





On the terminology of acute kidney infection in adults: Role of the radiologist in its identification and diagnosis by imaging, with emphasis on CT

Sobre la terminología de la infección renal aguda en adultos: papel del médico radiólogo en su identificación y diagnóstico por imagen, con énfasis en TC

 Gaspar Alberto Motta Ramírez,^{1*}  Francisco Manuel Bustamante Romero,¹
 Ana Paola Cerda Sánchez,¹  Daniel Eduardo Córdova Galván.¹

Abstract

Introduction: urinary tract infections (UTIs) are common bacterial infections with heterogeneous clinical phenotypes ranging from benign, uncomplicated infections to complicated UTIs and pyelonephritis, and even severe urosepsis. Imaging in renal infections is complex, given the nature of the findings in most cases. Careful assessment of the clinical situation is essential to accurately select the most informative imaging technique, and therefore, that information must be as precise as possible.

Objective: given the diverse existing nomenclature and the agreement reached by the Society of Uroradiology in 1994, which recommended a simplified nomenclature based on the traditional and widely understood term acute pyelonephritis (APN), our objective is to emphasize and reinforce this nomenclature with current evidence.

Material and methods: a prospective review spanning two years and three months, with clinicopathological correlation, included patients with non-contrast CT (NCCT) and post-contrast CT (PCCT) studies. The analysis examined the terminology used in describing CT findings and their respective reports, emphasizing both the findings described and the final impression.

Results: different and diverse nomenclatures were defined, some of them confusing and lacking a clear context. Pneumonia can manifest as asymmetric perinephric distension or mild renal enlargement in moderate to severe infections. On post-contrast CT (PCCT), pneumonia may appear as wedge-shaped areas of low attenuation with poor corticomedullary differentiation, indicating hypoperfusion and edema. Late-phase images may also show renal sinus obliteration, striated nephrograms, and other findings. More serious complications of pneumonia, such as renal or perinephric abscesses, have been observed.

Conclusions: in our study of patients and their cases, it was identified that a point of agreement should be strengthened and established so that the respective reports, findings, and final impressions adhere to an already accepted and recognized terminology. CT is very sensitive for detecting pyelonephritis and defining its extent, but it is not essential for early, uncomplicated pyelonephritis. Clinical use of CT may be appropriate in cases of persistent fever and leukocytosis that last more than 7 days despite antibiotic treatment.

Key words:

Urinary tract infection,
Acute pyelonephritis,
Computed tomography,
Emergency, Imaging,
Kidney, Pyelonephritis

*Autor de

Correspondencia:

Gaspar Alberto Motta Ramírez. Dirección:
Camino Sta. Teresa
1055-S, Heroes de
Padierna, Héroes de
Padierna, La Magdalena
Contreras, 10700 Ciudad
de México, México.
Correo electrónico:
radbody2013@yahoo.
com.mx

Citación: Motta Ramírez G. A., Bustamante Romero F. M., Cerda Sánchez A. P., Córdova Galván D. A. *Sobre la terminología de la infección renal aguda en adultos: papel del médico radiólogo en su identificación y diagnóstico por imagen, con énfasis en TC.* *Rev Mex Urol.* 2025;86(1):1-28.

¹Hospital Ángeles Pedregal, Ciudad de México, México.

Recibido: 6 de septiembre de 2025.
Aceptado: 23 de diciembre de 2025.



Resumen

Introducción: las infecciones del tracto urinario (ITU) son infecciones bacterianas comunes, con fenotipos clínicos heterogéneos que varían desde infecciones benignas sin complicaciones hasta ITU complicadas y pielonefritis, e incluso urosepsis grave. La obtención de imágenes en las infecciones renales es compleja, dada la naturaleza de los hallazgos en la mayoría de los casos. Una evaluación cuidadosa de la situación clínica es esencial para seleccionar con precisión la técnica de imagen más informativa y por ende esa información debe ser lo más precisa posible.

Objetivo: ante la diversa nomenclatura existente y al acuerdo generado por la Sociedad de Urorradiología, en 1994, que recomendó una nomenclatura simplificada que se basa en el término tradicional y ampliamente comprendido de pielonefritis aguda (PNA), nuestro objetivo es enfatizar y reforzar esa nomenclatura con la evidencia actual.

Material y métodos: revisión prospectiva de dos años y tres meses con correlación clínico-tomo-patológica que incluyó pacientes con estudios de TC sin contraste (TCS), y postcontraste intravenoso (TCC) con el análisis de la terminología utilizada en la descripción de los hallazgos por TC y sus respectivos informes, con énfasis tanto de los hallazgos que se describen como de la impresión final.

Resultados: se definieron diferentes y diversas nomenclaturas, confusas algunas de ellas y sin un contexto claro. La PNA puede manifestarse como distensión perinefrítica asimétrica o leve agrandamiento renal en infecciones moderadas a graves. En la TC postcontraste intravenoso (TCC), la PNA puede observarse como áreas cuneiformes de baja atenuación con escasa diferenciación corticomedular, lo que indica hipoperfusión y edema. Las imágenes de fase tardía también pueden mostrar obliteración del seno renal, nefrogramas estriados y más. Se han observado complicaciones más graves de la PNA, como abscesos renales o perinefríticos.

Conclusiones: en nuestro universo de pacientes y sus estudios se identificó que debe reforzarse y establecerse un punto de acuerdo en el que en los respectivos informes, los hallazgos y la impresión final se ajusten a una terminología ya aceptada y reconocida. La TC es muy sensible para detectar PNA y definir su extensión, pero no es esencial para la PNA temprana sin complicaciones. El uso clínico de la TC puede ser apropiado en casos de fiebre persistente y leucocitosis que persisten más de siete días a pesar del tratamiento antibiótico.

Palabras clave:

Infección de vías urinarias, Pielonefritis aguda, Tomografía computada, Urgencias, Imagen, Riñón, Pielonefritis

Introducción

Sobre la terminología de la infección renal aguda

El diagnóstico de infección del tracto urinario (ITU) en el adulto se basa principalmente en la sintomatología típica del paciente y en la evaluación urinaria por laboratorio para detectar bacterias y glóbulos blancos. La ITU no complicada del tracto urinario es frecuente y en general se resuelve rápidamente con tratamiento y no es necesario realizar pruebas de imagen.

La pielonefritis aguda (PNA) es una ITU que afecta el parénquima renal (nefritis) y la pelvis (pielitis). Si no hay una correlación estricta con marcadores clínicos o bioquímicos, se requieren estudios de imagen para evaluar la gravedad de la afección renal. Aquellos pacientes con un cuadro doloroso que requirió el uso de morfina, pacientes femeninas de edad entre 18 los 65 años, con antecedentes de ITU previas recurrentes, que no responden a los antibióticos, con vejiga neurogénica, antecedentes de urolitiasis, cirugía renal previa, o con factores predisponentes, de riesgo específicos (es decir, enfermedades que predisponen a la infección o sus complicaciones, como diabetes *mellitus* o estados inmunocomprometidos) se asociaron significativamente con un riesgo de complicaciones urológicas en los hallazgos de imágenes, lo que respalda su abordaje y evaluación inicial por imágenes. Estos criterios clínicos podrían ayudar a detectar aquellos pacientes con pielonefritis aguda (PNA) no complicada que se beneficiaran del uso temprano de estudios de imagen. La tasa del 45 % de complicaciones urológicas en los hallazgos de imagen en pacientes con PNA no complicada que consultan en el servicio de urgencias sería un argumento

a favor de un estudio de imagen inicial sistemático en estos pacientes.^(1,2)

El diagnóstico de PNA no debe pasarse por alto incluso si no hay características clínicas típicas o el examen microscópico de orina es normal.⁽³⁾ El que en el EGO no se defina el que la orina este infectada no descarta el diagnóstico de PNA, al menos en el contexto hospitalario especializado. Si un paciente ya ha tomado antibióticos en el momento del diagnóstico, los estudios de imagen, como la TC deben realizarse de forma más activa, independientemente de los resultados del análisis de orina.⁽⁴⁾

Las imágenes ayudan a evaluar el estatus de la enfermedad, orientan la dirección de la terapia y guían los procedimientos intervencionistas, de ser necesarios. Las imágenes deben reservarse para aquellos pacientes en los que el tratamiento convencional ha fracasado o aquellos que tienen síntomas recurrentes o inusualmente graves, así como aquellos con anomalías estructurales.

La progresión a una infección compleja ocurre a menudo en pacientes con factores predisponentes, de riesgo específicos pueden beneficiarse de las imágenes tempranas. Si se sospecha pionefrosis, también se justifican estudios de imagen tempranos y un posible drenaje urgente.

Objetivo

Ante la diversa nomenclatura existente y al acuerdo generado por la Sociedad de Urorradiología, en 1994, que recomendó una nomenclatura simplificada que se basa en el término tradicional y ampliamente comprendido de pielonefritis aguda (PNA), nuestro objetivo es enfatizar y reforzar esa nomenclatura con la evidencia actual.

En 1994, en el manuscrito de Talner *et al.*,⁽⁵⁾ se señala el hecho de que no había un acuerdo general sobre qué términos utilizar para informar anomalías en los estudios de imagen en pacientes con ITU. La Sociedad de Urorradiología recomendó una nomenclatura simplificada que se basa en el término tradicional y ampliamente comprendido de PNA. Para establecer un marco para la terminología simplificada, los autores revisaron la fisiopatología relevante con su correlación con imagen y generaron una perspectiva histórica sobre su denominación.⁽⁵⁾ Para estandarizar la terminología, Talner *et al.*, sugirieron que todas las anomalías radiológicas del parénquima sin absceso atribuibles a una infección aguda se denominaran PNA.

Material y métodos

Revisión prospectiva de dos años y tres meses con correlación clínico-tomo-patológica que incluyó pacientes con estudios de TC sin contraste (TCS), y poscontraste intravenoso (TCC) con el análisis de la terminología utilizada en la descripción de los hallazgos por TC y sus respectivos informes, con énfasis tanto de los hallazgos que se describen como de la impresión final.

