

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**VALIDACION DEL PIELOGRAMA INTRAVENOSO EN PROCESO  
OBSTRUCTIVO DE LAS VIAS URINARIAS Y SU DIAGNOSTICO.**

ROSA MARIA RODRIGUEZ MAZARIEGOS  
RICARDO MOREL BARRIOS ROBLES

Tesis

Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Maestría en Radiología e Imágenes Diagnósticas  
Para obtener el grado de  
Maestro en Radiología e Imágenes Diagnósticas  
Agosto 2014



# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

Los Doctores:

**Rosa María Rodríguez Mazariegos**

Carné Universitario No.: 100020127

**Ricardo Morel Barrios Robles**

Carné Universitario No.: 100020128

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestros en Ciencias en Radiología e Imágenes Diagnósticas, el trabajo de tesis **"Validación del pielograma intravenoso en proceso obstructivo de las vías urinarias y su diagnóstico"**.

Que fue asesorado: Dr. Leafar Alberto López MSc.

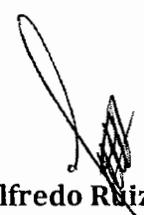
Y revisado por: Dr. Eduardo Alfonso Montenegro

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para mayo 2014.

Guatemala, 05 de mayo de 2014

  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS USAC  
Escuela de Estudios de Postgrado  
DIRECTOR

**Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.**  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado

  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS USAC  
Programa de Maestrías y Especialidades  
COORDINADOR GENERAL

**Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.**  
Coordinador General  
Programa de Maestrías y Especialidades

/decm

  
14/5/14

Guatemala, 3 de septiembre del 2012.

Doctor

Edgar Axel Oliva González M.Sc.

Coordinador Específico de Programas de Postgrado.

Hospital General San Juan de Dios.

Edificio.

Estimado doctor Oliva González:

Por este medio le informo que asesoré el contenido del Informe Final de Tesis con el título: "SENSIBILIDAD DEL PIELOGRAMA INTRAVENOSO EN PACIENTES DIAGNOSTICADOS CON PROCESO OBSTRUCTIVO DE LAS VÍAS URINARIAS Y SU DIAGNÓSTICO RESPECTIVO MAS FRECUENTE EN EL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS DURANTE LOS AÑOS DEL 2010 AL 2012 "; presentado por los doctores Ricardo Morel Barrios y Rosa María Rodríguez, el cual apruebo por llenar los requisitos solicitados por la Maestría en Radiología del Hospital General San Juan de Dios y la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sin otro particular, me suscribo de usted

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Dr. Leafar Alberto López  
Asesor de Tesis.

Jefe del Departamento de Radiología e Imágenes Diagnósticas.  
Hospital General San Juan de Dios

Cc. Archivo

Guatemala, 3 de septiembre del 2012.

Doctor

Edgar Axel Oliva González M.Sc.

Coordinador Específico de Programas de Postgrado.

Hospital General San Juan de Dios.

Edificio.

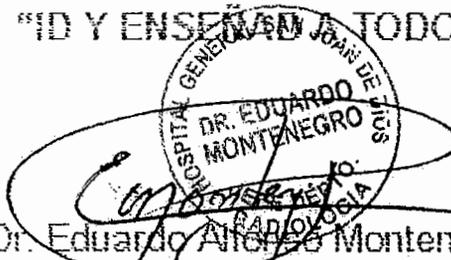
Estimado doctor Oliva González:

Por este medio le informo que revisé el contenido del Informe Final de Tesis con el título **"SENSIBILIDAD DEL PIELOGRAMA INTRAVENOSO EN PACIENTES DIAGNOSTICADOS CON PROCESO OBSTRUCTIVO DE LAS VÍAS URINARIAS Y SU DIAGNÓSTICO RESPECTIVO MAS FRECUENTE EN EL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS DURANTE LOS AÑOS DEL 2010 AL 2012"**; presentado por los doctores, Ricardo Morel Barrios y Rosa Maria Rodríguez el cual apruebo por llenar los requisitos solicitados por la Maestría en Radiología del Hospital General San Juan de Dios y la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sin otro particular, me suscribo de usted

Atentamente,

"ID Y ENSEÑANZA A TODOS"



Dr. Eduardo Alfonso Montenegro  
Revisor de Tesis.

Jefe del Departamento de Radiología e Imágenes Diagnósticas.  
Hospital General San Juan de Dios

Cc. Archivo

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios como pieza fundamental de nuestras vidas, por iluminar nuestro entendimiento y permitirnos llegar hasta aquí para culminar una meta más de la vida.

A nuestros Padres que nos han brindado su apoyo incondicional en estos años de estudio, por ser la luz y guía de nuestras vidas.

A nuestros compañeros de promoción, Rita, Susy y Junior, por el lazo de amistad que nos une, los momentos inolvidables compartidos y por cada una de las anécdotas que serán recordadas.

A los jefes del departamento de Radiología e Imágenes Diagnosticas con gratitud y respeto, por compartir sus conocimientos, brindarnos su amistad y cariño, en especial al Dr. Eduardo Montenegro y el Dr. Edi Rodríguez.

## INDICE DE CONTENIDOS

	Pag.
RESUMEN	i
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	2
2.1 Anatomía del Aparato Genitourinario	3-7
2.1.1. Riñones	3-4
2.1.2 Cálices, Pelvis Renal y Uréter	5-6
2.1.3 Vejiga	6-7
2.2 Estudio por Imagen	7-14
2.2.1 Pielograma Intravenoso	7-12
2.2.2 Pielograma Intravenoso Normal	12-13
2.2.3 Indicaciones del Pielograma Intravenoso	13
2.2.4 Contraindicaciones	13-14
2.3 Enfermedades del Sistema Genitourinario	14-28
2.3.1 Nefrolitiasis	14-19
2.3.2 Obstrucción Urinaria	20-21
2.3.3 Infecciones Renales Agudas	21-22
2.3.4 Neoplasias Renales	23-26
2.3.5 Enfermedades de la Vejiga	26-28
III OBJETIVOS	29
3.1 General	29
3.2 Específicos	29
IV. MATERIALES Y METODO	30-32
4.1 Operacionalización de Variables	31
4.2 Técnicas, Procedimientos e Instrumentos de Recolección de Datos	32
V RESULTADOS	33-37
VI DISCUSION Y ANALISIS	38-40
6.1 Conclusiones	39
6.2 Recomendaciones	40
VII REFERENCIAS	41-44
VIII ANEXOS	45-46

## **ÍNDICE GRAFICAS**

Grafica no. 1 Distribución por Sexo de Pacientes	33
Grafica no. 2 Distribución por Edad de Pacientes	34
Grafica no. 3 Distribución por Causa Etiológica de Pacientes	35
Grafica no. 4 Distribución por Localización Anatómica de la Obstrucción	36
Grafica no. 5 Distribución por Tipo de la Obstrucción de Pacientes	37

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la Sensibilidad del Pielograma Intravenoso en pacientes diagnosticados con proceso obstructivo de las vías urinarias en el Hospital General San Juan de Dios durante el año del 2011. **Metodología:** Estudio descriptivo, en el cual se utilizó una población de 11 pacientes, que cumplieron con los requisitos requeridos, obtenidos mediante la aplicación de una boleta de recolección de datos. **Resultados:** Se correlacionó que la sensibilidad del pielograma intravenoso en caso de pacientes ya diagnosticados con un proceso obstructivo de las vías urinarias, representa hasta un 100 % para confirmar el diagnóstico previo. El sexo más afectado fue el femenino ( 54 %), en el rango de edad de 60 años, observando que la causa etiológica del proceso obstructivo es la formación de cálculos, reconociendo que el sitio anatómico más afectado es el riñón y que provoca una obstrucción parcial de la vía urinaria en general. **Conclusiones:** Se observó que en nuestro país, las patologías obstructivas de las vías urinarias son de alta incidencia, por lo cual el pielograma intravenoso resulta ser el estudio radiológico más accesible para descartar o confirmar dichas patologías y a través de este estudio representó el 100% de la sensibilidad para detectar el sitio y la causa de un proceso obstructivo de las vías urinarias, así como el sexo afectado y el grupo etareo mas prevalente.

## I. INTRODUCCION

Desde 1923, Roundtree y sus trabajadores de su clínica y posteriormente Swyck, Binz, Lichtwitz y Von Lichtenberg, realizaron múltiples descubrimientos y aplicaciones clínicas para desarrollar un estudio por imagen “Urografía Intravenosa”, que proporcionara una adecuada visualización del sistema genitourinario y así facilitar la detección de enfermedades a este nivel.

Las enfermedades del sistema genitourinario son frecuentes, por lo que un diagnóstico temprano es importante. El médico internista, urólogo y radiólogo juegan un papel importante en la evaluación de estos pacientes. Si bien es cierto que no hay sustituto para el diagnóstico que se hace en base a una cuidadosa historia clínica y un adecuado examen físico, el radiólogo es con frecuencia una pieza clave en el diagnóstico de enfermedades del sistema genitourinario apoya con los métodos diagnósticos de imagen. Hoy en día pueden realizarse métodos de imagen como la Sonografía, TAC Helicoidal y Resonancia Magnética, es probable que cada día se utilice menos la urografía intravenosa; no obstante, aun es el estudio de imagen más común realizado en los diferentes hospitales de Latinoamérica como en el Hospital General San Juan De Dios, capaz de demostrar lesiones en el sistema genitourinario

En el departamento de radiología del Hospital General San Juan de Dios, en la unidad de Uroradiología, el Pielograma Intravenoso es uno de los estudios más solicitados para confirmación o diagnóstico de una patología de las vías urinarias y principalmente en casos de pacientes con diagnóstico de proceso obstructivo de las vías urinarias.

## II. ANTECEDENTES

El pielograma intravenoso también es conocido como urografía intravenoso, es la más utilizada con mayor frecuencia para diagnosticar una gran variedad de lesiones de las vías urinaria, es un procedimiento sencillo y bien tolerado por la mayoría de pacientes.

Al descubrimiento del medio de contraste utilizado en la actualidad le antecedieron una serie de eventos que dieron pie al desarrollo y aplicación clínica del pielograma intravenoso.

