



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**SECRETARÍA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN  
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN  
RADIOLOGÍA E IMAGEN**

**ESTUDIO DE HEMATURIA POR URO TC**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA**

**PRESENTA  
DRA. NANCY VARGAS PÉREZ**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN:  
"RADIOLOGÍA E IMAGEN"**

**DIRECTOR DE TESIS  
DRA. MARGARITA FUENTES GARCÍA**



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.

**ESTUDIO DE HEMATURIA POR URO TC**

**DRA. NANCY VARGAS PÉREZ**

Vo. Bo.  
**Dra. MARGARITA FUENTES GARCÍA**

---

**Profesor Titular del Curso de Especialización en  
Radiología e Imagen**

Vo. Bo.  
**DR. ANTONIO FRAGA MOURET**

---

**Director de Educación e Investigación**

## DEDICATORIA

*A Oswaldo*

*Porque de tan pequeño cuerpecito emana tanta fuerza y  
Entusiasmo que me permite tratar de ser mejor cada día  
Te amo hijo este logro es por tí.*

*A mis padres*

*Por su amor, cariño y comprensión.*

*A mis hermanos*

*Por la compañía y apoyo que me brindan,  
Sé que cuento con ellos siempre.*

*A mis maestros*

*Por la disposición y ayuda brindados  
Porque siempre hicieron más fácil lo que parecía difícil.*

*A la familia Cruz Guzmán y a todos aquellos que no están aquí  
Pero que me ayudaron a que este gran esfuerzo se volviera realidad.*

## ÍNDICE

- **Resumen**

<b>1 INTRODUCCIÓN</b>	
• Anatomía y fisiología renal.....	1
• Uréteres.....	9
• Vejiga.....	10
• Próstata.....	12
• Uretra.....	13
• Técnica de TC para el estudio del sistema urinario.....	15
• Hematuria.....	18
• Hematuria microscópica.....	18
• Hematuria macroscópica.....	18
• Causas infecciosas.....	19
• Cálculos.....	21
• Estenosis del uréter.....	24
• Tumores renales.....	27
• Quistes.....	35
• Tumores Ureterales.....	41
• Tumores vesicales.....	43
• Tumores prostáticos.....	45
<b>2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>48</b>
<b>3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>48</b>
<b>4 JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>49</b>
<b>5 OBJETIVOS.....</b>	<b>49</b>
<b>6 CARACTERÍSTICAS METODOLÓGICAS DEL ESTUDIO.....</b>	<b>50</b>
<b>7 RESULTADOS.....</b>	<b>53</b>
<b>8 DISCUSIÓN.....</b>	<b>61</b>
<b>9 CONCLUSIONES.....</b>	<b>63</b>
<b>10 BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>64</b>
<b>11 ANEXOS.....</b>	<b>66</b>

## RESUMEN

### Estudio de la hematuria

Puede ser evaluado con un material de contraste por protocolo que combina la evaluación de la fase nefrográfica y excretora del protocolo de URO TC y permite una óptima detección de las causas comunes de la hematuria, lótos en fase simple, alteraciones del parénquima renal, en particular tumores y también proporcionan una excelente evaluación de los otros órganos abdominales

En las imágenes obtenidas de los riñones a la vejiga se puede demostrar el tracto urinario opacificado con el material de contraste.

En el pasado, una combinación de varios exámenes era necesario evaluar a estos pacientes. Ahora, este protocolo puede permitir la evaluación de pacientes con hematuria en un único examen, así ofrecer la oportunidad de un diagnóstico oportuno y precoz

### OBJETIVOS

Establecer el diagnóstico de la causa primaria de Hematuria por Imagen a través del estudio de Uro TC. Reportar hallazgos incidentales clínicamente significativos para el manejo del paciente.

**METODOLOGÍA:** Se realizara un estudio clínico, transversal, descriptivo de casos y no casos en pacientes de ambos sexos con Diagnóstico clínico de Hematuria macroscópica. El universo del estudio será finito y el diseño de muestra por censo.

### RESULTADOS

La patología más frecuente encontrada fueron las neoplasias renales con una distribución por sexo de 3 casos para el sexo femenino y 4 para el sexo masculino, con un número igual de pacientes se reporto 7 casos de carcinoma vesical con una distribución claramente mayor en el sexo masculino con 5 casos. Únicamente en un paciente se reporto carcinoma de urotelio. Otros tipos de neoplasias encontradas fuera de tracto urinario con infiltración vesical y causa de hematuria fueron el cáncer de próstata con 2 casos y el cáncer de colon con 1 caso.

El resto de los pacientes con causas de tipo infeccioso manifestadas como absceso renal y cistitis hemorrágica con 1 caso para cada una, quistes simples categorizados como bosniak I en 3 casos y enfermedad multiquística en 1 caso, Otros hallazgos fueron lótos, hipertrofia prostática, contusión hemorrágica y en 4 de los pacientes se encontró el tracto urinario con características dentro de la normalidad.

### Conclusiones:

La Uro-TC es una prueba segura, bien tolerada, con una elevada sensibilidad y eficiencia, muy útil en el diagnóstico de la patología renal, susceptible de ser utilizada como única prueba de imagen radiológica en el estudio de hematuria y como prueba de elección en el estudio de patología tumoral urológica.

**Palabras clave:** Uro TC, Hematuria.

## INTRODUCCIÓN

La Tomografía computadorizada (TC) ha demostrado ser la prueba con mayor sensibilidad y especificidad en la detección y caracterización de patología benigna y maligna del sistema urinario, en diferentes estudios está comprobada su mayor eficacia cuando se trata de la evaluación de tumores renales, o aun en el estudio de las diferentes causas de hematuria macroscópica; superando a la ecografía, que ha quedado en muchos casos relegada a un segundo plano y, por supuesto, a la urografía intravenosa, que en muchas ocasiones es ineficaz para la detección de dichas tumoraciones renales.

Con la aparición de las secuencias urográficas bi y tridimensionales de la Uro-TC, además ofrece imágenes con representaciones familiares para los médicos no radiólogos, ya que muestran la anatomía del aparato urinario.

### ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA RENAL

El aparato urinario normal está compuesto por dos riñones, dos uréteres, una vejiga y una uretra. La función del aparato urinario es la de mantener el balance de fluidos y electrolitos, mediante la excreción de agua y varios productos de desecho. Un cierto número de sustancias son conservadas en el organismo por su reabsorción en el riñón. Otras son excretadas y el producto final, la orina, es liberada hacia el sistema colector correspondiente. (1)

### RIÑÓN, ESTRUCTURA Y VASCULARIZACIÓN

El riñón es un órgano par, cada uno aproximadamente de 10 cm de longitud según su eje mayor y unos 5 cm. de anchura, 2.5 cm de grosor, siendo su peso entre 130 y 170 gr ; se encuentra dos áreas bien diferenciadas : una más externa, pálida, de 1 cm de grosor denominada cortical que se proyecta hacia el hilio renal formando las columnas, de Bertín, que delimitan estructuras cónicas en número de 12 a 18 con la base apoyada en la corteza y el vértice dirigido al seno renal, denominadas pirámides de Malpighi, y que constituyen la médula renal. Su situación es retro peritoneal, al nivel de T 12 a L3.(1)

Riñón derecho normalmente algo más bajo que el izquierdo, su porción inferior se extiende sobre el músculo iliopsoas. La cara posterior es protegida en su zona superior por las últimas costillas.

**Relaciones del riñón derecho:** El polo superior se relaciona con la cara inferior del hígado, se separa del mismo por el receso hepatorenal. El hilio renal se relaciona con la segunda parte del duodeno, el ángulo cólico derecho es anterior al borde lateral y al polo inferior. **Relaciones del riñón izquierdo:** En la cara anterior con la glándula suprarrenal, estómago, bazo, páncreas, yeyuno y colón descendente, se aloja junto con el bazo y páncreas en el lecho gástrico cubierto por la pared posterior de la bolsa omental.

El tejido renal está cubierto por la cápsula renal y por la fascia de Gerota. Medialmente, los vasos sanguíneos, los linfáticos y los nervios penetran en cada riñón por el hilio. Detrás de los vasos sanguíneos se observa la pelvis renal, con el uréter. La sangre es suministrada por medio de la arteria renal, que normalmente es única, y que se ramifica en pequeños vasos que irrigan los

diferentes lóbulos del riñón. Los riñones reciben por minuto aproximadamente una cuarta parte del gasto cardiaco. La arteria se ramifica a nivel del límite entre corteza y médula del riñón, desde donde se distribuye a modo de radios en el parénquima. No existen comunicaciones entre los capilares ni entre los grandes vasos del riñón. Las arterias arciformes irrigan la corteza y dan lugar a numerosas pequeñas arteriolas, que forman múltiples glomérulos. (1)

Están rodeados por la grasa perirrenal que a su vez se encuentra rodeada por una densa vaina de tejido conjuntivo llamada fascia renal. La fascia renal anterior (fascia de Gerota) cubre por delante el riñón, mientras que la fascia renal posterior (fascia de Zuckerland) lo reviste por detrás. Las capas de la fascia renal dividen el espacio general del retroperitoneo en tres compartimentos que se extienden desde el diafragma al estrecho superior de la pelvis y que son los espacios pararenal anterior, perirrenal y pararenal posterior. La TC es capaz de diferenciar la grasa de la fascia, permite delimitar la fascia renal y los principales compartimentos retro peritoneales.

El espacio perirrenal contiene el riñón, la glándula suprarrenal, la vena cava inferior, la aorta ascendente, la pelvis renal. La porción proximal del uréter, los vasos sanguíneos renales, los vasos de la cápsula renal y la grasa perirrenal. Está limitado por las capas anterior y posterior de la fascia renal y compartimentado por sus lugares de fusión. Por encima de las glándulas suprarrenales, las dos capas de la fascia se unen y se adhieren fuertemente a la fascia del diafragma, mientras que a los lados se fusionan por detrás del colon ascendente o descendente para formar las fascias lateroconales

La fascia renal posterior se une a la fascia del psoas o del cuadrado lumbar. El cono de la fascia renal se extiende hacia abajo formando una extensión caudal del espacio perirrenal en la que se encuentran la porción proximal del uréter y los vasos gonadales. Los espacios perirrenales derecho e izquierdo se comunican entre sí por delante de la vena cava inferior y por debajo del nivel del hilio renal. (2)

El espacio perirrenal está dividido en múltiples compartimentos por laminillas fibrosas llamadas tabiques de unión. Algunas se originan en la cápsula renal y se extienden hasta la fascia renal anterior y posterior. Otras se unen a la cápsula renal y se disponen casi paralelas a la superficie del riñón. (2)

Las arterias renales son grandes vasos que suelen originarse perpendiculares a la aorta a la altura del disco intervertebral entre las vertebrae L1 y L2.

La arteria renal derecha se dirige posterior a la vena cava inferior. Habitualmente cada arteria se divide cerca del hilio en cinco arterias segmentarias. Los segmentos renales se definen según su distribución arterial. Cada segmento está irrigado por una arteria segmentaria. Las ramas iniciales de estas arterias, denominadas arterias lobares, se dividen en las arterias interlobares.

Drenaje venoso: Vena cava inferior.

Drenaje linfático: Ganglios linfáticos lumbares (aórticos laterales)

Inervación: Plexo renal simpático y parasimpático (1)

En la TC el contorno transversal es liso y ovalado, con una solución de continuidad antero- interna del perfil renal que corresponde al hilio, está ocupado por tejido adiposo y contiene las arterias venas linfáticos renales y los cálices. El

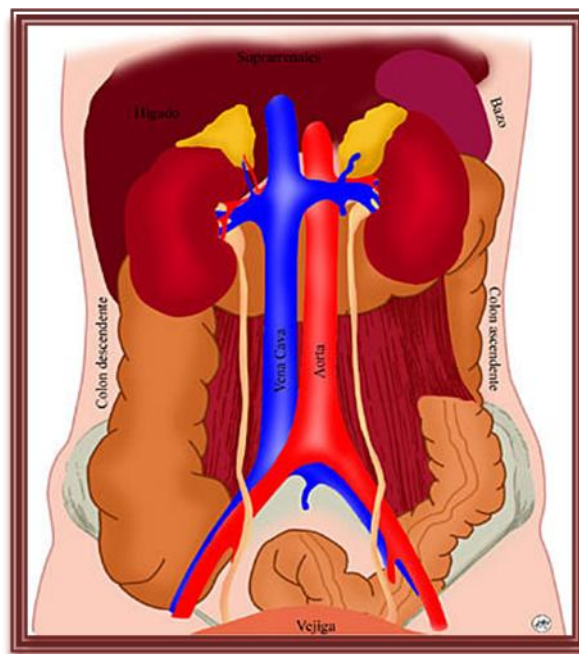


parénquima normal en fase simple tiene densidades de 30- 50 UH, dependiendo de la hidratación del paciente sin cambios significativos entre corteza y médula.

Tras la administración del contraste venosos se muestra un nefrograma cortical en el que la corteza renal y las columnas de Bertin se diferencian claramente de la médula, esta es transitoria y el nefrograma tubular homogéneo aparece rápidamente.

Las venas renales densamente opacificadas por delante de la pelvis renal se unen a la vena cava inferior, la cual se opacifica de forma significativamente menor por la mezcla con la sangre venosa de las extremidades, lo cual no debe confundirse con una trombosis o extensión tumoral.

Arterias renales por detrás de las venas renales y de menos calibre. (2)



**Figura. 1 Relaciones y anatomía renal normal.**

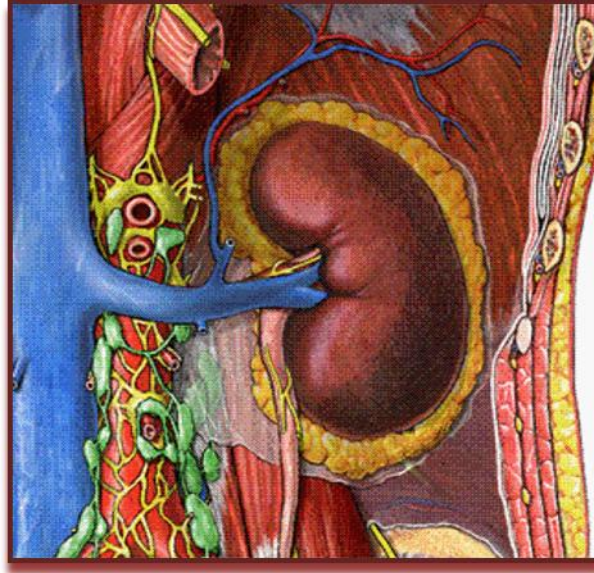


Imagen 2.- Relaciones anatómicas renales

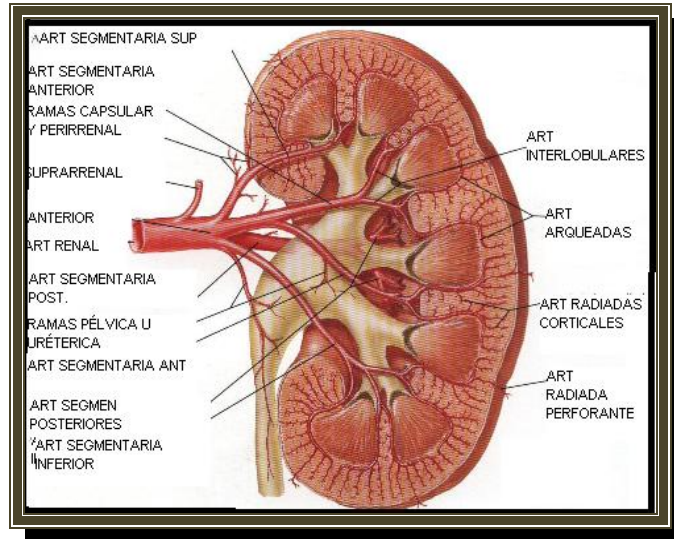


Figura. 3 Vascularidad renal normal

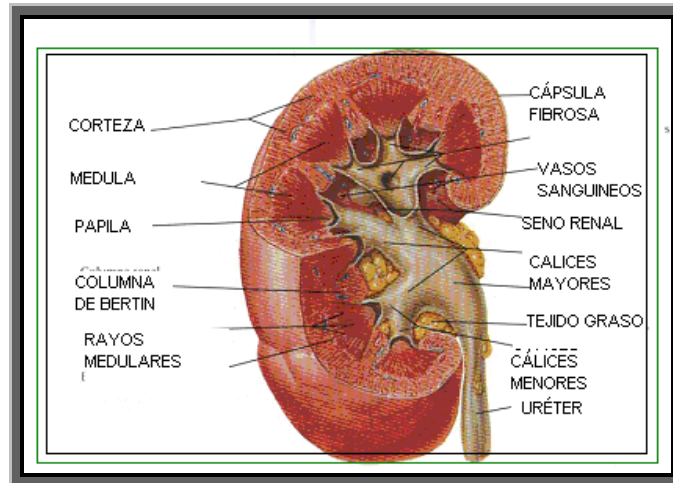


Figura. 4 Anatomía renal normal

A partir de cada glomérulo, la arteriola eferente da lugar a una fina red que irriga al correspondiente túbulo que surge de la zona del glomérulo. Estas arterias, dispuestas peri tubularmente, drenan hacia pequeñas vénulas en venas colectoras más anchas y, finalmente, hacia la vena renal y hacia la vena cava. La vena renal izquierda es más larga que la derecha, ya que tiene que cruzar la aorta para alcanzar la vena cava, y recibe además la vena gonadal izquierda. La vena gonadal derecha (ovárica o espermática) desemboca independientemente, por debajo de la vena renal, en la vena cava inferior. El riñón posee numerosos linfáticos, que drenan en ganglios hiliares, los cuales comunican con los ganglios periaórticos, craneal y caudalmente a la zona del hilio. Se ha demostrado existencia de comunicaciones linfáticas cruzadas con el lado contra lateral.

La **Nefrona** es la unidad funcional del riñón. Se trata de una estructura microscópica, en número de aproximadamente 1.200.000 unidades en cada riñón, compuesta por el glomérulo y su cápsula de Bowman y el túbulo. Existen dos tipos de nefronas, unas superficiales, ubicadas en la parte externa de la cortical (85%), y otras profundas, cercanas a la unión cortico medular, llamadas yuxtamedulares caracterizadas por un túbulo que penetra profundamente en la médula renal. (3)

## GLOMÉRULO

Es una estructura compuesta por un ovillo de capilares, originados a partir de la arteriola aferente, que al formar varios lobulillos se reúnen nuevamente para formar la arteriola eferente. Ambas entran y salen, respectivamente, por el polo vascular del glomérulo. La pared de estos capilares está constituida, de dentro a fuera de la luz, por la célula endotelial, la membrana basal y la célula epitelial. A través de esta pared se filtra la sangre que pasa por el interior de los capilares para formar la orina primitiva.