Nefritis bacteriana focal (nefronía lobar), nefronía lobar aguda (NLA), nefritis focal aguda o nefritis bacteriana focal aguda, nefritis intersticial bacteriana aguda (NIB): en 1979, al inicio de la era del uso clínico de la TC, el término “nefronía lobular/ nefronía lobar” fue acuñado por John Hodson.⁽⁶⁾ La NLA se refiere a una masa renal causada por una infección focal aguda sin licuefacción. Una combinación característica de hallazgos urorradiológicos es: (a) en el ultrasonido, una masa

relativamente anecoica que altera la definición corticomedular; (b) una masa de apariencia sólida en otros estudios, como en la TC. Sobre la experiencia actual con la TC, ahora sabemos que el proceso inflamatorio no se localiza a un solo lóbulo renal. Por estas razones, el término lobar no es deseable, aunque es innegablemente pegadizo.⁽⁵⁾

Se considera que las infecciones agudas del riñón progresan a través de varias etapas antes de manifestarse como un absceso bien definido. La infección bacteriana renal puede mostrar una continuidad de gravedad desde la PNA no complicada hasta la NLA. Durante la fase evolutiva de la infección, ocasionalmente se puede observar una lesión sólida. Esta lesión se conoce como nefritis bacteriana focal o NLA demostrada en la TC con contraste intravenoso (TCC) como lesiones en forma de cuña hasta lesiones similares a masas y, posiblemente, finalmente, hasta la formación de abscesos. Esta área sólida de inflamación podría tener cierta semejanza con una lesión neoplásica y, por tanto, podría dictar la dirección general del estudio clínico.^(7,8)

La apariencia hipodensa, luego del contraste intravenoso, con pobre o nulo realce refleja el proceso patológico subyacente de inflamación aguda con disminución local del flujo sanguíneo. Las alteraciones localizadas del flujo sanguíneo tienden a predisponer a la isquemia y, en última instancia, a la necrosis en las zonas afectadas, y estas áreas finalmente cicatrizan.⁽⁹⁾

Así entonces, la NLA se define como una infección aguda bacteriana localizada en el parénquima renal sin formación de absceso. Representa una infección grave localizada, no licuefactiva, del intersticio que afecta en una porción al parénquima renal. Se considera un punto medio, en el espectro de la infección del

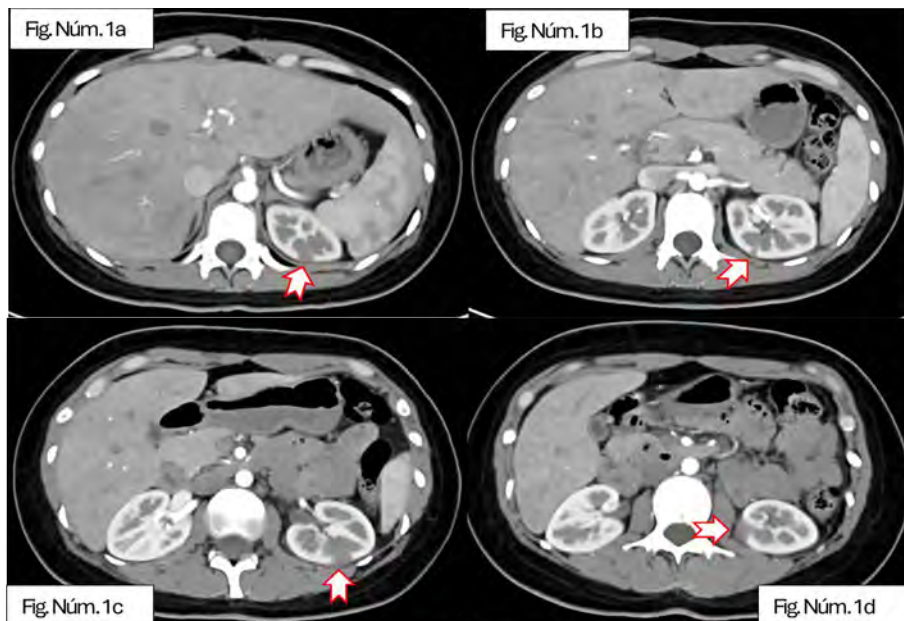
tracto urinario superior, entre la pielonefritis aguda y el absceso intrarrenal.⁽¹⁰⁾

En los casos de diseminación hematogena al parénquima renal, las lesiones suelen ser redondeadas, localizadas en la corteza, a menudo bilaterales, situadas a cierta distancia del sistema colector y sin segmentación ni lobulación. Ese es el caso de la NLA que corresponde a una forma de pielonefritis con resultados adversos que pueden deberse a una infección ascendente o hematogena. Se forma una masa inflamatoria pseudotumoral que realza poscontraste y, en ocasiones, muestra cambios por necrosis. Si no hay algún signo clínico que oriente al diagnóstico, puede ser difícil distinguirlo de un tumor.⁽¹¹⁾

Pielonefritis aguda (PNA): la PNA es un diagnóstico clínico con hallazgos que simulan un cálculo ureteral obstructivo. La Sociedad de Urorradiología (SUR) recomienda que todas las regiones de hipotenuación en el parénquima renal demostradas en TC se considerarán como PNA y además deberán caracterizarse como afección focal (uni o multifocal; limitada a una porción del parénquima) o difusa (que afecta a la totalidad del parénquima renal), con o sin aumento en las dimensiones del riñón, que puede ser focal o generalizada, uni o bilateral y si se agrega o no complicación tal y como la formación del absceso renal, perirenal y/o extrarenal, con producción de gas y obstrucción asociada.⁽⁵⁾

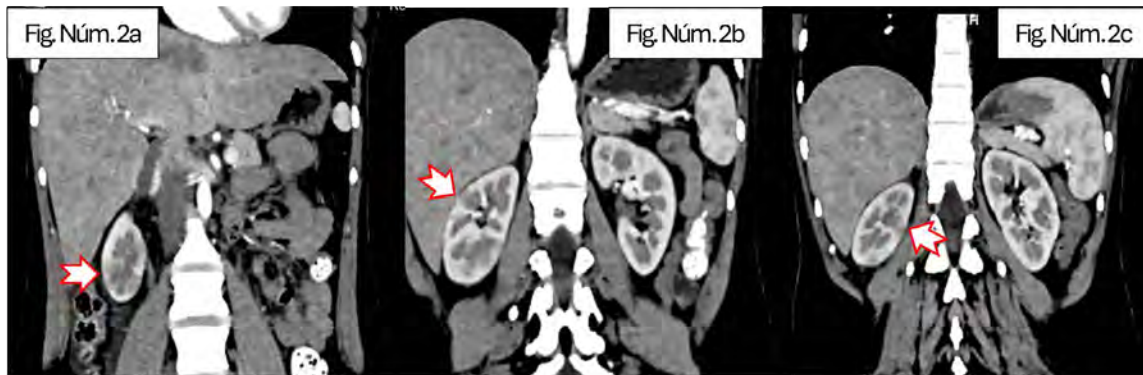
La PNA denota una infección de la pelvis renal, los cálices y el parénquima y ocurre predominantemente en mujeres adultas, comúnmente como una complicación de una infección ascendente del tracto urinario que se manifiesta además en las imágenes como un nefrograma estriado unilateral o bilateral. La PNA focal puede aparecer como un área similar a una masa, especialmente en pacientes con diabetes *mellitus* o inmunosupresión,⁽¹²⁾ (Figuras 1 a la 4).

Figura 1. Femenina de 47 años



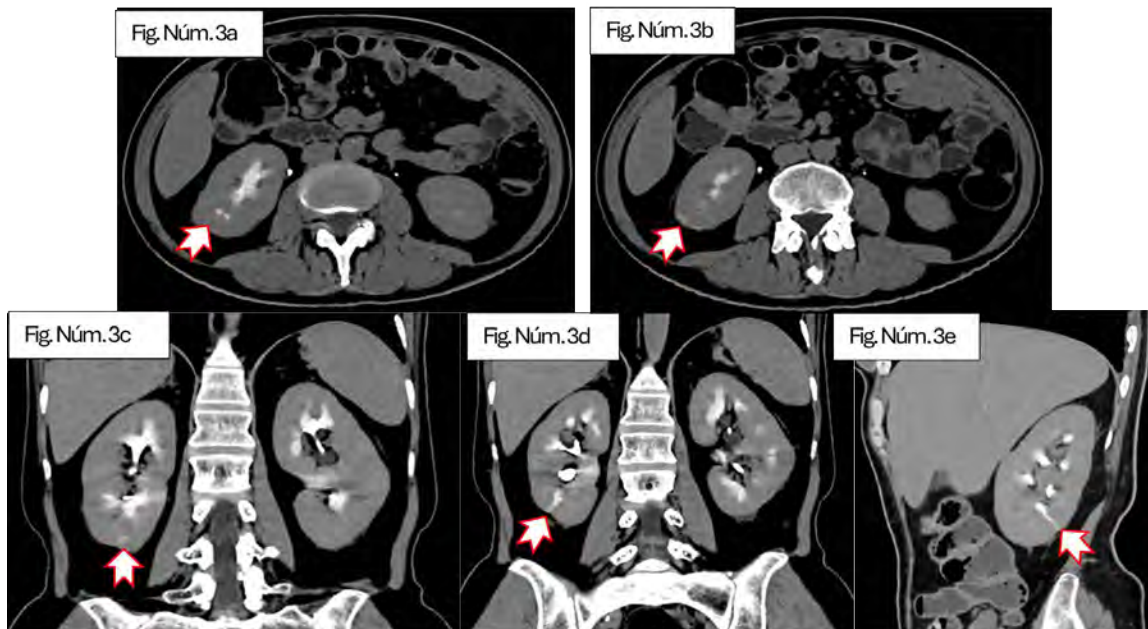
1 a – d: los hallazgos de la UroTC, selección de imágenes axiales, fase arterial, que muestran patrón unilateral focal, hipodenso, multifocal, no coalescentes. ➡ Los hallazgos condicionaron el diagnóstico de PNA unilateral izquierda multifocal.

Figura 2. Femenino de 25 años.



