

Dr. Gaspar Alberto Motta Ramírez,¹
Dr. Ernesto de Jesús Ovando Arellano²

¿Dolor abdominal agudo?: La pielonefritis como una posibilidad diagnóstica

RESUMEN

Objetivo: El demostrar la utilidad de la Tomografía Computarizada (TC) multicorte, multidetector y multifásica, en los casos de dolor abdominal inespecífico y en donde la presentación clínica no sospechada de la afección inflamatoria renal fue demostrada por Imagen.

Material y métodos: Se revisaron los estudios de TC solicitados por el Servicio de Urgencias del Hospital Central Militar realizados a pacientes con síndrome doloroso abdominal inespecífico. Los estudios fueron

realizados en equipo multidetector, multicorte en múltiples fases.

Resultados: Se encontró una serie de 33 pacientes en los que se demostraron hallazgos inflamatorios renales por TC, aun cuando la sospecha clínica fue otra patología. Con base en los hallazgos descritos señalamos al patrón de afección bilateral, con áreas hipodensas corticales, mal definidas y más evidentes en la fase excretora como el más común, identificándose en 36% y en segundo en frecuencia al patrón de imagen cuneiforme, cortical, asociado a cambios inflamatorios perirrenales que existió en 21% de los casos.

Conclusión: La TC multicorte multifásica es indispensable en la evaluación de pacientes con dolor abdominal agudo que clínicamente son de etiología indeterminada. Esta metodología de Imagen es una herramienta útil, rápida y eficaz para el abordaje de patología renal insospechada que condicione dolor abdominal.

Palabras clave: Dolor abdominal agudo, pielonefritis, tomografía computarizada multicorte.

continúa en la pág. 222

¹De la Unidad de Especialidades Médicas, Grupo de Radiología, y del ²Departamento de Radiología e Imagen del Hospital Central Militar, México, D.F.

Copias (copies): Dr. Gaspar Alberto Motta Ramírez E-mail: gamottar@yahoo.com.mx

Introducción

El dolor abdominal agudo es un síntoma común de presentación en el Departamento de Urgencias.¹ Existe un amplio espectro de entidades clínicas que se manifiestan como dolor abdominal y cada una de ellas con presentaciones muy variadas, lo cual continúa confundiendo a los médicos de Urgencias.²

A un importante porcentaje de estos pacientes se les realiza alguna forma de exploración radiológica y ello es tradicionalmente una placa simple de abdomen o una serie abdominal de tres placas (que incluye una tele de tórax, una placa simple de abdomen de pie y una de decúbito), así como ultrasonidos de la cavidad abdominal. Se ha demostrado que son técnicas poco sensibles e inespecíficas para la evaluación del dolor abdominal no traumático en adultos.^{1,2} En los pacientes con dolor abdominal agudo, la Tomografía Computarizada (TC) ha demostrado incrementar el nivel de certeza

diagnóstica, reduciendo las tasas de admisión a hospitalización, y ha ayudado a guiar las estrategias terapéuticas incluyendo intervenciones quirúrgicas.² Siewert, et al.³ demostraron que la TC tiene una sensibilidad de hasta 90% para el diagnóstico de la causa de dolor abdominal y provee información que conlleva cambios en la terapéutica en 27% de los pacientes.

La TC en fase simple es una técnica útil en la evaluación del paciente con dolor abdominal agudo, de origen no traumático² y aunque la TC no es rutinariamente indicada, tiene valor para establecer el diagnóstico de afección renal en casos equívocos, pacientes con riesgo elevado y para determinar la extensión de la enfermedad.⁴

En la presente muestra se describen casos en los cuales la presentación inespecífica del "dolor abdominal" no orientaba hacia patología renal realizándose los estudios encaminados hacia otras sospechas clínicas y cuyos resultados arrojaron procesos inflamatorios renales que explicaron el origen del síndrome doloroso abdominal.

ABSTRACT

Objective: To demonstrate the usefulness of the multisided, multidetector and multiphase Computerized Tomography (CAT), in cases of unspecific abdominal pain and where the non suspected clinical presentation of the renal inflammatory affection was demonstrated by Imaging.

Material and methods: The studies of the CAT requested by the Emergency Service of the Military Central Hospital carried

out to patients with unspecific painful abdominal syndrome were revised. The studies were carried out in equipment multi-detector, multislice in multiple phases.

Results: We found a series of 33 patients in which renal inflammatory findings were demonstrated by CAT, even when the clinical suspicion was another pathology. Based upon the described findings, we described a pattern of bilateral affection, with hipodense cortical areas, not well defined and more evident in the excretory phase like the most common, being identified in 36% and in

second in frequency to the pattern of cuneiform, cortical image, associated to peri-renal inflammatory changes that existed in 21% of the cases.

Conclusion: The multiphase multislice CAT is relevant in the evaluation of patients with acute abdominal pain that clinically are of uncertain etiology. This methodology of Imaging is an useful, quick and effective tool for the approach of unsuspected renal pathology that compromises abdominal pain.

Key words: Sharp abdominal Pain, pyelonephritis, Multislice Computerized Tomography.

Material y métodos

Se revisaron los estudios de TC solicitados del mes de septiembre del 2005 al mes de agosto del 2006 en el Hospital Central Militar (HCM) por síndrome doloroso inespecífico, sin antecedentes de patología genitourinaria previa como litiasis renal, afecciones inflamatorias previas o bien de procedimientos percutáneos renales. Se obtuvieron el sexo, la edad, las sospechas clínicas que originaron la realización del estudio, así como los antecedentes y los hallazgos por Imagen.