En 1923, Roundtree y trabajadores de la clínica Mayo notaron que pacientes que recibían grandes dosis de potasio para el tratamiento de la sífilis, ocasionalmente demostraban visualización del tracto urinario en las radiografías de abdomen; este fue el primer descubrimiento realizado sobre el pielograma intravenoso.

En 1928, un urólogo americano, Mose Swick, se interesó en la posibilidad de utilizar moléculas de yodo orgánico para la realización del pielograma intravenoso, para lo cual realizó varios estudios para encontrar una droga que tuviera menos efectos adversos que los que se estaban utilizando para el tratamiento de enfermedades intestinales en animales, posteriormente luego varias pruebas y fallos, se logró encontrar un compuesto menos tóxico, con el cual se realizó la primera evaluación clínica a gran escala y con resultados altamente satisfactorios.

En 1950, se produce la nueva era del pielograma intravenoso, donde Walllingford realizó un sintetizado del anillo benzoico para la urografía, iniciando la nueva era moderna de la pielograma intravenoso.

Por primera vez se obtuvo una opacificación adecuada del sistema colector y la incidencia de efectos adversos fue menor.

Por más de 60 años el pielograma intravenoso ha sido usado como test de función renal que demuestra el parénquima renal y el sistema pieloureteral.

Hoy en día pueden utilizarse en muchos casos la Sonografía, tomografía y resonancia magnética, es probable que el pielograma se emplee incluso menos; no obstante, aun es el estudio de imágenes más común capaz de demostrar lesiones pequeñas en vías urinarias.

## **2.1 ANATOMIA DEL APARATO GENITOURINARIO**

### **2.1.1 RINOÑES**

Los riñones se encuentran situados a lo largo de los bordes del musculo psoas y, por lo tanto, colocados oblicuamente. La posición del hígado hace que el riñón derecho quede colocado un poco más abajo que el izquierdo, el riñón izquierdo se encuentra aproximadamente 1-2 cm, mas alto que el derecho.

El riñón adulto pesa alrededor de 150 gramos y mide aproximadamente 11 cm. De longitud. 2.5 cm de grosor y 5 cm de ancho (3,4).

Los riñones están sostenidos por la grasa perirrenal (que a su vez queda encerrada dentro de la fascia perirrenal), por el pedículo vascular renal, por el tono de los músculos abdominales, y por el volumen en general de las vísceras abdominales. Las variaciones en estos factores permiten cambios en el grado de movilidad renal. El descenso que como promedio experimentan los riñones durante la inspiración o al adoptarse la posición de pie es de 4 a 5 cm. La falta de movilidad extrema es sugestiva de una fijación anormal pero una movilidad extrema no es necesariamente anormal.

En el corte longitudinal el riñón se ve formado en la parte exterior por la corteza en la porción central por la medula, e internamente por la pelvis y los cálices. La corteza tiene aspecto homogéneo y se extiende en parte hacia la pelvis, entre las papilas y fónices formando lo que se llama columnas de Bertín. La medula consiste de numerosas pirámides, las cuales están formadas por los túbulos renales colectores que convergen para drenar en los cálices menores. La unidad funcional del riñón es la nefrona, la cual está formada par un túbulo que tiene funciones tanto secretorias como excretorias La porción secretoria está contenida en gran parte en la corteza. Y consta de un corpúsculo renal y de La parte secretoria del túbulo renal La porción excretoria de este túbulo está en la medula. El corpúsculo renal está compuesto del glomérulo vascular, el cual hace saliente dentro de la capsula de Bowman, cuyo epitelio se continúa con el del túbulo contorneado proximal La porción secretoria del túbulo renal consta de túbulo contorneado proximal, asa de Henley túbulo contorneado distal (3,4)

<La porción excretoria de la nefrona es el túbulo colector, el cual se halla en continuidad con el extrema distal de La rama ascendente del túbulo contorneado. Este túbulo colector vacía su contenido en la punta (papila) de una pirámide en un cáliz menor.

El estroma renal está formado por tejido conectivo laxo y contiene vasos sanguíneos, capilares, nervios y linfáticos (3-5)

## **CIRCULACION SANGUINEA**

Habitualmente hay una arteria renal rama de la aorta, que penetra el hilio del riñón entre la pelvícula que normalmente está situada en la parte posterior de La vena renal. En los casos de duplicación de pelvícula y uréter lo común es que cada segmento renal tenga su circulación propia.

La arteria renal se divide en ramas anterior y posterior. Esta última riega el segmento media de la cara posterior. La rama anterior irriga los polos superior e inferior y toda la cara anterior. Todas las arterias renales son terminales.

La arteria renal se divide adicionalmente en arteria interlobular e interlobulillar, las cuales ascienden en las columnas de Bertin (entre las pirámides): y forman después arcos a lo largo de la base de las pirámides (arterias arqueadas). De estos vasos, pasan a los glomérulos ramas más pequeñas (arteriolas aferentes).

Las venas renales están apareadas con las arterias, pero cualquiera de ellas pueden drenar el riñón completo si se ligan las demás (3,4).

Los nervios renales se derivan de los plexos renales y acompañan a los vasos renales a través de todo el parénquima.

Los linfáticos del riñón drenan en los linfáticos lumbares (3,4).

### **2.1.2 CALICES, PELVIS RENAL Y URETER.**

Cálices. Las puntas de los cálices menores (en número de 8-12) presentan una muesca por las pirámides que emergen entre ellos. Estos cálices se unen para formar dos o tres cálices mayores, los cuales se unen a la pelvis renal.

Pelvis renal. La pelvis puede ser del todo intrarrenal o parte intrarrenal y parte extrarrenal. Hacia delante y abajo se para formar el uréter.

Uréter. En el del adulto mide aproximadamente 30 cm de longitud, variando en la relación directa con la altura del individuo. Los uréteres están situados sobre los músculos psoas, después pasan medialmente a las articulaciones sacroilíacas y luego curvan lateralmente cerca de las espinas ilíacas antes *de* dirigirse medialmente para penetrar en la base de la vejiga. En su trayecto sigue una curva en S.

El uréter presenta 3 áreas de estrechamiento:

- 1) En la unión ureteropélvica,
- 2) En el sitio donde cruza sobre los vasos ilíacos.
- 3) En la porción en que cursa a través de la pared de la vejiga (3.4)

Las paredes de los cálices, la pelvis y de los uréteres están constituidas por epitelio de transición bajo el cual se encuentran tejido conjuntivo laxo y tejido elástico (lamina propia). Por fuera de ellos hay una mezcla de fibras musculares espirales y longitudinales.

### **CIRCULACION SANGUINEA**

Los cálices renales, la pelvis y la porción superior del uréter están nutridos por las arterias renales; la porción media del uréter recibe irrigación de las arterias espermáticas internas y ovárica. A la porción más inferior la nutren ramas de la iliaca primitiva, iliaca interna y de la vesical.

Las venas de los cálices renales, de la pelvis y de los uréteres acompañan a las arterias.

Los linfáticos de la porción superior del uréter, así como los de la pelvis y de los cálices van a desembocar a los ganglios linfáticos lumbares. Los linfáticos de la porción media del uréter drenan en los ganglios iliacos internos (hipogástricos) e iliacos primitivos. Los linfáticos ureterales inferiores drenan a los ganglios linfáticos vesicales e hipogástricos.

### **2.1.3 VEJIGA**

La vejiga es un órgano muscular hueco que sirve como receptáculo para la orina.

En la mujer, la pared posterior y la cúpula vesical están invaginados por el útero. La vejiga del adulto tiene una capacidad de 350 a 450 mililitros (3,4).

Cuando está vacía, la vejiga del adulto queda situada por detrás de la sínfisis del pubis y es en gran parte un órgano pélvico. Cuando se encuentra llena, se eleva bastante por encima de la sínfisis y puede palparse o percibirse con facilidad. Cuando se encuentra sobre distendida como sucede en la retención urinaria aguda o crónica puede ocasionar que la parte inferior del abdomen se observe abultada.

Los uréteres penetran a la vejiga en su parte posteroinferior de una manera oblicua, quedando separados a este nivel entre sí aproximadamente 5 cm.

Los orificios situados en los extremos del rodete interureteral, de forma semilunar, que forman el borde proximal del trígono, tienen un diámetro de casi 2.5 centímetros. El trígono ocupa el área entre el rodete y el cuello de la vejiga.

El esfínter interno o cuello vesical no es un verdadero esfínter circular sino un engrosamiento formado por la convergencia y entrelazamiento de las fibras del músculo vesical al pasar distalmente y convertirse en la musculatura lisa de la uretra.

En el varón la vejiga está relacionada por detrás con las vesículas seminales. Los conductos deferentes, los uréteres y el recto. En la mujer, el útero y la vagina se hallan interpuestos entre

la vejiga y el recto. La cúpula y el fondo están cubiertos por el peritoneo; de aquí que en esta área la vejiga se encuentre estrechamente relacionada al intestino delgado y al colon sigmoide. Tanto en el varón como en la mujer la vejiga está relacionada con la cara posterior de la sínfisis del pubis, y cuando se halla distendida está en contacto con las porciones bajas de la pared abdominal (3,4).

La mucosa de la vejiga está formada por epitelio de transición. Por debajo de este hay submucosa bien desarrollada, formada en su mayor parte por tejido conjuntivo laxo y elástico. Por fuera de la submucosa está el músculo vesical, constituido por la mezcla de fibras musculares lisas, distribuidas al azar en forma longitudinal, circular y espiral sin formación de alguna capa u orientación específica, excepto cerca del meato interno, donde el músculo detrusor se diferencia en tres capas: longitudinal interna, circular media y longitudinal externa (3-5)

### **CIRCULACION SANGUINEA.**

La vejiga recibe sangre de las arterias vesicales superior, media e inferior que provienen del tronco anterior de la iliaca interna (hipogástrica) y de ramas mas pequeñas de la obturatriz y la glútea inferior. En la mujer, las arterias uterinas y vaginal también envían ramas a la vejiga.

Rodeando a la vejiga hay un rico plexo de venas que finalmente son tributarias de las venas iliacas (hipogástricas).