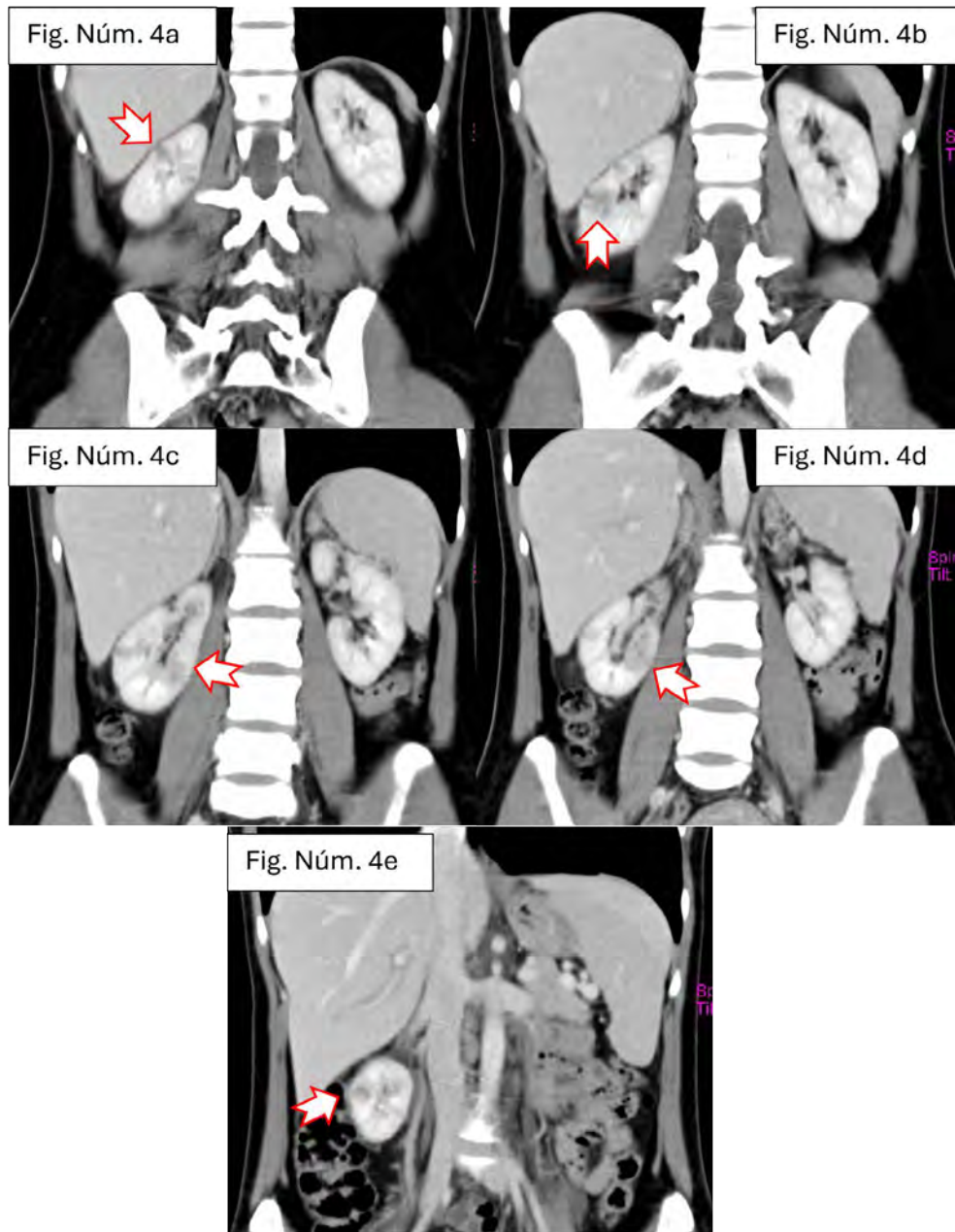
2 a – c: los hallazgos de la selección de imágenes, en RMP coronal de la TC, fase arterial, muestran patrón multifocal, no coalescente, bilateral. ➡
Los hallazgos condicionaron el diagnóstico de PNA unilateral derecha multifocal no coalescente.

Figura 3. Femenina de 50 años



3 a – e: los hallazgos de la selección de imágenes, axiales (3a y b) y de la RMP coronal (3c y d) y sagital (3e) de la TC, fase excretora, tardía, muestran bandas hiperdensas ➡ que pueden ser secundarias a una obstrucción intratubular (p. ej., pus en la PNA). Alternativamente, el aspecto estriado puede ser secundario a la extravasación de contraste de los túbulos colectores y vasos pequeños, o a una perfusión variable debido al vasoespasmo. Los hallazgos condicionaron el diagnóstico de PNA derecha.

Figura 4. Femenina de 41 años



4 a – e: los hallazgos de la selección de imágenes, de la RMP coronal (4a - e), fase venosa muestran afección multifocal coalescente → en el parénquima renal derecho lo que condicionó el diagnóstico de PNA multifocal coalescente derecha.

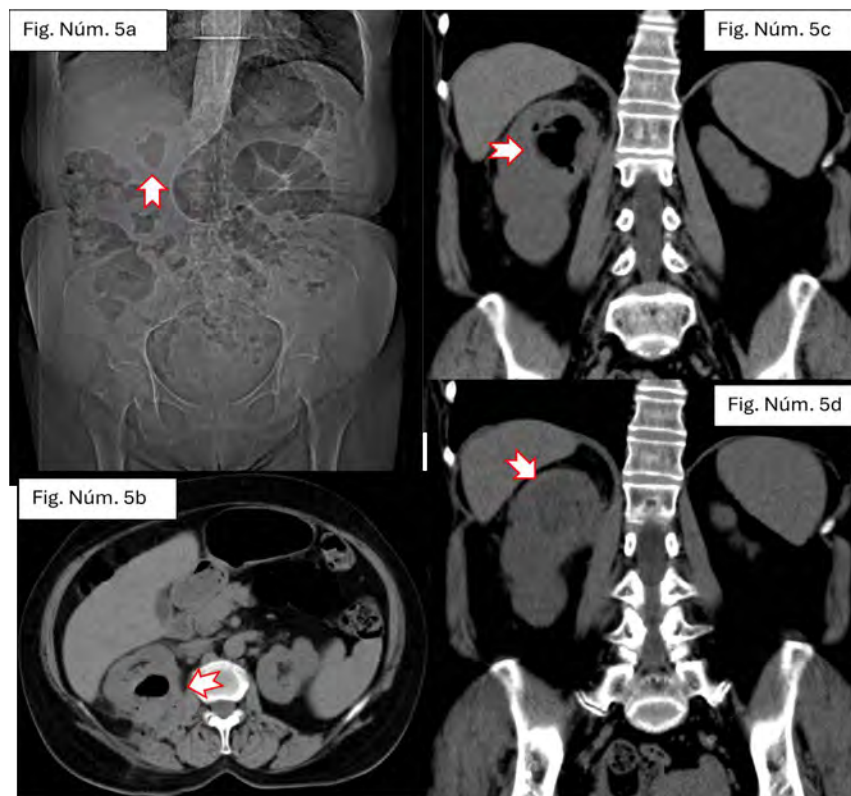
Nefritis intersticial aguda (NIA) o nefritis tubulointersticial (NTI): la causa más común de NTI está relacionada con la medicación o la exposición a fármacos.(13) A la NTI aguda se le denomina también pielonefritis cuando hay compromiso del sistema colector y del parénquima por el proceso inflamatorio. Es una infección casi siempre bacteriana. En un 5 % de casos la infección

llega al riñón por vía hematógica de focos en tracto respiratorio, piel u otros sitios, siendo algunos de los patógenos más frecuentes: *Stafilococcus aureus*, *Pseudomonas* o *Salmonella*. En inmunocomprometidos, se aíslan *Candida*, *Aspergillus* u otros hongos.⁽¹⁴⁾

La NTI se caracteriza por una infiltración inmunomediada del intersticio renal por células inflamatorias, lo que conduce a una lesión renal aguda (IRA) no oligúrica u oligúrica. Con menos frecuencia, la inflamación intersticial puede provocar cambios crónicos, con el posterior desarrollo de enfermedad renal crónica (ERC).⁽¹³⁾

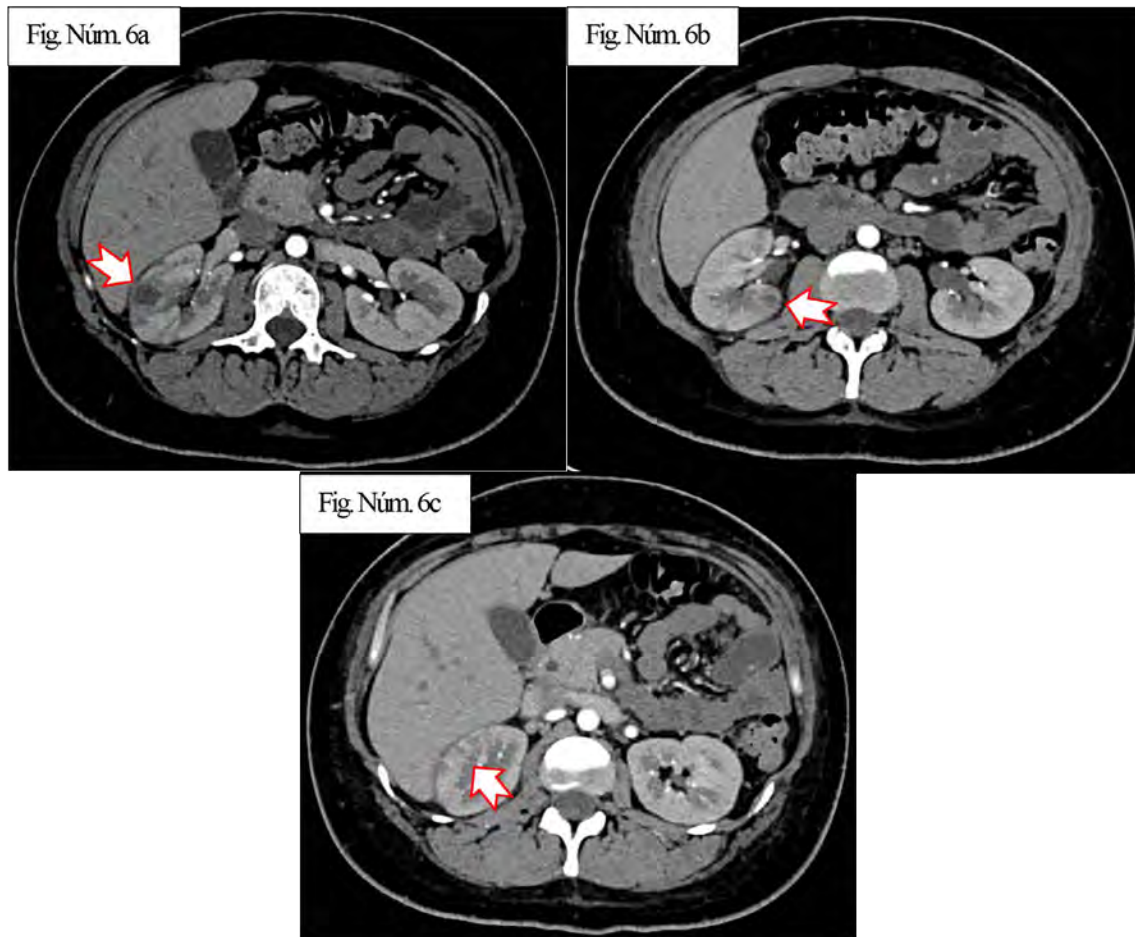
Absceso renal: resulta de una necrosis licuefactiva del tejido renal con acumulación de material supurativo, generalmente en el contexto de una PNA bacteriana. Los pacientes inmunocomprometidos y diabéticos son más susceptibles a los abscesos: el 75 % de los casos de absceso renal se observan en la población diabética. Las especies entéricas gramnegativas son los organismos más comunes y los abscesos pueden estar asociados con cálculos renales, reflujo vesicoureteral y abuso de drogas recreativas. La TCC se considera la modalidad de elección para evaluar la extensión y las complicaciones de la infección renal y puede permitir la identificación de la fuente de infección. Los abscesos renales son frecuentes y clínicamente insospechados, por lo que es aconsejable realizar TC de forma sistemática (Figuras 5 y 6).

Figura 5. Femenina de 79 años.



5 a – d: los hallazgos del topograma (5a) y de la selección de imágenes, axial (5b) y de RMP coronal (5c y d) de la TC, fase simple, muestran patrón focal, unilateral con nivel hidroaéreo. ➡ Los hallazgos establecen el diagnóstico de absceso renal derecho.