Los estudios se realizaron con un equipo multicorte, de 16 detectores con protocolo de imágenes obtenidas en fase oral –con medio de contraste oral hidrosoluble–, fase arterial, fase venosa y fase excretora, y cuando fue posible se utilizaron reconstrucciones multiplanares (RMP) coronales y sagitales, así como reconstrucciones de Máxima Intensidad de Proyección (MIP).⁵⁻⁹

Resultados

Se realizaron 525 estudios para evaluación del síndrome doloroso abdominal inespecífico en los cuales el cuadro clínico orientaba a múltiples patologías. Se muestran 33 casos (6.28%) en los cuales los hallazgos tomográficos fueron negativos específicamente para las sospechas diagnósticas tales como apendicitis aguda, diverticulitis, lesiones tumorales renales y demostraron ampliamente a la patología inflamatoria renal.

De los 33 casos incluidos, 25 (75%) fueron pacientes femeninas y ocho (25%) fueron pacientes masculinos, con rangos de edades que fluctuaron entre los 17 y 81 años. 12 (36%) de los casos se realizaron en el año 2005 y 21 (63%) de los casos se realizaron en el año

2006. En 21 (63%) de los casos la afección se señaló como bilateral, en ocho (24%) de los casos se señaló como derecha y en cuatro (13%) como izquierda.

El síndrome doloroso abdominal inespecífico que motivó la realización del estudio de TC se presentó en 13 (39%) de los casos, asociado a síndrome febril en tres (9%) de los casos, con la sospecha de apendicitis en cuatro (12%) de los casos, por sospecha de enfermedad diverticular complicada en tres (%) de los casos, status postoperatorios con persistencia del dolor abdominal en cuatro (12%) de los casos (status PO de colecistectomía por vía laparoscópica, por HAT+SOB, por reimplante renal y por LE), el hallazgo incidental de litiasis renal no obstructiva en dos (6%) de los casos y la sospecha de lesión tumoral intraabdominal en dos (6%) de los casos (sospecha de lesión tumoral renal y anexial) y un (3%) caso de proceso linfoproliferativo conocido y que acudió con dolor abdominal y síndrome febril.

En relación con los hallazgos por TC se reconocieron dos (6%) casos de absceso renal asociados a la afección inflamatoria pielonefritica bilateral. El patrón de **imagen cuneiforme**, cortical, asociado a cambios inflamatorios perirrenales existió en siete (21%), la afección bilateral, con **áreas hipodensas corticales**, mal definidas y más evidentes en la fase excretora se presentó en 12 (36%), la afección bilateral, con áreas hipodensas que delinear con precisión los cálices renales, definidas en la fase venosa y que persisten como áreas de hipodensidad en la fase excretora en un (3%) caso, la nefromegalia, con afección multifocal y áreas confluentes con cambios perirrenales en tres (9%), la

lesión descrita como nefronía lobar, que corresponde a un área cortical, hipodensa, bien definida que semeja masa en cuatro (12%) de los casos, la afección bilateral, con áreas hipodensas corticales, evidente en todas las fases del estudio en uno (3%) de los casos y por último la afección bilateral, con áreas hipodensas corticales, que pudiesen identificarse como: de morfología cuneiforme, mal definidas, confluentes y más evidentes en la fase venosa en tres (9%) de los casos.

Para simplificar la terminología en la descripción de los procesos inflamatorios parenquimatosos renales agudos sin formación de absceso, Talner, et al.¹⁰ recomiendan que tales anomalías deben ser nombradas como pielonefritis aguda y la extensión y el grado de tal afección deberá ser descrito de la siguiente forma:

1. Unilateral o bilateral.
2. Focal o difusa.
3. Con o sin aumento de volumen focal.
4. Con o sin aumento en las dimensiones parenquimatosas renales.

De los 33 pacientes que se incluyen en el estudio, 22 casos (67%) presentaron afección multifocal, bilateral, difusa caracterizada por múltiples áreas de hipodensidad corticales, con morfología cuneiforme, que se delimitaron en las diferentes fases del estudio, dos casos (6%) presentaron únicamente afección única, focal, con morfología cuneiforme, caracterizada por área de hipodensidad cortical que se delimitó en las diferentes fases del estudio; cinco casos (15%) presentaron crecimiento o lesión focal caracterizada por área bien

definida de hipodensidad cortical que se delimitó en las diferentes fases del estudio y como ya se mencionó dos de ellos fueron abscesos renales, cinco casos (15%) presentaron aumento del volumen renal generalizado con afección multifocal que se delimitó en las diferentes fases del estudio. El signo radiológico de nefrograma estriado se presentó en 11 casos, en dos de ellos (6%) fue el único hallazgo tomográfico de afección inflamatoria renal y en nueve (27%) de ellos acompañó a otros signos como los ya descritos.

Discusión

Aunque el cuadro clínico del síndrome doloroso abdominal en los servicios de Urgencias puede llegar a ser inespecífico, en la actualidad el uso de la TC nos permite establecer un diagnóstico específico en 90% de los casos.³ En la serie de casos que nos ocupa en *ninguno* de ellos se pensó en la afección inflamatoria renal como causa del dolor abdominal. El hallazgo de pielonefritis por TC condicionó que posteriormente con una orientación clínica dirigida y estudios de laboratorio como examen general de orina y urocultivo se confirmara tal diagnóstico.

La afección inflamatoria renal es más frecuente en el sexo femenino con una incidencia de hasta el 75% y además tal situación tiende a ser bilateral en 63% de los casos.

