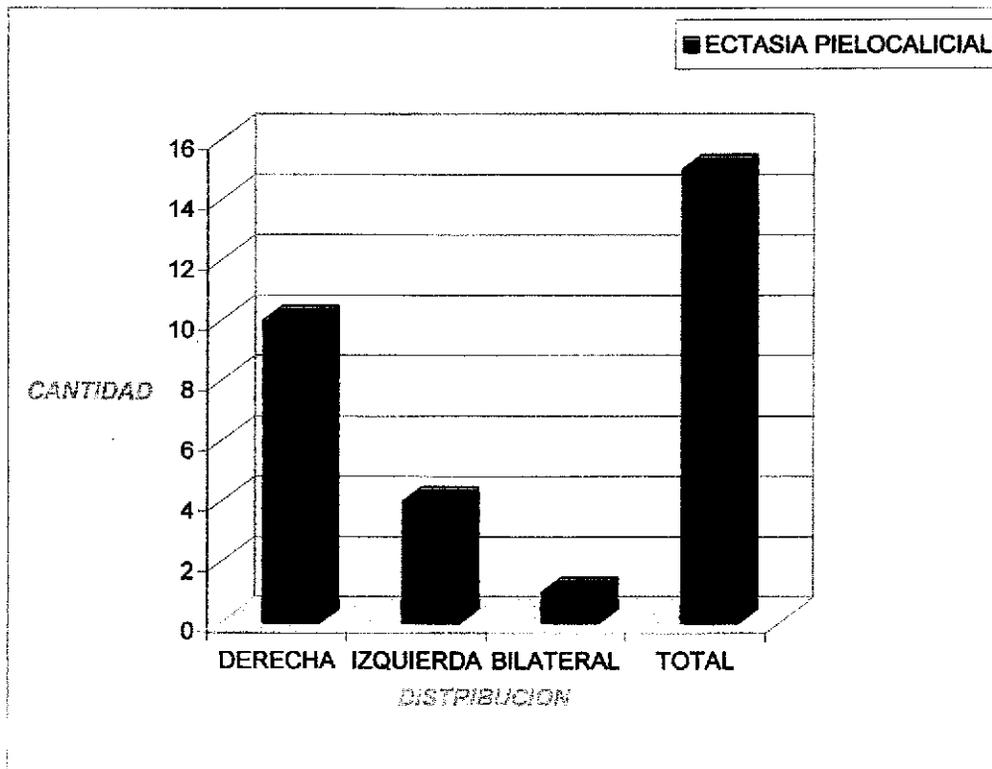
El hallazgo que se presentó con mayor frecuencia fue litiasis renal (9 pacientes). Se analizó la distribución de este hallazgo encontrando los siguientes resultados: 5 (55.6%) pacientes tuvieron distribución bilateral, 3 pacientes (33.3%) únicamente izquierda y 1 paciente (11.1%) con distribución derecha



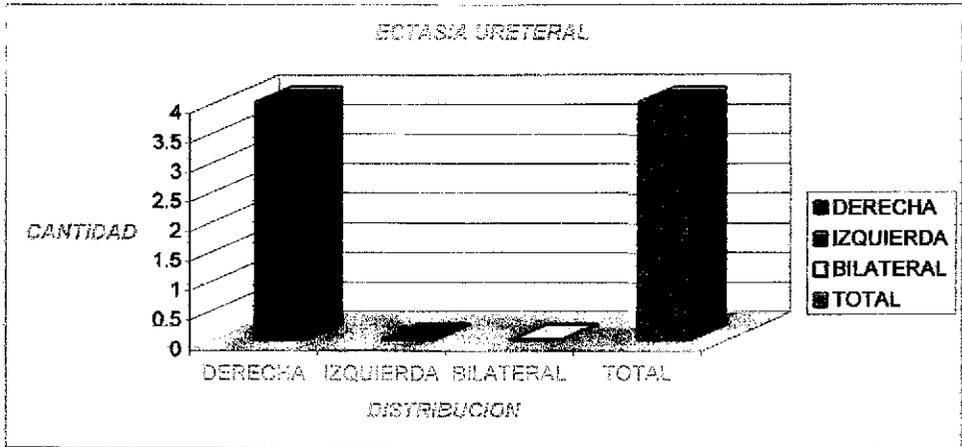
Otro de los hallazgos mas frecuentes fue la presencia de litiasis ureteral encontrando la siguiente distribución y localización por tercios: De un total de de 9 pacientes con litiasis ureteral no se encontraron lito a nivel de tercio proximal o tercio medio (0%). A nivel de tercio distal se encontraron 5 pacientes (55.55%) de los cuales 4 pacientes (44.44%) se encontraron del lado derecho, 1 paciente (11.11%) de lado izquierdo y no se presentaron de manera bilateral. A nivel de unión ureterovesical se encontraron 4 (44.44) pacientes de los cuales 2 (22.22%) pacientes presentaban del lado derecho y 2 (22.22%) pacientes de lado izquierdo sin encontrarse en alguno de manera bilateral.