Los capilares glomerulares están sujetos entre sí por una estructura formada por células y material fibrilar llamada mesangio, y el ovillo que forman cubierta esférica, cápsula de Bowman, que actúa como recipiente del filtrado del plasma y que da origen, en el polo opuesto al vascular, al túbulo proximal. (3)

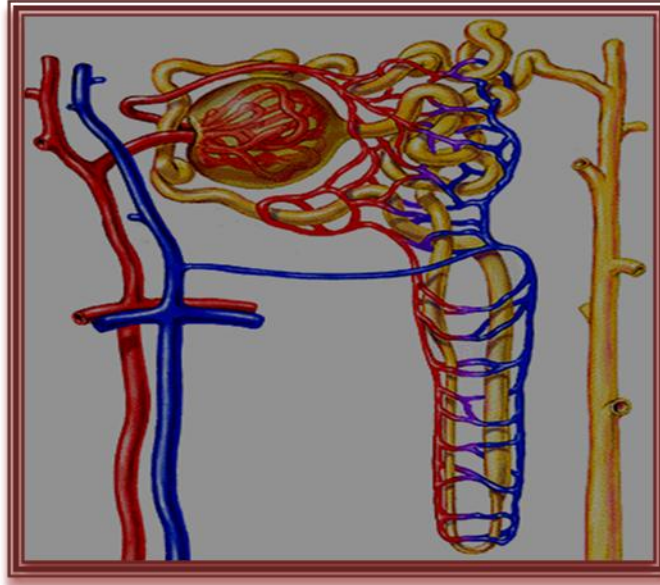


Figura 5. **Glomérulo** renal

### **TÚBULO RENAL**

Del glomérulo, por el polo opuesto a la entrada y salida de las arteriolas, sale el túbulo contorneado proximal que discurre un trayecto tortuoso por la cortical. Posteriormente el túbulo adopta un trayecto rectilíneo en dirección al seno renal y se introduce en la médula hasta una profundidad variable según el tipo de nefrona (superficial o yuxtamedular); finalmente, se incurva sobre sí mismo y asciende de nuevo a la corteza. A este segmento se le denomina asa de Henle. En una zona próxima al glomérulo sigue nuevamente un trayecto tortuoso, denominado túbulo contorneado distal, antes de desembocar en el túbulo colector que va recogiendo la orina formada por otras nefronas y que desemboca finalmente en el cáliz a través de la papila.

### **FISIOLOGÍA RENAL**

Las funciones básicas del riñón son de tres tipos:

1. Excreción de productos de desecho del metabolismo. Por ejemplo, urea, creatinina, fósforo, etc.
2. Regulación del medio interno:  
Equilibrio hidroelectrolítico y ácido básico.
3. Función endocrina. Síntesis de metabolitos activos de la vitamina D, sistema Renina angiotensina, síntesis de eritropoyetina, quininas y prostaglandinas.
4. Estas funciones se llevan a cabo en diferentes zonas del riñón. Las dos primeras, es decir, la excretora y reguladora del medio interno, se consiguen con la formación y eliminación de una orina de composición adecuada a la situación y necesidades del organismo. Tras formarse en el glomérulo un ultra filtrado del plasma, el túbulo se encarga, en sus diferentes porciones, de modificar la composición de dicho ultra filtrado hasta formar orina de composición definitiva, que se elimina a través de la vía excretora al exterior.

**FILTRACIÓN GLOMERULAR**

Consiste en la formación de un ultra filtrado a partir del plasma que pasa por los capilares glomerulares. Se denomina ultra filtrado, pues sólo contiene solutos de pequeño tamaño capaces de atravesar la membrana semipermeable que constituye la pared de los capilares. Ésta permite libremente el paso de agua y de sustancias disueltas, con peso molecular inferior de 15000; es totalmente impermeable, en condiciones normales, a solutos con peso molecular superior a 70000 y deja pasar en cantidad variable los de peso molecular entre 15000 y 70000. La orina primitiva, que se recoge en el espacio urinario del glomérulo, y que a continuación pasa al túbulo proximal, está constituida, pues, por agua y pequeños solutos en una concentración idéntica a la del plasma; carece no obstante, de células, proteínas y otras sustancias de peso molecular elevado.

El filtrado es producto únicamente de fuerzas físicas. La presión sanguínea en el interior del capilar favorece la filtración glomerular, la presión oncótica ejercida por las proteínas del plasma y la presión hidrostática del espacio urinario actúan en contra de la filtración. La resultante del conjunto de dichas fuerzas es la que condicionará la mayor o menor cantidad de filtrado producido por cada glomérulo.

(3)

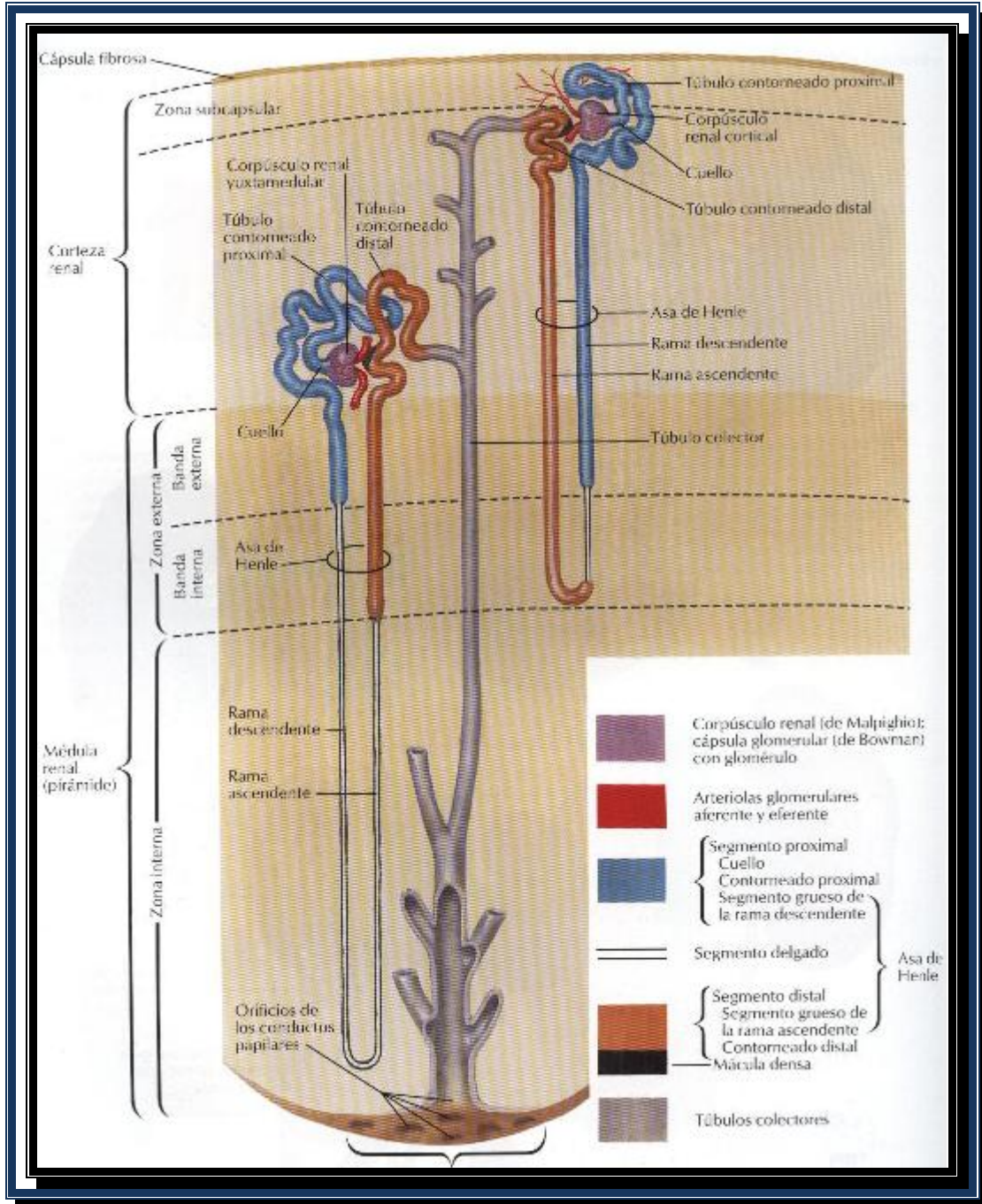


Figura 6.-Componentes de corteza y medula renal.

## URÉTERES

Conductos musculares, expansibles de paredes gruesas y de calibre estrecho, conducen la orina desde los riñones hasta la vejiga urinaria. Siguen un trayecto descendente paralelo al músculo psoas, luego se incurvan lateralmente a nivel de las espinas ciáticas y cruzan, siguiendo una dirección antero medial, a los vasos ilíacos para finalmente desembocar en la cara posteroinferior de la vejiga. Todo este trayecto es retroperitoneal. Se dividen en 4 porciones: La porción abdominal mide aproximadamente 12.5 cm de longitud, iliaca: 3-4 cm, la pélvica 1.3 – 1.4 cm y finalmente la vesical: 1- 1.5 cm.

Se considera un calibre normal de 3 a 7 mm modificado por la perístasis.

El uréter derecho se relaciona con la cara anterior del duodeno y colon ascendente y medialmente con la vena cava inferior los ganglios linfáticos lumbares y el tronco simpático. El uréter izquierdo se relaciona con el colon descendente, separados de estos por el peritoneo parietal posterior. Atraviesa el estrecho superior de la pelvis y cruza a la arteria iliaca externa, un poco más allá de la bifurcación de la arteria iliaca común.

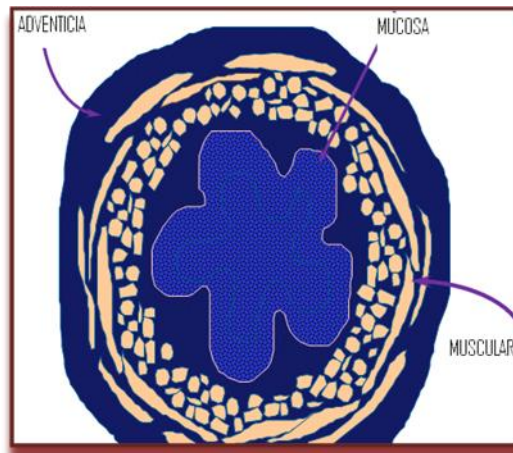
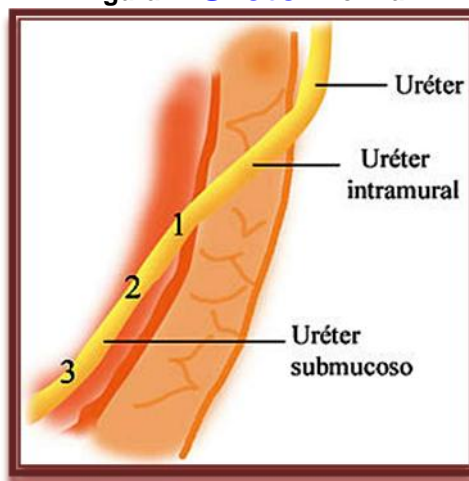
Histológicamente la pared está formada por 3 capas: mucosa, muscular y adventicia fibro elástica. **La mucosa** posee dos capas; un revestimiento epitelial y una lámina propia. El epitelio es transicional. La lámina propia está constituida por tejido conectivo denso y algunas fibras elásticas con abundante colágeno. Excepto en la pelvis la mucosa del uréter presenta pliegues longitudinales. Esto junto con el epitelio de transición permite que el uréter aumente considerablemente su luz sin que se lesione la mucosa. Esto constituye una ventaja en caso de producirse cálculos u otros estados patológicos. **La muscular** que se encuentra en los 2/3 superiores está formada por dos capas, una interna de fibras lisas longitudinales y una externa de fibras circulares. En el tercio inferior, el uréter tiene una tercera capa muscular dispuesta longitudinalmente. Poseen ondas de contracción de tipo peristáltico que progresan a través de la musculatura del uréter (sístole y diástole ureteral), que impulsan la orina hacia la vejiga. **La adventicia**, es la capa externa y está formada por tejido conectivo fibro elástico.

Pueden ser irrigados por una verdadera trama vascular dependientes de ramas de la arteria renal, de la espermatóica u ovárica, aorta, iliaca común e interna y vesicales o uterinas superior o inferior.

Drenaje venoso: Drena hacia las venas testiculares u ováricas.

Drenaje linfático: Tercio superior, se unen a los renales, tercio medio: ganglios iliacos comunes, tercio inferior: iliacos comunes, externos o internos.

Inervación: Plexo renal simpático y parasimpático (1)

Figura 7. **Uréter** normalFigura 8. **Uréter** segmento intramural

## VEJIGA

Es un órgano musculo membranoso, hueco, que actúa como reservorio de la orina. Se sitúa en la pelvis menor, por detrás y ligeramente por encima de los huesos del pubis y se separa de ellos por el espacio retro pubiano. Se relaciona hacia adelante con la sínfisis del pubis, por arriba con la cubierta peritoneal en contacto con el intestino delgado y colon sigmoides, por detrás se relaciona en el hombre, con las vesículas seminales, conductos deferentes, uréteres y el recto; en la mujer, con el útero y la vagina. En la mujer el peritoneo cubre la cara superior hasta cerca del borde posterior y luego sufre una reflexión en la unión entre el cuerpo y el cuello del útero cubriendo posteriormente su pared anterior. Esta bolsa vesico-uterina del peritoneo se extiende entre la vejiga y el útero.

En su porción posteroinferior se encuentra la inserción de los uréteres, y en su parte antero inferior se continúa con la uretra a través del cuello vesical. Su capacidad normal es de aproximadamente 250 a 400 cm<sup>3</sup>.

Está recubierta por un epitelio transicional, sobre un tejido conectivo laxo y fibras musculares dispuestas en forma circular, longitudinal y oblicua, conformando



diversas capas que en conjunto constituyen el músculo vesical (área contráctil) denominado detrusor.

Encrucijada cervico uretral: es una zona funcional conformada por las fibras circulares del detrusor (cuello vesical) y la primera porción de la uretra.

El uréter penetra en la vejiga en forma lateral por su cara posterior, atraviesa la pared muscular de la vejiga en forma oblicua en un trayecto aproximado de 1,5 cm, formando un “trayecto o túnel intra mural” dentro de la pared vesical (mecanismo antirreflujo no valvular) evitando así el reflujo de orina vesico ureteral en el momento del vaciado vesical. El triángulo vesical es un área triangular de base posterior, delimitado por el “rodete ureteral”, ambos orificios ureterales (meatos) y el cuello vesical. Existe un verdadero sincicio de fibras musculares que se entrecruzan de uno a otro uréter, otras rodean y modelan el orificio circular del cuello y otras se insertan en la uretra membranosa, este verdadero “aparato” muscular, fija al orificio ureteral participando de esta manera en el mecanismo antirreflujo, además de actuar en los momentos iniciales de la micción en la fijación y apertura del cuello como en el ascenso de la uretra proximal. La irrigación está a cargo de las arterias vesicales superiores, medias e inferiores ramas de las iliacas internas.

Drenaje venoso: Venas iliacas internas. Plexo venoso vesical drena hacia las ramas vesicales inferiores que drena también a las iliacas internas.

Drenaje linfático: Parte superior Ganglios linfáticos iliacos externos. Porción inferior: ganglios linfáticos iliacos internos.

Inervación: Nervios espláncnicos pelvianos.

La orina entra en la vejiga no como una corriente continua sino de forma intermitente sincronizado con las ondas peristálticas del uréter.

El músculo detrusor exhibe dos tipos de actividad: una fase de contracción corta y otra larga de llenado. Esto se relaciona con los cambios en el volumen de su contenido y en menor medida a la modificación de la presión interna. La “tensión” es el estímulo adecuado para las terminaciones sensitivas de la pared vesical. Cuando esta se distiende y la presión alcanza un determinado valor, se inician las contracciones rítmicas del detrusor acompañadas de relajación del esfínter interno y seguida de apertura del esfínter externo. Suele afirmarse que el reflejo se desencadena cuando la presión intravesical es de 15 a 18 cc de H<sub>2</sub>O aunque puede activarse con presiones más bajas que éstas.

El acto de la micción solo es de tipo reflejo en el niño o cuando por alguna causa patológica, la vejiga se independiza del control de los centros nerviosos superiores; esa micción es puramente un acto reflejo. (1)

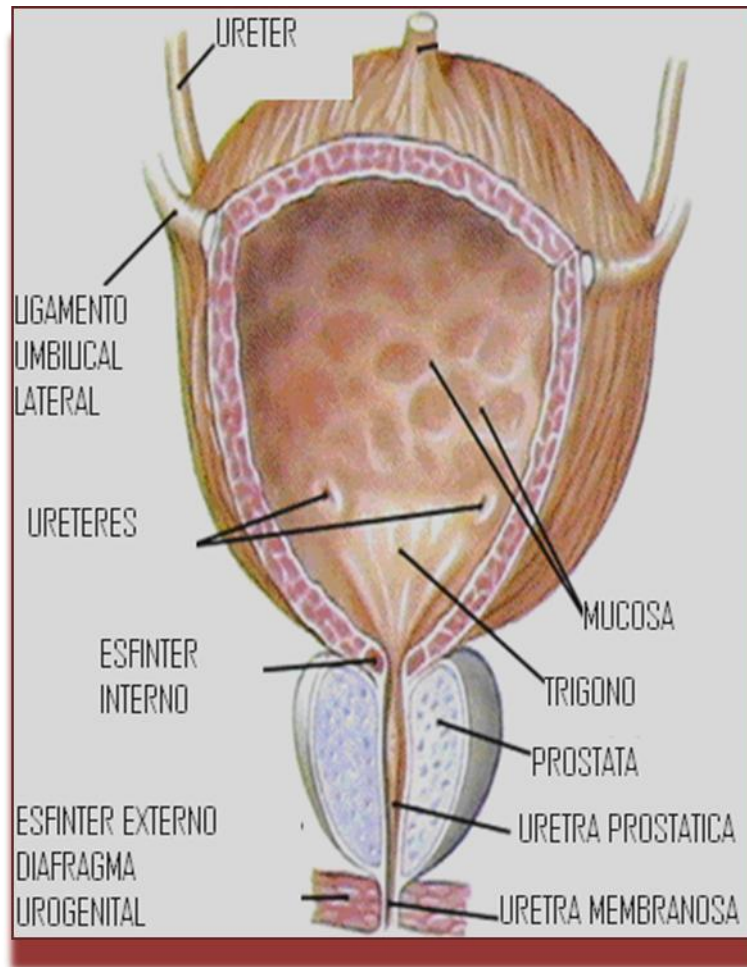


Figura 9.- Anatomía vesical normal.

