

**EFICACIA DE LA TOMOGRAFIA COMPUTADA (URO-TAC) FRENTE A LA ECOGRAFIA EN EL
DIAGNOSTICO DEL COLICO RENOURETERAL DE ORIGEN LITIÁSICO**

Subtítulo: Estudio observacional prospectivo comparativo realizado en el área de Emergencia y Consulta Externa Urológica en el Hospital Docente de la Policía Nacional de Guayaquil N.2, en el periodo comprendido entre el 1 de Enero del 2011 hasta el 1 de Agosto del 2011

Autores:

Barzallo Diana*, Dela Jonatan*, Pico Estefania*, Labanda Jimmy**.

* Egresados de la Carrera de Medicina de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil.

** Docente Colaborador, Médico Tratante de Urología del Hospital Docente de la Policía Nacional de Guayaquil N. 2

RESUMEN:

Objetivo: Evaluar la validez diagnóstica de la Tomografía Computada (Uro-TAC) sin contraste y de la ecografía en el estudio del cólico renoureteral de origen litiasico.

Material y Métodos: Estudio observacional, comparativo, prospectivo realizado en 100 pacientes que acudieron al Servicio de Emergencia y Consulta externa del Hospital Docente de la Policía Nacional N.2 por cólico renoureteral entre el 1 de Enero hasta el 1 de Agosto del 2011.

Resultados:

Se estudiaron 100 pacientes, se observó que la edad media fue de 39 años. La ecografía informo 54 litiasis (66%) y el Uro-tac detecto 82 casos de litiasis (100%). La sensibilidad del Uro-Tac (100%) fue significativamente superior a la de la ecografía(66%) ($p < 0.05$).

Conclusion:

Existen diferentes métodos de diagnóstico radiológico para la evaluación de pacientes con cólico renal agudo de origen litiasico, sin embargo la TAC sin contraste se ha convertido en la técnica de elección, debido a su alta sensibilidad y especificidad en comparación con la ecografía abdominal, con el valor añadido de poder modificar el manejo del paciente, al informar sobre la localización exacta y el tamaño de la litiasis.

Palabras Clave:

Ecografía, TAC, validez diagnóstica, cólico nefrítico, litiasis renoureteral.

SUMMARY:

Objective: This study intends to evaluate the diagnostic validity of CT Scan compared with the urological ultrasound technique in order to determine the senility of both in the etiological diagnosis of the acute flank pain related with reno-ureteral calculi.

Material and methods: A comparative, prospective, observational study on a total of 100 patients, seen in the ER Service and in the Consulting Room in the National Teaching Police Hospital of Guayaquil N.2 during the period from January 1st of 2011 through August 1st of 2011.

Results: Of 100 patients studied with acute flank pain, with an average age of 39 (age range 18-60 years). The Ultrasonography reported 54 patients (66%) with lithiasis and the CT Scan reported 82 lithiasis (100%). The sensitivity of the CT Scan (100%) to diagnose urinary stones was superior to the sensitivity of the US (66%) ($p < 0.05$).

Conclusions:

Different methods are available to radiologists for evaluating patients with acute renal colic, but non-contrast CT has overwhelmingly become the diagnostic method of choice, due to the superior sensitivity as a radiologic technique for detecting reno-ureteral calculi

Keywords

Ureteral calculi. CT Scan. Echography. Reproducibility of results. Flank acute pain.

INTRODUCCION

La urolitiasis, también conocida como litiasis renoureteral, es una de las condiciones clínicas urológicas con mayor prevalencia en nuestro medio, constituye la mayor causa de dolor a nivel del tracto urinario y puede aparecer a cualquier edad, siendo mas frecuente a partir de la tercera década de vida tanto en hombres como en mujeres (1,2).

La valoración inicial del paciente con cólico renal, se realiza usualmente con estudios de imágenes, de menor a mayor complejidad, siendo el primero, radiografía simple de abdomen, seguido de ecografía renovesical y por ultimo TAC helicoidal con o sin contraste. Sumándose a estos, estudios complementarios como son: urograma excretor, biometría hemática completa, bioquímicos, estudio físico, químico y sedimento de orina, perfil renal, entre otras (2). Generalmente los dos primeros son suficientes para obtener una aproximación diagnóstica al cuadro clínico, determinar la secuencia del proceso diagnóstico y la actitud terapéutica a seguir frente a cada paciente, sin embargo es poco útil en presencia de riñones mudos, con litiasis radiotransparentes y cálculos pequeños que se proyectan sobre el marco óseo, por lo que debe ser complementado con un TAC (2,3).