En la actualidad, hay cuatro métodos de imagen que son usados para valorar la patología renal:¹¹

1. Medicina Nuclear.
2. Tomografía Computarizada (TC).
3. Ultrasonido (USG).
4. Resonancia Magnética (RM).

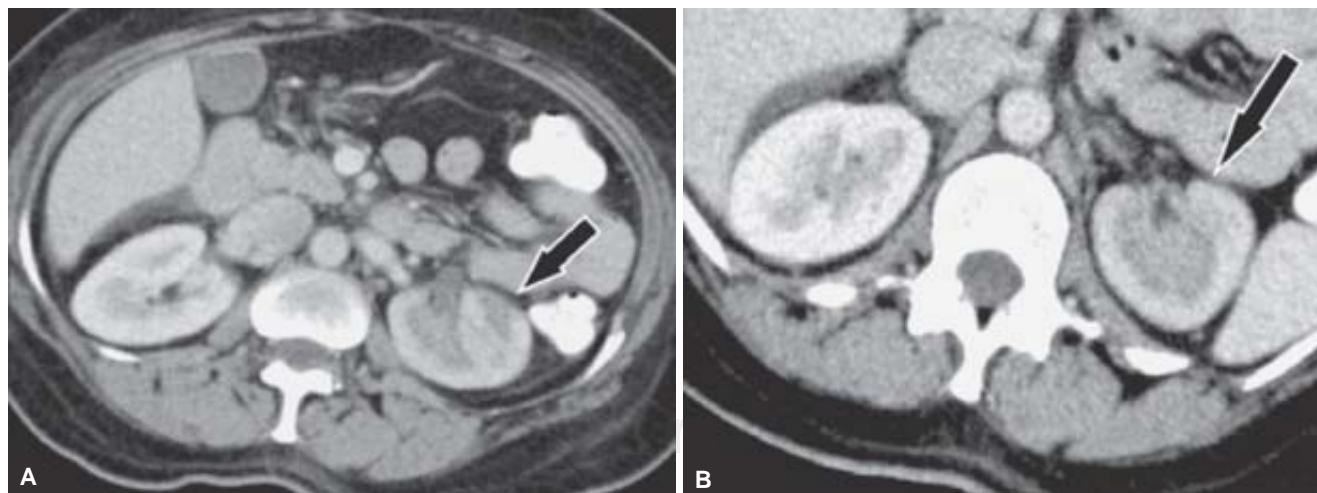


Figura 1. Caso 1a. Femenino, de la 5a. década de la vida, que acudió a Urgencias por dolor abdominal, con diagnóstico clínico de presunción de sospecha de enfermedad diverticular y la TC mostró en la fase venosa retardo en la concentración del medio de contraste del riñón izquierdo.

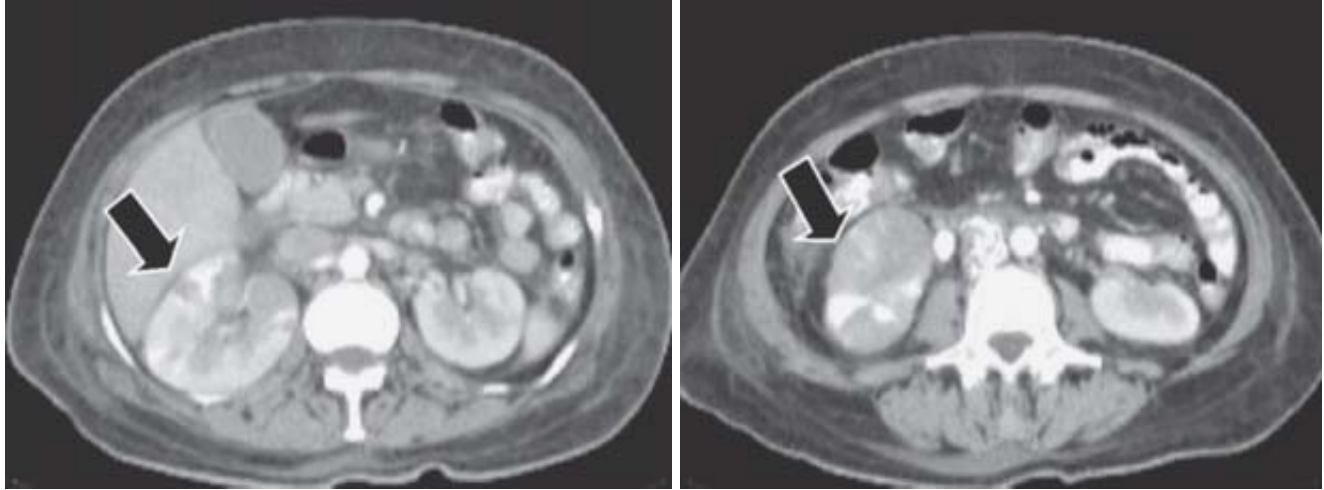


Figura 2. Caso 1b. Estudio de control a los dos meses por persistir con dolor. Se muestra que el riñón izquierdo continuó con retardo en la concentración del medio de contraste y el riñón derecho ahora muestra aumento del tamaño con múltiples áreas cuneiformes que afectan casi todo el parénquima renal. Tales hallazgos son altamente sugestivos de pielonefritis crónica izquierda y aguda derecha.

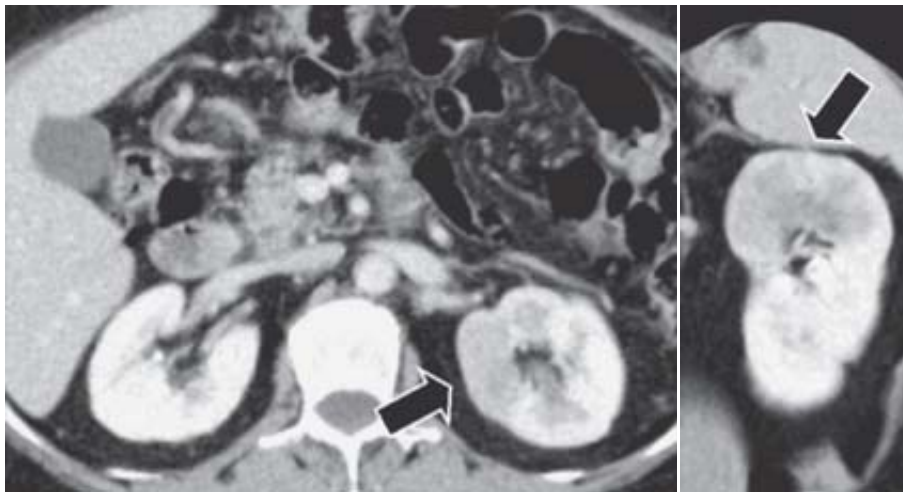


Figura 3. Caso 2. Femenino, 6a. década de la vida, solicitándose estudio de TC para seguimiento y evaluación de quistes renales. Se realizó estudio, mostrándose la fase venosa, con cortes axiales y RMP coronales no observándose imágenes compatibles con quistes, pero sí área en cuña que afecta al polo superior del riñón izquierdo en relación con proceso inflamatorio focal.