Los linfáticos de la vejiga drenan en los ganglios vesicales, iliacos externos, iliacos internos (hipogástricos) e iliacos primitivos.

## **2.2 ESTUDIO POR IMAGEN**

### **2.2.1 PIELOGRAMA INTRAVENOSO**

El pielograma intravenoso también conocido como urografía excretora es el estudio más frecuente utilizado para evaluación del sistema genitourinario.

Con este estudio se puede diagnosticar una gran variedad de lesiones de las vías urinarias, es un procedimiento sencillo y bien tolerado por la mayoría de pacientes.

El desarrollo del pielograma intravenoso representa un capítulo interesante tanto para la Urología como para la Radiología. Al descubrimiento del medio de contraste utilizado en la actualidad le antecedieron una serie de eventos que dieron pie al desarrollo y aplicación clínica del Pielograma intravenoso (1,6,7).

En 1923, Roundtree y trabajadores de la clínica Mayo notaron que pacientes que recibían grandes dosis de yoduro de potasio para el tratamiento de la sífilis, ocasionalmente demostraban visualización del tracto urinario en las radiografías de abdomen; este fue el primer descubrimiento realizado sobre el Pielograma Intravenoso. Por muchos años los urólogos habían observado que ocasionalmente durante la realización del pielograma retrógrado y especialmente al utilizar grandes volúmenes de yodo, este era absorbido dentro del torrente sanguíneo y podía ser excretado por el riñón opuesto, pero fueron Roundtree y sus asociados los primeros en realizarlo intencionalmente.

Por muchos años no hubo descubrimientos significantes, pero en 1928 un joven urólogo americano, Mose Swick trabajó en la clínica del profesor Leopold Lichtwitz en Hamburgo, Alemania, quien se interesó en la posibilidad de utilizar moléculas de yodo orgánico para la realización del Pielograma Intravenoso. Swick supo que el profesor Arthur Binz del Instituto de Agricultura de Berlín, tenía sintetizados algunos yodos orgánicos para crear un medicamento más poderoso contra la sífilis que el popular neoasfernamina (Neosalvarsan), y que se encontraba trabajando con sustitutos de la piridina, uno de ellos el Selectan-Neutral, el cual tenía efecto terapéutico sobre enfermedades intestinales en vacas: este se lo recomendó a Lichtwitz para la aplicación clínica en humanos, ya que se excretaba en cantidad suficiente en

orina, pero el no estaba satisfecho con esta droga por los efectos adversos especialmente en ojos. Después de muchas pruebas y fallos, Binz reemplazo el radical metil del Selectan-Neutral por el radical acetato de sodio, que fue finalmente un compuesto menos tóxico, llamado Uroselectan, realizando la primera evaluación clínica a gran escala y los resultados fueron altamente satisfactorios, y grandemente entusiastas para la profesión médica en 1929 (1,7-9).

Uroselectan fue comercializado y tomó el nombre de lopax, y fue sustituido por otro producto a base de iodometomato de sodio llamado Uroselectan B (Neo-lopax), el cual producía una visualización superior del tracto urinario.

Neo-lopax y algunos compuestos similares fueron producidos durante 1930, como el Iodopiracet (Diodrast), que fue el agente más frecuentemente usado en los siguientes veinte años.

En 1950 se produce la nueva era del Pielograma, Wallingford usó un anillo del ácido benzoico, sintetizando el primer compuesto triiodonato para la urografía (acetrizoato de sodio. Urokon), dando lugar a la era moderna de la urografía. Por primera vez se obtuvo una opacificación adecuada del sistema colector y la incidencia de efectos adversos fue menor en 1955 se desarrolló el diatrizoato de sodio (Hipaque), el cual fue mejor tolerado y menos tóxico. A los después la sal de sodio de estos compuestos fue sustituido por la metilglucamina y posteriormente una mezcla de metilglucamina mas sales de sodio, la cual proveía un margen extra de seguridad, sin embargo era un agente viscoso y esto dificultaba su administración.

Los nuevos fármacos Metrizoato de sodio (Isopaque) y Iotalamato de sodio (Conray 400), son también triiodinatos y poseen baja toxicidad (1,8)

En 1966 Swick, Binz, Lichtmtz y Von Lichtenberg fueron formalmente reconocidos por su papel en la búsqueda y desarrollo de la urografía excretora.

Por más de sesenta años el pielograma intravenoso ha sido usada como un test de función renal, que demuestra el parénquima renal y sistema pieloureteral.

Hoy en día pueden utilizarse en muchos casos la sonografía, Tomografía y Resonancia Magnética, es probable que la urografia se emplee incluso menos; no obstante, aún es el

estudio de imágenes más común capaz de demostrar lesiones pequeñas en vías urinarias (por ejemplo: necrosis papilar, pequeños tumores uroepiteliales) (1,4,8).

Previa a la realización del Pielograma Intravenoso es importante que el paciente tenga una preparación adecuada, para la cual se toman en cuenta dos aspectos importantes que son: preparación intestinal y restricción de líquidos.

**Preparación intestinal:** Por muchos años la preparación intestinal ha sido utilizada como una forma de mejorar la calidad de imagen del Pielograma Intravenoso.

Esta es de utilidad en algunos pacientes, sin embargo recientemente se ha abandonado su uso por lo incomodo que resulta para el paciente. Un estudio realizado evaluando la preparación intestinal en 90 pacientes y comparándolo con 98 pacientes que no recibieron preparación intestinal demostró que no hubo variación en ambos grupos en términos de duración del procedimiento, número de radiografías necesarias, visibilidad del tracto renal ni en la calidad del estudio. Sin embargo otros estudios han demostrado lo contrario. Cuando se realiza consiste en ayuno de 12-14 horas previo al estudio ingestión de laxantes y realización de enemas evacuantes (1,7, 10).

**Restricción de líquidos:** Es controversial la restricción de estos muchas horas previas al estudio y se cuestiona si es beneficiosa o peligrosa, tomando en cuenta que el medio de contraste administrado entra al túbulo renal por un proceso de filtración glomerular, pasa a través del túbulo proximal y su concentración final se produce en el túbulo distal donde tiene alguna regulación por la hormona anti diurética. Por lo que la restricción de líquidos podría incrementar la concentración del medio de contraste en el túbulo distal y estructuras colectoras y obtener una mejor visualización del tracto urinario. Aproximadamente 85% de agua en el filtrado glomerular se absorbe en el túbulo proximal, y es independiente del estado de hidratación del paciente (1,7).

**Técnica estándar:** A continuación de una radiografía preliminar simple del abdomen, se toman radiografías del mismo, a intervalos después de la inyección intravenosa de medio de contraste con yodo. Estas sustancias se eliminan rápidamente por los riñones normales, casi en su totalidad por filtración glomerular (2,9,11).

## **RADIOGRAFIA PRELIMINAR.**

La radiografía preliminar abdominal es una parte indispensable de la urografía excretora. Se toma una radiografía simple de abdomen con el paciente en posición supina que incluye ambos riñones hasta los huesos pélvicos a nivel de la sínfisis púbica y su principal objetivo es la localización de calcificaciones en el tracto urinario previo a la inyección del medio de contraste, ya que pueden ser opacificadas por este, determinar el patrón intestinal del paciente y que la vejiga se encuentre totalmente vacía. En ocasiones se pueden requerir proyecciones oblicuas, para determinar la presencia o no de calcificaciones que pueden ser opacificadas por la anatomía compleja de ciertas estructuras óseas (ejemplo, el sacro) (2).

## **MEDIO DE CONTRASTE.**

Posteriormente se inyecta el medio de contraste. La cantidad de medio de contraste utilizada varía con cada paciente, y es necesaria una cantidad adecuada para producir una óptima visualización del parénquima renal y las estructuras del sistema colector.

La dosis de medio de contraste está dada por mililitros por libra o mililitros por kilogramo o por miligramos de yodo por libra / kilogramo. La cantidad de yodo utilizada por lo general es de 300 miligramo / kilogramo de peso corporal en un paciente con función renal normal (2,4,7)

## **METODO DE INYECCION DEL MEDIO DE CONTRASTE**

Existen dos técnicas básicas para la inyección intravenosa del medio de contraste y son:

Inyección directa (bolos) e inyección en infusión. En años recientes la inyección en bolus ha dominado.

El volumen y la rapidez de la inyección del medio de contraste radiológico (masiva rápida, venoclisis lenta, etc.), y el número y tipo de radiografías después de inyectarlo varía según el hospital en que se practican los estudios, la edad, el estado físico y problemas clínicos del paciente (2,7,12).

## **SECUENCIA RADIOGRAFICA:**

El número de radiografía requeridas varía, siendo necesaria una visualización, optima del parénquima renal (fase Nefrográfica) seguido de la visualización del sistema colector, uréteres y vejiga tanto proyecciones pre micción como pos micción.

### **2.2.2 PIELOGRAMA INTRAVENOSO NORMAL**

Es importante una revisión cuidadosa y sistémica para su adecuada interpretación, la cual debe incluir un análisis de los riñones, cálices, pelvis renal, uréteres y vejiga.

Después de la administración de medio de contraste el parénquima renal se visible y esto es atribuido a la acumulación de este en el lumen tubular y se le denomina nefrograma el cual es un fenómeno fisiológico normal y se produce generalmente 60 segundos después de administrar el medio de contraste. Esta opacificacion normal provee una excelente oportunidad para valorar tamaño, forma, posición y localización de los riñones. A los 5 minutos se observa un buen llenado caliceal y a los 10 minutos visualización adecuada del sistema pielocaliceal.

En muchas ocasiones a los 5-10 minutos de administrado el medio de contraste no se visualiza adecuadamente el sistema pielocaliceal siendo necesaria la realización de radiografías con compresión, la cual produce una adecuada distensión y llenado de las estructuras pielocaliciales. Sin embargo la compresión está contraindicada en los siguientes casos:

Sospecha de obstrucción ureteral o intestinal, cirugía abdominal reciente, aneurisma abdominal, debilitación general o dolor abdominal severo.

Generalmente después de la compresión se obtiene una excelente opacificación de los uréteres.