En nuestro país, debido a las condiciones socioeconómicas, al déficit de personal médico calificado para la interpretación de imágenes, y la falta de equipo diagnóstico especializado existen ciertas limitaciones que modifican el algoritmo diagnóstico de esta patología, obteniendo como resultado la presencia de complicaciones que en casos extremos pueden ser irreversibles.

El propósito de nuestro estudio, es evaluar la validez diagnóstica de la Tomografía Computada sin contraste en comparación con la ecografía urológica en el diagnóstico inicial de pacientes que presentan cólico renoureteral de origen litiasico.

PACIENTES Y METODO

Muestreo: Estudio observacional, comparativo, prospectivo, donde se seleccionaron 100 pacientes que acudieron al servicio de emergencia y consulta externa del Hospital Docente de la Policía Nacional de Guayaquil N. 2 presentando cólico renoureteral, referido como un síntoma doloroso, relacionado con la obstrucción del sistema colector que empezó de forma aguda como un dolor localizado a nivel del flanco derecho o izquierdo y que llevo al paciente a buscar atención medica, durante el periodo comprendido entre el 1ero de enero del 2011 hasta el 1ero de Agosto del 2011 como limite del seguimiento clínico para la determinación de la causa definitiva.

Criterios de inclusión:

1. Pacientes de ambos géneros, entere 15 y 60 años.
2. Pacientes valorados de forma urgente en el servicio de Urgencias del Hospital Docente de la Policía Nacional de Guayaquil N.2 y en el servicio de Consulta Externa de Urología, por cuadro clínico de dolor cólico renoureteral no resuelto con atención estándar, es decir valoración clínica completa, analgésicos, antiinflamatorios, y diuresis forzada, siendo posteriormente referidos al are de Hospitalización 2 de dicha casa de salud.

Criterios de exclusión:

1. Pacientes que no cumplan los criterios de inclusión.
2. Pacientes de sexo femenino con sospecha o confirmación de embarazo.
3. Pacientes con Insuficiencia renal (Creatinina > 2.5mg/dl).

Los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión fueron sometidos luego de 1 hora de su llegada, a la examinación ecográfica después de la ingestión de 500 ml de agua, y en la mayoría de los casos también

COLICO RENOURETERAL: URO-TAC VS ECOGRAFIA

fueron estudiados mediante análisis de sangre y orina. La ecografía se realizó con un Ecógrafo modelo Powervision 5000 (Toshiba) y transductor de 3.5MHz . El diagnóstico ecográfico del cálculo renoureteral requirió demostrar la presencia de una estructura hiperecogénica a nivel calicial, intraluminal o vesical, que produzca refuerzo acústico posterior, de igual manera se evaluó la presencia de dilatación del sistema colector.

El Uro-Tac, se realizó alrededor de 24 – 48 horas posterior a la hospitalización de los pacientes, mediante un Tomógrafo, con cortes de un grosor de 7mm , obteniendo imágenes desde la parte superior de los riñones hasta la base de la vejiga, sin la utilización de medio de contraste. El análisis del Uro-Tac incluyó la identificación de la localización topográfica de la litiasis (renal, uréter proximal, uréter medio, uréter distal, unión ureterovesical y vejiga), también se determinó el diámetro en milímetros y por último la evaluación de signos radiológicos de obstrucción uropática como hidronefrosis, nefromegalia, dilatación ureteral, edema perirenal y otros hallazgos incidentales.

Las variables estudiadas fueron, edad, sexo, número y tamaño de cálculos, estatura y peso de los pacientes para calcular el IMC que se obtiene de la división entre peso en kilogramos y el cuadrado de la talla en metros ($IMC = \text{peso [kg]} / \text{estatura [m}^2\text{]}$) (4), presencia de signos y síntomas de presentación y resultados de la ecografía y Uro-Tac.