El USG y la IRM no utilizan radiación ionizante y permiten valorar el espacio perinéfrico. El USG es poco sensible e inespecífico, y la IRM no es un estudio de rutina por su alto costo.

La Medicina Nuclear Renal tiene alta sensibilidad y especificidad y su uso no es tan accesible, ya que se necesita del radio fármaco.

La TC multicorte y multifásica es de tiempos de adquisición extremadamente rápidos y requiere de la administración de medio de contraste.

El diagnóstico de PA basado en los datos **clínicos** como la identificación del signo de Giordano¹² y los estudios de laboratorio no hace necesario realizar estudios de Imagen.¹³ El apoyo de los métodos de Imagen como la TC en el establecimiento diagnóstico de

pielonefritis aguda permite establecer un tratamiento temprano y adecuado, evitando así el daño renal irreversible con secuelas de hipertensión y falla renal crónica.

La TC no está indicada rutinariamente para los casos de infección renal no complicada. Es de utilidad para establecer el diagnóstico en casos equívocos,⁴ si la respuesta a los antibióticos es nula o mínima,^{8,13} para evaluar a pacientes con alto riesgo y para determinar la extensión de la enfermedad y/o sus complicaciones.⁴

La adquisición de la TC debe incluir la fase simple, ya que nos permite demostrar infecciones formadoras de gas, hemorragia, calcificaciones/litos, anomalías de la grasa perirrenal y asimetría en las dimensiones renales con aumento del tamaño de uno o

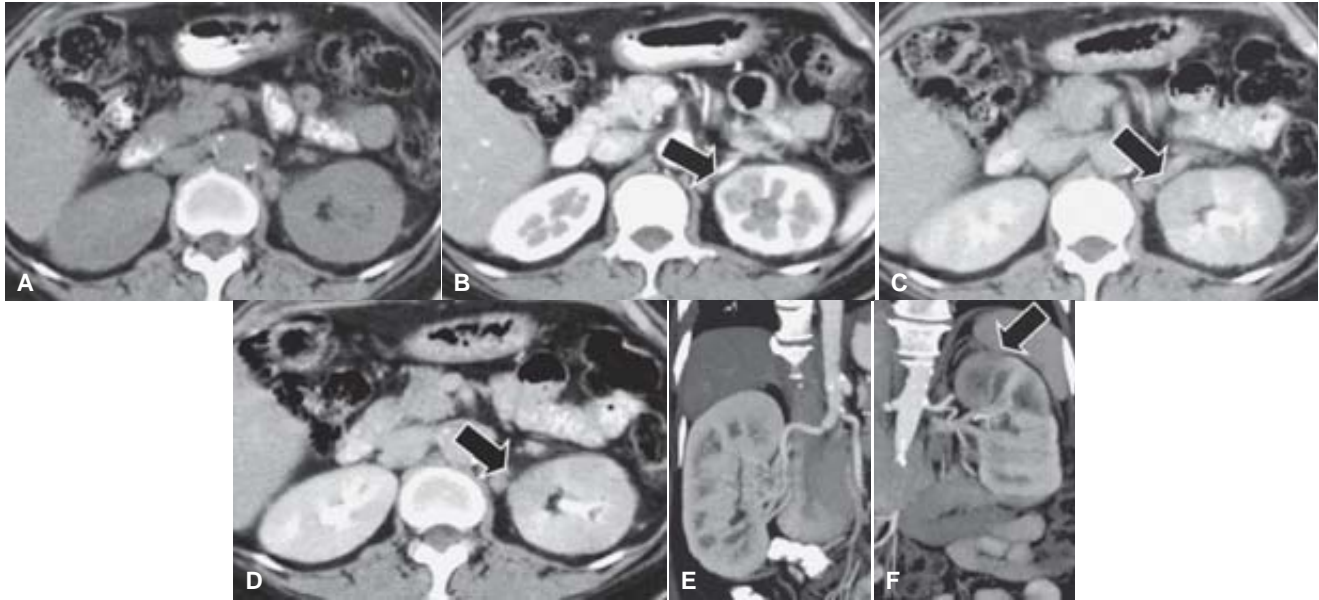


Figura 4. Caso 3. Femenino, 5a. década de la vida cuyo síntoma principal fue dolor abdominal con estudio de Urografía Excretora donde se sospechó de malformación arteriovenosa, lo que motivó la realización de AngioTC. Se muestra estudio en fase simple, arterial, venosa y excretora, con cortes axiales y RMP coronales. **A)** Ambos riñones de contornos regulares y con patrón de atenuación homogéneo. **B)** Posterior al contraste en la fase arterial se hace evidente un área triangular que afecta al polo superior del riñón izquierdo. **C y D)** Tanto en la fase venosa como de eliminación se continúa haciendo evidente el retraso en la concentración, lo cual está en relación con proceso inflamatorio lobar de este riñón. **E y F)** RMP coronales de ambos riñones en donde se muestra exquisitamente el área triangular hipodensa del polo superior del riñón izquierdo.