## PRÓSTATA

Glándula situada por debajo de la vejiga, con un tamaño aproximado de 35 mm de diámetro transversal y 25 mm en sus ejes vertical y antero posterior. Se relaciona por delante con la sínfisis pubiana, por detrás con el recto, por arriba con la vejiga, por debajo con la aponeurosis perineal media y a ambos lados con los elevadores del ano. Por dentro de la misma transcurre la uretra (porción prostática)

Es atravesada por los conductos eyaculadores que desembocan en la uretra prostática, en su pared posterior donde se encuentra el verumontanum. Está compuesta por tres tipos de glándulas: cercanas a la uretra las glándulas mucosas; las glándulas submucosas, y las glándulas principales.

Clásicamente (Lowsley) las divide en lóbulos. Posee dos lóbulos laterales, un lóbulo medio, uno posterior, y uno anterior atrófico.

Mc. Neal estableció una clasificación y una nomenclatura para la glándula prostática, dividiendo los elementos glandulares en dos unidades principales, la zona central y la zona periférica, mucho más grande. En conjunto estas dos zonas constituyen alrededor del 95% de toda la estructura glandular. El 5% restante forma la zona de transición, ubicada a la derecha por fuera del segmento muscular seminal de la uretra; éste es el sitio se origina las hiperplasias prostáticas y

nunca se encuentran patologías malignas, mientras que la zona periférica es un sitio común de carcinoma prostático.

*Histológicamente* está conformada por tres tipos celulares entre las más importantes existen las células basales, epiteliales secretoras y las células neuroendocrinas. Esta es irrigada por la rama prostática de la arteria vesicoprostática. Los linfáticos drenan en los ganglios hipogástricos, sacros e ilíacos externos. Su fisiología está relacionada al funcionamiento exocrino y endocrino.

Produce parte del volumen total del semen eyaculado, dentro de sus principales productos de secreción podemos encontrar a la fructosa, la fosfatasa ácida y citratos, todos productos vinculados a la calidad del semen. Además es responsable de la producción de una glicoproteína denominada Antígeno Prostático Específico (PSA) que puede ser encontrado en semen y en sangre, esta última determinación, tiene gran valor en el diagnóstico precoz del cáncer de próstata. (1)

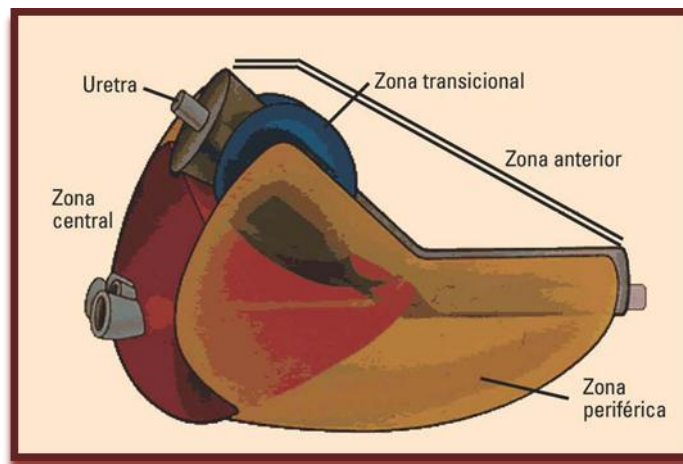


Figura 10. Anatomía de Mc Neal por zonas de la glándula prostática.

## URETRA

Masculina: Estructura tubular músculo-membranosa que comunica la cavidad vesical al exterior. Mide de 15- 20 cm. Su función es permitir el pasaje de la orina en forma voluntaria hacia el exterior. El revestimiento epitelial se continúa con el de la vejiga, su extremo proximal está cubierto por epitelio de transición hasta el verumontanum, distal a este punto se observan islotes de epitelio columnar pseudoestratificado y de epitelio estratificado junto con glándulas que se abren en la uretra.

Histológicamente la musculatura uretral es muy compacta y contiene abundante tejido colágeno con fibras elásticas en toda su longitud. De esta disposición muscular se desprende que las únicas fibras capaces de ejercer una acción esfinteriana, son las fibras semicirculares que rodean a la totalidad de la uretra femenina y la parte proximal en la uretra masculina. El mecanismo esfinteriano abarca prácticamente la totalidad de la uretra en la mujer y toda la uretra prostático-membranosa en el hombre.

Se la divide, en el hombre, por su extensión en:

Uretra anterior

- a) Peneana (móvil)
- b) Bulbar o perineo- escrotal (fija)

Uretra posterior

- a) Membranosa (atraviesa a la aponeurosis perineal media y esfínter estriado)
- b) Prostática Mide aproximadamente 3 cm, inicia en el orificio interno de la uretra en la punta del trigono vesical, atraviesa la fascia anterior del trigono vesical, es la porción más amplia y dilatatable de todas., contiene la cresta uretral que tiene un surco a cada lado conocido como seno prostático, a él drenan los senos prostáticos.

En la mujer la longitud es de 2.5- 4 cm. Revestido por membrana mucosa, su extremo inferior está rodeado por el músculo esfínter de la uretra.

Irrigación: Arterias pudenda interna y vaginal. Drenaje, venas del mismo nombre.

Inervación: Nervio pudendo.

Drenaje linfático: Ganglios sacros e iliacos internos. (1)

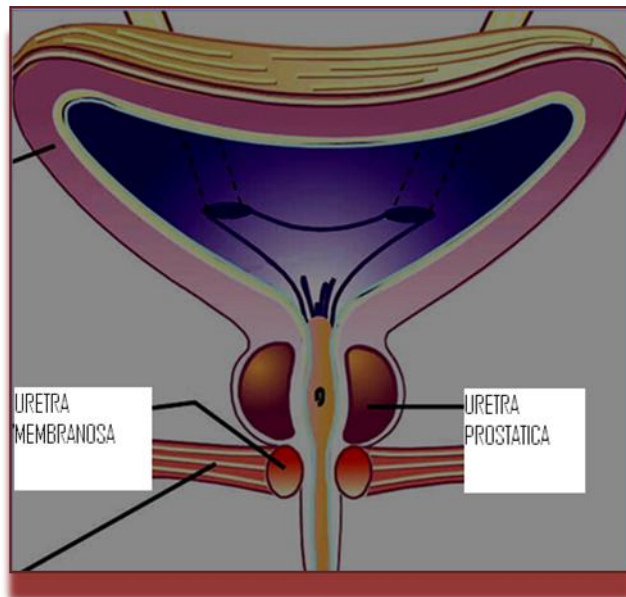


Figura 11. Uretra masculina



Figura 12. Uretra femenina

## TÉCNICA DE TC PARA ESTUDIO DEL SISTEMA URINARIO

Incluye estudios con y sin contraste mientras el paciente aguanta la respiración. Para evitar las diferencias por artefacto en los valores de atenuación se debe utilizar el mismo kilo voltaje pico, el ajuste en miliamperios- segundo, espesor del corte y campo de visión tanto en pre como post- contraste. Se debe comparar la exactitud de los valores de atenuación midiendo el valor de atenuación de la vesícula biliar antes y después de la aplicación del contraste. El aparente realce del contenido biliar indica que un ligero realce en la lesión puede ser falso.

Se deben obtener imágenes con una colimación de 1- 3 mm, un tiempo de barrido inferior al segundo y un paso de 2:1 mientras el paciente aguanta la respiración una sola vez.

La TC sin contraste permite medir la captación de una lesión renal y también valora las calcificaciones en el parénquima renal, los cálculos, la hemorragia, la grasa renal y perirrenal así como las calcificaciones en una tumoración, las cuales podrían quedar ocultas por el contraste. También permiten distinguir un quiste hiperdenso de un tumor renal sólido.

### FASE CORTICOMEDULAR:

La administración de contraste intravenoso es fundamental para la valoración de los tumores renales. La captación de contraste indica que la lesión es vascular y posiblemente sea una neoplasia. El contraste se debe administrar con rapidez a través de un inyector mecánico colocado en la vena ante cubital, en bolo con dosis de 1-2 ml/ kg o 40- 45 mg de yodo. A una velocidad de 2-4 ml/sg.

La fase cortico- medular empieza 25- 70 sg después de la inyección, cuando el contraste entra en los capilares corticales y los espacios peri tubulares, filtrándose hacia los túbulos corticales y los espacios peri tubulares y finalmente a los túbulos corticales proximales, en este estadio la corteza renal se distingue de la médula por 1) la vascularidad cortical es mayor que la medular 2) El contraste no ha llegado aún a la zona distal del túbulo renal. Se ha denominado también nefrografía cortical. Siempre se deben obtener imágenes en la fase corticomedular

cuando se busque información sobre la vascularidad renal o existan posibilidades de que la lesión sea un aneurisma, una malformación arterio venosa o una fístula. La máxima opacificación de las arterias y la vena renal se produce en esta fase, lo que permite también diagnosticar de forma fiable la extensión de un tumor a la vena.

#### FASE NEFROGRÁFICA

Empieza cuando el contraste pasa de los vasos corticales y del intersticio extracelular al asa de Henle y los conductos colectores, se obtiene un nefrograma homogéneo o tubular, con pérdida de la diferenciación cortico- medular. Empieza unos 80 sg después de iniciar la inyección y dura hasta 180 sg. Es la mejor fase para distinguir una medula renal normal de un tumor renal, por lo que es la más importante para diagnosticar tumores renales y caracterizar lesiones indeterminadas.

#### FASE EXCRETORA:

Unos 180 sg después de iniciar la inyección del contraste empieza esta fase, el contraste pasa al sistema colector. Esta fase sirve a veces para delinear la relación entre un tumor de localización central y el sistema colector. También sirve para evaluar los tumores de urotelio. (2)



Figura 13.- Estudio de Uro TC fase nefrográfica normal.



Figura 14.- Estudio de Uro TC Reconstrucción 3D en fase de eliminación normal

## HEMATURIA

La hematuria se define como la presencia de sangre en la orina. Las causas más comunes de hematuria aislada son las infecciones, cálculos, neoplasias, tuberculosis, traumatismos y la prostatitis. La hematuria macroscópica indica más frecuentemente un problema pos renal, es decir del sistema colector.

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. Así la hematuria se divide en

	Macroscópica
Hematuria	Microscópica

### CAUSAS GENERALES DE HEMATURIA

#### Hematuria microscópica:

Puede ser manifestación de enfermedades glomerulares, los eritrocitos de origen glomerular suelen ser dismórficos cuando se examinan con el microscopio de contraste de fases. La forma de los eritrocitos también puede ser irregular cuando se producen cambios de pH y de la osmolaridad en el túbulo distal. Las causas más frecuentes de micro hematuria glomerular son la nefropatía por IgA, la nefritis hereditaria y la enfermedad de la membrana basal delgada. La nefropatía por IgA y la nefritis hereditaria pueden manifestarse por hematuria macroscópica. Su diagnóstico se establece por biopsia renal. La hematuria con eritrocitos dismórficos, acompañada de cilindros hemáticos y de una eliminación de proteínas > 500 mg/ día conforman un repertorio que prácticamente equivale al diagnóstico de glomerulonefritis. (6)

#### CAUSAS DE HEMATURIA MACROSCÓPICA:

- a) Hematuria inicial: Uterina o prostática
- b) Hematuria terminal: Vesical
- c) Hematuria total: Renal

Puede tener una amplia gama de causas, incluyendo los cálculos, las neoplasias, infección, trauma, toxicidad de drogas, coagulopatía o varices.

La evaluación de los pacientes con hematuria con frecuencia requiere de varias modalidades de imágenes.

La posibilidad de malignidad urológica es probablemente la razón más importante para la evaluación de estos pacientes; por lo tanto, los exámenes con una alta sensibilidad para la detección de los tumores son esenciales. La capacidad para detectar otras posibles causas de la hematuria también es importante. La TC se utiliza habitualmente para evaluar los cálculos e hidronefrosis. La TC en la fase



excretora puede evaluar los uréteres, resultados preliminares muestran una alta sensibilidad (95%) en la detección de tumores malignos del tracto uro epitelial.

También puede demostrar enfermedad de la vejiga, tumores piso de la vejiga aunque la cistoscopia sigue siendo el estudio de elección.

Con el advenimiento de TC espiral y en particular multi-detector, es posible realizar una evaluación global de los pacientes con hematuria con un solo examen, En fase no contrastada las imágenes son ideales para la detección de cálculos.

La Uro TC se puede realizar con una combinación de imágenes en fase nefrográfica y excretora.

Los tumores renales son detectados y se caracteriza por una combinación de fases de imagen. Se proporciona imágenes también para evaluación de urotelio. La reconstrucción de imágenes Tridimensionales (3D) proporciona además imágenes familiares para muchos médicos. (6)

## INFECCIONES:

**Definición:** Presencia de microorganismos patogénicos en el tracto urinario incluyendo uretra, vejiga, riñón o próstata. Se debe considerar la siguiente terminología:

- a) bacteriuria: presencia de bacterias en la orina
- b) bacteriuria significativa: presencia espontánea de bacterias en la orina mayor de 100,000 unidades formadoras de colonias (ufc)/ml.
- c) Bacteriuria asintomática: bacteriuria significativa en un paciente sin síntomas urinarios.
- d) Síndrome uretral agudo: disuria y tenesmo sin bacteriuria significativa.

**Epidemiología:** Son muy frecuentes, se consideran las infecciones más comunes después de las respiratorias. Son dos veces más frecuentes o en relación hasta de 30:1 en mujeres que en hombres. Ocurren en 1 – 3% de adolescentes escolares y se incrementan con el inicio de la actividad sexual; raras en hombres < de 50 años y común en mujeres entre los 20 – 50.

**Factores predisponentes:** Disminución de la ingesta de líquidos, diferir la micción, actividad sexual, manipulación y calidad de la flora vaginal. En la mujer la menor longitud de la uretra y su terminación en el introito facilita su colonización; malformaciones congénitas (especialmente en niños), hiperplasia prostática, cálculos o tumores, vaciamiento vesical incompleto, reflujo vesico ureteral, cantidad y calidad de inmunoglobulinas locales, enfermedades intercurrentes, especialmente diabetes mellitus, embarazo y longevidad.

## Etiología:

- a) Agentes comunes: *Escherichia coli* (hasta 80% de los casos), *Proteus*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Pseudomonas*, *Serratia*, Enterococci, *Candida*.
- b) Agentes no comunes: *Staphylococcus*.
- c) Raros: *Nocardia*, *Actinomyces*, *Brucella*, adenovirus y *Torulopsis*.

**Clasificación:**

## I. Anatómica.

- a) Infecciones del tracto urinario inferior: uretritis y cistitis (superficiales o de mucosas)
- b) Infecciones del tracto urinario superior: pielonefritis aguda, prostatitis y absceso renal o perinefrítico (indican invasión tisular)

## II. Epidemiológica.

- a) Nosocomiales o asociadas con cateterización
- b) Comunitarias (no asociadas con cateterización)

**Cuadro clínico:** Se describen en términos del órgano involucrado:

- 1) Cistitis y uretritis: síndrome miccional agudo (disuria, tenesmo y polaquiuria) con hematuria frecuente, rara vez asociada con fiebre elevada. Más común en mujeres en edad fértil y habitualmente relacionada con la actividad sexual.
- 2) Pielonefritis aguda: fiebre, escalofríos, dolor en flanco, con molestias generales inespecíficas y síntomas miccionales ocasionales.
- 3) Prostatitis: episodio febril agudo con escalofríos frecuentes, dolor perineal, síndrome miccional y a veces hematuria o retención urinaria. Próstata con hipersensibilidad al tacto, leucocitosis e incremento de reactantes de fase aguda.
- 4) Absceso renal: fiebre elevada, dolor lumbar e hipersensibilidad en flancos; en abscesos renales de diseminación hematogéna la presentación puede ser crónica con síntomas de malestar y pérdida de peso. (5)



**Figura 15. Estudio de Uro TC fase cortico- medular muestra aumento de tamaño del riñón derecho con reforzamiento heterogéneo por hipodensidad en el polo superior por formación incipiente de absceso.**



Figura 16. Estudio de Uro Tc en fase nefrográfica muestra pared vesical aumentada de grosor, con reforzamiento homogéneo y nivel aire-liquido, en relación a proceso inflamatorio (cistitis).

### CÁLCULOS:

No hay duda de que la urolitiasis es un problema mundial importante representa un considerable grado de morbilidad y mortalidad de la población. Con una frecuencia 1% al 13% de la población en el mundo con variabilidad geográfica amplia se han identificado una amplia variedad de factores etiológicos en la formación del lito. (15)

Entre los factores los dividimos en:

#### a) Intrínsecos

- **Herencia:** 35 a 49 % tienen algún antecedente familiar.
- **Edad:** tercera y la quinta década de vida, con un comienzo en la segunda década y un pico de desarrollo hacia la quinta.
- **Sexo:** masculino, en alrededor del 59 % con respecto a un 41 % del sexo femenino.
- **Factores anatómicos:** Cualquier alteración morfológica a lo largo del trayecto urinario puede ser causa de formación de litios por alteración urodinámica (litiasis de órgano).
- **Inmovilidad prolongada:** Cuadriplejia
- **Infección urinaria crónica.**

#### B) Extrínsecos:

- **Geografía:** mayor prevalencia en las regiones de clima caluroso y árido.
- **Hidratación:** A mayor dilución de la orina, disminución del riesgo de cristalización.
- **Dieta:** La ingesta abundante de purinas, oxalatos, fósforo, calcio y otros elementos, producen a menudo la excreción excesiva de estos componentes por la orina.

## CLASIFICACIÓN

### 1) Según su origen

#### Litiasis de Órgano:

Son aquellas vinculadas a alteraciones anatómicas, congénitas o adquiridas, de la vía excretora urinaria (ej: estenosis pieloureteral, reflujo vésicoureteral, vejiga neurogénica etc.) que provoquen estasis y/o ectasia.

#### Litiasis de Organismo:

Son aquellas vinculables a trastornos metabólicos que desequilibran la relación solvente-solutos en la vía urinaria.

### 2) Según la composición de los cálculos:

Oxalato de calcio 33%

Oxalato y fosfato cálcico 34%

Fosfato de calcio puro 6%

Fosfato amonio magnesio 15

Acido Úrico 8%

Cistina 3%

Otros 1%

### 3) Según la forma y ubicación de los cálculos:

Coraliforme: calculo que ocupa las cavidades renales y reproduce su forma anatómica.

Pielico: calculo que puede ocupar parcial o totalmente la pelvis renal.

Calicial: calculo que se localiza en los cálices renales.