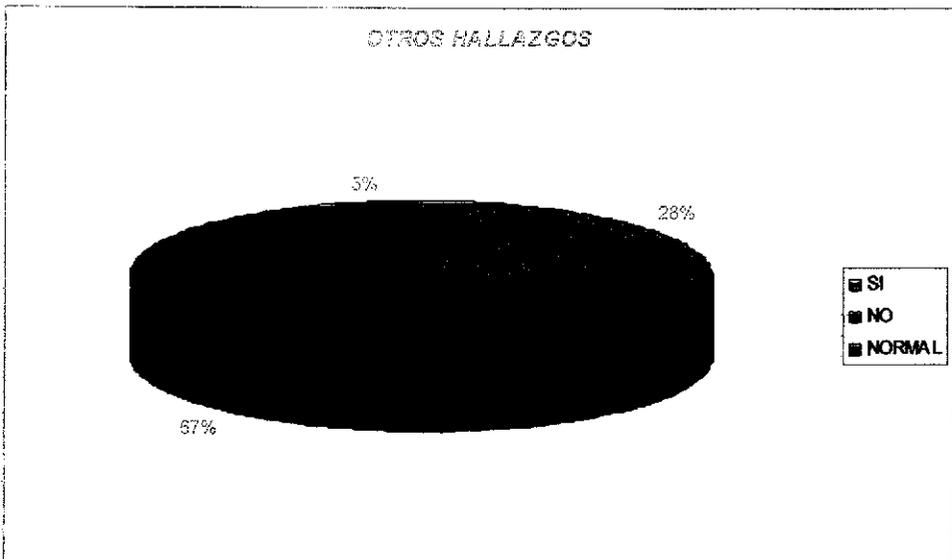
Otro de los hallazgos mas comunes fue ectasia pielocalicial encontrándose en 15 pacientes de los cuales se encontró la siguiente distribución: 10 pacientes presentaron ectasia pielocalicial derecha (66.66%), 4 pacientes ectasia pielocalicial izquierda (26.66%) y un paciente presentó ectasia pielocalicial bilateral (6.66%).



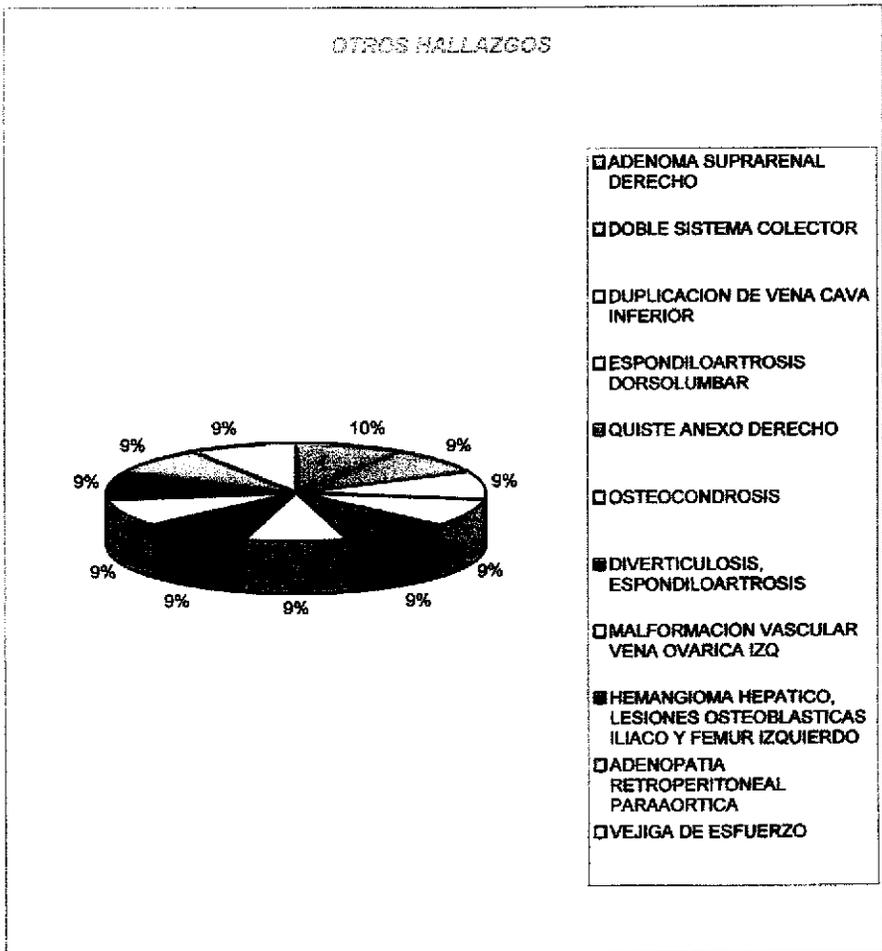
La Ectasia Ureteral es otro de los hallazgos asociados que se presentaron con relativa frecuencia. La distribución fue la siguiente: 4 pacientes (100%) presentaron ectasia ureteral derecha. No se presentó como hallazgo ectasia ureteral izquierda o bilateral.