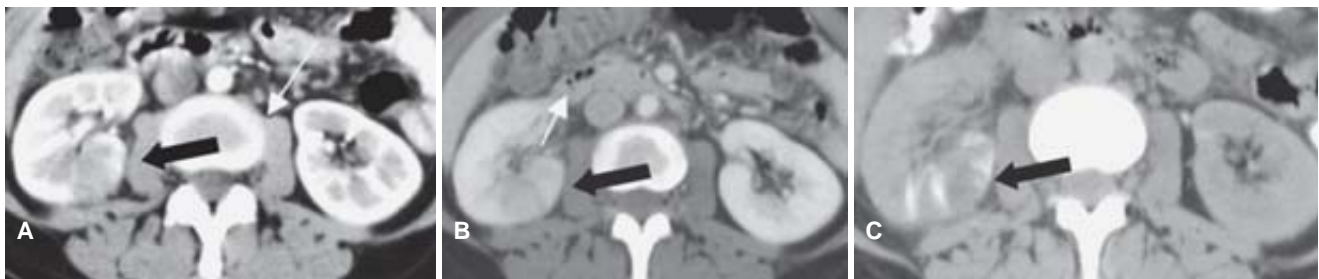


Figura 5. Caso 7. Femenino, de 45 años, con dolor abdominal difuso, sin poder determinarse la causa clínicamente, por lo que se envía a TC para búsqueda de la probable causa de dolor. Se realiza estudio en fase arterial (**A**), venosa (**B**) y excretora (**C**), mostrándose cortes axiales. Se demuestra área triangular de disminución de la atenuación en la parte postero-lateral en el riñón izquierdo, las cuales se muestran en fases contrastadas (**A y B**), y en fase excretora muestran persistencia del medio de contraste – NEFROGRAMA ESTRIADO –, en relación con proceso inflamatorio focal.

ambos parénquimas renales.^{13,14} Además, la TC con medio de contraste es crucial para el diagnóstico de enfermedad inflamatoria renal.

Tanto las anomalías nefrográficas cuantitativas y cualitativas son bien demostradas por TC, incluyendo la ausencia global o segmentaria o persistencia del nefrograma, progresión temporal disminuida (lenta), patrón estriado y patrón en anillo, siendo un importante indicador de enfermedad renal funcional y estructural subyacente.^{7,9,13,15,16}

El nefrograma estriado puede ser unilateral o bilateral y son causados por obstrucción ureteral, contusión, trombosis de la vena renal, obstrucción tubular, hipotensión, enfermedad multiquística autosómica recesiva y *pielonefritis aguda*.

Es por eso que siempre una cuidadosa evaluación del nefrograma en TC debe ser una parte integral en la evaluación de la TC abdominal. En la presente serie de casos, todos ellos con estudio multifásico se observa que es en la fase excretora donde más fácil-

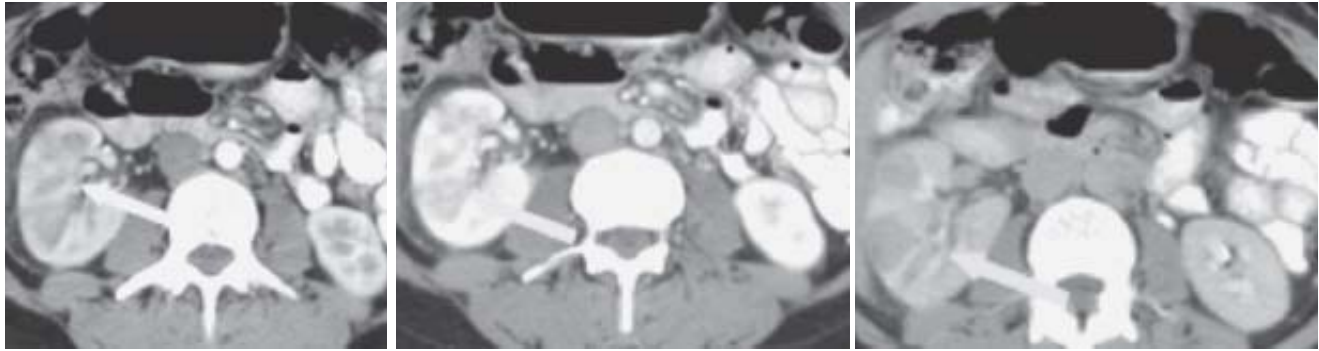


Figura 6. Caso 9. Femenino, 35 años, con sospecha de proceso apendicular retrocecal, por lo que se solicitó TC abdominal. Se realiza estudio en cortes axiales, en fases arterial, venosa y excretora respectivamente en donde se demuestran áreas hipodensas en el polo superior derecho, de aspecto triangular, las cuales se hacen evidentes en las diferentes fases del estudio y están en relación con proceso inflamatorio focal del riñón.