Figura 6. Femenino de 27 años

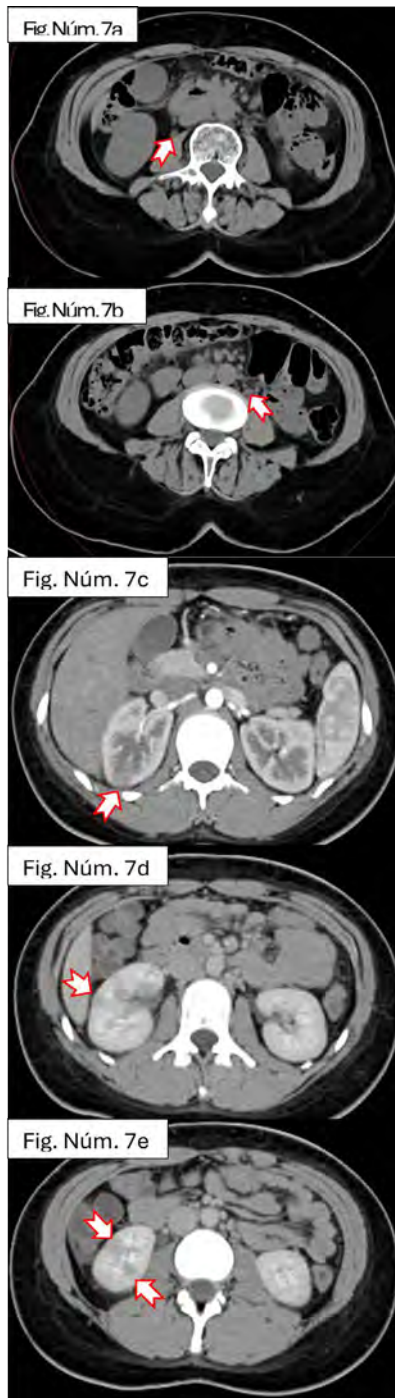


6 a – c: los hallazgos de la selección de imágenes axiales en TC, fase arterial, muestran patrón multifocal, coalescente, unilateral con formación de 2 sitios bien definidos, corticales, redondeados, con reforzamiento periférico y que corresponden a abscesos corticales ➡ además del patrón estriado cortical derecho. Los hallazgos condicionaron el diagnóstico de PNA complicada derecha con formación de abscesos corticales.

Los abscesos de evolución temprana se delimitan como áreas mal definidas y sin realce, de atenuación disminuida. Por el contrario, los abscesos maduros son como masas con patrones de atenuación líquido intralesionales, complejas, bien delimitadas, con material líquido y detritus internos, por la necrosis con un borde periférico que realza. La apariencia puede simular una neoplasia maligna renal quística.⁽¹⁵⁾

Ureteritis: se refiere a la inflamación del uréter, es poco común y a menudo ocurre como resultado de la infección ascendente secundaria a la cistitis o PNA. Su presentación clínica incluye síntomas de cistitis o pielonefritis con dolor suprapúbico/flanco, disuria, hematuria y/o síndrome febril. El recuento de glóbulos blancos también puede estar elevado (Figura 7).

Figura 7. Femenina de 19 años



7 a - e. Femenina de 19 años con síndrome doloroso abdominal en la fosa ilíaca derecha que es evaluado inicialmente por estudio de TC en fase simple (7a y b) que demuestra cambios por ureteritis bilateral. ⇨ En su seguimiento, dada la persistencia de la sintomatología, se realiza UroTC que demuestra evidentemente en las 3 fases del estudio, con selección de imágenes axiales en la fase venosa (7c -e) el patrón ⇨ hipodenso, cuneiforme, multifocal, renal derecho. Los hallazgos confirmaron el diagnóstico de PNA multifocal no coalescente derecha.

La etiología de la ureteritis es más comúnmente infecciosa por cistitis asociada y hay muchas causas:

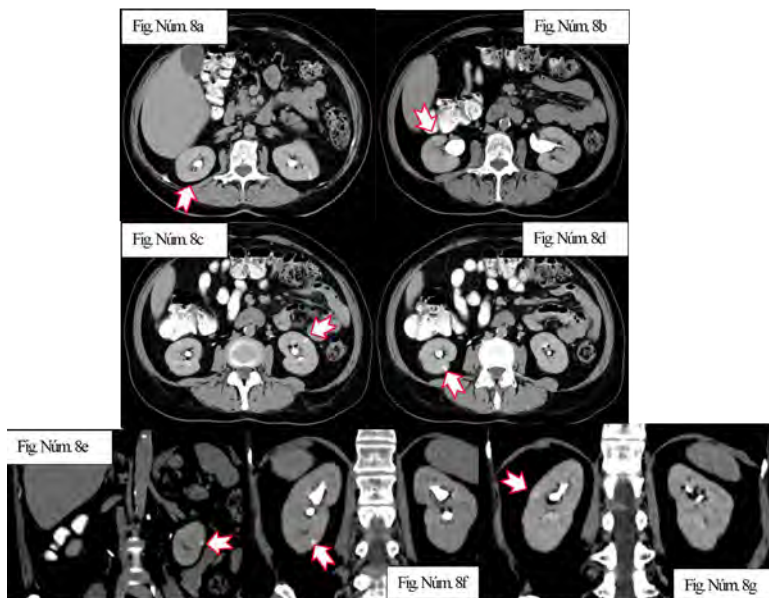
1. Infecciones ascendentes del tracto urinario; los agentes causales más comunes son *Escherichia coli* y *Aerobacter aerogenes*.
2. Inflamación crónica secundaria a stents ureterales.
3. Propagación directa desde órganos adyacentes (por ejemplo, apendicitis, diverticulitis, enfermedad inflamatoria intestinal).
4. Diseminación hematológica.

Características radiográficas:

- a. La pielitis y la pieloureteritis aisladas indican inflamación de la mucosa y del sistema colector.⁽¹¹⁾
- b. Heterogenicidad de la grasa periureteral o perirrenal.
- c. Engrosamiento circunferencial difuso de la pared urotelial y realce posterior al contraste intravenoso.

Pielonefritis crónica (PNC): el término se utiliza, de una manera más generalizada, para designar las lesiones crónicas producidas por infecciones del parénquima (NTI infecciosa crónica), sin embargo, algunos han utilizado este término de una manera más indiscriminada, designando con él algunas NTI crónicas de causas no infecciosas. Aquí, al igual que en la mayoría de textos actuales, usaremos este término sólo para la NTI crónica infecciosa. Se ha dividido, de acuerdo con mecanismos fisiopatogénicos, en dos tipos: *obstructiva* (debida a obstrucción del tracto urinario) y no obstructiva: *nefropatía por reflujo* (Figura 8).

Figura 8. Femenino de 68 años



8 a - g. Femenino de 68 años que acude por síndrome doloroso abdominal inespecífico. Los hallazgos de la selección de imágenes axiales (Figs. 8a – d) en TC, fase excretora, y RMP coronales (Figs. 8e – g) muestran patrón multifocal, no coalescente, bilateral, cortical, lineal, hiperdenso \Rightarrow y que corresponden al nefrograma estriado que ocurre a medida que la inflamación aumenta selectivamente la presión parenquimatosa que conduce al edema intratubular y obstrucción generando una mezcla de patrones alternados de baja atenuación y bandas con realce normal o hiperdensas dentro del parénquima renal. En las fases arterial y venosa se delimita disminución de la relación corticomedular. Los hallazgos condicionaron la impresión tomográfica de PNC bilateral.

Pionefrosis: la pionefrosis (PN) se refiere a la hidronefrosis infectada con destrucción supurativa asociada del parénquima renal, con pérdida parcial o total de la función renal, y se define como una acumulación de detritos y sedimentos purulentos en la pelvis renal y el sistema colector urinario. La PN se asocia con factores que comprometen las defensas del huésped, incluyendo inmunosupresión, insuficiencia renal, trasplante renal, y se asocia con factores locales que comprometen el tracto urinario, como uropatía congénita, vejiga neurogénica, embarazo, presencia de sustancias y/o cuerpos extraños como catéteres permanentes u otros dispositivos de drenaje, o maniobras endoscópicas, y frecuentemente se asocia a la obstrucción del sistema colector por cálculo renal.

Resultados

Se definieron diferentes y diversas nomenclaturas, confusas algunas de ellas y sin un contexto claro. La PNA puede manifestarse como distensión perinefrítica asimétrica o leve agrandamiento renal en infecciones moderadas a graves. En la TC poscontraste intravenoso (TCC), la PNA puede observarse como áreas cuneiformes de baja atenuación con escasa diferenciación corticomedular, lo que indica hipoperfusión y edema. Las imágenes de fase tardía también pueden mostrar obliteración del seno renal, nefrogramas estriados y más. Se han observado complicaciones más graves de la PNA, como abscesos renales o perinefríticos.

Papel del médico radiólogo en su identificación y diagnóstico por imagen, con énfasis en TC

El interés por la PNA deriva de su alta frecuencia, así como el de establecer un punto de acuerdo referente a la terminología en la descripción de los hallazgos por TC, que hoy por hoy en los informes radiológicos y de imagen muestran diferentes y diversas nomenclaturas (Tabla 1).

Tabla 1. Pielonefritis aguda (PNA)

Nefritis bacteriana focal (nefronia lobar), nefronía lobar aguda (NLA), nefritis focal aguda o nefritis bacteriana focal aguda, nefritis intersticial bacteriana aguda (NIB)	
Signos en estudios de tomografía computarizada (TC) a evaluar:	
<p>Sin contraste. La TC sin contraste, en fase simple (TCS), evita los retrasos en las pruebas debido al ayuno y detecta nefrolitiasis, la afectación parenquimatosa y otros trastornos anatómicos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Medición de UH de la orina en la pelvis renal, 2. Signo del riñón pálido, signo del faceless kidney (traducción, riñón sin rostro; pérdida en la definición de los contornos del parénquima y de la pelvis renal con disminución en su atenuación), 3. Heterogeneidad de la grasa perirrenal, 4. Engrosamiento de la fascia de Gerota, 5. Nefromegalia, 6. Engrosamiento de la pared pielocalicial, 7. Hidronefrosis, 8. Lesión focal hipodensa, bien o mal definida, 9. Lesión focal cortical hipodensa con cápsula periférica, 10. Lito renal, placa de Randall, 11. Hallazgos extraurinarios.⁽¹⁶⁾
<p>Posterior al contraste intravenoso. La tomografía computarizada postcontraste intravenoso (TCC), se está utilizando ampliamente para el diagnóstico de la PNA ya que define las áreas intrarrenales y extrarrenales con imágenes precisas y brinda información anatómica completa. También permite la detección de complicaciones como abscesos renales o perinefríticos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Además de definir con mayor precisión los hallazgos previamente descritos, 2. Reforzamiento parenquimatoso heterogéneo postcontraste intravenoso que puede definir a la lesión focal - defectos de perfusión-, o multifocal, uni o bilateral así como también definir al nefrograma estriado o tardío. 3. Engrosamiento y reforzamiento postcontraste intravenoso de la pared pielocalicial.