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 2 (5.12%) pacientes presentaron estudio normal.



La siguiente Grafica muestra 11 pacientes (28.21%) de la muestra total en quienes se encontraron otros hallazgos no condicionantes de hematuria de Hematuria.



CONCLUSIONES:

- 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, solo en 2 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 pielocalicial que de acuerdo a la literatura son causas comunes de Hematuria. Es importante mencionar que conforme a las características del Centro Médico A.B.C. no siendo un hospital de referencia, otras causas de hematuria se presentaron prácticamente como casos aislados. La Urotomografía en estos casos orientó adecuadamente hacia la localización del sitio de obstrucción en el caso de existir y si esta 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 los 2 sexos existiendo entidades tanto masculinas como femeninas desencadenantes de la misma.
- La Urotomografía aporta el beneficio de brindar información no solo del Tracto Genitourinario sino que también aporta información de las estructuras contenidas desde bases pulmonares hasta sínfisis del 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.

- Las reconstrucciones de Máxima Intensidad de Proyección (MIP) y Volumen Rendering (3D) fueron de ayuda para demostrar la patología y hacer mas 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.
- El advenimiento de nueva tecnología en el campo de la Tomografía Computada ha hecho que disminuya el tiempo de realización del estudio y ha logrado mejoras en la calidad de imágenes haciendo que las reconstrucciones sean mas 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 hemorragíparas: púrpura trombocitopénica, hemofilia, enfermedad de Rendú Osler, medicación anticoagulante, hipoprotrombinemia 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 multitietológica 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 Genito Urinario presentándose de manera macroscópica o microscópica. 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.

BIBLIOGRAFIA:

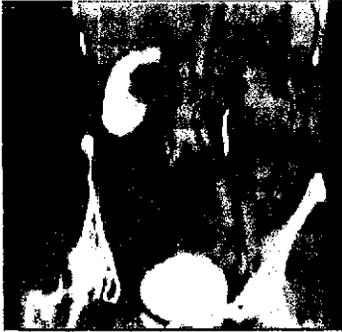
1. Edward J. Yun, Maxwell V. Meng, Peter R. Carroll. Evaluation of The Patient With Hematuria. *The Medical Clinics of North America*; 88 (2004) 329-343.
2. Sandor A. Joffe, Sabah Servaes, Stephen Okon, Mitchell Horowitz. Multi-Detector Row CT Urography in the Evaluation of Hematuria. *Radiographics*. 2003;23:1441-1455.
3. Akira Kawashima, Terri J. Vrtiska, Andrew J. LeRoy, Robert P. Hartman, Cynthia H. McCollough, Bernard F. King. CT Urography. *RadioGraphics* 2004;24:S35-S54.
4. W. Dennis Foley. Multidetector CT: Abdominal Visceral Imaging. *Radiographics*. 2002;22:701-719.
5. Mark E. Lockhart. Technical considerations in renal CT. *Radiologic Clinics of North America*. Volume 41(5) September 2003.
6. Alison C. Harris, Charles V. Zwirewich, Iain D. Lyburn, William C. Torreggiani, Lorie O. Marchinkow. CT Findings in Blunt Renal Trauma. *Radiographics*. 2001;21:S201-S214.
7. 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.
8. Grossfeld, Litwin, Wolf, et al. Evaluation of asymptomatic microscopic hematuria in adults: the American Urological Association best practice policy—part II: patient evaluation, cytology, voided markers, imaging, cystoscopy, nephrology evaluation, and follow-up. *Urology* 2001; 57:604-610.
9. Chai RY, Saini S, Hahn PF, Mueller PR. Comprehensive "one-stop" evaluation of patients with hematuria using multi-slice CT (abstr). *Radiology* 2000; 217(P):454-455.
10. Caoili EM, Cohan RH, Korobkin M, et al. Urinary tract abnormalities: initial experience with multi-detector row CT urography. *Radiology* 2002; 222:353-360.
11. Vrtiska TJ, King BF, LeRoy AJ, et al. CT urography: description of a novel technique using a uniquely modified multidetector-row CT scanner (abstr). *Radiology* 2000; 217(P):225.
12. Lang EK, Macchia RJ, Thomas R, et al. Computerized tomography tailored for the assessment of microscopic hematuria. *J Urol* 2002; 167:547-554
13. Revista de Posgrado de la Cátedra Via Medicina N° 101 - Febrero/2001 Página: 31-35