Existen radiografías accesorias o proyecciones adicionales que pueden ser requeridas en casos especiales. Proyecciones oblicuas pueden ser necesarias para evaluar adecuadamente defectos de llenado presentes en el sistema pielocalicial; proyecciones decúbito prono para mejor valoración de los uréteres: proyecciones de pie, son usadas ocasionalmente cuando existe obstrucción del tracto urinario para facilitar el movimiento del contraste pro gravedad.

También se realizan proyecciones de la vejiga, pre micción con la vejiga totalmente distendida para evaluar su tamaño, forma, contorno, presencia de masas o cálculos intravesicales y proyección pos micción para determinar si hay residuo postmiccional (1,2,9).

### **2.2.3 INDICACIONES DEL PIELOGRAMA INTRAVENOSO**

1. Pacientes con sospecha de enfermedad obstructiva por cálculos.
2. Hematuria.
3. infecciones del tracto urinario a repetición.
4. Estudio previo a cirugía prostática o ginecológica.
5. Trauma.
6. Masas renales.
- 7 Dolor en flancos
- 8 Anomalías congénitas
- 9 Dolor abdominal de origen indeterminado.
10. Seguimiento postoperatorio (1,4,11).

### **2.2.4 CONTRAINDICACIONES DEL PIELOGRAMA INTRAVENOSO**

Las contraindicaciones se pueden agrupar en dos categorías: absolutas y relativas

**ABSOLUTAS:** Agrupa aquellos pacientes a los que nunca se les puede realizar un pielograma intravenoso ya que puede estar en riesgo su vida, por ejemplo: pacientes que han desarrollado reacción alérgica posteriormente a la administración de medio de contraste.

#### **RELATIVAS:**

Reacciones Previas: pacientes q quienes se les ha realizado algún estudio con uso de medio de contraste y han presentado reacción leve al medio de contraste, (nausea o vómito). En este caso el paciente puede prepararse con una medicación previa a base de antihistamínicos y corticoesteroides.

Historia de Alergias: Pacientes con historia de asma o urticaria pueden desarrollar una reacción anafiláctica.

Mieloma Múltiple: Pueden desarrollar falla renal oligúrica.

Insuficiencia Renal: Tanto aguda como crónica.

Embarazo: Especialmente durante el primer trimestre.

Falla Cardíaca Congestiva: Por el contenido de sales de sodio en los medios de contraste.

Feocromocitoma: Pueden desarrollar una Crisis hipertensiva severa (1,7)

## **2.3. ENFERMEDADES DEL SISTEMA GENITOURINARIO**

### **2.3.1 NEFROLITIASIS**

Los estudios arqueológicos muestran que la litiasis de la vía urinaria afligía a la humanidad desde el año 4800 A.C.: los antiguos médicos griegos y romanos anotaron los síntomas y tratamiento de la litiasis urológica, pero se dio poca atención a la localización del cálculo o la causa de su formación (4,7,15-17).

En el siglo XX. los adelantos tecnológicos y las técnicas de microscopia han permitido comprender mejor las características estructurales de los cálculos, su composición química y los diversos componentes de la orina. Se han propuesto muchas teorías para explicar la causa y el desarrollo de los cálculos urológicos pero ninguna ha podido responder por completo los aspectos relacionados con su formación. Es muy probable que se encuentre que la litiasis depende de la interacción de múltiples factores muchos de los cuales aún o se conocen (4,7).

### **TEORIAS DE LA FORMACION DE CALCULOS**

**Teoría de la nucleación.** La formación del cálculo se inicia por la presencia de un cristal o cuerpo extraño en la orina sobresaturada con una sal cristalizante, que favorece el crecimiento de una rejilla de cristal. Estas sustancias se encuentran en la orina y se incorporan a la matriz material.

**Teoría de la matriz del cálculo.** Una matriz orgánica de proteínas séricas y urinarias (albumina; en ocasiones globulinas; mucoproteínas y sustancia matriz A) proporcionan una estructura para el depósito de cristales.

**Teoría del inhibidor de la cristalización.** Algunas sustancias urinarias. Por ejemplo, magnesio, pirofosfato, citrato, fosfocitrato, mucoproteínas, RNA, glucosaminoglucanos y varios péptidos inhiben la formación de cristales. La falta de inhibidores y su concentración baja permite la cristalización. Se han desarrollado inhibidores sintéticos (difosfatos), pero no se ha demostrado que tengan influencia en la formación de cálculos (4).

Estasis o factores anatómicos pueden también contribuir al desarrollo de cálculos. Estos incluyen: obstrucción de la unión ureteropélvica, riñón ectópico o riñón en herradura, enfermedad renal poliquística autosómica dominante y reflujo vesicoureteral.

Divertículo caliceal resulta de un brote anómalo del sistema pielocaliceal se ha asociado con enfermedad calculosa, en 10-40 % de los casos.

Riñón medular en esponja es otra causa anatómica común de cálculos renales, el proceso patológico de este es una ectasia tubular renal, los cálculos se forman en 50% de los pacientes.

Las calcificaciones se forman en la medula pero frecuentemente pasan dentro del sistema colector, usualmente son bilaterales y difusas, también pueden ser unilaterales segmentales. En el Pielograma Intravenoso, se observa agrupamiento piramidal del cálculo dentro de los túbulos dilatados y el cálculo aparece rodeado de medio de contraste en los túbulos dilatados (15).

## **CALCULOS DE CALCIO**

Representan 75-85% de los cálculos urinarios, aproximadamente la mitad estos son mixtos, compuestos por oxalato y fosfato de calcio, muestran fragilidad intermedia a la litotripsia, otro porcentaje de los cálculos de calcio están formados de dihidro oxalato de calcio. Estos cálculos pueden ser espiculados o puntiformes. Los cálculos de calcio tienen numerosas causas; aproximadamente 85% son idiopáticos o primarios (4,15-18).

## HIPERCALCIURIA

**Hipercalciuria por absorción**, es la anormalidad metabólica más común en pacientes con cálculos de oxalato de calcio, se encuentra en 50-60% de estos pacientes, los cuales se piensa tienen una respuesta intestinal alterada a la vitamina D que incrementa la absorción de calcio, lleva sus valores séricos y deprime la función paratiroidea, dando por resultado un aumento en las cantidades de calcio que se transportan a los riñones y se secretan por la orina.

Hipercalciuria renal es por incapacidad del riñón para conservar el calcio, pero las pruebas indican que quizá depende de una anormalidad de la función tubular. La pérdida de calcio por la orina disminuye sus valores séricos y ello estimula la secreción de la hormona paratiroidea, aumenta la síntesis de vitamina D e incrementa la absorción de calcio en el aparato digestivo y su resorción ósea.

**Hipercalciuria por resorción**, es relativamente rara se encuentra en pacientes con hiperparatiroidismo. La secreción excesiva de hormona paratiroidea estimula la destrucción ósea y aumenta la absorción intestinal de calcio, que contribuye a la hipercalciuria. Otras causas de hipercalciuria por resorción incluyen la enfermedad de Cushing, el hiperparatiroidismo, alteraciones como el mieloma **múltiple**, cáncer metastásico y periodos prolongados de inmovilización (4,15-17).

El 15% restante de cálculos de calcio son secundarios a alguna etiología discernible, muchos resultan de hiperparatiroidismo, el cual es encontrado en 5-10% de pacientes con cálculos y son tratados quirúrgicamente con extirpación de la hiperplasia del adenoma de la paratiroides.

Los cálculos de calcio pueden ocurrir en aproximadamente 15% de pacientes con sarcoidosis, en quienes la producción de vitamina D es activada por los macrófagos y es anormal.

**Acidosis Tubular Renal.** es una causa secundaria de cálculos de calcio, es un síndrome clínico caracterizado por acidosis metabólica persistente. Existen tres tipos: Tipo I, acidosis tubular renal distal puede ocurrir como carácter autosómico dominante o surgir en forma espontánea, un 70% de los pacientes son mujeres.

La forma completa de acidosis tubular renal distal se acompaña de disminución de los valores séricos de bicarbonato y potasio y de la concentración urinaria de citrato, los pacientes también tienen elevado el valor sérico de fosfatasa alcalina e hipercalciuria de leve a moderada.

Tipo II acidosis tubular renal proximal se debe a un deterioro de la resorción de bicarbonato en el túbulo renal proximal. Estos pacientes no forman cálculos ni desarrollan nefrocalcinosis.

El tercer tipo de acidosis tubular renal denominado tipo IV, puede ser la forma más común, se piensa que el defecto renal se encuentra en los túbulos colectores y los conductos renales, se caracteriza por una secreción reducida de iones de hidrógeno y potasio (4,15,16,18).

### **CALCULOS DE CISTINA**

La cistinuria es un error innato del metabolismo recesivo autosómico, relativamente raro, caracterizado por deterioro de la resorción de aminoácidos di básicos (cistina, lisina, ornitina, y arginina) en el túbulo renal y aparato gastrointestinal. Afecta 1 de 20000 individuos en la población general y alrededor de 1-4° de los cálculos son de cistina. Los cálculos de cistina pueden manifestarse clínicamente a cualquier edad, sin embargo hay que considerar diagnóstico de cistinuria en pacientes con litiasis clínica de inicio temprano (4,15,16,18).

### **CALCULOS DE ACIDO URICO**

Los cálculos de ácido úrico representan 5-10% de los cálculos urinarios, estos generalmente son suaves, pequeños y aparecen radioluscentes en la radiografía convencional. El ácido úrico es insoluble en agua, lo que explica la formación de cálculo de este elemento. Una vez que se secreta a la orina, existe en dos formas: ácido úrico insoluble y sal de urato, que es veinte veces más soluble que el ácido libre. El hombre secreta en forma predominante orina ácida y, en consecuencia, la mayor parte del ácido úrico eliminado se encuentra en estado insoluble no ionizado.

Una disminución del volumen de orina también puede originar sobresaturación de ácido úrico y aumentar la frecuencia de formación de cálculos.

Los factores predisponentes incluyen exceso de ácido úrico, enfermedad o resección de intestino delgado, gota y lisis celular (resultado de tratamiento para leucemia e inanición) El tratamiento y prevención de estos cálculos es la alcalinización y dilución de la orina (4,15-17).