Ureteral: se ubican en cualquier porción del uréter

Vesical: cálculos alojados en la vejiga (pueden ser primarios vesicales, o haber descendido de la vía urinaria superior)

Uretral: cálculo vesical enclavado en cualquier porción de la uretra (generalmente: uretra membranosa, fosa navicular)

#### Clínica:

Cólico renal, hematuria, síntomas irritativos vesicales, infección urinaria, anuria obstructiva, insuficiencia renal aguda o crónica.

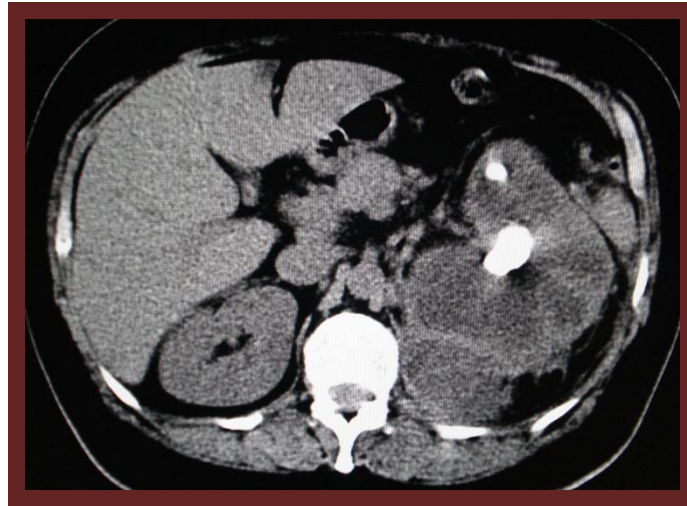
Los cálculos son una de las causas más frecuentes de hematuria aislada. La mayor parte de las veces, los cálculos se desprenden y entran en el uréter u ocluyen, originando dolor y obstrucción.

La mejor modalidad de imágenes para la evaluación de los cálculos es TC helicoidal multicorte en fase simple que se realiza comúnmente en pacientes con cólico renal para detectar obstrucción.

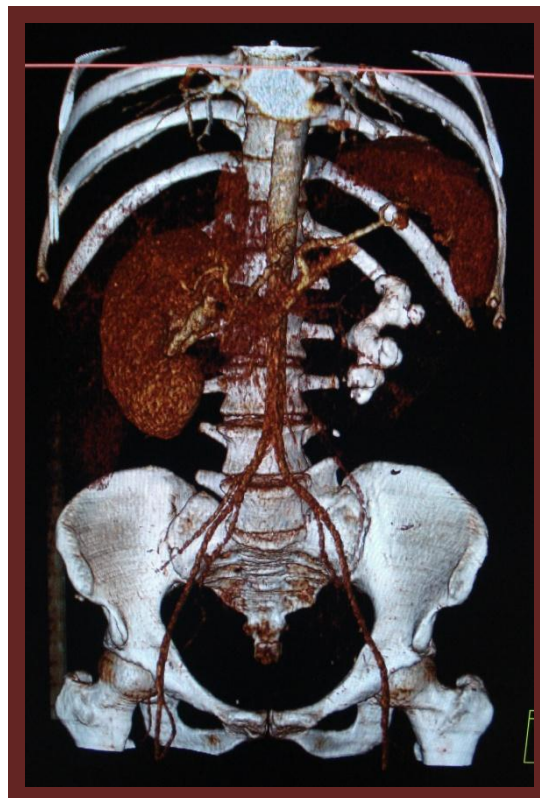
En los pacientes con hematuria es también útil en la detección de cálculos no obstructores, Aunque la radiografía convencional puede ayudar a detectarlos, no es tan sensible como la TC. Es diagnóstica también en la detección de insuficiencia renal secundaria a proceso obstructivo ureteral. El examen CT proporciona una óptima evaluación de todos cálculos urinarios, así como la evaluación de hidronefrosis relacionada con la litiasis. **(5)**

**Complicaciones de la litiasis:**

Cólicos a repetición, Infección urinaria alta y baja, sepsis, anuria obstructiva, Insuficiencia renal aguda o crónica.



**Figura 17. Estudio de Uro TC fase simple que muestra riñón izquierdo aumentado de tamaño bordes lobulados definidos, la pelvis renal es heterogénea por imágenes de densidad cálcica en su interior en relación a lito coraliforme.**



**Figura 18. Estudio de Uro TC reconstrucción 3D fase cortico- medular Muestra exclusión renal izquierda, con ocupación total De la pelvis renal por lito coraliforme**



Figura 19. Estudio de Uro TC fase nefro –pielica que muestra riñón derecho hidronefrotico hipotrófico con asimetría en la eliminación del contraste.

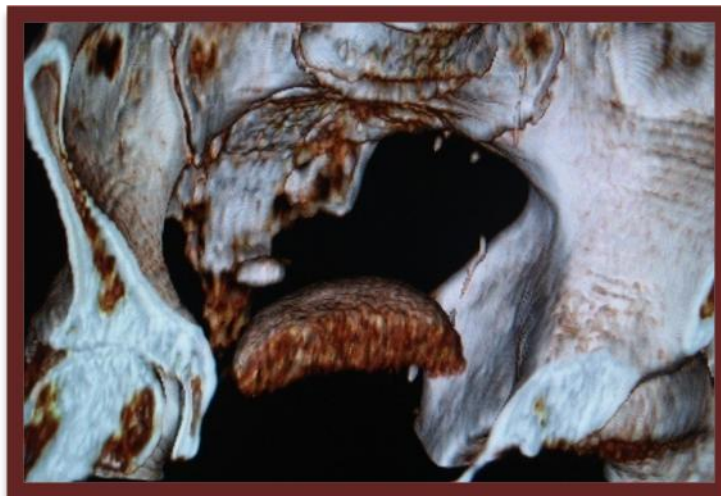


Figura 20. Estudio de Uro TC 3D en fase de eliminación muestra lito ureteral derecho en tercio distal que condiciona proceso obstructivo.

## ESTENOSIS DEL URÉTER

**Definición:** Es un estrechamiento de la luz ureteral, lo cual produce obstrucción funcional del uréter.

**Causas:** Extrínsecas o intrínsecas, benignas o malignas

*Extrínsecas malignas:* producidas por cáncer primario o metastático. Enfermedades malignas pélvicas incluyen cáncer de cuello uterino, próstata, vejiga, colón, los cuales producen compresión extrínseca del uréter distal. Las adenopatías retroperitoneales por linfoma, cáncer de testículo y cáncer de próstata producen obstrucción proximal del uréter.

*Extrínsecas benignas:* Idiopáticas, fibrosis retroperitoneal.

*Intrínsecas malignas:* Carcinoma de células transicionales.

*Intrínsecas benignas:* Pueden ser congénitas (estenosis de la unión ureteropiélica, mega uréter congénito), iatrogénicas, no iatrogénicas e inflamatorias (tuberculosis, o esquistosomiasis)

**Etiología:**

Las estenosis iatrogénicas benignas pueden ser secundarias a ureteroscopia, lesión laparoscopia o por cirugía abierta, radioterapia, derivaciones urinarias y trasplante renal.

**Fisiopatología:**

Las estenosis ureterales típicamente se deben a causas por isquemia, que posteriormente provocan fibrosis. Y en menores casos la etiología puede ser mecánica, debido a material de sutura permanente o clips quirúrgicos.

El análisis patológico de las estenosis revela desórdenes en los depósitos de colágeno, fibrosis y varios niveles de inflamación, dependiendo de la etiología y del tiempo transcurrido desde que se origina el insulto causal.

**Manifestaciones Clínicas:**

Los síntomas pueden ser variados, incluso asintomáticos. Y los sintomáticos únicamente durando los períodos de diuresis, relacionados a la ingesta de cafeína o bebidas alcohólicas. Los hallazgos importantes del examen físico incluyen dolor abdominal, rigidez, distensión y rigidez del ángulo costovertebral. Dependiendo del tiempo de obstrucción pueden presentarse cuadros de fallo renal y azoemia, especialmente en estenosis bilaterales, por ejemplo en las lesiones malignas retroperitoneales que ocasionan compresión extrínseca, o en fibrosis retroperitoneal. Los pacientes pueden cursar con dolor persistente en flanco, con infecciones urinarias persistentes o pielonefritis.

**Indicaciones de tratamiento:**

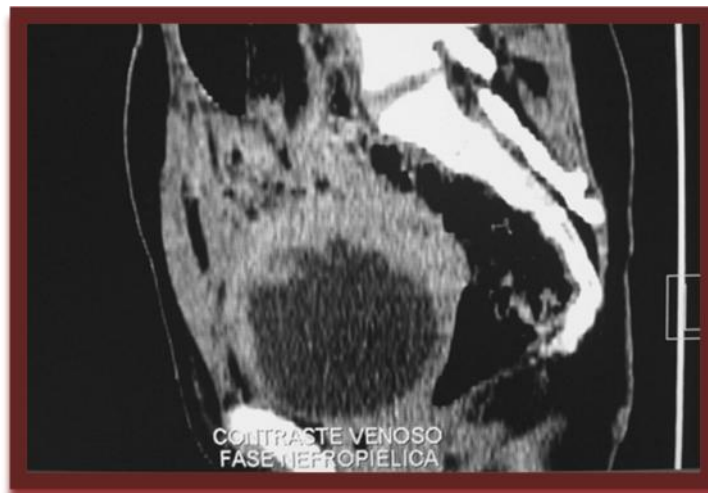
Dolor, infección, u obstrucción. Y en algunos casos pueden ser formación de cálculos proximales a la obstrucción o hematuria.

**Estatificación:**

Las estenosis se dividen en proximal (de la unión ureteropiélica al borde superior de la articulación sacroiliaca), media (del borde superior al borde inferior de la articulación sacroiliaca) y distal (del borde inferior de la articulación sacroiliaca a la unión ureterovesical). Y se dividen en base a la severidad de la obstrucción en grados, leve, moderada y severa. (8)



**Figura 21. Estudio de Uro Tc fase nefrográfica a nivel de pelvis que muestra lesión tumoral dependiente de colon con engrosamiento e infiltración de pared vesical y con estenosis secundaria ureteral en su segmento intramural.**



**Figura 22. Estudio de Uro TC con reconstrucción multiplanar fase nefrográfica muestra lesión tumoral dependiente de colon con infiltración a pared vesical posterior.**





Figura 23. Estudio de Uro TC fase nefro- pelica muestra eliminación simétrica del medio de contraste ectasia pielica bilateral.



Figura 24. Estudio de Uro TC fase de eliminación que muestra Vaso aberrante y/o fibrosis bilateral que condiciona ectasia pielica y ureteral.

### TUMORES RENALES

Los tumores de riñón se pueden dividir en:

- a) Del parénquima. El 90% son Adenocarcinomas.
- b) De la vía excretora. 10%

#### **Clasificación anatómo patológica:**

Del niño Tumor de Wilms (+) frecuente

Epiteliales Benignos: Adenomas

Malignos: Adenocarcinomas (+ 90 %)

Del adulto Conjuntivos Benignos: Fibromas, Miomas, Angiomas

Malignos: Sarcomas  
 Poliblasticos Benigno: Teratoma  
 Maligno: Teratocarcinoma (16)

**El carcinoma de células renales (CCR)** representa casi el 3% de todos los tumores sólidos. Se estima que aproximadamente 46.000 nuevos casos de CCR diagnosticados en 2008. La mayoría de los CCR son diagnosticados de forma incidental en la imagen; el número de casos diagnosticados mediante el uso de la tríada clásica de hematuria, dolor en flanco, en abdomen, es menos frecuente. La incidencia de CCR está aumentando progresivamente, en parte, debido al creciente uso de la imagen y en parte debido a la creciente incidencia de la obesidad en la general de la población, un factor de riesgo asociado con el aumento de de incidencia de CCR . La mayoría de los tumores sólidos que presentan reforzamiento a la aplicación de medio de contraste tienden a ser CCR, con otras entidades benignas, tales como oncocitomas O angiomiolipomas el reforzamiento es escaso.

El CCR no es una sola enfermedad sino una entidad con genética distinta diferentes, subtipos moleculares e histológicas que varían en comportamiento.

CLASIFICACIÓN DE LA O.M.S. PARA LOS CARCINOMAS DE CÉLULAS RENALES (CCR) 2004
De células claras (convencional) CCR
CCR multilocular de células claras
CCR papilar
CCR cromóforo RCC
Carcinoma de los conductos colector de Bellini
Carcinoma Renal Medular
Carcinoma de traslocación Xp11
Carcinoma asociado al neuroblastoma
Carcinoma de células fusiformes mucinoso tubular
CCR sin clasificar

Cuadro 2. *Conor P. Meehan*, Transitional Cell Carcinoma of the Upper Urinary Tract: Spectrum of Imaging Findings<sup>1</sup> RadioGraphics 2005; 25:1609–1627 3

El reconocimiento de estos subtipos tiene una incidencia en el tratamiento y el pronóstico.

El uso generalizado de la cirugía renal conservadora mejores técnicas para la enfermedad local, los nuevos biológicos y quimioterapia han sido utilizados para el tratamiento en la actualidad hay datos que se desprenden

lo que indica que CCR papilar responde de manera diferente a la terapia sistémica tradicionalmente utilizados para el CCR metastático. En consecuencia, diagnóstico radiológico del subtipo puede contribuir a la planificación del tratamiento. Aunque no hay cambios significativos por imagen en los distintos subtipos de CCR, suele haber diferencias entre el CCPR y de la más común CCR de células claras (CCRC).

### **ADENOCARCINOMA RENAL**

Epidemiología: - Comprenden más del 90 % de los tumores del parénquima renal en el adulto y el 3% de todos los tumores en el hombre.

Se presentan entre la quinta y séptima décadas de la vida - Prevalencia en el hombre 2:1

Clínica: Triada clásica: **.Hematuria** (más del 50% de las veces), Dolor lumbar sordo, persistente, o cólico (40%), y Lesión palpable lumbar (10%) Varicocele derecho. Síndrome vena cava inferior.

Síndromes paraneoplásicos infrecuentes (síndrome febril, Poliglobulia, anemia, hipertensión arterial)

#### ***Estadificación: (siguiendo al Roswell Park Institute)***

Estadio I Tumor intraparenquimatoso

Estadio II Tumor que invadió la cápsula renal

Estadio III Similar a I o II pero con progresión a los vasos venosos (30% vena Renal, 10% vena Cava), o linfáticos regionales.

Estadio IV Tumor extendido a otros órganos, progresión local (ej: colon) metástasis hemáticas y linfáticas a Hueso, pulmón, hígado, cerebro.

Cuadro 3. SISTEMA DE ESTADIFICACIÓN DEL CARCINOMA RENAL Y CRITERIOS DE TC (2)

Localización del tumor	Estadio de Robson	Clase TNM	Hallazgos TC
Confinados a la capsula renal	I	.....	Realza menos que el parénquima normal Necrosis central en los de gran tamaño
Pequeño (< 7 cm)	.....	T1	.....
Grande (> = 7 cm)	.....	T2	.....
Estricción a la grasa perirrenal	II	T3 a	Estricción perirrenal Vasos colaterales perirrenales Lesión tumoral en espacio perirrenal
Trombos venosos	IIIA	....	Trombo tumoral Venas colaterales
Solo vena renal	.....	T3b	.....
VCI	.....	T3c	.....
Infradiafragmática	.....	T4b	.....
VCI supradiafragmática	.....	T4b	.....
Metástasis en ganglios linfáticos regionales	III B	N1- N3	Ganglios linfáticos de 1 cm o >
Invasión directa de órganos adyacentes	IV A	T4a	Borramiento de los planos tisulares de partes blandas entre el tumor y los órganos adyacentes
Metástasis a distancia	IV B	M1 a- d	Metástasis refuerzan con contraste Las hepáticas se visualizan mejor en fase arterial.
		N4	

Otras causas malignas incluyen el linfoma; causas benignas incluyen el angiomiolipoma.

Es importante identificar el tipo de lesión renal a fin de evitar la cirugía innecesaria resección o ablación.

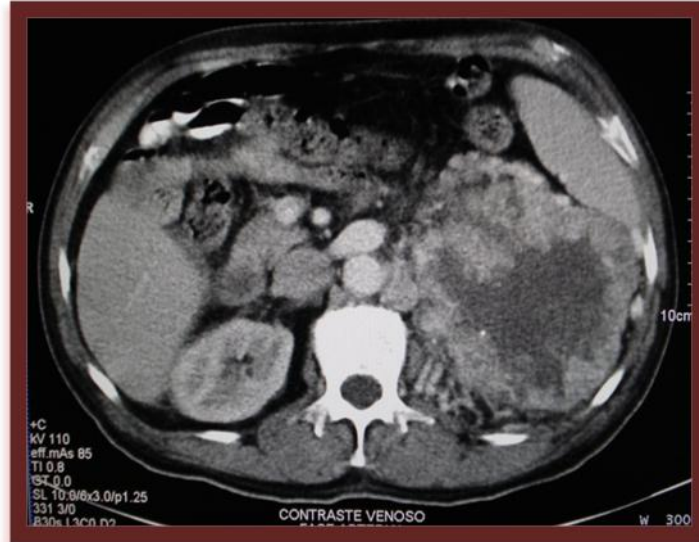
La TC puede ser útil para el diagnóstico benigno de quistes renales, hematomas, y anomalías vasculares. Sin embargo para algunas lesiones sólidas, el reforzamiento no puede ser diagnosticado solo con TC: ya que existen excepciones en donde pueden ser hallazgos benignos como en el caso de los angiomiolipomas. En tales casos, una biopsia percutánea puede ser útil para el diagnóstico. Si el resultado de la biopsia percutánea no es definitivo, la cirugía se justifica.

Se debe tomar en cuenta además que lesiones pequeñas y sólidas que refuerza después de la administración de un agente de contraste pueden ser benignas o malignas. De hecho, una parte sustancial fracción sólida de las pequeñas masas renales son benignas.

En estudios se ha encontrado que el 25% de las masas de menos de 3 cm eran benignas. Además, se demostró que a menor tamaño, es más probable ser benignos. El reforzamiento homogéneo, de las lesiones renales son un subconjunto de lesiones sólidas que pueden ser benignos (angiomiolipomas, oncocitomas) o malignos (carcinomas de células renales). Lesiones renales que pueden ser diagnosticadas como benignas con confianza no suelen necesitar tratamiento, y este hecho proporciona un incentivo para aprender a diferenciar entre lesiones benignas y malignas en la imagen.

Lesiones renales con una atenuación que es superior a la de los alrededores del parénquima; hemorragia y una alta concentración de proteínas en un quiste renal son dos procesos patológicos que con frecuencia causa la aparición de una lesión hiperdensa.