14. Kassiske B, Keane WF. Haematuria. En: Brenner B, ed. The kidney. 5 th. edition. Philadelphia: Saunders Company. 1996. Vol 2: 1158-1159.
15. Glassock R J. Hematuria. En: Masry SG – Glassock R J, ed. Nefrología. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana. , 1985: vol 1: 450-462.
16. Miatello V. R. y colaboradores. Manual de nefrología . Buenos Aires: Editorial Intermédica. 1969; 53-54.
17. Balcells A: La clínica y el laboratorio. 16 a. edición. Barcelona: Masson SA: 1993. 37-38.
18. Netter F. D. Colección Ciba de ilustraciones médicas. Barcelona. Editorial Salvat, 1986: Vol VI: 74-75.

GLOSARIO DE IMÁGENES:

(Únicamente se muestran algunos ejemplos de pacientes a los que se les realizó Urotomografía)

Obstrucción ureteral derecha, hidronefrosis derecha.



Reconstrucción Multiplanar (Fase Excretora)

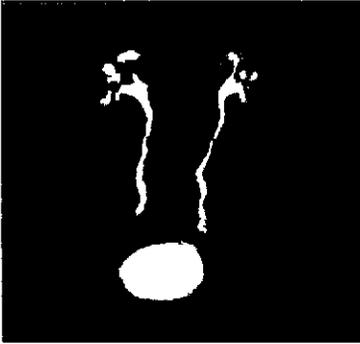


Reconstrucción MIP (Fase Excretora)



Reconstrucción 3D (Fase Excretora)

Divertículo Calicial



Reconstrucción MIP (Fase Excretora)



Reconstrucción Multiplanar

Pielonefritis y Ectasia pielocalicial derecha

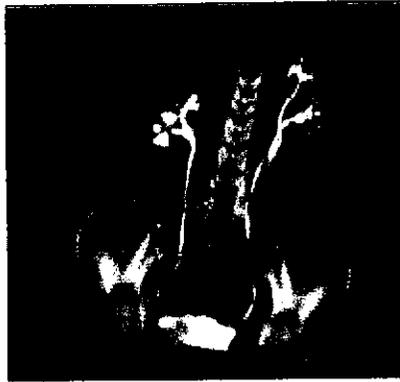
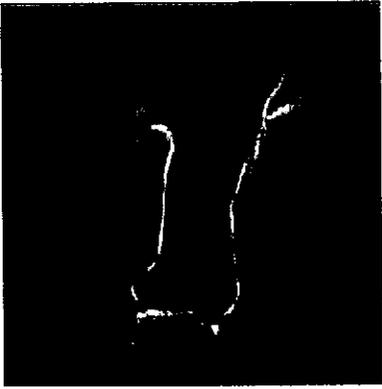


Reconstrucción Multiplanar (Fase Nefrográfica)



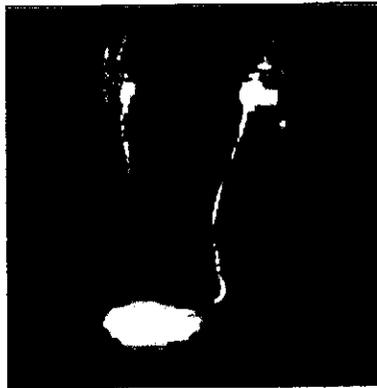
Corte axial (Fase Nefrográfica)

Doble Sistema Colector (Variante Anatómica)



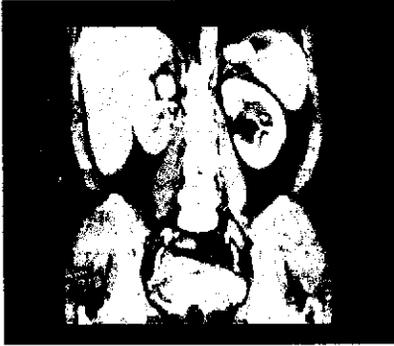
Reconstrucción 3D y MIP (Fase Excretora)