Se efectuó una estimación del tamaño muestral para un nivel de confianza del 95%. Se realizó también una valoración de la sensibilidad, especificidad , VPP, VPN, entre ambas técnicas que se calcularon solamente entre los pacientes en donde se demostró la presencia de litiasis renoureteral o la presencia de signos de obstrucción uropática. Posteriormente se efectuó una comparación entre la habilidad de ambas técnicas para identificar litiasis renoureteral realizando tablas cruzadas de contingencia y la prueba del chi cuadrado.

COLICO RENOURETERAL: URO-TAC VS ECOGRAFIA

Las variables cualitativas se resumen con su distribución de frecuencias e intervalo de confianza al 95% y las cuantitativas con medidas de posición y de dispersión.

Para realizar la asociación entre el IMC y la detección de litiasis renoureteral mediante ecografía y Uro-tac se agruparon a los pacientes en 3 grupos siguiendo algunos rangos de la clasificación de la OMS del estado nutricional de acuerdo con el Índice de Masa Corporal: pacientes normales, con sobrepeso y con obesidad y se determino la presencia o la ausencia de litiasis renoureteral en cada grupo.

Finalmente se determino la frecuencia de la localización topográfica y la cantidad de cálculos detectados en cada una de las técnicas diagnosticas.

El programa utilizado para el análisis fue SPSS 17.

RESULTADOS

Del universo de 100 pacientes analizados en nuestro estudio se observó que la edad media fue de 39.0 años, siendo 86 (86%) pacientes de género masculino y 14 (14%) de género femenino. En la Tabla 1 se detallan las características seleccionadas en cada método diagnóstico para establecer la relación entre ambos procedimientos. Se encontraron uno o más signos radiológicos de uropatía obstructiva en 69 (69%) de los pacientes, en orden de frecuencia; Dilatación ureteral (43%), Hidronefrosis (34%), Edema Perirenal (19%) y 6% (Nefromegalia), lo que sugiera que la Dilatación Ureteral es el signo radiológico más frecuente como predictor de la presencia de Renolitiasis.

Los 100 pacientes con cólico renal y otras manifestaciones típicas de uropatía obstructiva fueron sometidos a ambas pruebas con un intervalo de 24-48 horas promedio. La ecografía permitió informar 54 litiasis (66%). Con el Uro-tac se detectaron 82 casos de litiasis (100%). El porcentaje de diagnóstico de litiasis fue significativamente superior al realizar el Uro-Tac del mismo modo este mostro una sensibilidad y un valor predictivo negativo del 100%, mientras la Ecografía presento una sensibilidad del 66% y una especificad de 100%, con valor predictivo negativo de 39%, por lo que decimos que estadísticamente se encontraron diferencias significantes en la sensibilidad de las pruebas basándonos en el resultado del test de chi cuadrado ($p < 0.05$). En la tabla 2 se resumen los índices de validez diagnóstica de ambas pruebas y en la tabla 3 se compara la capacidad diagnóstica de ambas pruebas de acuerdo a la edad y sexo.

De los 82 (100%) casos de litiasis renoureteral detectados por Uro-Tac, la localización más frecuente es la unión ureterovesical con un porcentaje de 44%. En el gráfico 1 se presenta la prevalencia de la patología por localizaciones topográficas.

En cuanto a la relación de las manifestaciones clínicas además del cólico renal como, hematuria, disuria, oliguria, náuseas, vómitos ect., con la capacidad diagnóstica de cada una de las pruebas se encontró que

COLICO RENOURETERAL: URO-TAC VS ECOGRAFIA

53 pacientes presentaron otras manifestaciones clínicas además del cólico renal y el 94% de ellos fueron diagnosticados con litiasis renoureteral tanto por ecografía como por Uro-Tac, como se describe en la tabla 4.

Utilizamos como referencia el cálculo de mayor tamaño de cada uno de los pacientes diagnosticados con litiasis Renoureteral por Uro-tac, obteniendo un tamaño promedio de $4,32 \pm 0,45$ mm con un intervalo de confianza del 95%. Se analizó también el número de cálculos encontrados en cada uno de los métodos diagnósticos obteniéndose un promedio de $0,76 \pm 0,14$ cálculos por ecografía y un promedio $4,32 \pm 0,45$ cálculos por Uro-Tac. En la Tabla número 5 se ilustran los promedios e intervalos de confianza según el número de cálculos detectados por ambas pruebas indicando que el Uro-Tac posee mayor certeza en detectar correctamente el número de cálculos en el tracto urinario a diferencia de la ecografía.