### **CALCULOS RELACIONADOS CON INFECCIONES (CALCULOS DE ESTRUVITA).**

Los cálculos relacionados con infecciones crónicas de las vías urinarias ocurren con una frecuencia casi doble en mujeres que en varones y corresponden del 15-20% del total de cálculos primarios Se denominan cálculos de estruvita o fosfato triple.

La estruvita es un término geológico para una sustancia cristalina compuesta de fosfato amónico de magnesio. El término fosfato triple se utiliza como sinónimo de estruvita. El análisis cristalográfico ha demostrado que estos cálculos son en realidad una combinación de fosfato de amonio y magnesio, y carbonato de apatita. Desde hace mucho tiempo se ha identificado la relación de las infecciones urinarias con la formación de cálculos de estruvita; sin embargo no se sabe si el factor inicial es la infección o el cálculo. Para que se formen estos cálculos la orina debe estar sobresaturada con magnesio, amonio, fosfato y carbonato de apatita. La orina no infectada no se satura y no se forman cristales de estruvita.

Si hay infección de vías urinarias pero el pH de la orina permanece en 5.85, el promedio fisiológico normal, no se formaran cálculos de estruvita. Sin embargo, tienden a producirse en infecciones de vías urinarias por bacterias que desdoblan la urea, porque estos microorganismos alcalinizan la orina a un pH mayor de 7.0 y aumentan las concentraciones de iones bicarbonato y amonio: en consecuencia, la orina se sobresatura y se forman cálculos de este elemento (4,15).

Las bacterias comunes que desdoblan la urea incluyen Proteus, Pseudomonas, Klebsiella y Staphylococcus. Escherichia coli no produce ureasa y, cuando acompaña a este tipo de cálculos probablemente representa una Súper infección.

## **HALLAZGOS RADIOLOGICOS**

### **RADIOGRAFIA CONVENCIONAL DE ABDOMEN**

Es a menudo realizada como estudio preliminar en pacientes con dolor abdominal y sospecha de cálculos renales. Los cálculos a menudo se encuentran en puntos de estrechamiento como la unión ureterovesical, el punto donde los uréteres cruzan los vasos iliacos y en el lado derecho donde el uréter cruza a través de la raíz del mesenterio.

Los cálculos de calcio de 1-2 mm pueden ser observados, los de cistina de 3-4 mm pueden ser ocultados, pero los de ácido úrico usualmente no se observan a menos que estén calcificados (4,7,15).

### **UROGRAFIA INTRAVENOSA (PIELOGRAMA INTRAVENOSO)**

Es de mucha utilidad para confirmar la localización exacta de un cálculo. Cuando un cálculo causa obstrucción aguda, puede existir un nefrograma obstructivo, este puede ser prolongado e hiperopaco, homogéneo con incremento en la opacidad sobre el tiempo.

Otros signos incluyen excreción retardada, dilatación en el punto de obstrucción o ensanchamiento de los fornices caliceales.

Inmediatamente después del paso del cálculo, puede haber obstrucción media o edema. Son necesarias imágenes retardadas para lograr opacificación del punto de obstrucción.

Aproximadamente 90% de los cálculos urinarios son opacos en la radiografía preliminar, la cual tiene una sensibilidad de 50-60% y especificidad de 70% otro 10% de cálculos radioluscentes y aparecen en la urografía intravenosa como defectos de llenado, siendo en ocasiones imposible diferenciarlos de un carcinoma de células renales o coágulos sanguíneos (5,7,18)

## 2. 3.2 OBSTRUCCION URINARIA

La fisiología de la obstrucción es complicada porque una obstrucción unilateral completa aguda difiere de la bilateral y de la crónica, también varía si esta es parcial. Para entenderla es necesario considerar la fisiología del tracto urinario (19,22).

En un riñón funcionando normalmente, la orina formada dentro del sistema tubular vacía dentro de los cálices, pelvis renal y posteriormente a través de los uréteres hacia la vejiga. Está bien documentada la elevación de la presión del sistema colector, el cual tiene una presión base de 0-10 cm de agua, con ondas peristálticas que producen presiones en intervalos de 20-60 cm de agua.

En una obstrucción aguda completa, la presión dentro del sistema colector y uréteres arriba del punto de obstrucción puede incrementarse dramáticamente y llegar a exceder los 80 cm de agua. La presión intratubular también se incrementa y el riñón mantiene la función excretora por mecanismos como: resorción de orina y retraso del flujo renal. Se puede producir extravasación de orina por ruptura del fornix caliceal dentro del espacio perinéfrico donde es reabsorbida y se produce descompresión del sistema colector (19).

La causa más común de uropatía obstructiva es un cálculo renal impactado. En 70% de los pacientes el nivel de obstrucción es en la unión uretrotvesical.

Otras causas:

1. Obstrucción intraluminal secundario a coágulos sanguíneos y edema de la mucosa esto secundario a instrumentación del uréter, trauma o terapia anticoagulante.
2. Ligación ureteral, complicación de cirugía pélvica, especialmente intervenciones ginecológicas.
3. Trauma pélvico, ambos, penetrantes o cerrados.
4. Ruptura del uréter por compresión de hematoma retroperitoneal.
5. Compresión extrínseca abscesos o masas inflamatorias en pacientes con apendicitis, pancreatitis o enfermedad de Crohn (19,21).

Pielograma Intravenoso: La presencia de un nefrograma denso y persistente es el signo más común de obstrucción aguda completa, el cual puede persistir por muchas horas, desde 4 hasta 24 horas o más. Otros signos son retardo de la excreción de material de contraste hacia el sistema colector, agrandamiento renal, extravasación del medio de contraste, dilatación del sistema colector, tardíamente se puede observar opacificación de la pelvis renal y uréter; las proyecciones tardías son importantes para determinar el sitio de obstrucción (22,23).

Pacientes con obstrucción crónica, el nefrograma puede ser normal u observarse pérdida del parénquima renal. Disminución del tamaño renal y sistema colector marcadamente dilatado.

Cuando existe obstrucción parcial, el sistema colector esta dilatado y es importante determinar el sitio de obstrucción.

### **2.3.3 INFECCIONES RENALES AGUDAS.**

Pielonefritis bacteriana aguda es una inflamación intensa, a menudo multifocal del sistema colector y parénquima renal. La invasión renal ocurre por vía ascendente desde la vejiga; vía más común de diseminación en niños y mujeres; o por vía hematógena, especialmente en pacientes con foco infeccioso distante (cutáneo. valvular o dental). O abuso de drogas intravenosas.

La presentación clínica varia con la edad, generalmente los pacientes se presentan con fiebre e irritabilidad especialmente en niños; dolor en flanco y fiebre en pacientes mayores. Si la pielonefritis no es tratada adecuadamente se pueden producir complicaciones como abscesos renales con o sin extensión perinéfrica (25).

La típica pielonefritis aguda ascendente es causada por la bacteria *Escherichia coli* y la infección de diseminación hematógena es causada por *Staphylococcus aureus*.

Existen factores predisponentes de infección bacteriana aguda como:

1. Reflujo ureteral.
2. Urolitiasis
3. Vejiga neurogénica.
4. Obstrucción urinaria
5. Diabetes.
6. Inmunosupresión.
7. Embarazo (28).

Muchos casos de pielonefritis aguda son diagnosticados por hallazgos de laboratorio (bacteriuria, piuria, cultivo de orina positivo, leucocitosis), y las manifestaciones clínicas. Un tratamiento antibiótico apropiado produce una resolución rápida de la infección, siendo innecesario la realización de estudios por imagen: sin embargo en pacientes con infecciones a repetición o con factores predisponentes los estudios por imagen son de mucha utilidad.

Pielograma Intravenoso ha sido reportada normal en más del 75% de pacientes con pielonefritis aguda no complicada. Cuando esta es anormal puede encontrarse lo siguiente:

1. Agrandamiento renal difuso.
2. Masas renales focales.
3. Atenuación del sistema pielocaliceal.
4. Disminución parchada o estriada en la densidad del nefrograma
5. Opacificación caliceal retardada.

Sin embargo, el Pielograma intravenosa no es un método sensible para la detección de anomalías del parénquima renal, presencia de abscesos y extensión inflamatoria perinéfrica (25,26).

### 2.3.4 NEOPLASIAS RENALES

**TUMORES BENIGNOS.** Entre estos se encuentran:

**a. Adenomas renales.** El adenoma es la lesión sólida, benigna, más común del parénquima renal. Es un tumor pequeño (miden menos de 3 cm de diámetro)). Bien diferenciado de la corteza renal. No produce síntomas y suele identificarse de manera incidental, se desconoce su verdadera incidencia (4,7).

**b. Oncocitoma renal.** Presenta evolución variable que va de benigna a maligna.

Son una variedad de adenoma tubular. Está formado por grandes células epiteliales con finos gránulos eosinófilos en el citoplasma (oncocitos), se presenta en diferentes órganos y sistemas, como: glándulas suprarrenales, salivales, tiroides y paratiroides, así como en el riñón. Su incidencia es de 3-5%, es dos veces más frecuente en varones que en mujeres.

Casi siempre se encuentran dentro de una capsula fibrosa bien delimitada, el tejido tumoral rara vez infiltra la capsula renal, pelvis, sistema colector o grasa perinéfrica. En general son tumores solitarios y unilaterales, pero se han reportado casos bilaterales e incluso múltiples en un riñón (4,7,30,31)

**c. Angiomiolipoma.** Es un tumor renal benigno, raro y más frecuente en adultos con esclerosis tuberosa (adenoma sebáceo, retraso mental y epilepsia) Cerca del 80% de pacientes con esclerosis tuberosa presentan angiomiolipomas generalmente son bilaterales y asintomáticos. En pacientes sin esclerosis suele aparecer como lesión solitaria, unilateral en mujeres de edad mediana.

El angiomiolipoma no tiene capsula. Es redondo u oval, formando una masa homogénea o irregular que eleva la capsula del riñón. Está formado por tres elementos histológicos principales células grasas (lipocitos) maduras, músculo liso y vasos sanguíneos. Pueden extenderse a la grasa perrenal o del seno renal y afectar los ganglios linfáticos regionales y otras vísceras.