Obstrucción Ureteral derecha y Litiasis renal izquierda

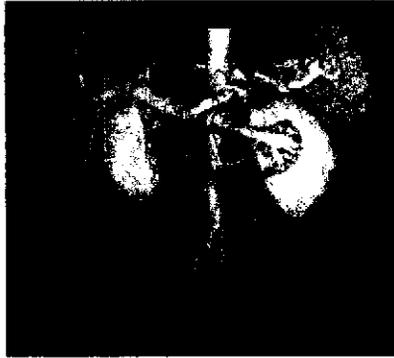


Reconstrucción MIP y Reconstrucción 3D

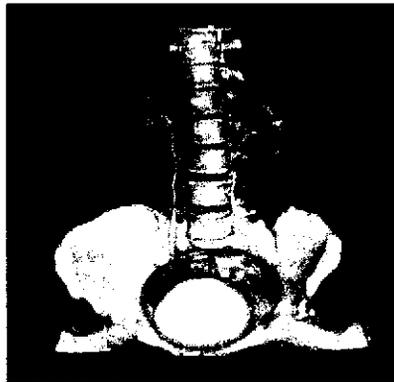
Quiste Parapiélico Izquierdo



Reconstrucción Multiplanar Fase Excretora



Reconstrucción 3D (Fase Nefrográfica)

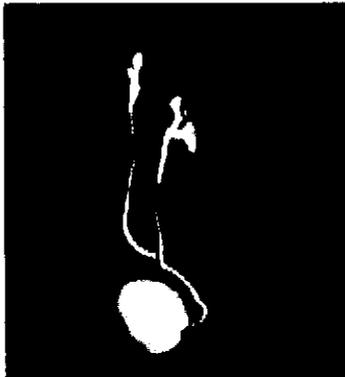


Reconstrucción 3D (Fase Excretora)

Tumor Vesical



Corte Axial (Fase Excretora)



Reconstrucción MIP (Fase Excretora)



Reconstrucción 3D (Fase Excretora)

Litiasis Ureteral Izquierda, cambios inflamatorios periureterales



Reconstrucción Multiplanar (Fase Excretora)



Reconstrucción MIP (Fase Excretora)



Reconstrucción 3D (Fase Excretora)

COMENTARIO DEL ASESOR:

El desarrollo de la tecnología Helicoidal en la Tomografía Computada ha permitido el avance de nuevas aplicaciones, una de ellas es la Urotomografía Computada.

La Urografía Excretora ha sido el examen radiológico más utilizado para el estudio de las vías urinarias. Antes del desarrollo de la Tomografía Computada Helicoidal la Tomografía Computada convencional era utilizada en lugar de la Urografía Excretora para la evaluación de masas renales, infección y trauma. La tecnología Helicoidal permitió el uso de la Tomografía Computada en la evaluación de la litiasis urinaria y la hematuria.

Hasta antes de la aparición de la Tomografía Computada Helicoidal no se había podido igualar a la Urografía Excretora en la evaluación del urotelio debido a que la Tomografía Computada convencional tenía baja resolución espacial y la dificultad de adquirir un set de imágenes en el cual los sistemas colectores y ureteros estuvieran completamente opacificados.

En la Urotomografía Computada como en la Urografía Excretora la visualización de la totalidad de los sistemas colectores y de los ureteros va a depender de su opacificación y de su distensión.

En este trabajo se describe el protocolo de estudio para la realización de Urotomografía Computada en pacientes con hematuria, así como las indicaciones para su realización y se presenta a la vez la experiencia preliminar en nuestra institución. De acuerdo a nuestros resultados hemos obtenido estudios bastantes demostrativos y diagnósticos en donde la opacificación de los sistemas colectores y ureteros ha sido tan buena o mejor que en la Urografía Excretora. Una ventaja adicional de la Urotomografía Computada es la posibilidad de realizar múltiples tipos de reconstrucción como son: Multiplanar, Máxima Intensidad de Proyección y Volumen Rendering (3D), que contribuyen al diagnóstico. En los cortes axiales podemos ver las estructuras adyacentes al sistema urinario y otros órganos del abdomen con lo cual se pueden diagnosticar patologías concomitantes.

Respaldados en la literatura y nuestros resultados proponemos a la Urotomografía Computada como un reemplazo de la Urografía Excretora.