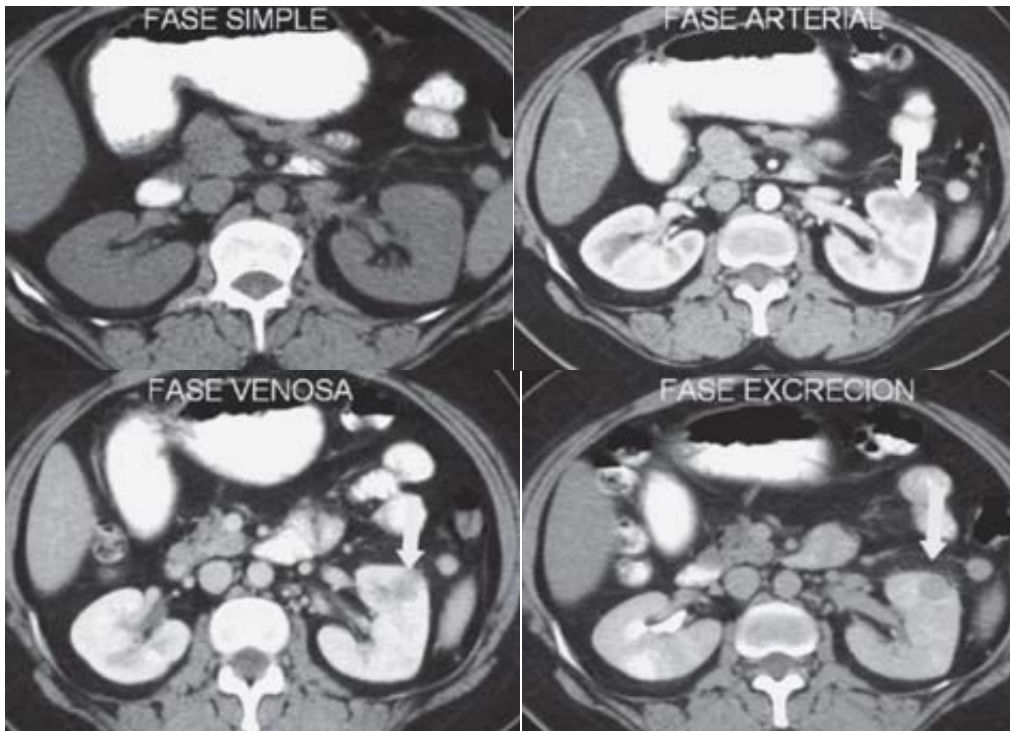


Figura 7. Caso 10. Femenino, 30 años, con dolor abdominal, sin poder determinarse la causa clínicamente por lo que se envía para realización de TC. Estudio en cortes axiales con contraste oral y endovenoso, en fases simple, arterial, venosa y excretora observándose un área hipodensa, triangular localizada en el polo inferior izquierdo y que se hace evidente después de la administración del medio de contraste. El área se mantiene en todas las fases, en relación a proceso inflamatorio focal.

mente fue posible identificar al proceso inflamatorio renal bilateral. Las fases venosa y arterial permitieron identificar intencionadamente áreas de hipodensidad corticales, que llegaron a ser confluentes o a delimitarse apenas como líneas de hipodensidad cortical en la fase arterial o como áreas donde el patrón de concentración y eliminación fue diferente al compararse con el resto del parénquima renal. Si bien se identificaron cambios inflamatorios perirrenales, más evidentes en aquellas afecciones crónicas o complicaciones tales como absceso renal y/o perirrenal, tales cambios fueron prácticamente ausentes en procesos agudos. La identificación de lesiones focales caracterizadas como

nefronía lobar deben ser caracterizadas mediante un estudio multifásico y así como seguimiento de la lesión, ya que tal identificación focal puede generar confusiones con procesos ocupativos renales.

Con base en los hallazgos descritos señalamos al patrón de afección bilateral, con áreas hipodensas corticales, mal definidas y más evidentes en la fase excretora como el más común, identificándose en 36% y en segundo en frecuencia al patrón de imagen cuneiforme, cortical, asociado a cambios inflamatorios perirrenales que existió en 21% de los casos.

La TC ha demostrado ser superior al UE para demostrar la causa, el nivel y el tamaño de la litiasis reno-

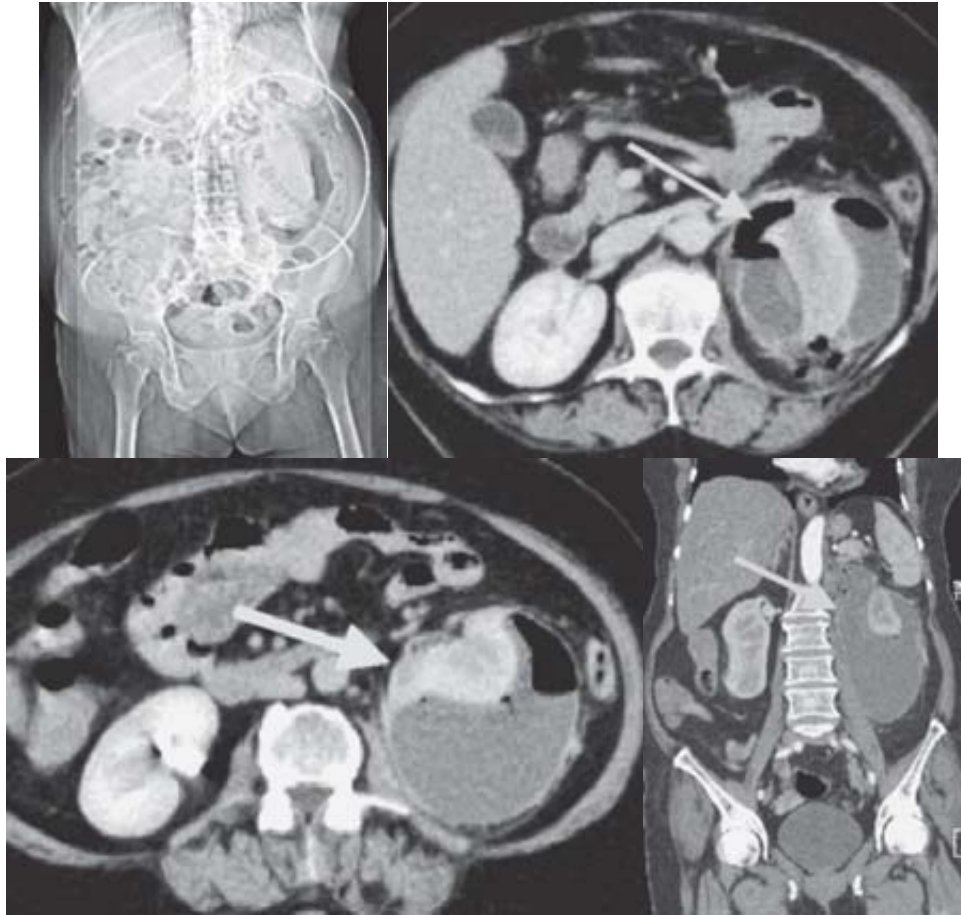


Figura 8. Caso 12. Femenino en la cuarta década de la vida, la cual es referida con el diagnóstico de neoplasia retroperitoneal. Por lo cual se solicita TC. Se observa desde la imagen digital de referencia la presencia de aire en topografía renal izquierda. Los cortes axiales demuestran absceso perirrenal izquierdo.



Figura 9. Caso 17. Masculino en la tercera década de la vida con dolor abdominal de causa inespecífica, se envía a TC, se muestra la fase venosa y excretora en la que se demuestran áreas mal definidas en el polo superior del riñón derecho y polo inferior del riñón izquierdo que corresponden a zonas focales de proceso inflamatorio.