Otras posibles causas incluyen una elevación de contenido de hierro, la formación de coloides, infección y yodo acumulados en un quiste.



**Figura 25. Estudio de Uro TC fase nefro- pielica que muestra perdida de la morfología y aumento de tamaño de riñón izquierdo por lesión heterogénea de predominio sólido en la periferia y zonas de necrosis central en fase simple con coeficientes de atenuación de 4- 50 UH y reforzamiento de hasta 100 UH a la aplicación de medio de contraste en relación a carcinoma de celulares renales.**



**Figura 26. Estudio de Uro TC 3D en fase nefro pielica Postero- anterior que muestra carcinoma de células renales dependiente de riñón izquierdo con infiltración vascular proximal.**



**Figura 27. Estudio de Uro TC fase nefrográfica muestra riñón izquierdo aumentado de tamaño por carcinoma de células renales seno renal sin datos de infiltración, no se observa eliminación de contraste aun en fases tardías.**



**Figura 28 .Estudio de Uro TC 3D fase nefrográfica muestra lesión tumoral dependiente de riñón izquierdo en relación a carcinoma de células renales.**

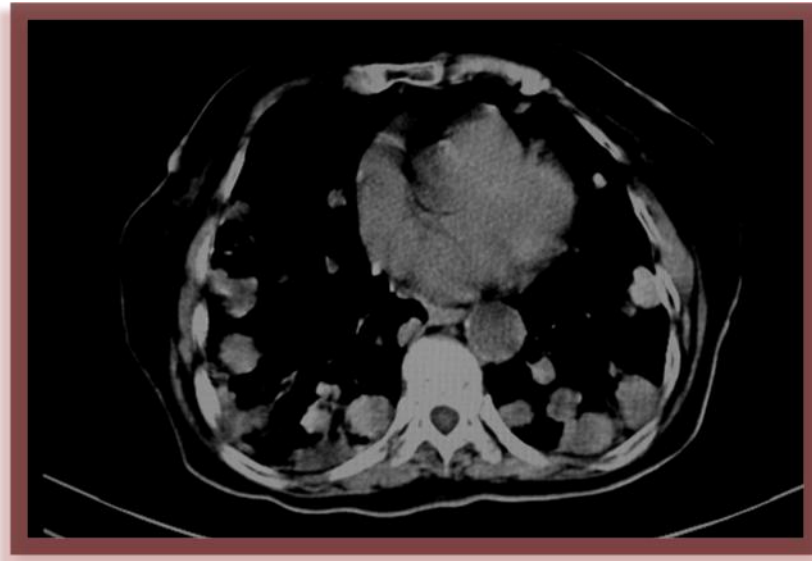


**Figura 29. Estudio de Uro TC fase nefro- pielica muestra riñón derecho aumentado de tamaño con pérdida de la relación cortico medular por lesión mixta de predominio solido en la periferia y zonas hipodensas de necrosis central en relación a carcinoma de celulares renales. Note riñón izquierdo con lesión quística cortical de contenido hipodenso Homogéneo clasificación Bosniak I.**



**Figura 30. Estudio de Uro TC 3D fase nefro- pielica muestra tumor de células renales derecho y quiste cortical izquierdo Bosniak I**





**Figura 31. Estudio de TC tórax con ventana mediastinal que muestra metástasis de tumor de células renales ya conocido.**

### QUISTES

Se puede entender como quiste renal la colección de líquido generalmente intraparenquimatoso, delimitada por una pared de estructura muy variable, que no corresponde al sistema excretor (6) Características de los quistes complejos que deben ser evaluados incluyendo el espesor de las paredes, presencia y grosor de septos, calcificaciones, la atenuación y focos de reforzamiento. Se caracterizan a menudo de acuerdo con el sistema de clasificación de Bosniak. Categoría I lesiones quísticas simples. La categoría II son las lesiones que pueden contener algunos delgados septos, calcificaciones delgada, o de alta atenuación líquida. Categoría III lesiones más complejas y pueden contener focos de reforzamiento de pared o engrosamiento del septo. Categoría IV de contenido sólido. Como regla general, la categoría I y II son lesiones benignas, mientras que la categoría III y IV son, posiblemente lesiones malignas.

En lesiones quísticas que son difíciles de diferenciar en la categoría II o III y las lesiones con calcificaciones gruesas, puede darse seguimiento.

Además, las pequeñas lesiones renales puede ser difíciles de caracterizar debido al pseudoreforzamiento. Mediante TC se caracteriza una lesión por su reforzamiento en la fase nefrográfica como quistes simples, quistes complejos, o tumores sólidos, dado que se incluyen imágenes en fase nefrográfica se ofrece una excelente evaluación adicional de la función renal.

Tipo I:	Gigantismo tubular	Enfermedad renal poliquística infantil
Tipo II:	Inhibición ampular precoz	Displasia multiquística
Tipo III:	Anomalías ampular e intersticial asociadas	Enfermedad renal poliquística del adulto
Tipo IV	Obstrucción ureteral intrauterina	Similar al II, hidronefrosis y quistes subcapsulares

### CLASIFICACIÓN DE POTTER: (6)

#### ENFERMEDAD RENAL POLIQUÍSTICA DEL ADULTO

La enfermedad renal poliquística del adulto es el proceso quístico difuso más frecuente y mejor conocido, es una enfermedad con quistes diseminados que afecta fundamentalmente a adultos y se transmite con carácter autosómico dominante. Corresponde al tipo III de la clasificación de Potter.

**Clínica:** La evolución se compone de la presentación de una serie de síntomas que corresponden aproximadamente al desarrollo de los quistes y a la destrucción progresiva del parénquima renal funcionante, son manifiestos el dolor, la hematuria, quizá la ptosis y compresión de órganos vecinos y la litiasis renal en algunos casos. Otras veces presentan como problemas principales la hipertensión arterial con su repercusión en otros sistemas y el edema, pueden mostrar un curso prolongado y a veces en ellas la insuficiencia renal en si aparece más tardíamente. La hematuria, aunque de presentación irregular, es un hallazgo frecuente. La intensidad es variable, desde la hematuria macroscópica intensa y persistente a veces con coágulos que producen dolor cólico y obstrucción. Aproximadamente dos terceras partes de los enfermos refieren hematuria macroscópica en uno u otro momento de su enfermedad, empleando cortes tomográficos en fase de nefrograma, se pueden individualizar imágenes corticales de contraste.

Aunque la mayoría de las lesiones renales que incluyen causas benignas y malignas, los quistes puede ser diagnosticado con confianza sobre la base de su pequeño tamaño (de 3 cm de diámetro o menos) y la falta de reforzamiento al medio de contraste.

Características de los quistes complejos que deben ser evaluados incluyendo el espesor de las paredes, presencia y grosor de septos, calcificaciones, la atenuación y focos de reforzamiento. Se caracterizan a menudo de acuerdo con el sistema de clasificación de Bosniak. Categoría I lesiones quísticas simples. La categoría II son las lesiones que pueden contener algunos delgados septos, calcificaciones delgada, o de alta atenuación líquida. Categoría III lesiones más complejas y pueden contener focos de reforzamiento de pared o engrosamiento

del septo. Categoría IV de contenido sólido. Como regla general, la categoría I y II son lesiones benignas, mientras que la categoría III y IV son, posiblemente lesiones malignas.

En lesiones quísticas que son difíciles de diferenciar en la categoría II o III y las lesiones con Calcificaciones gruesas, puede darse seguimiento.



**Figura 32. Estudio de Uro TC fase nefro- pelica muestra ambos riñones disminuidos de tamaño el derecho de bordes lobulados por lesiones corticales redondeadas definidas de pared delgada y contenido hipodenso sin reforzamiento al medio de contraste. Diagnóstico de enfermedad renal múltiquística.**



**Figura 33. Estudio de Uro TC 3D fase nefro- pelica muestra enfermedad renal múltiquística.**

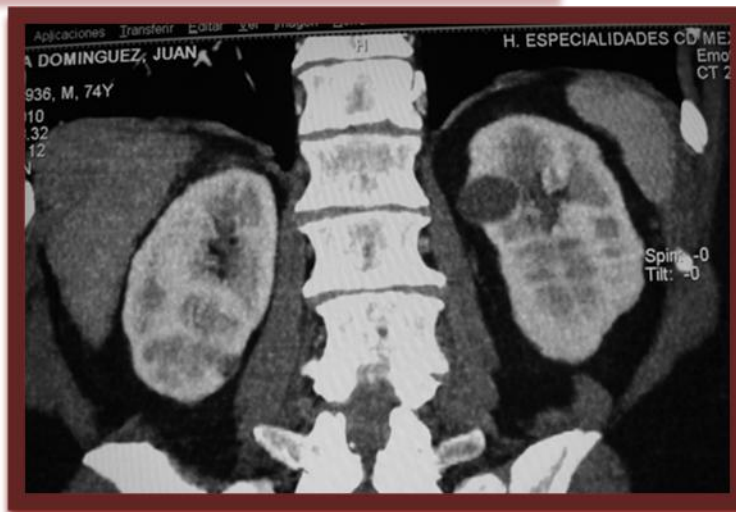


Figura 34. Estudio de Uro TC 3D fase nefro- pielica muestra enfermedad renal múltiquistica.



Figura 35. TC fase muestra cortical polo

Bosniak I



Estudio de Uro nefro- pielica lesión renal dependiente inferior derecho clasificación

**Figura 36. Estudio de Uro TC fase nefro- pielica muestra lesión quística renal cortical de polo superior izquierdo clasificación Bosniak I**



**Figura 37. Estudio de Uro TC fase nefro- pielica muestra lesión quística renal cortical de polo inferior derecho clasificación Bosniak I**



**Figura 38. Estudio de TC con hallazgo incidental de aneurisma aórtico.**



**Figura 39. Estudio de Uro TC fase nefro- pelica muestra riñón izquierdo aumentado de tamaño con dilatación pielocalicial y doble sistema colector incompleto.**



**Figura 40. Estudio de Uro TC 3D fase de eliminación muestra dilatación pielocalicial izquierda con doble sistema colector incompleto**

### **TUMORES URETERALES**

Tumores de baja incidencia, alrededor del 7 %. Afectan dos veces más a hombres que a mujeres. La edad de aparición es entre la 6ta y 7a década. 2 a 5% son bilaterales. 30 a 75% de los tumores de vía excretora desarrollarán Ca de vejiga en su evolución.

Los tumores primitivos del uréter son aún de menor incidencia, apenas el 1 %.

La siembra vesical de estos tumores puede llegar al 50 %.

#### **• Factores predisponentes**

- *Ocupacionales:* Obreros que manipulan derivados aromáticos, colorantes, caucho. *Tóxicos:* Tabaco, analgésicos fenacetínicos, sacarina.
- *Infecciosos:* Infecciones urinarias crónicas, asociadas en general a síndrome obstructivo bajo. *Parasitarios:* Bilharziosis (Carcinoma Escamoso)
- *Ciclofosfamida Herencia*

#### **• Localización**

En orden de frecuencia se encuentran en: 1º pelvis renal 2º uréter medio 3º uréter proximal 4º localización múltiple 5º Siembra vesical

Anatomía Patológica > 90 % Carcinomas transicionales El carcinoma de células transicionales (CCT) representa hasta el 10% de las neoplasias del tracto urinario superior. 7% Carcinoma de células escamosas.

1% Adenocarcinomas, Papilomas invertidos y sarcomas

• **Clínica**

- 1- Hematuria macroscópica (+ 80% de los casos)
- 2- Anemia
- 3- Dolor lumbar (de tipo sordo por distensión progresiva del sistema colector) (30% de los casos)
- 4- Signos de Enfermedad avanzada (por invasión local, síndromes paraneoplásicos o metástasis).

**TC.:** Permite la estadificación.

**Diagnóstico diferencial:**

- 1) Tumores del parénquima (tumor de Bellini) 2) Litiasis radiotransparentes 3) Coágulos

• **Estadificación**

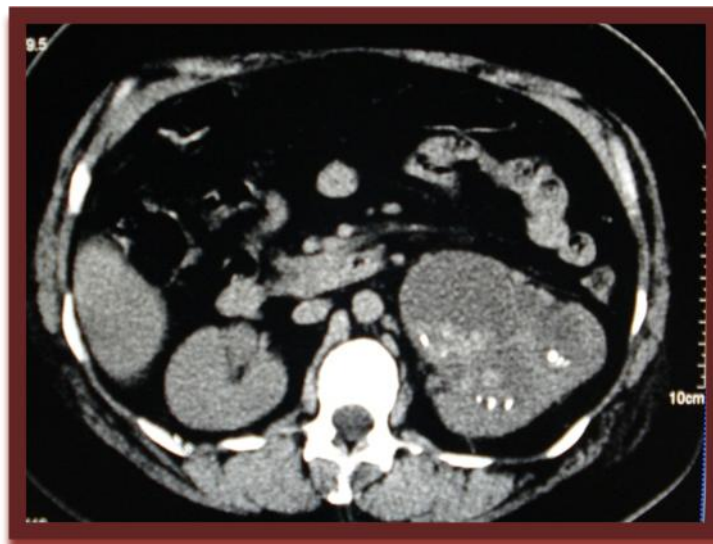
0 Tumor superficial

A Involucra mucosa y submucosa

B invasión de la capa muscular

C Invade la pared y el tejido graso peripelico o periureteral

D Compromiso de órganos vecinos y ganglios linfáticos.



**Figura 41. Estudio de Uro TC fase simple muestra riñón izquierdo aumentado de tamaño con importante ectasia calicial y engrosamiento de la pared pelica con densidades en fase simple de 28-30 UH con múltiples calcificaciones.**



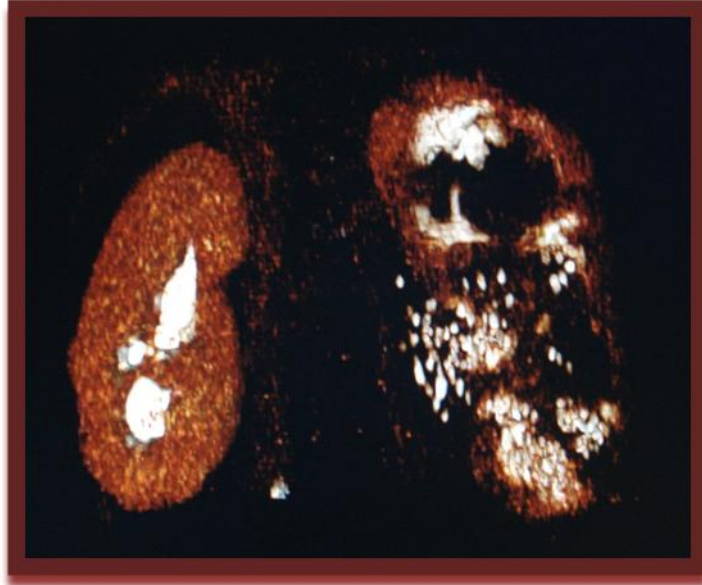


Figura 42. Estudio de Uro TC fase nefro- pielica 3D muestra carcinoma de urotelio.

### TUMORES DE VEJIGA

Son tumores múlticentricos y recidivantes, originados en el epitelio transicional de la vejiga

.Son los tumores más frecuentes del aparato genitourinario masculino luego del Cáncer de próstata.

Su mayor incidencia es entre la 5ta y 6ta década de la vida con una relación hombre- mujer de 3 a 1.

#### • Factores de riesgo:

- Ocupacionales: Obreros que manipulan derivados aromáticos, anilinas, colorantes, caucho, etc. Tóxicos: Tabaquismo, analgésicos, fenacetínicos sacarina.

Irritativos: Litiasis *Infecciosos*: Infecciones urinarias crónicas, asociadas en general a síndrome obstructivo bajo. Parasitarios: Bilharziosis (Carcinoma Escamoso)

#### **Clasificación:**

1) Histológica

Primarios: Epiteliales 98 %: Benignos: adenomas y pólipos

Malignos: Transicionales +90 %

Escamosos -7 %

Adenocarcinoma 2 %

Tumores del Uraco 1 %

Conectivos: Benignos: Lipomas, Angiomas, Leiomiomas.

Malignos: Sarcomas

Poliblasticos: Benignos: Teratomas

Malignos: Teratocarcinoma

Secundarios: *Por propagación de órganos vecinos*: Ureterales, uretrales, rectales, vaginales, cervicales, uterinos y prostáticos

Metastático: Mama, Pulmón, Estómago y piel (melanoma)

2) Morfológica:

Únicos o múltiples

Proliferativos o Infiltrantes

### **Tumor de células transicionales**

**Hematuria** en un 80 %. En general indolora, total y/o final. Puede estar asociada a la presencia de coágulos que condicionan un bloqueo vesical.

- Disuria, polaquiuria, urgencia miccional.
- Ureteropielocaliectasia uní o bilateral (anuria), por invasión de los meatos ureterales
- Dolor pelviano, por invasión de linfáticos perineurales.
- Síntomas generales por metástasis a distancia o por la invasión de órganos adyacentes.

**TC:** Permitirá descartar o no infiltración local, y grado de compromiso perivesical, eventuales adenopatías, grado de repercusión ureteropielíca, invasión a órganos vecinos, estadificación del paciente.

Las lesiones de vejiga representan el 15% de todas las causas de hematuria. En pacientes con alto riesgo la cistoscopia convencional ha sido utilizada como el examen primario. Sin embargo, este examen tiene desventajas, incluyendo molestias para el paciente, el equipo y costo relativamente alto además el examen se puede utilizar para evaluar sólo lesiones de la mucosa, pero no la capa muscular o las estructuras circundantes La TC tiene además la ventaja de la mayor tolerancia al estudio. Resultados de varios estudios muestran que la CT ha sido satisfactoria para la detección de las lesiones de vejiga se informó de sensibilidad y valor predictivo positivo del 97% y 95% respectivamente. Lesiones de la vejiga se consideraron presentes cuando las imágenes de TAC revelaron lesiones hiperdensas que sobresalían en la luz vesical o engrosamiento de la pared en comparación con el resto de la pared vesical, aunque se ha señalado la limitación para detectar pequeñas lesiones.