Otros tumores benignos y raros. Entre ellos se incluyen:

Leiomiomas, son tumores mesenquimatosos, benignos, más frecuentes en la corteza renal, suelen ser pequeños.

Hemangiomas, es un pequeño tumor vascular, pueden existir múltiples en un solo riñón, rara vez son bilaterales.

Lipomas, son depósitos poco comunes de adipocitos maduros sin mitosis evidente y originados en la capsula renal o el tejido perirrenal.

Tumor de células yuxtaglomerulares, es el más importante de los tumores benignos raros porque causa hipertensión significativa curable con cirugía. Se origina en los pericitos de las arteriolas aferentes del aparato yuxtaglomerular que contiene gránulos secretorios de renina. Suelen estar rodeados por una capsula y se localizan en la región cortical (4,7, 29, 30, 32)

## **TUMORES MALIGNOS**

**a. Carcinoma de células renales:** Llamado también hipernefrona o Adenocarcinoma renal. Representa 3% de todos los cánceres del adulto y cerca del 85% de los tumores malignos primarios del riñón. Es más común en la quinta y sexta décadas de la vida; la relación entre varones y mujeres es de 2:1 la incidencia de cáncer renal es similar entre blancos y negros.

Se desconoce su etiología, diversas hipótesis incluyen causas como exposición a factores ambientales y laborales, así como influencias de la dieta, hormonas, anomalías cromosómicas y de oncogenes.

Es bien sabido que la incidencia de esta enfermedad aumenta en pacientes con síndrome de Hippel-Lindau (hemangioblastoma cerebelar, angioma retiniano y carcinoma de células renales bilateral), en el riñón en herradura, riñón poliquístico del adulto y en los quistes renales adquiridos por insuficiencia renal. (30).

El tabaquismo es el único factor de riesgo relacionado de manera consistente, mas del 30% de casos con carcinoma de células renales muestran relación directa con el habito de fumar.

El carcinoma de células renales se origina en el epitelio de los túbulos renales proximales, tiene la misma frecuencia en ambos riñones y se distribuye al azar en los polos superior e inferior; se originan en la corteza y tienden a desarrollarse fuera del tejido perinérico produciendo un abultamiento característico o efecto de masa que ayuda al diagnóstico en los estudios de imagen. Estos tumores miden 7-8 cm en promedio, pero pueden crecer hasta ocupar todo el retroperitoneo (4,30-32).

Urografía excretora: Puede mostrar desplazamiento, compresión, distorsión, invasión o amputación de cálices e infundíbulo. Es muy poco común que se afecte la excreción renal y cuando se afecta indica extensión del tumor dentro de la vena renal.

**b. Sarcoma.** Los sarcomas de riñón son raros, son tumores malignos que se desarrollan de derivados mesenquimales, son sólidos; algunos se originan en la proximidad de la capsula renal Las características de estos tumores en los estudios por imagen no son específicas y es difícil diferenciarlo de un carcinoma de células renales.

**c. Linfoma.** Linfoma primario del riñón es muy raro. La afectación renal puede ser por diseminación hematogena o invasión contigua de adenopatía retroperitoneal adyacente. Los riñones son mucho más frecuentemente afectados en pacientes con linfoma generalizado, más comúnmente la variedad No Hodgkin (30).

En la urografía excretora se observa agrandamiento renal difuso; alternativamente masas renales simples o múltiples o infiltración del seno renal. Afectación de los uréteres con consecuente hidronefrosis.

**d. Tumor renal metastásico.** No son comunes pero si de mucha importancia porque raramente producen síntomas, generalmente son metástasis renales vía hematogena, y son múltiples y frecuentemente bilaterales. Causadas por carcinoma broncogenico, de mama y malignidades primarias del tracto gastrointestinal

Ocasionalmente el riñón puede ser invadido directamente por tumores originados en las glándulas suprarrenales, el colon, páncreas, etc., o a través de nódulos linfáticos de tumores de testículos, cérvix y vejiga (30,31)

En la urografía excretora, las metástasis aparecen como una o varias masas renales que comprimen el sistema pielocaliceal (5).

### **2.3.5 ENFERMEDADES DE LA VEJIGA**

**Enfermedad inflamatoria.** Enfermedad inflamatoria de la vejiga es difícil diagnosticarla radiológicamente. El diagnóstico usualmente depende de la historia, examen cistoscópico y algunas veces biopsia. Muchos casos ocurren en mujeres adultas y son una combinación de uretritis y cistitis. *Escherichia coli* es el microorganismo predominante.

**Cistitis** puede presentarse de diferentes formas y tiene sus características propias radiológicamente .

1. Cistitis crónica, se observa pared vesical irregular con trabeculaciones y a menudo existe disminución de la capacidad de la vejiga.
2. Cistitis enfisematosa, es una enfermedad inflamatoria asociada a presencia de burbujas de gas en la pared de la vejiga.
3. Cistitis quística, incluye una variedad de lesiones inflamatorias caracterizadas por cavidades quísticas nodulares y granulomatosas.
4. Cistitis glandular, se caracteriza por proliferación de glándulas en la mucosa y lamina propia; se observa como múltiples defectos redondeados en la pared lateral y posterior de la vejiga (30-33)

Otras enfermedades inflamatorias de la vejiga incluyen:

Tuberculosis: que en estadios tempranos puede mostrar solamente trabeculaciones, con irregularidad de la vejiga y ligera disminución de su capacidad. Casi siempre se asocia con tuberculosis renal.

Malakoplaquia: Es una condición inflamatoria que afecta especialmente la vejiga y tracto urinario bajo es considerada benigna. Radiológicamente se observa como un defecto de llenado redondeado u oval, pequeño (generalmente 10 mm, aunque puede medir más), puede ser única o múltiples se localiza en el piso de la vejiga (5,33)

## **CALCULOS VESICALES**

Son relativamente raros; pero suelen ocurrir, generalmente en pacientes con orina estéril; se han relacionado con dietas bajas en proteínas y fosfato. Los cálculos vesicales secundarios se forman como resultado de otros trastornos urológicos. Casi siempre ocurren en varones y se relacionan con frecuencia con estasis urinaria e infección crónica de vías urinarias. Los cálculos ureterales pueden pasar a la vejiga y no eliminarse por la uretra. Los cuerpos extraños en vías urinarias pueden actuar como núcleo para el depósito de calcio y la formación de cálculos.

La formación de cálculos urinarios varía según el pH urinario y la concentración de elementos que forman cálculos en la orina, el constituyente más común es el oxalato de calcio.

Los pacientes generalmente se presentan con polaquiuria, disuria, hematuria, goteo o infección crónica de vías urinarias que no cede al tratamiento antimicrobiano.

La mayor parte de los cálculos son radiopacos y visibles en una radiografía simple de pelvis. Proyecciones oblicuas pueden ser útiles para diferenciar cálculos vesicales de calcificaciones ováricas, de ganglios linfáticos o fibromas uterinos (4,5,33).

## TUMORES DE LA VEJIGA

Los tumores primarios de la vejiga son generalmente de origen epitelial, menos del 10% son de origen no epitelial.

Todos los **tumores epiteliales** son malignos, la mayoría son de células transicionales, otros poco comunes son el carcinoma de células escamosas (1.5-10%) y adenocarcinoma (1%).

Los **tumores no epiteliales** pueden ser benignos, (leiomioma y fibroma) o malignos (leiomiosarcoma y rhabdomyosarcoma), y pueden ocurrir otros tipos de tumores muy raros como; feocromocitomas, hemangiomas, linfomas y endometriosis.

El diagnóstico requiere cistoscopia y biopsia, sin embargo puede detectarse con la urografía excretora y observarse tumor pequeño suave o pedunculado, como un defecto de llenado bien delimitado, usualmente redondeado con márgenes lobulados. (30,33).

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 GENERAL**

3.1.1 Determinar la Sensibilidad del Pielograma Intravenoso en pacientes diagnosticados con proceso obstructivo de las vías urinarias en el Hospital General San Juan de Dios durante el año del 2011.

#### **3.2 ESPECIFICOS**

3.2.1 Obtener los valores de la sensibilidad del pielograma intravenoso en pacientes con proceso obstructivo de las vías urinarias.

3.2.2 Conocer la distribución de los pacientes estudiados por edad, sexo, localización anatómica de la obstrucción, etiología.

## **IV. MATERIALES Y METODO**

**4.1 Tipo de estudio:** Descriptivo

**4.2 Población a estudio:**

Pacientes diagnosticados con un proceso obstructivo de las vías urinarias a quienes se les realizo Pielograma intravenoso en el servicio de Uroradiologia en el departamento de radiología del Hospital General San Juan de Dios.

**4.3 Población:**

Se estudio el 100% de la población descrita.

**4.4 Sujeto a estudio:**

Pacientes hombres y mujeres adultos que acudieron al servicio de Uroradiologia en el departamento de radiología del Hospital General San Juan de Dios a realizarse Pielograma intravenoso.

**4.5 Criterios de inclusión:**

Pacientes hombres o mujeres adultos diagnosticados con un proceso obstructivo de las vías urinarias que se realizaron Pielograma intravenoso.

**4.6 Criterios de exclusión:**

Pacientes hombres o mujeres adultos sin diagnostico de proceso obstructivo de las vías urinarias.

Pacientes hombres o mujeres adultos con antecedente alérgicos.

**4.7 Variables:**

Hombre o Mujer

Rango de edad del paciente entre 18 – 60 años

Diagnostico de Proceso Obstructivo de las Vías Urinarias

#### 4.8 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION TEORICA	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	UNIDAD DE MEDIDA
GENERO	Característica fenotípica que determina el sexo del individuo	Característica sexo-genital del individuo	cualitativa	Nominal	Masculino Femenino
PROCESO OBSTRUCTIVO DE LAS VIAS URINARIAS	Bloque total o parcial, congénito o del desarrollo de las vías urinarias	Diagnostico específico de proceso obstructivo de las vías urinarias por urografía intravenosa	cualitativa	Nominal	Positivo – Negativo para patología de proceso obstructivo de las vías urinarias
EDAD	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta al momento de inclusión en el estudio	Tiempo de vida del paciente en años	Cuantitativa	Intervalo	Número de años

#### **4.9 TÉCNICAS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTO A UTILIZAR EN LA RECOLECCIÓN DE DATOS.**

Se realizó boleta de recolección de datos donde se incluyo: datos generales, variables consideradas, en base a objetivos generales y específicos del presente protocolo de investigación.