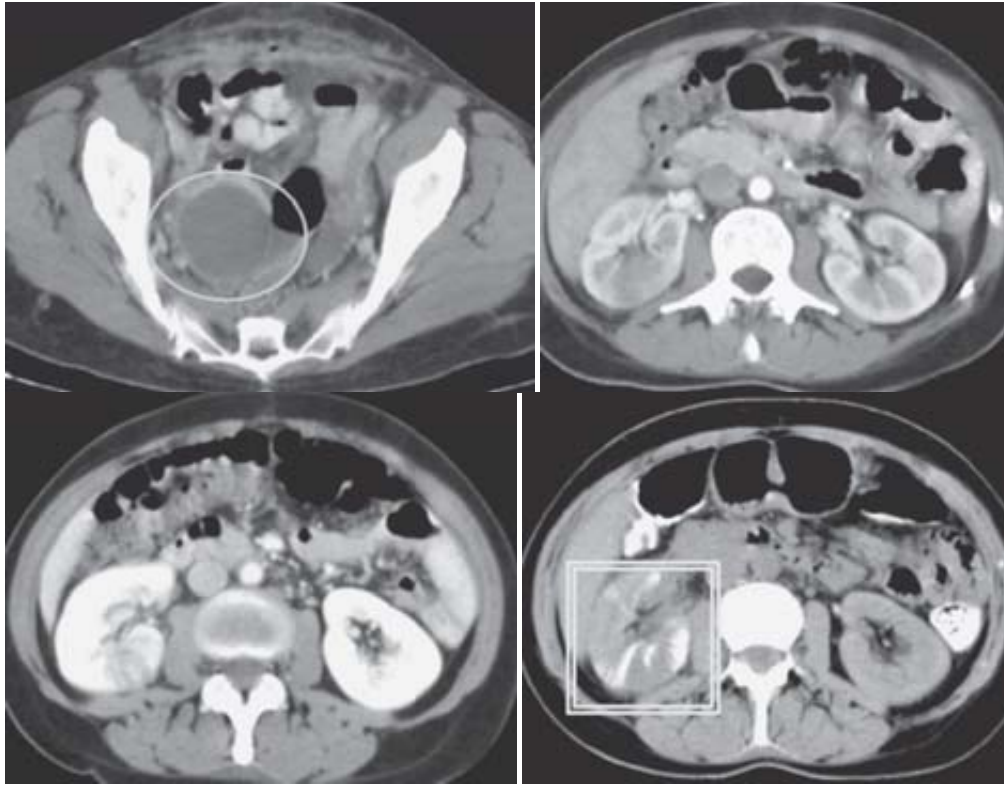


Figura 10. Caso 19. Femenino de 44 años, la cual se envía a TC para estudio de masa anexial derecha y durante el estudio se encuentra como hallazgo incidental la presencia de área triangular mal delimitada en el tercio medio del riñón derecho. Se muestra la fase arterial, parenquimatosa y excretora renal. En la fase excretora se observa la exquisita persistencia del material de contraste. Los datos están en relación con proceso inflamatorio segmentario renal derecho.

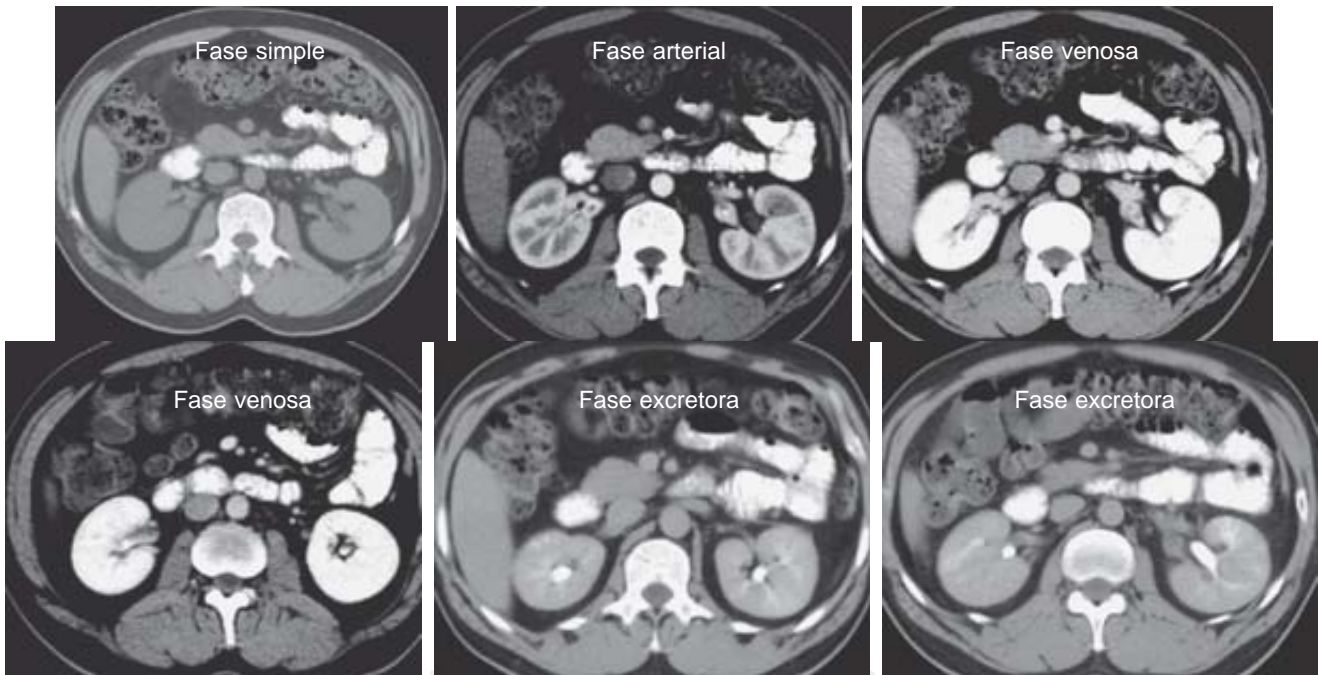


Figura 11. Caso 22. Masculino de 42 años de edad, con dolor abdominal y sospecha clínica de Enfermedad diverticular complicada, se envía a TC, se muestra la fase simple, venosa y tardía del estudio. En la fase simple no se observan cambios a nivel renal, pero en la fases contrastadas se observan áreas mal definidas en ambos riñones, las cuales se corresponden con áreas de persistencia del contraste en la fase excretora y se relacionan a cambios inflamatorios renales. No se identificaron datos que sugirieran enfermedad diverticular.