Fuente: modificado de las referencias:^(1,16,17)

La terminología no es clara ya que la PNA, la nefritis bacteriana focal (nefronia lobar), nefronía lobar aguda (NLA), nefritis focal aguda o nefritis bacteriana focal aguda, nefritis intersticial bacteriana aguda (NIB) se superponen y para simplificar la terminología utilizada para describir la enfermedad renal inflamatoria aguda conforme a la SUR, todas las regiones de hipoatenuación demostradas por TC en el parénquima renal, atribuibles a una infección aguda se denominaran PNA y la extensión o grado de afectación se describirá mediante uno o más de los siguientes modificadores:

1. unilateral o bilateral,
2. focal o difusa,
3. identificación de aumento de volumen focal o no,
4. agrandamiento renal o no.

Recomendamos que todos utilicen esta clasificación, que usaremos a nivel institucional (Tabla 2).

Tabla 2. Tipo y grados de afección renal inflamatoria infecciosa aguda, clasificados según gravedad

Patrones de la infección renal por TC	Descripción	Grados de afección parenquimatosa. ^(22,23)	Grados de heterogeneidad de la grasa perirrenal. ⁽²⁴⁾
Pielonefritis aguda (PNA)	<p>1. La lesión puede ser focal o multifocal, hipodensa, nefrograma esraído, en forma de cuña o redonda, irradiando desde la papila hasta el espacio cortical, con o sin aumento de volumen, de realce reducido, con pobre reforzamiento, sin definirse capsula y sin cambios intralesionales por licuefacción</p> <p>2. Nefromegalia con o sin disminución global del realce parenquimatoso habitual, normal.</p> <p>3. La lesión puede ser focal o multifocal; uni o bilateral, difusas y heterogéneas.</p> <p>4. Áreas mal definidas de baja atenuación o realce reducido, con un contorno abultado y redondeado.</p> <p>5. Puede observarse engrosamiento de la fascia de Gerota y heterogeneidad de la grasa perirrenal así como nefrograma estriado y/o tardío.</p> <p>Los hallazgos en la UroTC relacionados con gravedad son: 1. Heterogeneidad de grasa perirrenal, 2. edema de la pared ureteral, 3. formación del absceso renal, 4. Derrame pleural, edema periportal y líquido libre intrabdominal, perivesicular, e inclusive pélvico.⁽¹⁹⁾</p>	<p>Grado 0: Sin afección del parénquima renal</p> <p>Grado 1: Afección menor del 25 %</p> <p>Grado 2: Afección del 25 al 50 %</p> <p>Grado 3: Afección del 50 al 75 %</p> <p>Grado 4: Afección del más del 75 %</p>	<p>No hay</p> <p>Equívoco o mínimo</p> <p>Leve</p> <p>Moderado</p> <p>Severo</p>
Absceso renal, perirrenal y pararenal	<p>Nefritis bacteriana focal (nefronia lobar), Nefronia lobar aguda (NLA), nefritis focal aguda o nefritis bacteriana focal aguda, nefritis intersticial bacteriana aguda (NIB)</p> <p>PNA complicada, severa.</p>		<p>Área bien definida de baja atenuación que no cumple los criterios de quiste y no se realiza por sí misma. Con frecuencia, se pueden observar cápsulas fibrosas alrededor de las lesiones.</p> <p>Las lesiones parenquimatosas con densidad mixta de tejido blando y líquido en forma de diana y el núcleo central no muestra realce al contraste. La periferia de las lesiones refuerza posterior al contraste y se realiza en una fase tardía. En las exploraciones sin contraste, las lesiones tienen baja atenuación (0-20 UH) y sus márgenes bien definidos.</p> <p>Los abscesos perinefríticos pueden resultar de la ruptura de un absceso renal hacia el espacio perirrenal, pero con mayor frecuencia se desarrollan directamente a partir de una PNA. También pueden desarrollarse por la extensión de una enfermedad inflamatoria fuera de la fascia de Gerota.</p>

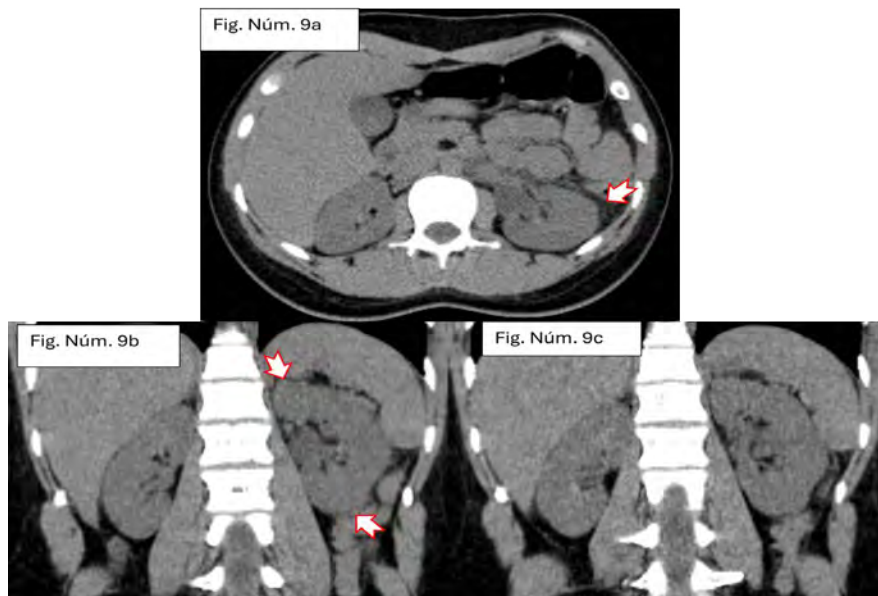
Fuente: modificado de las referencias.^(1,7,18-21)

La PNA no complicada es una entidad clínica compleja, que se define de forma diferente según criterios clínicos o de imagen. Hoy en día las impresionantes mejoras de las imágenes en las infecciones renales, que permiten la identificación de lesiones menores del centímetro y la distinción entre focos infecciosos en curación, fibróticos y edematosos (presumiblemente activos). Sin embargo, a pesar de la mejora de las herramientas de diagnóstico, muy pocos estudios recientes han investigado la relación entre la presentación clínica y por imágenes en adultos. Piccoli *et al.*, en estudios previos sugirieron una relación entre los abscesos renales en el momento del diagnóstico y el desarrollo de cicatrices renales. También indicaron, en una cohorte de casos remitidos a Urgencias, que sólo por imagen podían distinguir entre infecciones del tracto urinario superior con y sin afectación parenquimatosa.^(16,17)

Discusión

La TC no está indicada de manera sistemática en la ITU no complicada. Es valiosa para establecer el diagnóstico en casos equívocos, evaluar a los pacientes de alto riesgo y determinar la extensión de la enfermedad.⁽¹⁶⁾ La TC sin contraste (TCS) evita retrasos en las pruebas debido al ayuno y puede detectar: pérdida en la definición de los contornos del parénquima y la pelvis renal (*faceless kidney*), nefrolitiasis e hidronefrosis sin el riesgo siempre latente de lesión renal aguda inducida por contraste, infiltración de la grasa perirrenal (que condiciona la sospecha de PNA con infección y obstrucción), nefromegalia; puede revelar gas intra o extrarenal, parenquimatoso y/o pielocalicial, cálculos, calcificaciones del parénquima renal, hemorragias y masas.^(18,19) (Figura 9).

Figura 9. Femenina de 27 años



9 a – c: Femenina de 27 años con síndrome febril y sintomatología urinaria. La selección de imágenes en fase simple axial (9a) y de la RMP coronal axial (9b y c) muestran aumento volumétrico del parénquima renal izquierdo (11.4 por 5.6 por 5.7 cm), nefromegalia izquierda, al comparar con el derecho (9.7 por 5.2 por 5.3 cm), con pelvis extrarenal izquierda y heterogeneidad de la grasa perirrenal \Rightarrow y pérdida en la definición de los contornos del parénquima y la pelvis renal (“faceless kidney”), término que incluye cualquier proceso que oblitere la apariencia sinusal renal, lo que condicionó el diagnóstico por imagen de afección inflamatoria renal izquierda, PNA izquierda.

El término *faceless kidney* (traducción, riñón sin rostro; pérdida en la definición de los contornos del parénquima y la pelvis renal) se reportó originalmente como un signo de duplicación renal en la TC. En este contexto, sin rostro se refiere a la apariencia del riñón en una sección de TC obtenida a un nivel entre los elementos duplicados del sistema colector; a este nivel, se observa al tejido parenquimatoso renal normal y carece de la característica de las estructuras del seno renal central y la grasa del seno. El uso del término se ha ampliado para incluir cualquier proceso que oblitere la apariencia sinusal renal. Por lo tanto, el edema por afecciones inflamatorias, como en la PNA, o un proceso infiltrativo secundario al linfoma o al carcinoma de células transicionales, pueden hacer que el riñón no tenga rostro (Figura 9).

La TC es el estándar de oro para la evaluación por imágenes de la gravedad de la PNA. Es un método sensible y fácilmente disponible para evaluar muchas de las posibles complicaciones de la enfermedad del tracto superior y facilita una evaluación global del grado de afectación dentro del abdomen o la pelvis. A pesar del costo, de la exposición a la radiación y del uso de contraste yodado, la TCC suele ser la modalidad preferida para evaluar las ITU complicadas. Luego del realce de contraste es crucial para la evaluación completa de pacientes con ITU con el fin de demostrar las áreas de nefrograma alterado que ocurren como resultado del proceso inflamatorio e identificar complicaciones.

El protocolo de urotomografía (UroTC) con imágenes sin contraste, en fase nefrográfica y pielográfica procesadas en múltiples planos de imagen con capacidades de reconstrucción tridimensional ha mejorado aún más la sensibilidad para detectar anomalías re-

nales subyacentes. Las imágenes de UroTC permiten evaluar ambos riñones, así como al sistema pielocalicial, ambos uréteres, a la vejiga, y dependiendo del sexo del paciente, tanto a la glándula prostática y a las vesículas seminales como al útero y a los anexos.

La TC contrastada intravenosa (TCC) facilita la identificación de la afección parenquimatoso factible de reconocerla en cinco grados según la afección renal (Tabla 2) y que se identifican como regiones de atenuación disminuida, hipodensas, semejando lesiones en forma de cuña, mal definidas y que se localizan desde la papila en la médula hasta la superficie cortical después de la inyección de contraste,⁽¹⁸⁾ 20 quistes y abscesos y otros trastornos anatómicos. Los pacientes con un curso clínico atípico pueden requerir el protocolo de UroTC.⁽¹⁾

Es necesario analizar el aspecto imagenológico de la PNA, incluidas la afección focal (es decir, zonas en forma de cuña de atenuación disminuida o masa hipodensa) y difusa (es decir, agrandamiento global, realce parenquimatoso heterogéneo, asimétrico, anormalidades en la excreción del contraste, acumulación de grasa). diferenciándose del infarto renal, linfoma renal y NTI. La PNC, caracterizada como cicatrices polares focales con distorsión calicial subyacente, atrofia global e hipertrofia del tejido residual, puede simular en las imágenes a los infartos lobares.