##### **4.9.1 PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN:**

Se lleno la boleta de recolección de datos de los pacientes con diagnostico establecido de proceso obstructivo de las vías urinarias.

##### **4.9.2 PLAN DE ANÁLISIS DE RESULTADOS:**

Se utilizaron cuadros y graficas para la tabulación e interpretación de los datos obtenidos por medio de la boleta y medidas de tendencia central.

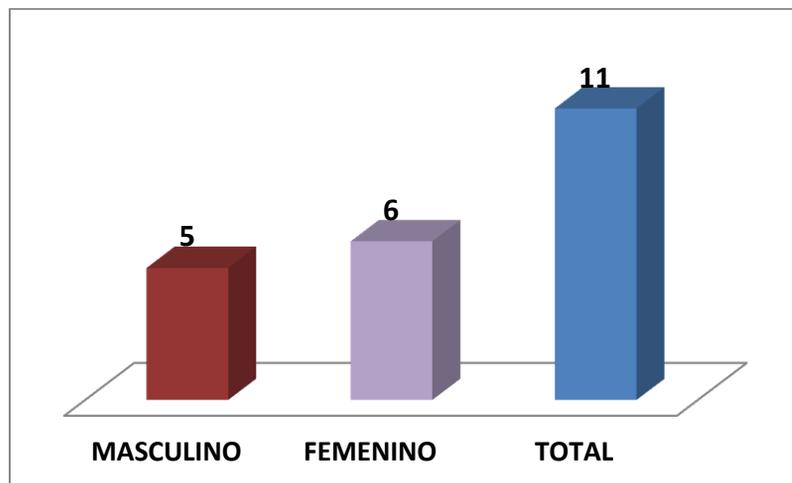
##### **4.9.3 ASPECTOS ÉTICOS:**

No se consideraron en este estudio debido a que es de tipo descriptivo.

## V. RESULTADOS

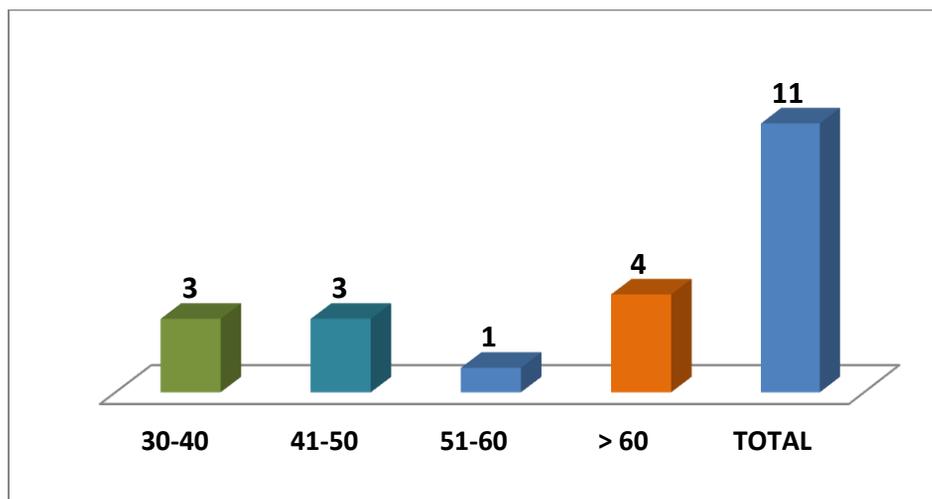
GRAFICA No. 1

Distribución por Sexo de Pacientes a quienes se le realizó Pielograma Intravenoso con Diagnóstico Previo de Proceso Obstructivo de Vías Urinarias que acudieron al Depto. De Radiología del HGSJDD en el año 2011



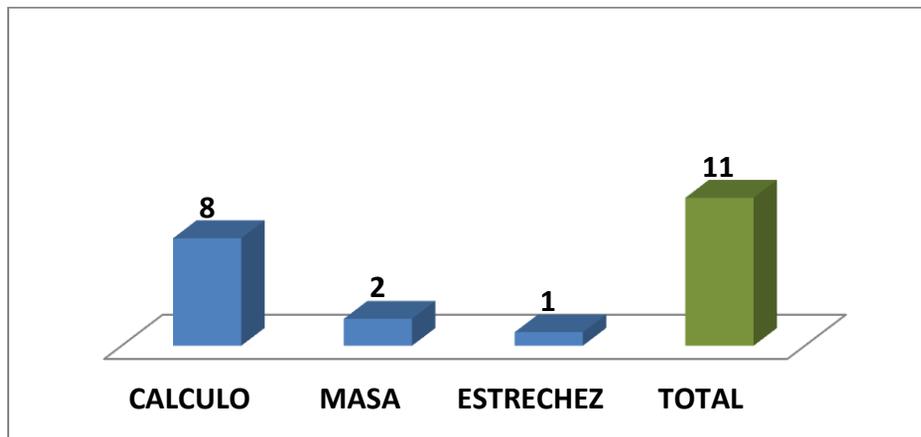
GRAFICA No. 2

Distribución por Edad de Pacientes a quienes se le realizó Pielograma Intravenoso con Diagnóstico Previo de Proceso Obstructivo de Vías Urinarias que acudieron al Depto. De Radiología del HGSJDD en el año 2011



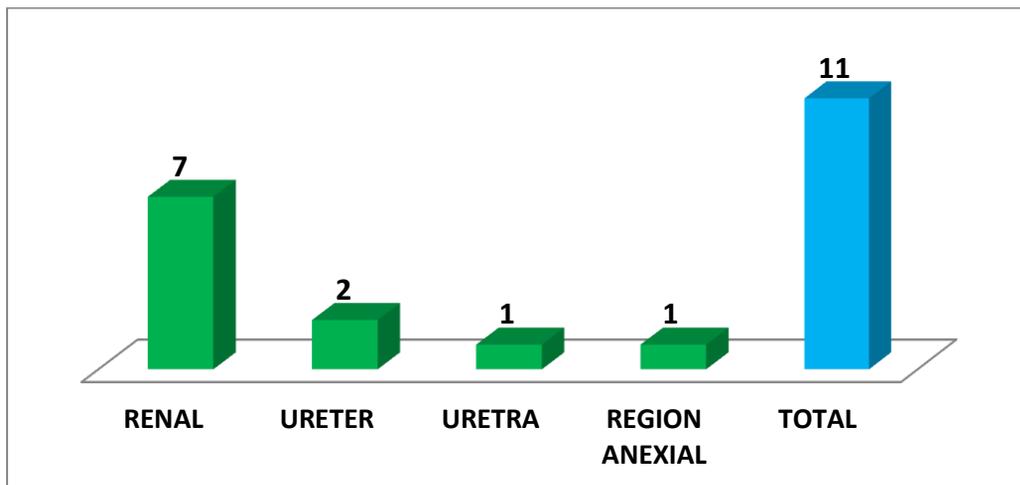
**GRAFICA No.3**

Distribución por Causa Etiológica de Pacientes a quienes se le realizó Pielograma Intravenoso con Diagnóstico Previo de Proceso Obstructivo de Vías Urinarias que acudieron al Depto. De Radiología del HGSJDD en el año 2011



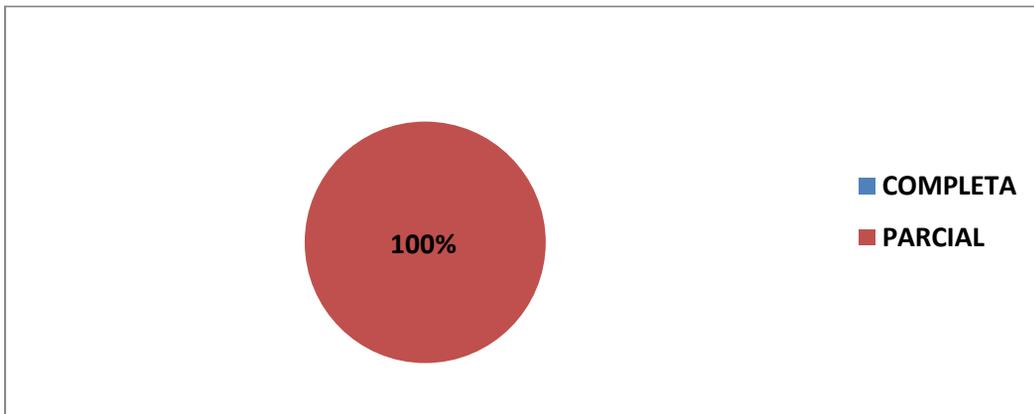
GRAFICA No.4

Distribución por Localización Anatómica de la Obstrucción de Pacientes a quienes se realizó Pielograma Intravenoso con Diagnóstico Previo de Proceso Obstrutivo de Vías Urinarias que acudieron al Depto. De Radiología del HGSJDD en el año 2011



GRAFICA No.5

Distribución por Tipo de la Obstrucción de Pacientes a quienes se realizó Pielograma Intravenoso con Diagnóstico Previo de Proceso Obstructivo de Vías Urinarias que acudieron al Depto. De Radiología del HGSJDD en el año 2011



## **VI. DISCUSION Y ANALISIS**

Se seleccionaron 11 pacientes del total de 211, pues fueron los que cumplieron con los requisitos requeridos para el estudio.

Con las variables utilizadas se obtuvieron los siguientes resultados: el pielograma intravenoso presento una sensibilidad de un 100 % para confirmar el diagnostico de proceso obstructivo de las vías urinarias.

Dato significativo fue que la litiasis es la enfermedad más frecuente de las vías urinarias en un 72% de los casos y que la edad de presentación fue de 60 años.

Se observo además que el sitio anatómico de predilección para este tipo de patología es el riñón siendo en un 63% de los casos.