ureteral, además de que permite establecer diagnósticos diferenciales o excluir otras entidades nosológicas causantes de dolor abdominal inespecífico.¹⁴

En un análisis de más de 10,000 pacientes con dolor abdominal agudo la etiología del mismo no fue posible determinar en un tercio de los casos. De aquellos pacientes en los que un diagnóstico se estableció, 28% tenían apendicitis, 2.9% tuvieron cólico renal y 1.5% se presentaron con diverticulitis aguda.¹⁷

En el libro "Abdomen agudo" de los autores Krestin GP y Choyke PL, de 1996,⁵ se establecía que la pielonefritis aguda no era considerada un diagnóstico por Imagen: ni por US, ni por TC y menos urográfico. Incluso menciona que la nefritis bacteriana no produce alteraciones en 75% de los casos y que en el resto de los casos aparecen únicamente signos indirectos, como aumento del tamaño renal uni o bilateral, retraso en la excreción del contraste en el riñón afectado, hidronefrosis e hidroureter, así como asociarse con litiasis.¹⁶ Tal situación ha cambiado radicalmente hasta incluso ser los métodos de Imagen

y específicamente la TCMD capaz de detectar anomalías que son posteriormente correlacionadas con la clínica y los estudios de laboratorio y con ello conjuntar el diagnóstico de PA.

Conclusiones

La TC multicorte multifásica (simple, arterial, venosa y excretora) es indispensable en el estudio de la enfermedad renal. Se debe insistir en el uso de medio de contraste en la TC para así lograr una adecuada caracterización de la patología renal. Se deberá realizar una cuidadosa evaluación del nefrograma en TC. La TC multicorte multifásica es una herramienta útil y accesible para el estudio de pacientes con dolor abdominal. Se debe de considerar como posibilidad diagnóstica a la *pielonefritis* en casos de dolor abdominal inespecífico. Los casos clínicos mostrados nos indican que además de que los cambios en los patrones de atenuación renal por sí solos pueden indicar patología renal, se hace *imprescindible* la historia clínica del paciente para así poder llegar a un diagnóstico más exacto.

Referencias

1. Ahn SH, Mayo-Smith WW, Murphy BL, et al. Acute nontraumatic abdominal pain in adult patients: Abdominal radiography compared with CT evaluation. *Radiology* 2002; 225: 159-64.
2. Mackersie AB, Lane MJ, Claypool HA, et al. Helical CT compared with three-view acute abdominal series. *Radiology* 2005; 237: 114-22.
3. Siewert B, Raptopoulos V, Mueller MF, et al. Impact of CT on diagnosis and management of acute abdomen in patients initially treated without surgery. *AJR* 1997; 168: 173-8.
4. Kawashima A, Sandler CM, Goldman SM, et al. CT of renal inflammatory disease. *RadioGraphics* 1997; 17: 851-66.
5. Kawashima A, LeRoy A. Radiology evaluation of patients with renal infections. *Infect Dis Clin N Am* 2003; 17: 433-56.
6. Kocakoc E, Bhatt S, Dogra VS. Renal multidetector row CT. *Radiol Clin N Am* 2005; 43: 1021-47.
7. Joudi FN, Kuehn DM y Williams RD. Maximizing clinical information obtained by CT. *Urol Clin N Am* 2006; 33: 287-300.
8. Rubenstein JN, Schaeffer AJ. Managing complicated urinary tract infectious. The urologic view. *Infect Dis Clin N Am* 2003; 17: 333-51.
9. Kawashima A, Sandler CM, Ernst R, et al. Computed Tomography evaluation of renal infection. *Postgraduate Radiology* 1998; 18: 129-48.
10. Talner LB, Davidson AJ, Lebowitz RL, Dalla Palma L, Goldman SM. Acute pyelonephritis: Can we agree on terminology? *Radiology* 1994; 192: 297-305.
11. Majd M, Nussbaum AR, Markle BM, et al. Acute pyelonephritis: Comparison of diagnosis with 99mTc-DMSA SPECT, spiral CT, MR imaging, and power Doppler US in an experimental pig model. *Radiology* 2001; 218: 101-8.
12. Motta-Ramirez GA, Uscanga-Carmona MC. Puntos clínicos de Murphy, McBurney y Giordano: Valor actual y su correlación con la ultrasonografía. *Anales Radiología* 2002; 2: 409-16.
13. Talner LB. Imaging in acute renal infection. *RSNA Categorical course in genitourinary radiology* 1994, p. 39-48.
14. Katz DS, Hines J, Rausch DR, et al. Unenhanced helical CT for suspected renal colic. *AJR* 1999; 173: 425-30.
15. Saunders HS, Dyer RB, Shifrin RY, et al. The CT nephrogram: Implications for evaluation of urinary tract disease. *Radiographics* 1995; 15: 1069-85.
16. Bino M y Krestin GP. Cap.9 Dolor en el flanco y en la espalda. En: *Abdomen Agudo*. Krestin GP, Choyke PL. Edit. Marban; 1997, p. 115-36.
17. Leschka S, Alkadhi H, Wildermuth S, et al. Multi-detector computed tomography of acute abdomen. *Eur Radiol* 2005.