Puede ser unilateral o bilateral, y el riñón afectado esta agrandado, con edema (nefromegalia) con o sin heterogeneidad de la grasa perirenal (Figura 9).

El nefrograma estriado ocurre a medida que la inflamación aumenta selectivamente la presión parenquimatoso que conduce al edema intratubular y obstrucción generando una mezcla de patrones alternados de baja atenuación y

bandas con realce normal o hiperdensas dentro del parénquima renal. Las bandas se disponen radialmente, de forma similar a los túbulos colectores, que luego se manifiestan como bandas alternas de atenuación en la TC orientadas al eje de los túbulos y conductos colectores.

La PNA es la causa más común de nefrograma estriado además de ser una causa común de nefrograma tardío, aunque el nefrograma estriado no es específico de casos de PNA.⁽¹²⁾

Hay varias teorías sobre la fisiopatología de las distintas densidades. Las bandas de baja atenuación representan túbulos colectores sin material de contraste o edema entre nefronas con contraste. Las bandas hiperdensas pueden deberse a una obstrucción intratubular (p. ej., pus en la PNA). Alternativamente, el aspecto estriado puede ser secundario a la extravasación de contraste de los túbulos colectores y vasos pequeños, o a una perfusión variable debido al vasoespasmio.

Cuando se observa unilateralmente, el diagnóstico diferencial incluye obstrucción ureteral, PNA, contusión y trombosis de la vena renal. Cuando se observa bilateralmente, el diagnóstico diferencial incluye enfermedad renal poliquística autosómica recesiva, PNA, obstrucción tubular e hipotensión sistémica.

En la evaluación por TC de la PNA y la urolitiasis se puede realizar con precisión utilizando sólo la fase nefrográfica tardía, con la consiguiente reducción de la dosis. La TC realizada sólo en la fase nefrográfica tienen una precisión similar al protocolo de UroTC que es multifásico, para el diagnóstico de PNA y urolitiasis, con un grado similar de confianza y alta reproducibilidad.⁽²¹⁾

El edema renal reconoce cuando se observa una diferencia de densidad entre los dos riñones en TCS o cuando la diferencia

de atenuación medida es mayor de 5 UH (el equivalente a dos desviaciones estándar de la diferencia de densidad entre dos riñones sanos). El signo del riñón pálido se utiliza junto con otros signos secundarios para aumentar la especificidad de la ureterolitiasis obstructiva recientemente aliviada. El signo del riñón pálido es más útil cuando se observa junto con la hidronefrosis porque ni la pielonefritis ni la trombosis de la vena renal causan esta diada. Si la pielonefritis y la trombosis de la vena renal se han excluido mediante otras pruebas, entonces la identificación del signo del riñón pálido debe considerarse como un signo muy específico para un cálculo expulsado.⁽⁹⁾

En la PNA, en la evaluación específica del tracto urinario mediante la UroTC durante la fase nefrográfica cortical típicamente se demuestran áreas hipodensas solitarias o multifocales con obliteración de la diferenciación corticomédular. Las imágenes tardías obtenidas durante la fase excretora suelen ser más útiles para definir la extensión del proceso de la enfermedad, identificar complicaciones como el absceso renal y confirmar la obstrucción urinaria.^(18,19)

Los tabiques puente perinefríticos o tabiques de Kunin (singular: tabique) están compuestos por numerosas láminas fibrosas que atraviesan la grasa perinefrítica, donde suspenden los riñones dentro del espacio perirrenal. Los tabiques pueden actuar como barrera o conducto para la propagación de pus, sangre, orina y neoplasias en el espacio perinefrítico.⁽²²⁾

En la anatomía macroscópica se han descrito tres tipos de tabiques puente:

1. Renorrenal: tabiques que discurren paralelos a la cápsula renal y se insertan en el riñón.

2. Renofascial: tabiques que conectan la cápsula con la fascia renal anterior o posterior adyacente.
3. Fascia de interconexión: conecta las capas anterior y posterior de la fascia perinefrítica.

Las características radiográficas y por imagen de los tabiques es que se aprecian como líneas finas dentro del espacio perinefrítico que se extienden desde la superficie del riñón en la TC y la RM.⁽²²⁾

La inflamación renal puede engrosar los tabiques puente perinefríticos y la fascia perinefrítica. La inflamación a menudo se extiende a los tabiques puente de la grasa perinefrítica, a la fascia de Gerota e incluso al espacio extrarrenal (es decir, absceso perinefrítico dentro de la fascia de Gerota o absceso pararrenal fuera de la fascia de Gerota).

La extravasación urinaria puede engrosar los tabiques y manifestarse como acumulaciones irregulares de líquido perinefrítico o periureteral.⁽²³⁾

Recientemente, la heterogeneidad de grasa perirrenal se ha considerado tan importante como la afectación parenquimatosa para el diagnóstico de PNA mediante UroTC. La infiltración de grasa perirrenal se observa cuando la inflamación del parénquima renal se extiende más allá de la cápsula renal hacia la grasa perirrenal. La formación de estos trazos, puentes probablemente representa líquido que se acumula dentro de los tabiques puente de la grasa perinefrítica como resultado del aumento de la presión linfática. Las acumulaciones de líquido pueden volverse asimétricas en casos de obstrucción unilateral o pielonefritis.

Yu *et al.*,⁽²⁴⁾ informaron que se encontró heterogeneidad de grasa perirrenal en el 29.1 % de los pacientes con PNA. Algunos médicos

consideran la heterogeneidad de grasa perirrenal como un hallazgo característico de la PNA.⁽²⁵⁾ Sin embargo, hasta donde sabemos, ningún estudio ha informado sobre los factores asociados con la SSP, así como sobre su sensibilidad o especificidad para el diagnóstico de PNA. Con frecuencia se observan imágenes de densidades lineales o curvilíneas de tejido blando dentro de la almohadilla grasa del espacio perirrenal en TC abdominales realizadas por diversas razones clínicas. Estudios previos han demostrado que este hallazgo de la TC, conocido como heterogeneidad de la grasa perirrenal, puede utilizarse como un indicador secundario de obstrucción urinaria o ITU aguda. Sin embargo, estos hallazgos incidentales son comunes, incluso en pacientes que no tienen patología renal actual o previa. Algunos han sugerido, sin datos publicados, que es un hallazgo inespecífico que puede estar asociado con el envejecimiento. Frecuentemente se observa en adultos jóvenes, aunque con menor frecuencia que en la población de edad avanzada, lo que implica que otros factores juegan un papel en su desarrollo.⁽²⁶⁾

La edad avanzada, el sexo masculino y una TFGe más baja se asocian con una mayor incidencia de heterogeneidad de grasa perirrenal. Sin embargo, en lo que respecta al diagnóstico de PNA, la heterogeneidad de grasa perirrenal en sí misma no mostró una sensibilidad ni especificidad particularmente altas en comparación con otras pruebas.⁽²⁷⁾

En la publicación de Tanizaki *et al.*,⁽²⁸⁾ sus hallazgos sugieren que la heterogeneidad de la grasa perirrenal en pacientes con PNA predice bacteriemia; por lo tanto, los médicos deben considerar la obtención de hemocultivos si hay heterogeneidad de la grasa perirrenal en pacientes con PNA, incluso si los pacientes habían recibido antibióticos antes del ingreso.

Las manifestaciones extrarrenales de PNA como derrame pleural, engrosamiento de la pared de la vesícula biliar, líquido perivesicular, líquido perirrenal y ascitis fueron significativamente más frecuentes en pacientes con NLA.^(29,30)

Los síntomas que se relacionaron con el agravamiento de los parámetros clínicos y de laboratorio de los pacientes con PNA fueron:

1. La infiltración de la grasa perirrenal;
2. el edema de la pared ureteral;
3. la formación de abscesos renales.

La reacción inflamatoria y la destrucción del tejido pueden ser más agresivas en pacientes con estos hallazgos en la TC.⁽³¹⁾

Los pacientes con PNA bilateral experimentaron manifestaciones clínicas y de laboratorio más graves y tuvieron un peor resultado que aquellos con PNA unilateral. Se deben considerar estudios de imagen tempranos para discriminar la PNA unilateral de la bilateral, especialmente en aquellos con antecedentes de accidente cerebrovascular o diabetes y con una duración más prolongada de los síntomas. Además, se puede considerar el uso inicial de antibióticos de más amplio espectro en pacientes con PNA bilateral.⁽³²⁾

Cualquier obstrucción en las vías urinarias superiores puede causar hidronefrosis, lo que conlleva una destrucción incompleta de las bacterias y un aumento de la resistencia bacteriana. El sobrecrecimiento bacteriano en el sistema obstruido puede causar pionefrosis, que constituye una emergencia urológica. Esto puede progresar rápidamente a urosepsis y choque séptico. Se ha reportado que la obstrucción de las vías urinarias fue la causa subyacente en hasta el 85 % de los pacientes que desarrollaron urosepsis y choque.⁽³³⁾

La hidronefrosis es un factor de riesgo de shock séptico y la tasa de mortalidad por

uropatía obstructiva complicada con shock séptico fue de hasta el 21 %.⁽³⁴⁾ En el estudio de Yu *et al.*,⁽²⁴⁾ el 8,5 % (16/189) de los pacientes tuvieron hidronefrosis, lo que se asoció significativamente con bacteriemia. Por lo tanto, es necesario recordar que es necesario aliviar la obstrucción lo antes posible para reducir la tasa de mortalidad.⁽³⁴⁾

En la publicación de Basmaci *et al.*,⁽³⁵⁾ se evaluó el valor predictivo del valor de atenuación (UH) en la orina de la pelvis renal para detectar la positividad del cultivo de orina de la pelvis renal y concluyeron que cuando el valor de corte se consideró como 0 UH, la sensibilidad y especificidad de HU fue del 100 % y 96 %, respectivamente. La evaluación de UH en estudios de TCS debe considerarse en la evaluación de pacientes con sospecha de PNA. En estos pacientes con un incidente agudo que puede estar relacionado con síntomas del tracto urinario, cuando el paciente se somete a TCS, la evaluación de HU puede proporcionar información adicional al clínico para el diagnóstico probable de ITU.