En cuanto a la relación del diagnóstico de urolitiasis con ambas técnicas y el IMC de los pacientes se encontró poca relación, aunque se pudo notar que existe mayor cantidad de resultados negativos 46% en la ecografía en los pacientes normales, obesos y con sobrepeso que al realizar la TAC, donde la cantidad de resultados negativos fue de 18% y resultados positivos 82%, dichos resultados se ilustran en la tabla 6.

ILUSTRACIÓN I: DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES CLÍNICAS

	n (%)	p-value
SEXO		
Masculino	86 (86%)	0,000*
Femenino	14 (14%)	
EDAD		
18-30	15 (15%)	0,000*
31-40	47 (47%)	
41-50	28 (28%)	
51-60	10 (10%)	
PROMEDIO	39.0	
SIGNOS RADIOLOGICOS DE OBSTRUCCIÓN		
Hidronefrosis	34 (34%)	
Dilatación ureteral	43 (43%)	
Edema perirenal	19 (19%)	
Nefromegalia	6 (6%)	
DETALLE CALCULOS		
Numero cálculos TAC	1,96 ± 0,24 **	
Numero cálculos ecografía	0,76 ± 0,14 **	
Tamaño cálculos	4,32 ± 0,45 **	

*Nivel de significancia de 0,05

** Intervalo de confianza 95%

Fuente: Historia Clínica, Hospital Docente de la Policía Nacional N.2 (2011)

COLICO RENOURTERAL: URO-TAC VS ECOGRAFIA

ILUSTRACIÓN II: SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD

		ECOGRAFIA		
		NEGATIVO	POSITIVO	TOTAL
TAC	NEGATIVO	18 (18%)	0 (0%)	18 (18%)
	POSITIVO	28 (28%)	54 (54%)	82 (82%)
	TOTAL	46 (46%)	54 (54%)	100 (100%)
		P: <0.05		

		ECOGRAFIA	
		NEGATIVO	POSITIVO
TAC	NEGATIVO	18 (39%)	0 (0%)
	POSITIVO	28 (61%)	54 (100%)
	TOTAL	46 (100%)	54 (100%)

		ECOGRAFIA		
		NEG.	POS.	Total
TAC	NEG	18 (100%)	0 (0%)	18 (100%)
	POS	28 (34%)	54 (66%)	82 (100%)

URO-TAC
SENSIBILIDAD: 100%
ESPECIFICIDAD: 100%
VPP: 100%
VPN: 100%

ECOGRAFIA
SENSIBILIDAD: 66%
ESPECIFICIDAD: 100%
VPP: 100%
VPN: 39%

Fuente: Historia Clínica, Hospital Docente de la Policía Nacional N.2 (2011)

COLICO RENOURETERAL: URO-TAC VS ECOGRAFIA

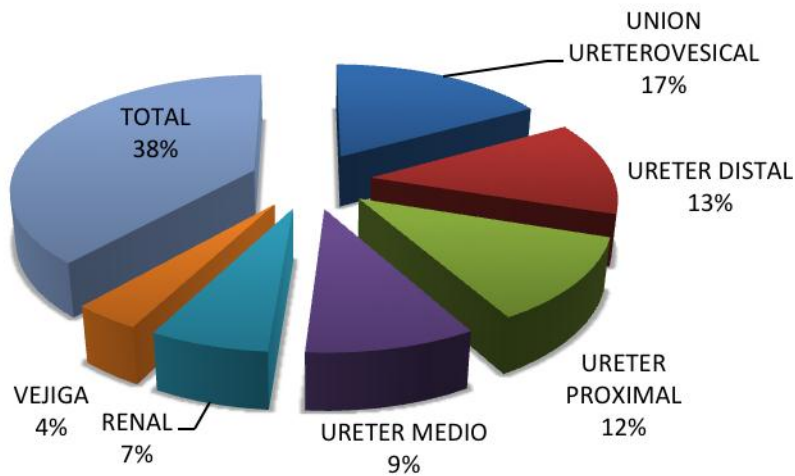
ILUSTRACIÓN III: COMPARACION DE PRUEBAS POR EDAD Y SEXO