Desventajas de usar TC multidetector en comparación con cistoscopia convencional. En primer lugar, los pacientes con insuficiencia renal no puede recibir material de contraste, en los pacientes con artefactos de metal, tales como prótesis en la pelvis puede limitarse en la detección de las lesiones.

y en pacientes con antecedentes de resección transuretral o la instilación de drogas contra el cáncer, la inflamación pueden interferir con la interpretación del las imágenes. Por último, una lesión vesical adyacente a la próstata puede ser interpretada como prostática primaria. (7)

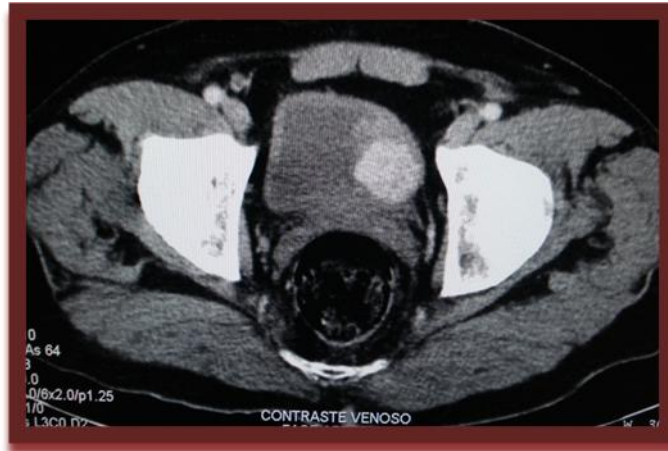


Figura 43. Estudio de Uro TC fase nefrográfica muestra lesión dependiente de pared vesical que condiciona defecto de llenado con importante reforzamiento al medio de contraste diagnóstico carcinoma de células transicionales.

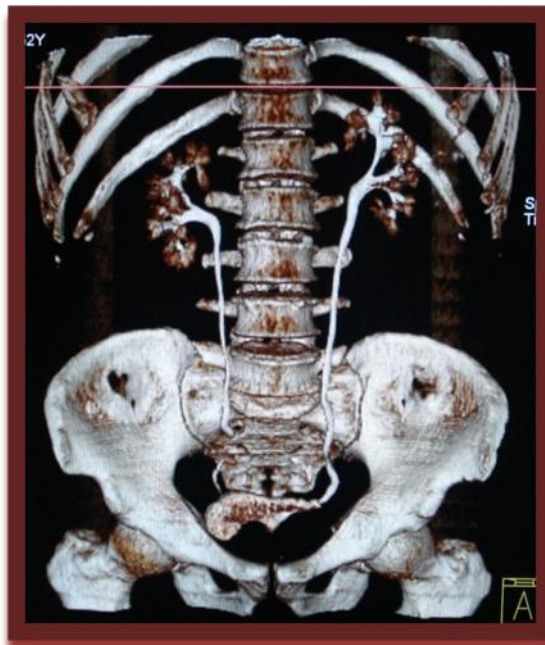


Figura 44. Estudio de Uro TC fase de eliminación, muestra defecto de llenado por lesión tumoral de pendiente de pared vesical. Sistemas colectores de características normales.

## TUMORES DE PRÓSTATA

### • Epidemiología:

Es la neoplasia más frecuente en hombres de más de 40 años, aumentando su incidencia con la edad, siendo la segunda causa de muerte por cáncer. Estadísticamente sobrepasa al cáncer de pulmón y colon.

**Etiopatogenia:** Se citan por lo menos 4 factores como causas posibles.

Influencias hormonales (Tumor andrógeno dependiente).

Predisposición genética más frecuente en raza negra.

Factores ambientales y dietéticos (dietas abundantes en grasa).

Agentes infecciosos.

• **Anatomía patológica:**

El 99,9% de los Carcinomas de próstata son adenocarcinomas originado en las células tubuloacinares. Casi todos son múlticentricos. La mayoría se originan en la zona periférica prostática. Se extiende localmente con invasión del plano seminal y el trigono. Las vías de diseminación son linfáticas, venosas y por continuidad.

• **Cuadro clínico:**

En la actualidad la mayoría de los pacientes con cáncer de la próstata son detectados precozmente, por elevación del P.S.A. o como hallazgo de un nódulo prostático ecográfico (con o sin relación con el examen prostático patológico).

La enfermedad puede expresarse clínicamente

1 - Dolor óseo por metástasis, dolor en el territorio del nervio obturador y pudiendo y fracturas en terreno patológico.

2 - Insuficiencia renal por invasión trigonal

3 - Hematuria

4 - Retención aguda de orina

5 – Linfedema y Priapismo por invasión linfática y venosa (Infrecuente y tardío)

• **Diagnostico:**

Todo paciente debe ser evaluado inicialmente con un examen digital rectal, PSA y ecografía prostática, en la siguiente secuencia.

PSA: Principal marcador tumoral para el cáncer prostático (gran utilidad en el diagnóstico precoz y seguimiento).

Sus valores normales son de 0 a 4 ng/ml

Aumenta la sensibilidad al evaluar la fracción libre de proteínas.

Un PSA libre/PSA total < 16 % 60 % de posibilidad de Ca de Próstata

Estadificación por TC (invasión local, adenopatías y metástasis viscerales)

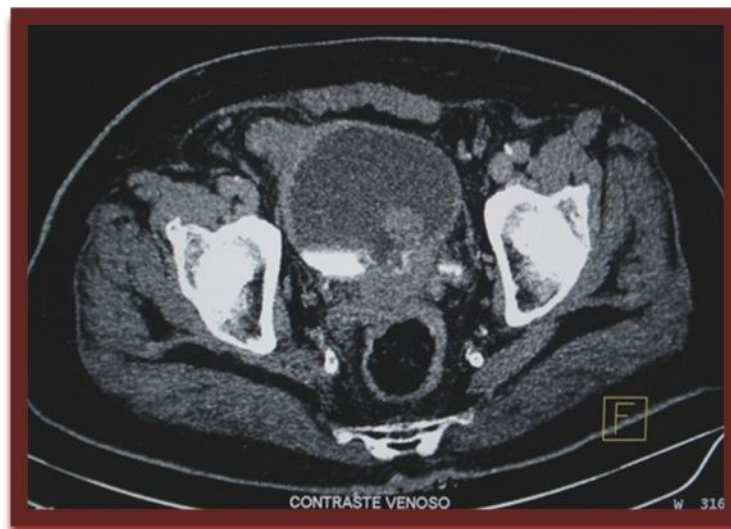
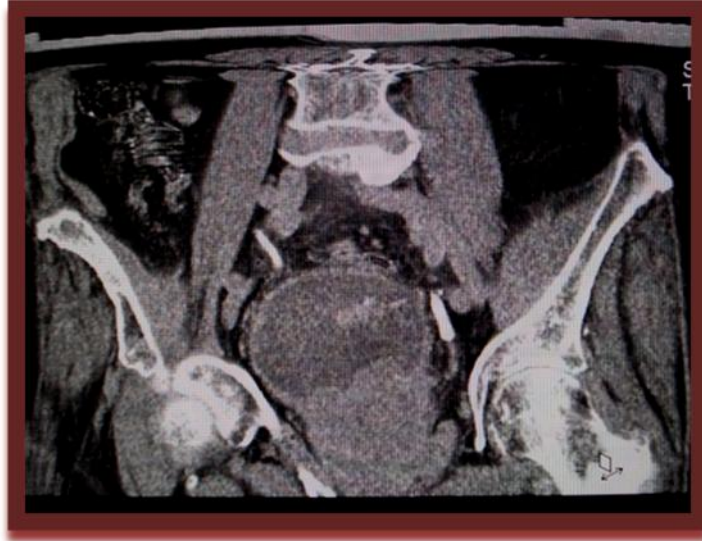


Figura 45. Estudio de Uro TC fase de eliminación, muestra próstata aumentada de tamaño y densidad heterogénea con importante reforzamiento a la aplicación de medio de contraste que condiciona elevación e infiltración del piso vesical por cáncer prostático.



**Figura 46. Estudio de Uro TC 3D Coronal fase de eliminación muestra próstata aumentada de tamaño con elevación e infiltración vesical.**

## PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

**¿Cuáles son los hallazgos y utilidad del estudio de Uro- TC en los pacientes diagnosticados con Hematuria**

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La hematuria definida como la “presencia de sangre en la orina” puede tener una amplia gama de causas, incluyendo los cálculos, las neoplasias, infección, trauma, toxicidad de drogas, coagulopatía o varices.

La evaluación de los pacientes con hematuria con frecuencia requiere de varias modalidades de imágenes.

La posibilidad de malignidad urológica es probablemente la razón más importante para la evaluación de estos pacientes; por lo tanto, los exámenes con una alta sensibilidad para la detección de los tumores son esenciales. La capacidad para detectar otras posibles causas de la hematuria también es importante. La TC se utiliza habitualmente en fase no contrastada para evaluar los cálculos e hidronefrosis, en fase cortico- medular el parénquima renal y en la fase excretora puede evaluar los uréteres y vejiga.

Resultados preliminares muestran una alta sensibilidad (95%) superior en la detección de tumores malignos del tracto uro epitelial y aunque también puede demostrar enfermedad de la vejiga y tumores de piso de la vejiga, la cistoscopia sigue siendo el estudio de elección.

Con el advenimiento de TC espiral y en particular multi-detector, es posible realizar una evaluación global de los pacientes con hematuria con un solo examen. La Uro TC se puede realizar con una combinación de imágenes en fase nefrográfica y excretora.

Los tumores renales son detectados y se caracteriza por una combinación de fases de imagen, se logra la evaluación de urotelio, así como reconstrucción de imágenes Tridimensionales (3D) (6)

La American Urological Association ha declarado que la TC se puede utilizar como método de imagen de primera elección en la evaluación inicial de los pacientes con hematuria.

El Colegio Americano de Radiología nominal lo reporta además como idónea en la evaluación de pacientes con hematuria pues además, describe las estructuras fuera del tracto urinario y anomalías extra urinarias. Esto proporciona una oportunidad para detectar enfermedades graves insospechadas y detección de hallazgos benignos (9)

## JUSTIFICACIÓN

La hematuria persistente o intensa ( más de 3 eritrocitos x campo) o un solo análisis con > 100 eritrocitos o hematuria macroscópica ha permitido diagnosticar una lesión renal o urológica relevante en un 9.1% de un total de 1000 pacientes. En los pacientes con hematuria aislada indolora la sospecha de una neoplasia urogenital aumenta con la edad.

## ESTUDIO DE LA HEMATURIA

El sistema urinario puede ser evaluado con un material de contraste que combina la evaluación de la fase nefrográfica y excretora del protocolo de URO TC y permite una óptima detección de las causas comunes de la hematuria, lítos en fase simple, alteraciones del parénquima renal, en particular tumores y también proporcionan una excelente evaluación de los otros órganos abdominales tomando en cuenta que los hallazgos incidentales son también de importancia para el pronóstico y tratamiento de los pacientes.

En las imágenes obtenidas de los riñones a la vejiga se puede demostrar el tracto urinario opacificado con el material de contraste.

En el pasado, una combinación de varios exámenes era necesario evaluar a estos pacientes. Ahora, este protocolo puede permitir la evaluación de pacientes con hematuria en un único examen, así ofrecer la oportunidad de un diagnóstico oportuno y precoz

## OBJETIVOS

### Objetivo general:

Establecer el diagnóstico de la causa primaria de Hematuria por Imagen a través del estudio de Uro TC

Reportar hallazgos incidentales clínicamente significativos para el manejo del paciente.

### Objetivo específico:

Realizar estudio de Uro TC como método de imagen en el diagnóstico de la causa primaria de hematuria macroscópica.

## CARACTERÍSTICAS METODOLÓGICAS DEL ESTUDIO

### Se realizara un estudio

Clínico, transversal, descriptivo de casos y no casos en pacientes de ambos sexos vistos en el servicio de urgencias, consulta externa de urología, oncología o referidos de hospitales de la red del gobierno del Distrito Federal con Diagnóstico clínico de Hematuria macroscópica, con valores de creatinina menor de 2mg/dl o previa terapia de Hidratación.

El universo del estudio será finito. Con diseño de muestra por censo.

### Definición de unidades de observación

Comportamiento de las lesiones en fase simple y si presenta cambios a la aplicación de medio de contraste hidrosoluble no iónico tomando en cuenta como unidades de evaluación las Unidades Hounsfield (UH).

### Criterios de Inclusión

Pacientes atendidos en el servicio de imagen referidos de hospitales de la red del gobierno del Distrito Federal o vistos en la consulta de urgencias, el servicio de urología u oncología del Hospital de especialidades de Belisario Domínguez, con diagnóstico de hematuria macroscópica en estudio.

Valores de creatinina menor de 2.0 mg/dl o previa terapia de hidratación.

### Criterios de Exclusión

Sangrado transvaginal.

Embarazo

Diagnóstico de hematuria microscópica aislada

Pacientes obesos con un peso mayor de 130 kg. (Especificaciones del equipo

### Determinación de Variables

VARIABLE (Índice/ indicador)	TIPO	DEFINICIÓN OPERACIONA L	ESCALA DE MEDICIÓN	FUENTE
Sexo	Cualitativa	Masculino Femenino		Solicitud
Edad	Cuantitativa	Años de vida cumplidos desde el nacimiento.	Años	Solicitud
Hematuria	Dependiente	Hematuria macroscópica	Presencia de sangre en orina	Solicitud Vs Interrogatorio directo
Causa de la Hematuria	Independiente	Cálculos, Infecciones, tumores, traumatismos.	Comportamien to de las lesiones en fase simple y contrastada reportado en UH	Resultado radiológico del estudio de Uro-TC



**Estrategias para la recolección de datos:**

Diagnóstico clínico de hematuria macroscópica reportada en solicitud de estudio interrogatorio directo.

**Estadística:**

Descriptiva. Comportamiento de las lesiones en fase simple y contrastada.

**Riesgo de investigación**

Riesgo mayor al mínimo

**Cobertura de aspectos éticos**

Carta de consentimiento informado.

**Medidas de bioseguridad para los sujetos de estudio**

Medicamentos y carro rojo para manejo inmediato de reacciones adversas al medio de contraste.

**Medidas de bioseguridad para los investigadores o personal participante**

Medidas básicas de protección radiológica

**MÉTODO**

Todos los datos de la TC se obtuvieron mediante el uso TC 4-sección del escáner (Somatom Sensación 4; Siemens Medical Systems, Erlangen, Alemania). Todos los pacientes con ayuno mínimo de 8 hrs y previa firma de consentimiento informado.

El protocolo de TC de nuestra institución para la valoración de los pacientes con hematuria incluye exploración sin contraste, fase cortico medular nefrográfica y de eliminación en caso necesario con retardo de hasta 15 minutos para la exploración de la vejiga.

Después de las imágenes de TC sin contraste todos los estudios fueron realizados con sustancias de contraste triyodadas hidrosolubles no iónicas, administrados por vía intravenosa en una vena ante cubital a una dosis de 1- 2 ml por kilo de peso a un máximo de 160 ml y velocidad de 0,5 segundos, una colimación del haz un avance de la mesa por rotación de 12,0 mm por rotación, un espesor de la sección efectiva de 2 mm, y un intervalo de reconstrucción de 2 mm.

		KV	mAs
<b>Imagen Digital</b>	<b>1</b>	<b>110</b>	<b>78</b>
<b>Fase cortico-medular</b>			
<b>30 segundos</b>	<b>1</b>	<b>110</b>	<b>78</b>
<b>3 minutos</b>	<b>1</b>	<b>110</b>	<b>78</b>
<b>Fase nefrográfica</b>			
<b>5 minutos</b>	<b>1</b>	<b>110</b>	<b>78</b>
<b>Fase de eliminación o excretora</b>			

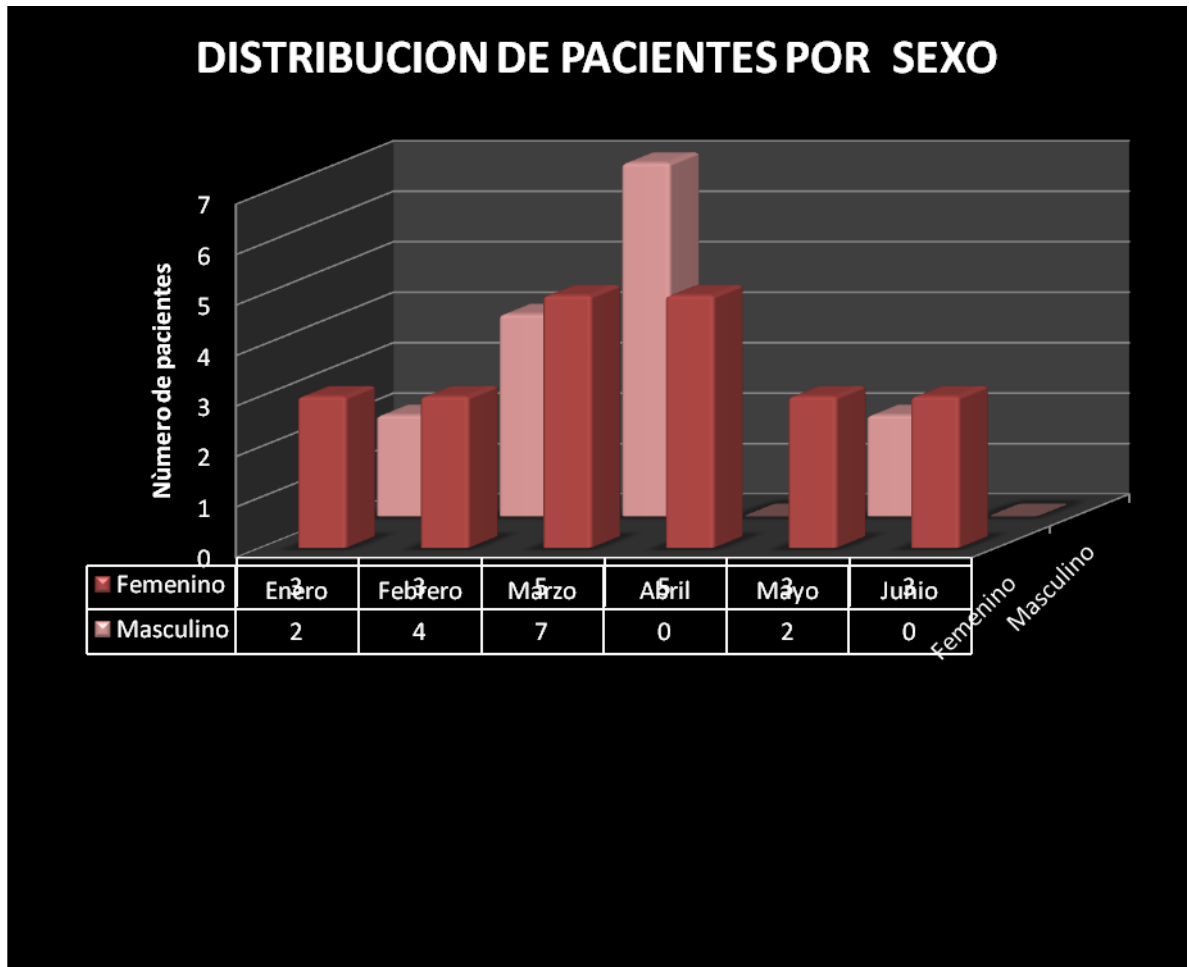
**Se considera una dosis estándar de 25- 35 mSv**