Los resultados del estudio reciente implican la importancia de la TC en la evaluación aguda de la pionefrosis. El uso de HU además de los parámetros clásicos (engrosamiento de la pelvis renal y heterogeneidad de la grasa perirrenal) para la pionefrosis en la TC permite a los médicos responsables hacer un diagnóstico más temprano e intervenciones más tempranas. Además, es importante conocer las ITU antes de la cirugía en pacientes con cálculos renales y obstrucción del sistema urinario, ya que, si hay orina purulenta durante el acceso, la operación se pospone. Con el método que explicamos, si ocurre una ITU, los médicos pueden colocar un catéter doble J y planificar la antibioterapia, evitando así intervenciones innecesarias.⁽³³⁾

Las imágenes de UroTC, en la fase excretora se pueden utilizar para predecir la bacteriemia mediante la evaluación del grado de obstrucción pieloureteral y para determinar la indicación y el momento apropiados para el drenaje. Si la obstrucción urinaria es incompleta y los pacientes no tienen signos de shock séptico, es factible el tratamiento médico bajo estrecha observación. Un alto grado de obstrucción observado puede indicar drenaje quirúrgico urgente.⁽³⁶⁾

En la UroTC, el engrosamiento urotelial, el engrosamiento peritoneal difuso, la cistitis y la congestión pulmonar se observan con mayor frecuencia en pacientes con PNA bacteriémica por *E. coli*.⁽³⁷⁾

El patógeno más frecuente aislado en cultivos urinarios de pacientes con NLA es *Escherichia coli*. En la publicación de Sieger se detectó en el 83 % de todos los urocultivos positivos. Esporádicamente se han aislado otras bacterias gramnegativas como especies de *Klebsiella*, *Proteus mirabilis* y *Serratia marcescens*.⁽³⁷⁾

En una publicación de Dalla-Palma L.,⁽³⁸⁾ señala que en ese centro es común el que se realicen estudios de TC, de seguimiento, luego de realizar una TCC, obtenido aproximadamente 3 horas después de la administración del contraste intravenoso, y suelen revelar información útil en pacientes con ITU.⁽³⁹⁾ Se han definido tres características principales de estas exploraciones tardías. La característica número uno, muestra un nefrograma que reemplaza una porción variable de las áreas de baja densidad presentes en la fase inicial de realce. El nefrograma puede ser estriado, en banda, cónico o en herradura; la característica número dos presenta un realce focal o un borde hiperdenso que rodea microabscesos y macroabscesos; la característica número tres, muy poco fre-

cuente, se caracteriza por áreas hiperdensas ubicadas lejos de las lesiones detectadas en las exploraciones tempranas. Estas características permiten definir mejor la extensión real de la infección y definir el edema, lo que aumenta la fiabilidad del diagnóstico.⁽⁴⁰⁾

En la publicación de Park S. Y.,⁽³⁹⁾ los estudios radiológicos se consideran útiles para identificar anomalías urológicas. Se ha recomendado la realización de imágenes radiológicas para aquellos que permanecen febriles a pesar de haber recibido tres días de tratamiento antimicrobiano activo. Se deben considerar las imágenes en aquellos pacientes con factores predisponentes, de riesgo específicos. Se realizaron estudios radiológicos como TC y US en más del 80 % independientemente de su respuesta al tratamiento. Además, las características demográficas y clínicas de los grupos que se sometieron o no a pruebas radiológicas no fueron diferentes, lo que sugiere que los médicos no siguieron ningún principio consistente al solicitar pruebas radiológicas. Se informa que la realización rutinaria de estudios de imagen en la PNA tiene poco valor, porque la incidencia de anomalías subyacentes es baja. Las pruebas radiológicas indiscriminadas no detectaron ninguna anomalía en el 10 % de los pacientes sometidos a TC. Las imágenes radiológicas detectaron 81 pacientes (11,9 %) con anomalías estructurales, que potencialmente podrían impactar en el manejo clínico. En otras palabras, el 82 % restante de los casos podría no haber necesitado estudios radiológicos.⁽⁴⁰⁾

La PNA grave (PNA grado 4), la hidronefrosis de alto grado (grado III y IV) y los cálculos urinarios no obstructivos fueron significativamente más frecuentes en pacientes con sepsis que en aquellos sin sepsis.⁽⁴¹⁾

En la publicación de Morgillo M. et al.,⁽⁴¹⁾ se

utilizó una puntuación de informe estructurado (SRS) de cinco puntos, basada en los hallazgos en RM en T2w, DWI y ADC, para estratificar el riesgo del paciente según la probabilidad de persistencia de la enfermedad residual.

En extrapolación a dicha publicación y con el uso generalizado de la TC para la evaluación los pacientes con PNA proponemos el siguiente informe estructurado para definir la posibilidad diagnóstica de PNA en TC ya sea simple (TCFS) o posterior al contraste intravenoso (TCC), con planteamientos diagnósticos acordes a los hallazgos.^(42,43) (Tablas 3 y 4).

Tabla 3. Informe estructurado para definir la posibilidad diagnóstica de pielonefritis aguda (PNA) en TC, ya sea simple (TCFS) o posterior al contraste intravenoso (TCC)

Posibilidad diagnóstica de PNA	Descripción, TCFS	Descripción, TCC	Grados de afección parenquimatosa. ^(1,20)	Grados de heterogeneidad de la grasa perirenal, modificada. ⁽²⁶⁾
I, Normal	Identificar lesión focal, unilateral, hipodensa, en forma de cuña o redonda, sin afección a la grasa perirenal ni de la grasa hiliar. Definir si hay o no nefromegalia.	Diferenciación corteza medula conservada, sin líquido perirenal. Es factible la identificación de lesión focal renal hipodensa que corresponda a quistes corticales, sin definirse capsula y sin cambios intralesionales.	Grado 0: Sin afección del parénquima renal	No hay
II	La lesión puede ser focal o multifocal unilateral, hipodensa, zonas estriadas, en forma de cuña o redonda, irradiando desde la papila hasta el espacio cortical. Nefromegalia con grasa perirenal y/o grasa hiliar heterogénea.	La lesión puede ser focal o multifocal, hipodensa, zonas estriadas, en forma de cuña o redonda, irradiando desde la papila hasta el espacio cortical, con o sin aumento de volumen, de realce reducido, con pobre reforzamiento, sin definirse capsula y sin cambios intralesionales por licuefacción. Nefromegalia con o sin disminución global del realce parenquimatoso habitual, normal.	Grado 1: Afección menor del 25 %	Equivoco o mínimo
III	La lesión puede ser focal o multifocal; bilateral, difusas y heterogéneas. Áreas mal definidas de baja atenuación, con un contorno abultado y redondeado.	Puede observarse engrosamiento de la fascia de Gerota y heterogeneidad de la grasa perirrenal de leve a moderada así como nefrograma estriado y/o tardío. Heterogeneidad focal de la grasa, reforzamiento y engrosamiento de la pared ureteral de leve a moderado	Grado 2: Afección del 25 al 50 %	Leve a moderada

Continúa...

<p>IV</p>	<p>La lesión es multifocal; bilateral, difusas y heterogéneas. 4. Áreas mal definidas de baja atenuación o realce reducido, con un contorno abultado y redondeado.</p>	<p>Puede observarse engrosamiento de la fascia de Gerota y heterogeneidad extensa la grasa perirenal así como nefrograma estriado y/o tardío. Heterogeneidad focal de la grasa, reforzamiento y engrosamiento de la pared ureteral grave, extenso, en toda la longitud ureteral</p>	<p>Grado 3: Afección del 50 al 75 %</p>	<p>Moderada a grave</p>
<p>V Absceso renal, perirenal y pararenal</p>	<p>Área bien definida de baja atenuación que no cumple los criterios de quiste. Con frecuencia, se pueden observar cápsulas fibrosas alrededor de las lesiones. En las exploraciones sin contraste, las lesiones tienen baja atenuación (0-20 UH) y sus márgenes bien definidos. Las lesiones parenquimatosas con densidad mixta de tejido blando y líquido en forma de diana y el núcleo central no muestra realce al contraste.</p>	<p>Los hallazgos en la UroTC relacionados con gravedad son: 1. Heterogeneidad de grasa perirrenal, 2. edema de la pared ureteral, 3. formación del absceso renal, 4. Derrame pleural, edema jperiportal y líquido libre intrabdominal, perivesicular, e inclusive pélvico.⁽¹⁹⁾ La periferia de las lesiones refuerza posterior al contraste y se realza en una fase tardía. Los abscesos perinefríticos pueden resultar de la ruptura de un absceso renal hacia el espacio perirrenal, pero con mayor frecuencia se desarrollan directamente a partir de una PNA. También pueden desarrollarse por la extensión de una enfermedad inflamatoria fuera de la fascia de Gerota.</p>	<p>Grado 4: Afección del más del 75 %</p>	<p>Severo</p>

Fuente: modificado de la referencia:⁽⁴²⁾

Tabla. 4. Informe de los hallazgos por imagen que sugieran PNA

Tomografía computada en fase simple				
Los hallazgos en fase simple de ser positivos o no condicionarán la sospecha de PNA, lo que condicionara la recomendación del uso del contraste intravenoso para definir con precisión otros hallazgos que permitirán establecer el diagnóstico con precisión.				
Hallazgos:	Sí	No	Unilateral	Bilateral
Definir la homogeneidad del parénquima renal				
Definir si hay una lesión focal renal, redondeada				
Definir si hay una lesión focal renal, mal definida, cortical				
Definir los contornos renales, bilaterales				

Continúa...

Definir si hay o no nefromegalia				
Definir la grasa del hilio renal y la grasa periureteral				
Homogénea				
Heterogénea				
Definir si hay o no líquido perirenal y/o periureteral				
Definir si hay o no una imagen que sugiera colección parenquimatosa				
Definir si hay o no aire intraparenquimatoso				
Definir si hay o no imágenes hiperdensas caliciales y/o pieloureterales que correspondan a litiasis renal.				
Cuantos y sus dimensiones:				
Condicionan o no obstrucción:				
Engrosamiento focal, pielico y/o ureteral				
Definir si hay o no derrame pleural, edema periportal y líquido libre intrabdominal, perivesicular, e inclusive pélvico.				
Absceso renal, perirenal y pararenal: Área bien definida de baja atenuación, 0-20 UH y sus márgenes pueden ser bien o mal definidos, que no cumple los criterios de quiste. Con frecuencia, se puede observar cápsula fibrosa alrededor. Las lesiones parenquimatosas con densidad mixta de tejido blando y líquido en forma de diana y el centro no muestra realce al contraste				
Tomografía computada en fase contrastada intravenosa				
Los hallazgos en fase contrastada permitirán señalar con precisión la posibilidad diagnóstica de PNA. Como se señala en la primera línea, sobre la posibilidad diagnóstica de PNA en base a los hallazgos es negativa, no hay PNA y el estudio es normal lo que motivara un informe en consecuencia.				
Posibilidad diagnóstica de PNA: I, no hay PNA. El estudio es normal	Sí	No	Unilateral	Bilateral
Diferenciación corteza medula conservada, homogénea, sin líquido perirenal Es factible la identificación de una lesión focal renal hipodensa que corresponda a quiste cortical, sin definirse capsula y sin cambios intralesionales.				
Los hallazgos en fase contrastada permitirán señalar con precisión la posibilidad diagnóstica de PNA. Como se señala a partir de esta línea, sobre la posibilidad diagnóstica de PNA en base a los hallazgos será positiva, con la PNA identificada y el estudio será anormal lo que motivará un informe en consecuencia.				
Posibilidad diagnóstica de PNA: II	Sí / No		Unilateral	Bilateral
La lesión puede ser focal, hipodensa, en forma de cuña o redonda, irradiando desde la papila hasta el espacio cortical, con o sin aumento de volumen, de realce reducido, con pobre reforzamiento, sin definirse capsula y sin cambios intralesionales por licuefacción, con nefrograma estriado. Nefromegalia con o sin disminución global del realce parenquimatoso habitual, normal.				