SEXO			
	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
TAC	70 (100%)	12 (100%)	82 (100%)
ECOGRAFIAS	46 (66%)	8 (67%)	54 (66%)

EIDADES					
	18 - 30	31 - 40	41 - 50	51 - 60	TOTAL
TAC	12 (100%)	36 (100%)	25 (100%)	9 (100%)	82 (100%)
ECOGRAFIAS	8 (67%)	27 (75%)	11 (44%)	8 (90%)	54 (66%)

Fuente: Historia Clínica, Hospital Docente de la Policía Nacional N.2 (2011)

GRAFICO 1. PREVALENCIA DE LITIASIS RENOURETERAL POR LOCALIZACIONES TOPOGRAFICAS



Fuente: Historia Clínica, Hospital Docente de la Policía Nacional N.2 (2011)

ILUSTRACIÓN IV: PRESENCIA DE OTRAS MANIFESTACIONES CLINICAS EN PACIENTES CON COLICO RENOURETERAL

		OTRAS MANIFESTACIONES	
		AUSENTES	PRESENTES
DIAG. CALC.	NEGATIVO	15 (32%)	3 (6%)
	POSITIVO	32 (68%)	50 (94%)
	TOTAL	47 (100%)	53 (100%)

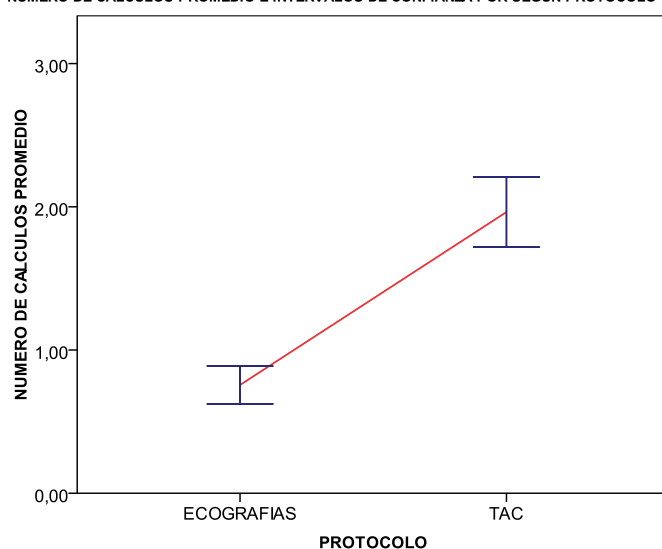
Fuente: Historia Clínica, Hospital Docente de la Policía Nacional N.2 (2011)

ILUSTRACIÓN V: RELACION ENTRE LA CANTIDAD DE CALCULOS ENCONTRADOS EN EL UROTAC Y ECOGRAFIA

PROMEDIOS E INTERVALOS DE CONFIANZA DE LA CANTIDAD DE CALCULOS

Numero cálculos TAC	1,96 ± 0,24 **
Numero cálculos ecografía	0,76 ± 0,14 **

NUMERO DE CALCULOS PROMEDIO E INTERVALOS DE CONFIANZA POR SEGUN PROTOCOLO



Fuente: Historia Clínica, Hospital Docente de la Policía Nacional N.2 (2011)

COLICO RENOURTERAL: URO-TAC VS ECOGRAFIA

ILUSTRACIÓN VI: RELACION IMC Y DIAGNOSTICO SEGÚN TAC Y ECOGRAFIA

TAC			
	NEGATIVO	POSITIVO	TOTAL
NORMAL	8 (8%)	54 (54%)	62 (62%)
OBESO	-	4 (4%)	4 (4%)
SOBREPESO	10 (10%)	24 (24%)	34 (34%)
TOTAL	18 (18%)	82 (82%)	100 (100%)

ECOGRAFIA			
	NEGATIVO	POSITIVO	TOTAL
NORMAL	11 (11%)	51 (51%)	62 (62%)
OBESO	3 (3%)	1 (1%)	4 (4%)
SOBREPESO	32 (32%)	2 (2%)	34 (34%)
TOTAL	46 (46%)	54 (54%)	100 (100%)

Fuente: Historia Clínica, Hospital Docente de la Policía Nacional N.2 (2011)

DISCUSION

Es importante realizar un diagnostico clínico y radiológico con una alta validez, especialmente en aquellas enfermedades que pueden suponer una demanda excesiva de consultas y pruebas o en aquellas enfermedades graves.