**Financiamiento** Interno

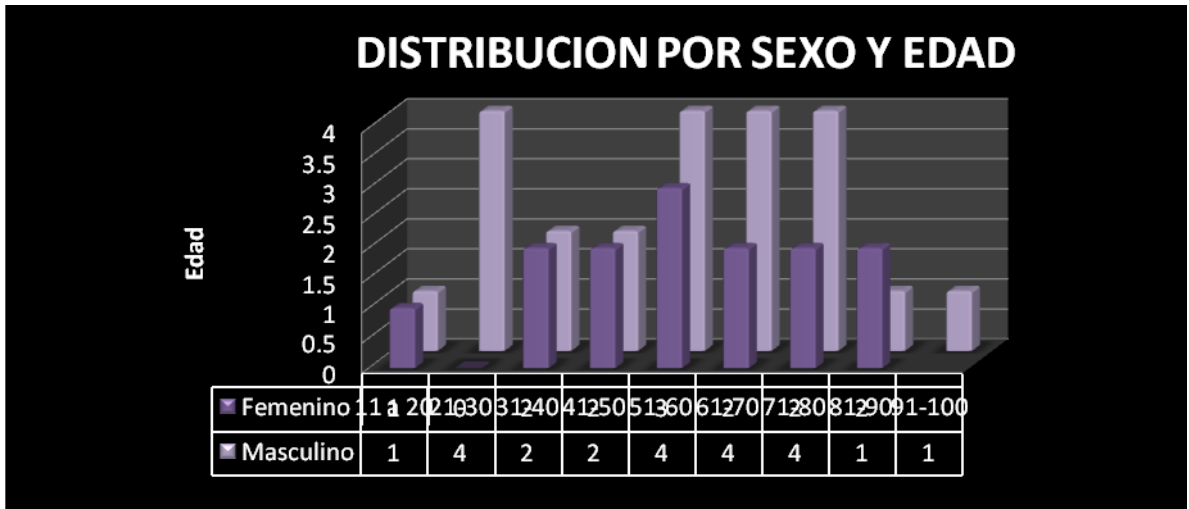
**Costo promedio del estudio en medio particular. \$ 6913.50**

**Todas las imágenes de esta tesis tienen como fuente el archivo de TC del Hospital Domínguez.**

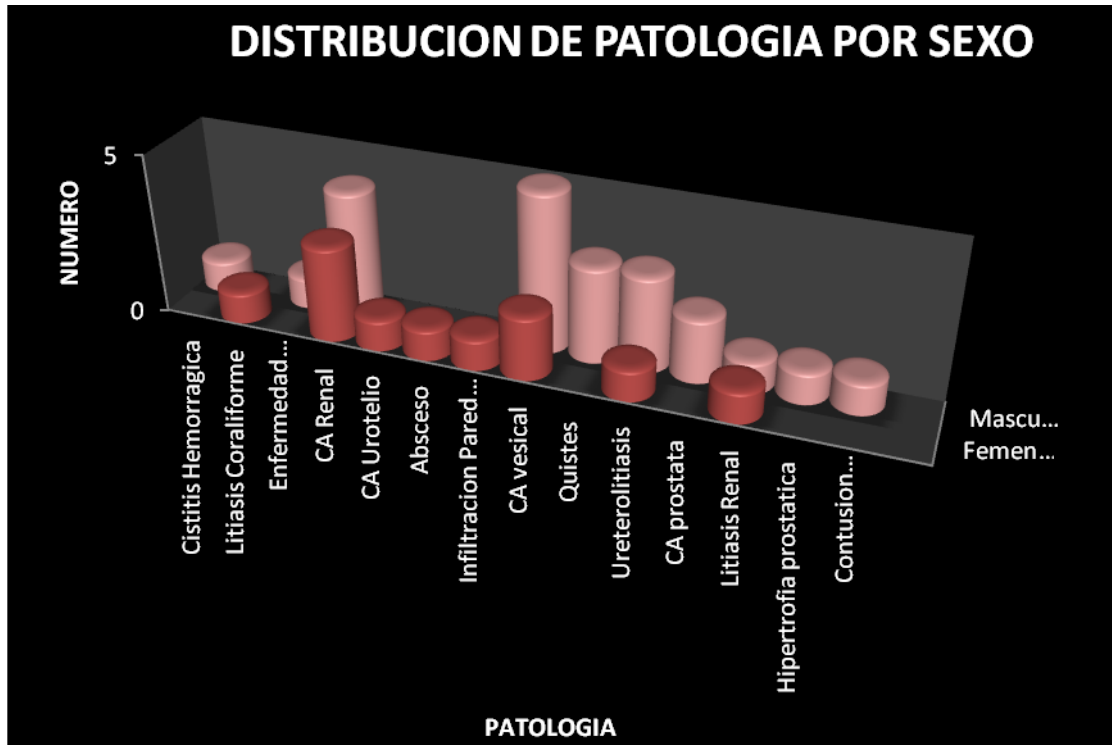
## RESULTADOS



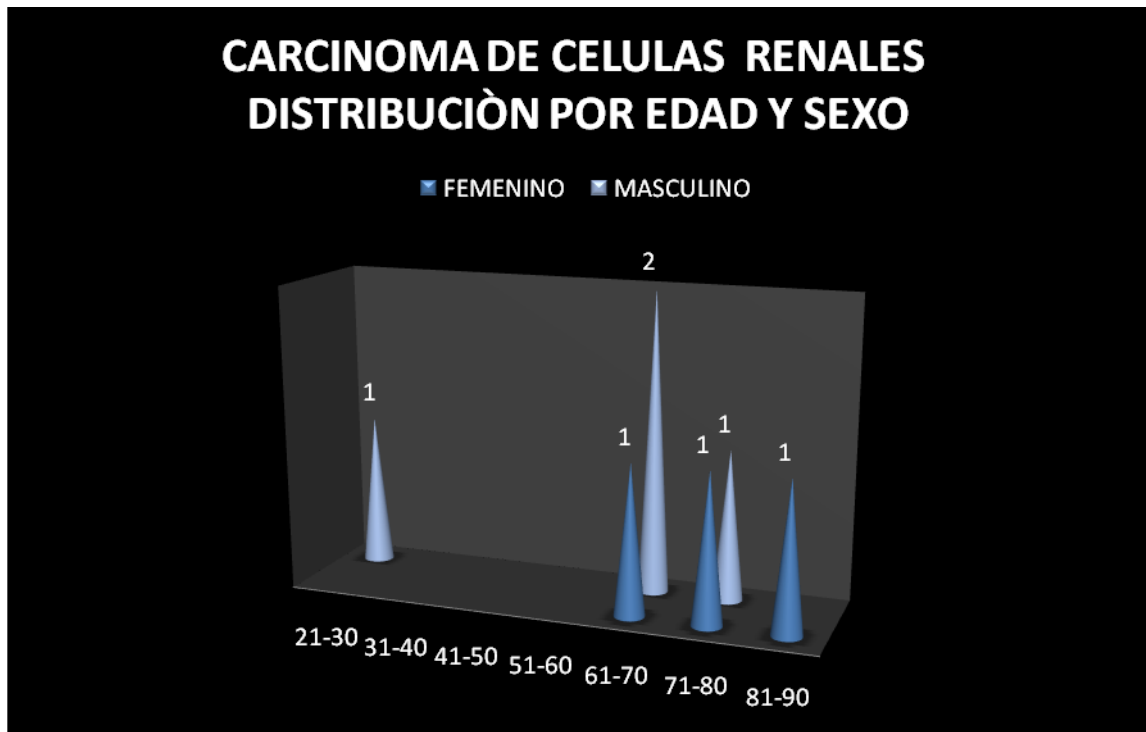
**GRAFICA 1.** Fuente: Reportes Tomografía Computada HE Belisario Domínguez 2010



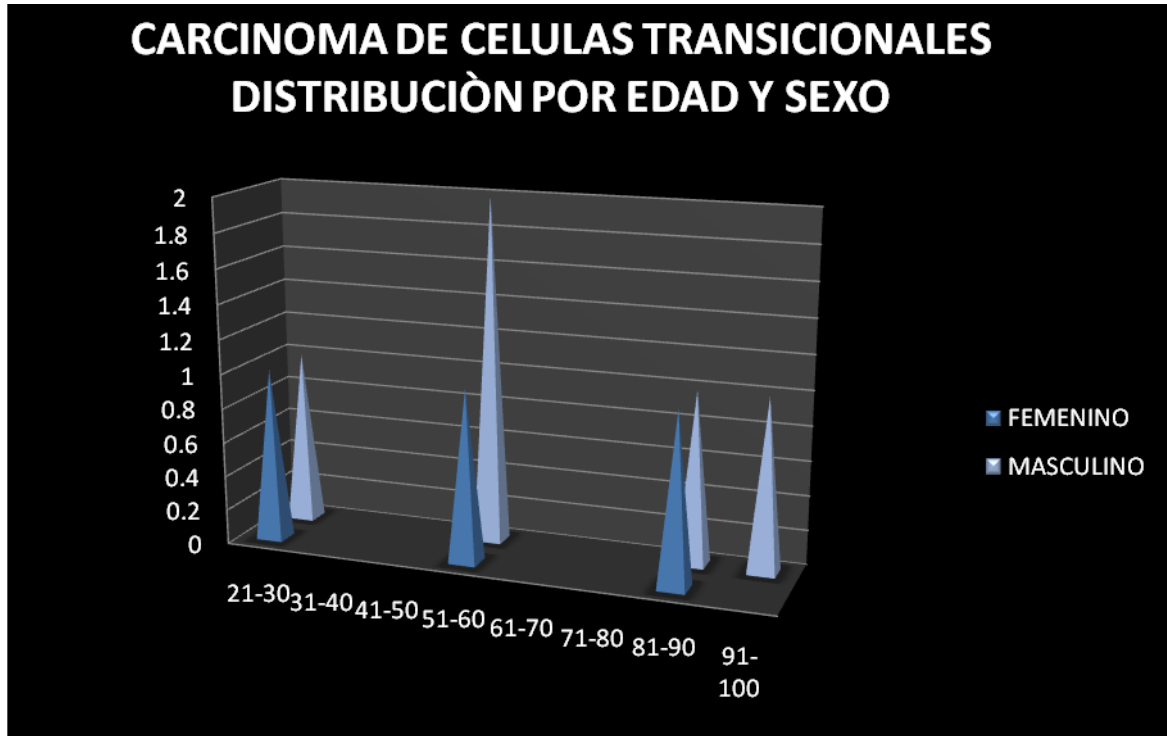
**GRAFICA 2.** Fuente: Reportes Tomografía Computada HE Belisario Domínguez 2010



**GRAFICA 3.** Fuente: Reportes Tomografía Computada HE Belisario Domínguez 2010



**GRAFICA 4.** Fuente: Reportes Tomografía Computada HE Belisario Domínguez 2010



**GRAFICA 5.** Fuente: Reportes Tomografía Computada HE Belisario Domínguez 2010



Fuente: Servicio de Imagen Hospital de Especialidades Belisario Domínguez 2010

## HALLAZGOS

DIAGNÓSTICO	CASOS
Aortoesclerosis	7
Crecimientos Ganglionares	3
Hepatoesplenomegalia	3
Quistes renales Bosniak I	3
Trombosis Vena Cava inferior	2
Esteatosis	2
Derrame pleural	2
Hernia umbilical/ Inguinal	2
Aneurisma aórtico	1
Compresión vascular	1
Espondilolistesis	1
Quistes hepáticos calcificados	1
Lodo biliar	1
Ascitis	1
Nódulo pulmonar solitario	1
Ca Mama	1
Neoplasia Hepática	1
Colelitiasis	1
Ganglios Calcificados	1
Miomas calcificados	1

Total de pacientes registrados: 37

Fuente: Reportes Tomografía Computada HE Belisario Domínguez



**TABLA 2.- CORRELACIÓN DIAGNOSTICO CLÍNICO VS  
DIAGNÓSTICO RADIOLÓGICO DEL SISTEMA URINARIO**

<b>DIAGNÓSTICO DE ENVIÓ</b>	<b>DIAGNOSTICO POR IMAGEN</b>
1.- Ca renal	Ca renal
2.- Ca renal	Ca renal
3.- Ca renal	Ca renal
4.- Pielonefritis crónica vs enfisematosa	Absceso renal/ cistitis
5.- Ca renal	Ca urotelio con extensión calicial Hidronefrosis secundaria
6.- Hematuria en estudio	Ureterolitiasis con Hidronefrosis secundaria
7.- Litiasis renal	Normal
8.- Ca vesical	Ca primario de colón con infiltración vesical vs primario vesical
9.- Hematuria en estudio	Ca próstata
10.- Poliquistosis renal	Quistes renales complejos
11.- Quistes renales	Enfermedad multiquística del adulto
12.- Ca vesical	Ca vesical
13.- Hematuria en estudio	Normal
14.- Ca vesical	Ca vesical vs primario prostático con infiltración vesical
15.- Ca mama metastático	Ca renal
16.- Ca vesical	Ca vesical con afectación pared rectal vs primario de colon.
17.- Quistes renales / Prostatitis crónica	Enfermedad multiquística del adulto Hipertrofia prostática
18.- Ca Urotelio	Ca vesical
19.- Ca renal	Ca renal
20.- Ca renal / IVU recurrentes	Lito Coraliforme con hidronefrosis secundaria
21.- Cistitis hemorrágica Hipertrofia prostática benigna	Ca vesical
22.- Hematuria en estudio	Ca próstata con infiltración a pared vesical
23.- Hipertrofia prostática Hematuria en estudio	Hipertrofia prostática Cistitis crónica
24.- Hematuria en estudio	Normal
25.- Hematuria en estudio	Hipertrofia prostática grado IV Hidronefrosis secundaria
26.- Cólico nefrítico Litiasis renal derecha	Litiasis renal derecha Ureterolitiasis izquierda
27.- Ca renal Tumor prostático	Ca renal
28.- Trauma renal Hematuria	Contusión hemorrágica con hematoma

secundaria	secundario
29.- Litiasis renal	Ureterolitiasis
30.- Hematuria en estudio Cistitis	Ca vesical
31.- Dolor lumbar	Litiasis ureteral con hidronefrosis severa secundaria
32.- Ca renal	Ca renal
33.- Litiasis renal	Litiasis renal derecha
34.- Litiasis renal/ catéter doble J bilateral	Litiasis renal bilateral con hidronefrosis secundaria
35.- Litiasis renal/ ureteral	Normal
36.- Ca prostático con infiltración a pared vesical	Ca de la unión uretero- vesical con hidronefrosis secundaria
37.- Hematuria en estudio/ patología renal obstructiva	Quiste renal derecho bosniak I Hipertrofia prostática.

Fuente: Reportes Tomografía Computada HE Belisario Domínguez

Se observa un porcentaje de concordancia diagnóstica del 28%

## RESULTADOS

Podemos observar que la gran mayoría de los pacientes acuden a los servicios de urgencias (21 pacientes) como primera posibilidad para el diagnóstico y tratamiento siendo la hematuria el motivo de principal de consulta. El Hospital Dr Belisario Domínguez es un hospital de concentración y de referencia de otras unidades de la red hospitalaria de los cuales fueron referidos 6 pacientes. Otros servicios clínicos del hospital fueron urología (8 pacientes) y oncología (2 pacientes).

En nuestro estudio observamos a un total de 37 pacientes con un rango de edad de 14 hasta 99 años, con una distribución por sexo de 14 para el sexo femenino y 23 del sexo masculino.

La patología más frecuente encontrada fueron las neoplasias renales con una distribución por sexo de 3 casos para el sexo femenino y 4 para el sexo masculino, con un número igual de pacientes se reporto 7 casos de carcinoma vesical con una distribución significativa para el sexo masculino con 5 casos. Únicamente en un paciente se reporto carcinoma de urotelio.

Otros tipos de neoplasias encontradas fuera de tracto urinario con infiltración vesical y causa de hematuria como nuestro criterio de inclusión fueron el cáncer de próstata con 2 casos y el cáncer de colon con 1 caso.

El resto de los pacientes con causas de tipo infeccioso manifestadas como absceso renal y cistitis hemorrágica con 1 caso para cada una, quistes simples categorizados como bosniak I en 3 casos y enfermedad multiquística en 1 caso,

Dentro de las litiasis encontramos únicamente un caso del tipo coraliforme y 3 de tipo pielocalicial, 4 casos más de tipo ureteral.

La hipertrofia prostática y la contusión hemorrágica renal fueron reportadas en un caso respectivamente.

En 4 de los pacientes se encontró el tracto urinario con características dentro de la normalidad.

En este estudio los hallazgos concomitantes de la patología urinaria estudiada fueron: Trombosis de vena cava (2) aneurisma de aorta (1) nódulo pulmonar solitario (1) Neoplasia hepática (1) Crecimientos ganglionares (3) derrame pleural (2), hernia umbilical ( 2) Hepatoesplenomegalia (3), ascitis (1)

Los hallazgos de menor importancia fueron aortoesclerosis, esteatosis, espondilolistesis, quistes hepáticos calcificados, lodo biliar, colelitiasis, ganglios calcificados y miomatosis uterina.

Respecto a la relación entre el diagnóstico de envió y el diagnóstico radiológico se encontró una concordancia de un 28 %.

Los valores de creatinina de los pacientes examinados oscilaron entre 0.5 hasta 2.0

## DISCUSIÓN

La tomografía Computada forma parte de diferentes protocolos diagnósticos de patología urológica, pero debido a su creciente desarrollo no existe consenso sobre en qué lugar del algoritmo diagnóstico de la patología del trato urinario ubicarlo actualmente. Son varias las publicaciones que han descrito su utilidad en el diagnóstico de patología urológica desde la litiasis, patologías infecciosas, anomalías vasculares a nivel de la unión pieloureteral, las neoplasias primarias del tracto urinario así como valorar la extensión por contigüidad de las metástasis (15) La inclusión de esta prueba se considera no solo de elección si no de optimización de recursos en el estudio del paciente con hematuria macroscópica, sobre todo en los mayores de 40 años en los que está considerada como primera prueba de imagen radiológica a realizar

La TC detecta lesiones de hasta 3 mm pudiendo mejorar el rendimiento con los nuevos aparatos de 64 detectores de los que ya disponen algunos centros de nuestra institución.

Respecto a la validez externa de los resultados no se ha tenido en cuenta la prevalencia de la patología tumoral la cual se considera baja en la literatura, por lo que los resultados de este estudio han de ser interpretados con cautela, tomando en cuenta que el estudio se realizó en un hospital de especialidades y por lo tanto de referencia.