El sexo más afectado fue principalmente el femenino con 54% de los casos.

Se obtuvo que el 100% de la población estudiada presentó una obstrucción de las urinarias de tipo parcial, pues todos los pacientes excretaron la mayor parte del medio de contraste del riñón afectado.

## **6.1 CONCLUSIONES**

6.1.1 El pielograma intravenoso presenta una sensibilidad del 100 % para confirmar el diagnóstico de proceso obstructivo de las vías urinarias en pacientes ya diagnosticados previamente.

6.1.2 El pielograma intravenoso además de confirmar diagnóstico de proceso obstructivo de las vías urinarias demostró ser un estudio que realiza hallazgos del sitio anatómico específico de la vía urinaria donde se encuentra dicha obstrucción, la causa de la misma y si la obstrucción causa obstrucción parcial o total en el 100% de los casos estudiados

6.1.3 La patología más frecuente que se diagnosticó a través del pielograma intravenoso es la litiasis en un 72% en los casos.

6.1.4 El pielograma intravenoso, demostró que en los pacientes diagnosticados previamente con obstrucción de la vía urinaria afectan principalmente al sexo femenino, en la edad de 60 años y que el órgano más afectado es el riñón.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

6.2.1 En estudios futuros se sugiere tomar estudios y datos con un intervalo de un tiempo mayor para así obtener un número mayor de pacientes y que las cifras estadísticas sean aun más significativas.

6.2.2 En pacientes en que se sospeche de algún proceso obstructivo de la vía urinaria y que aun no tengan diagnostico previo se sugiere realizar pielograma intravenoso, ya que este estudio radiológico obtiene diagnostico de obstrucción (si existe dicha patología), con su sitio anatómico preciso y si causa o no obstrucción parcial o total dicha patología, además este estudio es relativamente económico para la población guatemalteca.

6.2.3 Se sugiere comparar los hallazgos obtenidos con el pielograma intravenoso contra otros métodos diagnósticos, para conocer mejor la utilidad que cada uno puede brindar para proporcionar un diagnostico.

6.2.4 Correlacionar los datos obtenidos del pielograma intravenoso de ser posible con los hallazgos clínicos o patológicos del paciente.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Pollack HM. "Radiologic Examination of the Urinary tract". First edition, Hagerstown, Maryland. Harper & Row, publisher. 1971: p.180.
2. Raymond BD, Michael YMC, Ronald JZ, "Intravenous Urography": Technique and Interpretation. Radiographies 2001: 21 799-824.
3. Gardner E. Gray OR. "Anatomía". Quinta edición. México, DF interamericana. Mc Graw Hill. 1989: p.928.
4. Tanagho EA "Anatomia del Aparato Genitourinario" en Tanagho EA. Me Anmch JW editores. Urología general de Smith. Decima edición. México. DF Editorial El Manual Moderno. S.A. 1993: p.1-29.
5. Witten OM. DM, MYERS G. Utz DC editors. "Anomalies of the Genitourinary Tract" Emmett's Clinical Urography Fourth edition. Philadelphia. W.B. Saunders Company. 1977: 565-674
6. Eisenberg LR "Radiology: An Illustrated History". Patterson AS. St Louis. Missouri. Mosby 1992:606.
7. Bruce LM "Syllabus: a categorical course in Genitourinary Radiology" Oak Brooks, II. RSNA Publications. 1994: 11-125.
8. Elkin M. "Stages in the growth of Uroradiology". Radiology 1990; 175: 297-306.
9. Hartman GW, McClennan BL, Pfizer RC. "Academic Uroradiology: the future". Radiology 1986; 158: 559-561.

10. George CD. Vinnicombe SJ. Balkisson ARA et al. "Bowel Preparation Before Intravenous Urography is it Necessary?" Br J Radiol 1993; p. 17-19.
11. Chayke PL. "The Urogram: are Rumors of its Death Premature." Radiology 1992: 184 33-36
12. Gavant ML. Ellis JV. Klesges LM. "Diagnostic Efficacy of Excretory Urography with low dose non ionic contrast media". Radiology 1992: 182 657-660.
13. Hricak H. Tanagho EA. "Imágenes de Vías Urinarias": Tanagho EA, Me Amuch JW editores. Urología general de Smith. Decima edición. México, DF. Editorial El Manual Moderno, S.A. 1993: 65-117.
14. Khan AN "Duplicated Collecting System". Lecturer department of diagnostic radiology,[en línea] 1992 [citado 08 feb 2011] Faculty of medicine, Manchester University. Disponible en: URL/<http://www.e-medicine.com/radio/topic226.htm>.
15. Smith KJ "Nephrolithiasis/Urolithiasis". Associate profesor, department of diagnostic radiology, [en línea] 1991 [citado 16 feb 2011] Alabama at Birmingham University. Disponible en: URL/<http://www.c-medicine.com.radio/topic704.htm>
16. Spimak JP, Resnick MI. "Litiasis Urinaria": Tanagho EA, Me Aninch JW editores. Urología general de Smith Decima edición México. DF. Editorial El Manual Moderno, SA 1993; 279-307.
17. Malek RS. "Calculous Disease of the Genitourinary Tract": Witten DM. Myers G. Utz DC editors. Emmett's Clinical Urography. Fourth edttion. Philadelphia. W.B Saunders Company 1977:1171-134.

18. Kellet MJ. "Calculus Disease and Urothelial Lesion". Grainger RG, Allison DJ editors. Diagnostic Radiologic. Thrid edition. New York Churchill. Livingstone; Vol. II 1997. 1391-1405.
19. Rao S. "Obstructive Urography. Acute" . Department of Radiology [en línea] 1991 [citado 24 feb 2011] St Raphael Hospital Available from: URL/<http://www.e-medicine.com/radio topic81H.htm>.
20. Talner LB. "Urinary Obstruction": Grainger RG, Allison DJ editors. Diagnostic Radiologic Thrid edition. New York. Churchill, Livingstone. Vol II 1997 1407-1425.
21. Dunnick NR. "Advances in Uroradiology II" The Radiologic clinics of North America. 1996 34; 1113-1129.
22. Hadad CM, Sharif SH, Shaded MS, et al. "Renal colic: Diagnosis Outcome". Radiology 1992: 84: 83-88.
23. Hadad CM, Sharif SH, Abomelha MS et al. "Management of Renal Colic: Redefining the role of the urogram". Radiology 1992; 184: 35-36.
24. Wood PB, Ben-Ami T, Teele RL. et al. "Ureterovesical Obstruction and Megaloureter. Diagnosis by real time us". Radiology 1985, 156: 79-81.
25. Dunnick RN "Advances in Uroradiology". The radiologic clinics of North America 1996 34; 965-995.
26. Meares EM Jr. "Infecciones Inespecíficas del Aparato Genitourinario": Tanagho EA, Mc Aninch JW editores. Jrologia general de Smith. Decima edición México, DF. Editorial El Manual Moderno, SA 1993; 201-245.

27. Hartman GW. Segura JW. Hattery RR. "Infectious Diseases of the Genitourinary Tract" Witten DM. Myers G. Utz DC editors. Emmett's Clinical Urography Fourth edition. Philadelphia. W.B. Saunders Company. 1977: 809-866.
28. Andrews SJ. King CM. Nicholas T A. "Ultrasonography and Abdominal Radiography versus intravenous urography in investigation of urinary tract infection in men: prospective incident cohort study". BMJ 2002, 324: 454
29. Dreicer R. Williams RD. "Neoplasias del Parenquima Renal": Tanagho EA, Mc Aninch JW editores. Urologia general de Smith. Decima edición. México, DF. Editorial El Manual Moderno, SA 1993:371-387.
30. Zegel HG, Sherwin NM, Ramchandani P. "Renal Masses" en Grainger RG, Allison DJ editors. Diagnostic Radiologic. Thrid edition. New York. Churchill, Livingstone. Vol II 1997: 1391-1405.
31. Amendola MA, Bree RL, Pollack HM, et al. "Small Renal Cells Carcinomas. Resolving a Diagnostic Dilemma". Radiology 1988: 166: 637-641.
32. Curry NS, Schabel SI, Betsill Jr. "Small Renal Neoplasms: Diagnostic Imaging, Pathologic features and Clinical Course". Radiology 1986; 158: 113-117.
33. Hricak fL WhiteS. "Radiological Evaluation of the Urinary Bladder and Prostate" Grainger RG, Allison DJ editors. Diagnostic Radiologic. Thrid edition. New York. Churchill, Livingstone Vol II 1997: 1427-1435.

## VIII. ANEXOS

Instrumento de Recolección y Registro de la Información:

**ESTUDIO DE PACIENTES CON DIAGNOSTICO ESTABLECIDO DE PROCESO OBSTRUCTIVO DE LAS VIAS URINARIAS AL CUAL SE LE REALIZARA PIELOGRAMA INTRAVENOSO REFERIDO AL DEPARTAMENTO DE URORADIOLOGIA DEL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS**

### BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS

No. Rayos x: \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_

SEXO: \_\_\_\_\_

**Confirmación de Diagnostico establecido de Proceso Obstructivo de las Vías Urinarias**

SI \_\_\_\_\_

NO \_\_\_\_\_

### HALLAZGOS DEL ESTUDIO DE PIOLOGRAMA INTRAVENOSO

**ETIOLOGIA:**

CALCULO \_\_\_\_\_

MASA \_\_\_\_\_

ESTRECHEZ \_\_\_\_\_

VARIANTES ANATOMICAS \_\_\_\_\_

OTRAS \_\_\_\_\_

LOCALIZACION ANATOMICA \_\_\_\_\_

COMPLETA \_\_\_\_\_

PARCIAL \_\_\_\_\_

Permiso del\_Autor para Copiar el Trabajo

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada **SENSIBILIDAD DEL PIELOGRAMA INTRAVENOSO EN PACIENTES DIAGNOSTICADOS CON PROCESO OBSTRUCTIVO DE LAS VIAS URINARIAS Y SU DIAGNOSTICO RESPECTIVO MAS FRECUENTE EN EL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS DURANTE EL AÑO DEL 2010-2012** para propósitos de consulta académica.

Sin embargo, quedan reservados los derechos del autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.