La ecografía permite visualizar las litiasis localizadas en riñón, pelvis renal y las situadas en las proximidades de la unión ureterovesical. La sensibilidad de la ecografía (66%) para todas las localizaciones en este estudio es inferior que la del Uro-Tac que presenta una validez diagnostica perfecta (100%) en pacientes con cólico renal, coincidiendo con estudios recientemente realizados (5,6,7).

El TAC es una técnica radiológica de diagnóstico que se ha introducido hace relativamente poco tiempo en nuestros hospitales. Esta prueba presenta ventajas notables con respecto a otras técnicas imagenológicas, especialmente en el tiempo de exploración mucho más reducido, así como la posibilidad de hacer reconstrucciones de imágenes en diferentes planos. Sin embargo la sensibilidad puede disminuir notablemente al igual que la ecografía cuando se trata de determinar la causa de la obstrucción, ya que depende del tamaño del calculo, la experiencia del examinador, y de las condiciones del paciente (7,8,9).

La principal ventaja de la ecografía respecto al TAC es la ausencia de emisión de radiación por lo que sería la técnica de elección en aquellos pacientes que no deben ser sometidos a radiaciones, en especial mujeres embarazadas y niños de corta edad. (8,9). Por otro lado , TAC es rápida y fácil de realizar, por lo que es considerada actualmente la técnica patrón oro para el diagnostico de urolitiasis y además no necesita contraste intravenoso, se puede realizar durante la fase aguda del dolor y tiene la capacidad de detectar enfermedades extraurológicas.

COLICO RENOURTERAL: URO-TAC VS ECOGRAFIA

Sin embargo, una limitación potencial del TAC sin contraste es la valoración diagnóstica de pacientes muy delgados, en los que puede ser difícil la identificación del uréter, debido al escaso volumen de grasa retroperitoneal.

Por otra parte aunque una exploración por TAC es más costosa que una ecografía, en la mayoría de los casos, esta última prueba no es suficiente para completar el estudio diagnóstico de pacientes con urolitiasis, y serán necesarios otros exámenes complementarios como la urografía con lo cual el costo total de la evaluación del paciente, será aun mayor que el de una exploración aislada mediante TAC.

Valoramos también la localización más común de los cálculos en esta serie, permitiéndonos identificar que la unión ureterovesical es la más frecuente 44% de nuestros pacientes, al igual que ha sido expuesto en estudios anteriores.

En cuanto al tamaño del cálculo, Fowler et al (10), publicó que la ecografía es una prueba pobre para demostrar la presencia de cálculos menores de 4.0 mm, lo cual es importante ya que según nuestro estudio el diámetro promedio de los cálculos es de alrededor de 4.9 mm. El tamaño del cálculo, es uno de los argumentos a favor del TAC, ya que determina el tipo de tratamiento, porque cálculos mayores de 6mm generalmente necesitan intervención de mayor complejidad. (11,12) Además existe diferencia entre la cantidad de cálculos encontrados en el estudio ecográfico, siendo generalmente variable a la cantidad real mostrada por el Uro-Tac, según nuestro estudio la ecografía permite diagnosticar en promedio con un intervalo de confianza del 95% máximo 2 cálculos en un mismo paciente.