En nuestro estudio resulta evidente la utilidad del Uro-TC, ya que no sólo sirvió para el diagnóstico etiológico de la hematuria macroscópica, sino que podría evitar el realizar otros métodos de imagen que solo retardaran el tiempo de diagnóstico dado que en la mayoría de nuestros casos habría sido necesario realizar la TC para el diagnóstico de extensión previo a la cirugía.

Así nos permite valorar con un solo estudio el estado del tumor primario, la invasión de órganos adyacentes así como su estadio y la extensión a distancia, por lo que se demuestra que al valorar el tracto urinario superior la eficiencia de esta prueba es muy elevada.

Cabe señalar que la TC ha sido señalada como la técnica aislada más exacta para la estadificación abdominal del carcinoma renal con una exactitud del 90%. (2)

Otra ventaja que nos ofrece el Uro-TC es la posibilidad de reconstrucción tridimensional aunque no sustituye en ningún caso a la endoscopia clásica.

En caso de sospecha de hematuria por patología de origen vesical la cistoscopia, ofrece la ventaja de la visualización directa y se puede utilizar para evaluar sólo lesiones de la mucosa en estos casos el método de estudio complementario será la TC pues permite evaluar la capa muscular o las estructuras circundantes además de la mayor tolerancia al estudio.

Resultados de varios estudios muestran que la TC ha sido satisfactoria para la detección de las lesiones de vejiga con una sensibilidad y valor predictivo positivo del 97% y 95% respectivamente. (7)

Los problemas técnicos para la realización de este estudio más frecuentes son los artefactos provocados por movimientos respiratorios del paciente, así como la pobre opacificación de sistema urinario en riñones que tienen afectada su función.

Respecto a la dosis recibida de radiación no existe consenso en la literatura, pero muchas publicaciones apuntan a que la radiación recibida es entre 1.5 y 2 veces mayor con la Uro TC que con la urografía (15). Así la dosis efectiva calculada para un TC simple en el estudio de patología litiásica es de 10-15 m Sv, y la del Uro-TC es aproximadamente de 25-35 mSv, frente a los 10 mSv aproximados estimados de dosis efectiva recibida tras la realización de una urografía intravenosa (6).

Hay que considerar que con los avances tecnológicos, esta radiación efectiva será disminuida en forma significativa.

Por otro lado, la Uro TC puede conducir al descubrimiento fortuito de enfermedades graves, sin un costo adicional, este estudio pone de manifiesto que la detección de hallazgos extraurinares puede ser importante, pues su morbilidad y mortalidad pueden prevenirse.

En cuestión de ventajas para el paciente para realizar Uro-TC invertimos tan solo entre 8- 10 minutos para realizar las 3 adquisiciones necesarias para completar el estudio. Y el procesado de imágenes, cuando es realizado por un radiólogo experimentado no lleva más de 20 minutos.



## CONCLUSIONES

La Uro-TC es una prueba segura, bien tolerada, con una elevada sensibilidad y eficiencia, muy útil en el diagnóstico de la patología renal, susceptible de ser utilizada como única prueba de imagen radiológica en el estudio de hematuria y como prueba de elección en el estudio de patología tumoral urológica

Permite un examen global que logra la evaluación de la vía urinaria además de mostrar reconstrucciones en 3D en diferentes fases y que son familiares para muchos médicos

Importantes cuestiones son el costo y la exposición a radiación del paciente y aunque es claramente mayor a un estudio de urografía convencional, en nuestro protocolo resulta evidente y plenamente justificada la realización de la Uro-TC, ya que no sólo sirvió para el diagnóstico etiológico de la hematuria macroscópica, sobre todo en patología tumoral y siendo que en nuestro estudio se comportó como la causa más frecuente, se infiere por lo tanto, que en cualquier caso sería necesario realizar la TC para el diagnóstico de extensión previo a la cirugía. Así nos permite valorar con un solo estudio el estado del tumor primario, la invasión de órganos vecinos y la extensión a distancia.

A estos beneficios sumamos los hallazgos de enfermedad extra urinaria que resultan importantes para el manejo integral del paciente sin un aumento de los costos.

Podemos entonces concluir que es una prueba eficiente, segura y cómoda para el paciente, que puede estar al alcance de la mayoría de los centros en los que se disponga de la tecnología necesaria.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.-Keith L Moore Anatomía con orientación clínica 5a edición 2006
- 2.-Hagga John TC Y RM Diagnóstico por imagen del cuerpo humano. Edit. Mosby 2004 edición en español.
- 3.-Guyton Hall Tratado de Fisiología médica Mc Graw Hill Interamericana 2006 9ª edición
- 4.-M. Aguirre Nefropatía por medios de contraste (Acta Med Colombiana 2007; 32: 68-79)
5. - Dennis L. Kasper MD Harrisons Principles of internal medicine 16a edición 2005
- 6.-Sandor A. Joffe, MD • Sabah Servaes, MD • Stephen Okon, MD Mitchell Horowitz, MD Multi-Detector Row CT Urography in the Evaluation of Hematuria1 RadioGraphics 2006; 23:1441-1456 •1
- 7.-Sung Bin Park, MD Jeong Kon Kim, MD Hematuria: Portal Venous Phase Multi-Detector Row CT of the Bladder—A Prospective Study1 Radiology: Volume 245: Number 3—December 2007
- 8.- Belén Marróna, Elisa Ruizb, Cristina Fernández Efectos renales y sistémicos en la prevención de la nefrotoxicidad por contraste con sueros salino (0,9%)e hiposalino (0,45%) Rev Esp Cardiol. 2007; 60(10):1018-25
- 9.-Weichung Liu1 Koenraad J. Mortelé Stuart G. Silverman Incidental Extraordinary Findings at MDCT Urography in Patients with Hematuria: Prevalence and Impact on Imaging Costs AJR 2005; 185:1051-1056 2
- 10.-Ronan F. J. Browne, MB, BCh, MSc, FFRRCSI • Conor P. Meehan, Transitional Cell Carcinoma of the Upper Urinary Tract: Spectrum of Imaging Findings1 RadioGraphics 2005; 25:1609-1627 3
11. - Adilson Prando, MD • Decio Prando, MD • Patricia Prando, MD Renal Cell Carcinoma: Unusual Imaging Manifestations1 RadioGraphics 2006; 26:233-244
- 12.-Vikram, MBBS, MRCP, FRCR Chuan S. Ng, MD Renal Cell Carcinoma: Unusual Imaging Manifestations1 RadioGraphics 2009; 29:741-757 3
- 13.-Akira Kawashima, MD, PhD • Terri J. Vrtiska, MD • Andrew J. LeRoy CT Urography1 RadioGraphics 2004; 24:S35-S58 4
- 14 S.Brewster, D.Cranston, J.Noble and J.Reynard Urology *A Handbook for Medical Students* BIOS Scientific Publishers Ltd 2005
- 15 Sameh K. Morcos New Techniques in uroradiology Published in 2006 by Taylor & Francis Group
- 15.-Joaquín Ulises Juan Escudero utilidad de la endoscopia virtual y uro-tc en el diagnóstico de tumores del tracto urinario superior. Arch. Esp. Urol., 59, 9 (867-873), 2006
- 16 Dr. Lorenzo Grippo guía de trabajos prácticos de urología clases teóricas servicio de urología del hospital francés de buenos aires 2006
- 17.- Maher, m.; Kalra, m.; Rizzo, s. y cols.: "Multidetector CT Urography in imaging of the urinary tract in patients with hematuria". Korean Journal of radiology, 5: 1, 2004.



18.- *Akira Kawashima, MD • Carl M. Sandler, MD • Randy D. Ernst, MD* CT Evaluation of Renovascular Disease Guías diagnósticas de nefrología. Enfermedades renales quísticas. Hospital General de México 6 Guías diagnósticas de consulta externa: 2006 HGM

19.- Chung SY, Stein RJ, Landsittel D, et al. 15-year experience with the management of extrinsic ureteral obstruction with indwelling ureteral stents. *J Urol* 2004; 172: 592-595.

20.- Liatsikos EN, Kagadis GC, Barbalias GA, Siablis D. Ureteral metal stents: a tale or a tool? *J Endourol* 2005; 19: 934-939.

21. Dra. Patricia Rodríguez Nava. Dra. Margarita Fuentes García. Caracterización fisicoquímica y clínica de los medios de contraste intravasculares iodados. *Anales de Radiología México* 2008;2: 129-140

## PROTOCOLO DE PROTECCIÓN AL PACIENTE CON RIESGO DE NEFROPATÍA POR MEDIO DE CONTRASTE (4)

Tabla 3. Estrategias clínicas por considerar para la prevención de la nefropatía por medios de contraste.

### Identificar los pacientes de alto riesgo

Valoración previa al procedimiento de los niveles de creatinina, medicación (AINES, metformina) y comorbilidades (edad avanzada, disfunción ventricular izquierda, diabetes mellitus)

Identificar pacientes con tasa de filtración glomerular  $<60$  mL/min/1.73m<sup>2</sup> o creatinina sérica mayor a 1,5 mg/dl

Evitar en lo posible el uso de medios de contraste en pacientes de alto riesgo

Si se presenta elevación reciente de la creatinina, esperar nivelación

Posponer estudios no urgentes:

- 24 horas posinfarto del miocardio.
- 48 horas si hubo exposición previa a medios de contraste.
- 72 horas si hay exposición en pacientes con DM o ERC.

### Hidratación y terapia farmacológica

Hidratación intravenosa con solución salina al 0.9% a razón de 1 mL/kg/h, iniciando 12 horas antes del procedimiento. Continuar hasta por lo menos 12 horas después de la administración del medio. (Se debe tener precaución en pacientes con falla cardíaca, falla renal oligúrica y sobrecarga de volumen). Si no hay tiempo para la hidratación previa se debe utilizar preferiblemente el protocolo de bicarbonato IV isotónico: 150 meq de bicarbonato de sodio en 850 cc de dextrosa al 5% en agua, infundir 3 mL/kg una hora previa al procedimiento y continuar con 1 mL/kg/hora por seis horas posprocedimiento.

N-acetilcisteína 1.200 mg vía oral cada ocho horas 24 horas antes del procedimiento, continuar por lo menos 24 horas después del mismo

En los centros donde esté disponible, considerar el fenoldopam mesilato en infusión a razón de 0.1 µg/kg/min, iniciar 1h previa a la administración del medio y continuar durante cuatro horas después del procedimiento.

Usar medios de contraste no iónicos de baja osmolaridad o isoosmolares en lo posible.

No se recomienda el uso de manitol, dopamina o furosemida como medida profiláctica; tampoco la utilización de hemodiálisis o hemofiltración con este mismo fin. Evitar la deshidratación, depleción de volumen, AINES y agresiva administración de diuréticos.

Limitar en lo máximo posible el volumen de medio administrado (principalmente en pacientes de alto riesgo) y estudios repetitivos antes de 48 horas.

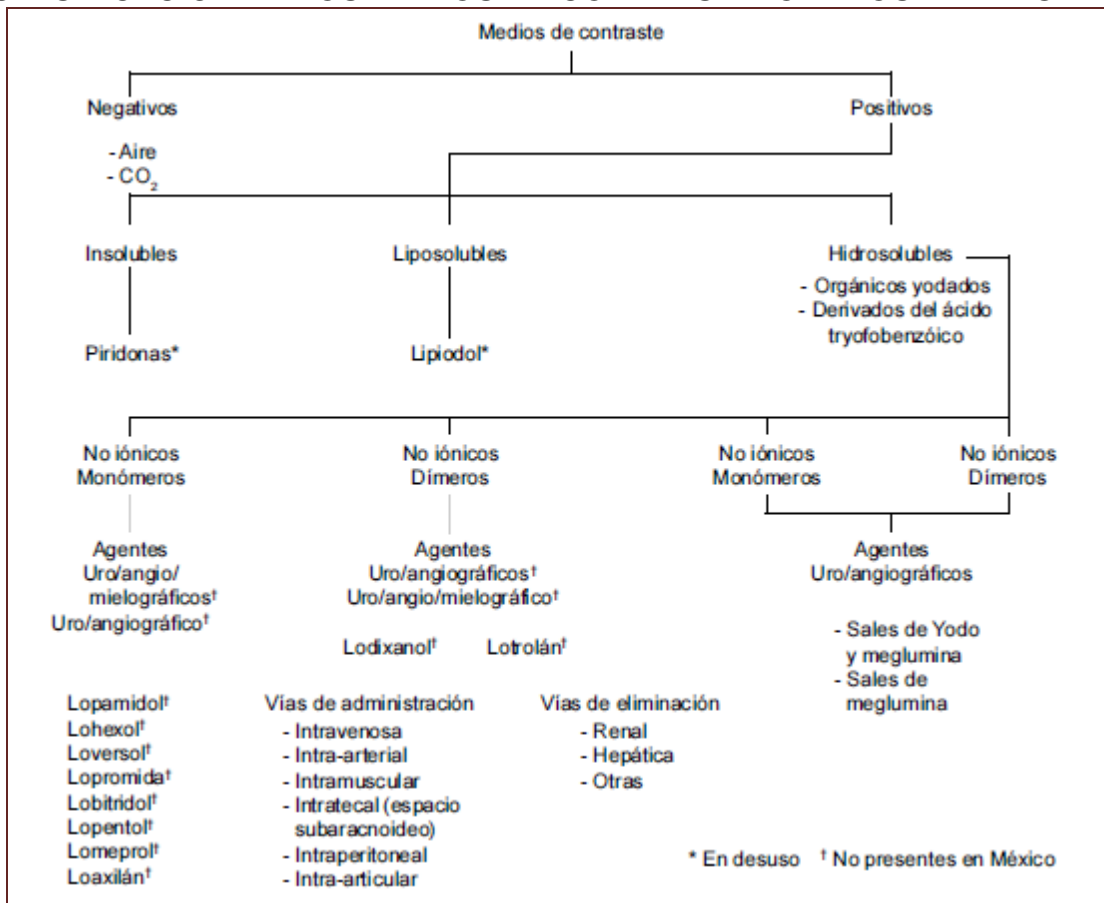
Cuadro 1.- Aguirre Nefropatía por medios de contraste (Acta Med Colomb 2007; 32: 68-79)

**MEDIOS DE CONTRASTE:**

Definición: Un medio de contraste (MC) puede definirse como un elemento o sustancia (gas o sustancia hidrosoluble o liposoluble), que una vez inyectada en un vaso sanguíneo o cavidad del organismo humano permite observar estructuras que normalmente no son visibles o se observan deficientemente. En tomografía han sido utilizados gases liposolubles e hidrosolubles yodados. Los medios de contraste no iónicos han sido excepcionalmente bien tolerados en la mayoría de los pacientes, con una reducida incidencia de reacciones adversas de tipo anafilactoide.

Sus ventajas son bajo incremento del volumen sanguíneo, baja cardiotoxicidad, bajo efecto sobre la barrera hematoencefálica y el ser virtualmente indoloros en los procedimientos angiográficos.

**CLASIFICACIÓN DE LOS MEDIOS DE CONTRASTE IODADOS EN IMAGEN**



El yodo, como elemento no metálico con número atómico de 53 y masa atómica de 126,9045, responsable de la opacificación en los medio de contraste.

La mayor concentración de yodo en compuestos no iónicos actualmente en uso es de 370 mg/dl en nuestro país.

Propiedades físico- químicas de los MC: Comportamiento en solución, actividad osmótica, viscosidad, lipofilia o hidrofilia y PH, ejercen influencias sobre la activación del complemento, la inhibición de enzimas, la liberación de histamina y la unión de los MC a las proteínas vehiculizantes, lo cual se debe considerar respecto a sus efectos secundarios.

Nefrotoxicidad: Los MC por sus propiedades hidrofílicas no son capaces de traspasar la membrana celular previamente dañada, por lo que no se detecta en el espacio intracelular y no se reabsorben tras la administración oral, Los medios de contraste no iónicos administrados por vía intravenosa se distribuyen rápidamente en el plasma y en el espacio extracelular.

Hasta 30 minutos después de la inyección del contraste no iónico se elimina vía renal aproximadamente 18% de la dosis, 3 horas después aproximadamente el 60% y a las 24 hrs el 92 %.

Se ha reportado reacciones adversas entre 5 y 7%, disfunción renal aguda 0-42% en pacientes sin azoemia, la cual aumenta de 23 a 92 % en pacientes con azoemia y Diabetes Mellitus.

Las reacciones adversas se basan en mecanismos pseudoalérgicos que implican una liberación directa de distintos mediadores, complemento, sistema de coagulación, fibrinólisis y sistema Calicreina- kinina. (21)



**CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PACIENTE PARA PROCEDIMIENTO Y TRATAMIENTO**

UNIDAD MÉDICA HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR BELISARIO DOMINGUEZ

México D.F. a \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

El que suscribe \_\_\_\_\_ por medio de la  
(NOMBRE DEL PACIENTE O PERSONA RESPONSABLE)

Presente, me permito hacer del conocimiento que he sido debidamente informado (a) por el médico \_\_\_\_\_, que para diagnosticar o confirmar la enfermedad que padezco y en su caso prescribir el tratamiento respectivo, es necesario realizar el procedimiento.

Queda entendido que se me han explicado ampliamente los riesgos potenciales de dicho procedimiento, los cuales he comprendido con suma claridad, así como el contenido del Art. 103 de la ley general de salud.

Dentro de las complicaciones se encuentran: Hematoma en sitio de punción, sangrado, hematoma retroperitoneal, infarto, arritmias potencialmente letales, perforaciones cardiacas o vasculares, muerte y otras.

No obstante ello, deseo informar que **ACEPTO** con pleno conocimiento y toda libertad los riesgos inherentes a mi tratamiento y consecuentemente otorgo mi **CONSENTIMIENTO Y AUTORIZO** a los médicos de este hospital para que se realicen en mi persona los procedimientos, médicos y/o quirúrgicos necesarios, así como la transfusión de los hemoderivados necesarios entendiendo que los mismos van encaminados éticamente al mejoramiento de mi salud.

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL MEDICO

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA O HUELLA DEL PACIENTE

\_\_\_\_\_  
DIRECCIÓN Y TELÉFONO

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE  
DEL PACIENTE

\_\_\_\_\_  
DIRECCIÓN Y TELÉFONO

TESTIGO NOMBRE Y FIRMA \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN Y TELÉFONO \_\_\_\_\_

PARENTESCO O RELACIÓN \_\_\_\_\_

TESTIGO NOMBRE Y FIRMA \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN Y TELÉFONO \_\_\_\_\_

PARENTESCO O RELACIÓN \_\_\_\_\_