También fue sorprendente encontrar poca relación entre la detección del cálculo por ecografía y el IMC del paciente, sin embargo consideramos que sería necesario realizar otros estudios con mayor número de pacientes y con mayor paralelismo entre el género de los mismos

COLICO RENOURETERAL: URO-TAC VS ECOGRAFIA

Una de las limitaciones de nuestro estudio, fue el intervalo de tiempo entre la realización de la ecografía y del Urotac, con un promedio de mas o menos 24 a 48 horas, lo cual pudo haber alterado los resultados obtenidos en el mismo, ya que el calculo pudo haber sido expulsado antes de que fuera realizado. Otro de las limitaciones que es menester considerar es el hecho de no haber realizado radiografías abdominales o urograma excretor que pudieron haber aumentado la precisión diagnóstica de la ecografía y mejorado su sensibilidad en los pacientes con cólico renal de causa litiasica. Figuramos también que la disparidad entre la cantidad de pacientes masculinos y femeninos pudo haber alterado el resultado de la prevalencia de esta patología según el genero, mientras que una de las limitaciones de la ecografía, es la existencia de falsos negativos en las fases tempranas del cólico nefrítico (11,12), debido a la ausencia de dilatación de la vía urinaria o Hidronefrosis y su excesiva dependencia de la destreza del radiólogo, por lo que debe complementarse en casos necesarios con una urografía intravenosa.

Finalmente, el análisis de los resultados obtenidos por nosotros, ha sido concordante con la literatura revisada y pone de manifiesto la elevada precisión del TAC sin contraste, en términos de sensibilidad para diagnosticar la etiología de un cólico nefrítico.

Bibliografía

1. Teichman JM. Clinical practice.: Acute renal colic from ureteral calculus. *N Engl Med*, 2004; 350 (7): 684-93.
2. Essenmacher KR, Smith RC, Rosenfield AT.: Comparasion of unenhanced CT to excretory urography in evaluating patients with flank pain. Annual meeting of the Society of Uroradiology, Laguna Niguel, Ca Jan 2004.
3. Smith RC, Rosenfield AT, Choe Ja : Acute flank pain: comparison of unenhanced-enhanced CT and intravenous urography. *Radiology*, 1995; 194" 789-94
4. Calva A. Marcos, Murrieta G. Héctor, Acevedo T. María, Macías R. Karla.: Utilidad diagnostica de la Urotomografia en pacientes con hematuria. *Rev. Med Mexico* 2006; 1:27-38.
5. Lin Wen –Chiung, Wang Jia-Wang, Wei Chao-Jun, Chang Cheng-Yen.: Assessment of CT Urography in the Diagnosis of Urinary Tract Abnormalities. *Rev. J Chin Med Assoc* 2004; 67:73-78.
6. Athamenh Imad, Hossien Kawther, Obeidat Reem.: Ultrasound and Intravenous-urography for Detecting Urolithiasis with non-enhanced Computed Tomography as a Reference Standart. Department of Radiology, King Hussein Medical Center.
7. Hermosilla M, Karina, Cabrera T Roberto; Horwitz Z Benjamín, Raurich S Rodrigo, Barbieri H Marco, Gac H Samuel, Soffia S, Pablo; Páez A Claudia, Morgado H Oscar: "Urografia por Tomografia computada multicorte (UROTAC): estudio descriptivo utilizando la tencica de Split Bolus. *Revista Chilena de Radiologia*. 2009, 15(2): 65-69
8. Eikefjord Eli N, Thorsen Frits, Rorvik Jarle. Comparison of effective radiation doses in patients undergoing unenhanced MDCT and excretory urography for acute flank pain. *AJR* 2007;188:934-939.
9. Hamm M, Wawroschek F, Weckermann D, Knöpfle E, Häckel T, Häuser H, Krawczak G, Harzmann R. :Unenhanced helical computed tomography in the evaluation of acute flank pain. *Int J Urol*, 2003: 10(6): 287-92.
10. Fowler RC, Rosenfield AT, Choe KA, Essenmacher KR, Verga M, Glickman MG, Lange RC (1995) Acute flank pain: comparison of non-contrastenhanced CT and intravenous urography. *Radiology* 194:789–794.
11. Smith RC, Verga M, McCarthy S, Rosenfield AT (1996) Diagnosis of acute flank pain: value of

COLICO RENOURETERAL: URO-TAC VS ECOGRAFIA

unenhancedhelical CT. AJR 166:97–101.

12. Sommer FG, Jeffrey RB, Rubin GD, Napel S, Rimmer SA, Benford J, Harter PM (1995) Detection of ureteral calculi in patients with suspected renal colic: value of reformatted noncontrast helical CT. AJR 165:509–513.