Continúa...

Posibilidad diagnóstica de PNA: III	Sí / No	Unilateral	Bilateral
<p>La lesión puede ser focal o multifocal, hipodensa, zonas estriadas, en forma de cuña o redonda, irradiando desde la papila hasta el espacio cortical, con o sin aumento de volumen, de realce reducido, con pobre reforzamiento, sin definirse capsula y sin cambios intralesionales por licuefacción, con nefrograma estriado. Puede observarse engrosamiento de la fascia de Gerota y heterogeneidad de la grasa perirrenal de leve a moderada así como nefrograma estriado y/o tardío.</p> <p>Heterogeneidad focal de la grasa, reforzamiento y engrosamiento de la pared ureteral de leve a moderado.</p> <p>Definir si hay o no derrame pleural, edema periportal y líquido libre intrabdominal, perivesicular, e inclusive pélvico.</p>			
Posibilidad diagnóstica de PNA: IV	Sí / No	Unilateral	Bilateral
<p>El proceso es multifocal; bilateral, difusas y heterogéneas. Áreas mal definidas de baja atenuación o realce reducido, con un contorno abultado y redondeado.</p> <p>Puede observarse engrosamiento de la fascia de Gerota y heterogeneidad extensa la grasa perirenal así como nefrograma estriado y/o tardío.</p> <p>Heterogeneidad focal de la grasa, reforzamiento y engrosamiento de la pared ureteral grave, extenso, en toda la longitud ureteral.</p> <p>Definir si hay o no derrame pleural, edema periportal y líquido libre intrabdominal, perivesicular, e inclusive pélvico</p>			
Posibilidad diagnóstica de PNA: V, absceso	Sí / No	Unilateral	Bilateral
<p>Absceso renal, perirenal y pararenal: La periferia de las lesiones refuerza posterior al contraste y se realza en una fase tardía.</p> <p>Los abscesos perinefríticos pueden resultar de la ruptura de un absceso renal hacia el espacio perirrenal, pero con mayor frecuencia se desarrollan directamente a partir de una PNA. También pueden desarrollarse por la extensión de una enfermedad inflamatoria fuera de la fascia de Gerota.</p>			

Fuente: modificado de las referencias:^(30,39)

Conclusiones

En nuestro universo de pacientes y sus estudios se identifico que debe reforzarse y establecerse un punto de acuerdo en el que, en los respectivos informes, los hallazgos y la impresión final se ajusten a una terminología ya aceptada y reconocida y de ahí nuestra propuesta para un informe estructurado.

La TC es muy sensible para detectar PNA y definir su extensión, pero no es esencial para la PNA temprana sin complicaciones. El uso clínico de la TC puede ser apropiado en casos de fiebre persistente y leucocitosis que persisten más de siete días a pesar del tratamiento antibiótico.

Conflicto de intereses

No existe ningún tipo de interés relacionado con la materia del trabajo.

Financiamiento

Los autores no recibieron ningún patrocinio para llevar a cabo este artículo.

Referencias

1. Lee A, Kim HC, Hwang SI, Chin HJ, Na KY, Chae DW, et al. Clinical Usefulness of Unenhanced Computed Tomography in Patients with Acute Pyelonephritis. *Journal of Korean Medical Science*. 2018;33(38): e236. <https://doi.org/10.3346/jkms.2018.33.e236>.
2. Gauthier S, Tattevin P, Soulat L, Bouget J, Abergel S, Hascoet J, et al. Pain intensity and imaging at the initial phase of acute pyelonephritis. *Medicine Et Maladies Infectieuses*. 2020;50(6): 507–514. <https://doi.org/10.1016/j.medmal.2019.07.013>.
3. Ramírez GAM, Arellano E de JO. ¿Dolor abdominal agudo?: La pielonefritis como una posibilidad diagnóstica posibilidad diagnóstica. *Anales de Radiología, México*. 2006;5(3): 221–229.
4. Song HK, Shin DH, Na JU, Han SK, Choi PC, Lee JH. Clinical investigation on acute pyelonephritis without pyuria: a retrospective observational study. *Journal of Yeungnam Medical Science*. 2022;39(1): 39–45. <https://doi.org/10.12701/yujm.2021.01207>.
5. Talner LB, Davidson AJ, Lebowitz RL, Dalla Palma L, Goldman SM. Acute pyelonephritis: can we agree on terminology? *Radiology*. 1994;192(2): 297–305. <https://doi.org/10.1148/radiology.192.2.8029384>.
6. Rosenfield AT, Glickman MG, Taylor KJ, Crade M, Hodson J. Acute focal bacterial nephritis (acute lobar nephronia). *Radiology*. 1979;132(3): 553–561. <https://doi.org/10.1148/132.3.553>.
7. Huang JJ, Sung JM, Chen KW, Ruaan MK, Shu GH, Chuang YC. Acute bacterial nephritis: a clinoradiologic correlation based on computed tomography. *The American Journal of Medicine*. 1992;93(3): 289–298. [https://doi.org/10.1016/0002-9343\(92\)90235-4](https://doi.org/10.1016/0002-9343(92)90235-4).
8. Kumar PD, Brown LA. Focal bacterial nephritis (lobar nephronia) presenting as renal mass. *The American Journal of the Medical Sciences*. 2000;320(3): 209–211. <https://doi.org/10.1097/00000441-200009000-00013>.
9. Georgiades CS, Moore CJ, Smith DP. Differences of renal parenchymal attenuation for acutely obstructed and unobstructed kidneys on unenhanced helical CT: a useful secondary sign? *AJR. American journal of roentgenology*. 2001;176(4): 965–968. <https://doi.org/10.2214/ajr.176.4.1760965>.
10. Nefropatología. *Diagnóstico: Nefronía Lobar*. kidney pathology; 2022.
11. Ifergan J, Pommier R, Brion MC, Glas L, Rocher L, Bellin MF. Imaging in upper urinary tract infections. *Diagnostic and Interventional Imaging*. 2012;93(6): 509–519. <https://doi.org/10.1016/j.diii.2012.03.010>.
12. Zulfiqar M, Ubilla CV, Nicola R, Menias CO. Imaging of Renal Infections and Inflammatory Disease. *Radiologic Clinics of North America*. 2020;58(5): 909–923. <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2020.05.004>.
13. Joyce E, Glasner P, Ranganathan S, Swiatecka-Urban A. Tubulointerstitial nephritis: diagnosis, treatment, and monitoring. *Pediatric Nephrology*. 2017;32(4): 577–587. <https://doi.org/10.1007/s00467-016-3394-5>.

14. **Nefropatología.** *Enfermedades tubulointersticiales.* kidney pathology; 2022.
15. **Udare A, Abreu-Gomez J, Krishna S, McInnes M, Siegelman E, Schieda N.** Imaging Manifestations of Acute and Chronic Renal Infection That Mimics Malignancy: How to Make the Diagnosis Using Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging. *Canadian Association of Radiologists Journal = Journal l'Association Canadienne Des Radiologistes.* 2019;70(4): 424–433. <https://doi.org/10.1016/j.carj.2019.07.002>.
16. **Motta Ramírez G A, Bustamante Romero F M, Moreno Aranda J, Alonso Blancas, E, González Merino L.** La pielonefritis aguda como origen de afección intraabdominal y simuladora de procesos inflamatorios intraabdominales extrarrenales. *Anales de Radiología, México.* 2012;11(4): 209–218.
17. **Basmaci I, Sefik E.** A novel use of attenuation value (Hounsfield unit) in non-contrast CT: diagnosis of pyonephrosis in obstructed systems. *International Urology and Nephrology.* 2020;52(1): 9–14. <https://doi.org/10.1007/s11255-019-02283-2>.
18. **Paick SH, Choo GY, Baek M, Bae SR, Kim HG, Lho YS, et al.** Clinical value of acute pyelonephritis grade based on computed tomography in predicting severity and course of acute pyelonephritis. *Journal of Computer Assisted Tomography.* 2013;37(3): 440–442. <https://doi.org/10.1097/RCT.0b013e318287365e>.
19. **Kim JS, Lee S, Lee KW, Kim JM, Kim YH, Kim ME.** Relationship between uncommon computed tomography findings and clinical aspects in patients with acute pyelonephritis. *Korean Journal of Urology.* 2014;55(7): 482–486. <https://doi.org/10.4111/kju.2014.55.7.482>
20. **Dalla-Palma L, Pozzi-Mucelli R, Pozzi-Mucelli F.** Delayed CT in acute renal infection. *Seminars in ultrasound, CT, and MR.* 1997;18(2): 122–128. [https://doi.org/10.1016/s0887-2171\(97\)90056-1](https://doi.org/10.1016/s0887-2171(97)90056-1).
21. **Takada T, Yano T, Fujiishi R, Fujii K, Honjo H, Miyajima M, et al.** Added value of non-contrast CT for the diagnosis of acute pyelonephritis in older patients with suspected infection with an unknown focus: a retrospective diagnostic study. *BMJ open.* 2024;14(1): e076678. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-076678>.
22. **Yu TY, Kim HR, Hwang KE, Lee JM, Cho JH, Lee JH.** Computed tomography findings associated with bacteremia in adult patients with a urinary tract infection. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases: Official Publication of the European Society of Clinical Microbiology.* 2016;35(11): 1883–1887. <https://doi.org/10.1007/s10096-016-2743-4>.
23. **Hammond NA, Nikolaidis P, Miller FH.** Infectious and inflammatory diseases of the kidney. *Radiologic Clinics of North America.* 2012;50(2): 259–270, vi. <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2012.02.002>.
24. **Leligdowicz A, Dodek PM, Norena M, Wong H, Kumar A, Kumar A, et al.** Association between source of infection and hospital mortality in patients who have septic shock. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine.* 2014;189(10): 1204–1213. <https://doi.org/10.1164/rccm.201310-1875OC>.
25. **Piccoli GB, Consiglio V, Deagostini MC, Serra M, Biolcati M, Ragni F, et al.** The clinical and imaging presentation of acute 'non complicated' pyelonephritis: A new profile for an ancient disease. *BMC Nephrology.* 2011;12: 68. <https://doi.org/10.1186/1471-2369-12-68>.

26. Piccoli GB, Colla L, Burdese M, Marcuccio C, Mezza E, Maass J, et al. Development of kidney scars after acute uncomplicated pyelonephritis: relationship with clinical, laboratory and imaging data at diagnosis. *World Journal of Urology*. 2006;24(1): 66–73. <https://doi.org/10.1007/s00345-005-0044-0>.
27. Kawashima A, Sandler CM, Goldman SM, Raval BK, Fishman EK. CT of renal inflammatory disease. *Radiographics: A Review Publication of the Radiological Society of North America, Inc.* 1997;17(4): 851–866; discussion 867-868. <https://doi.org/10.1148/radiographics.17.4.9225387>.
28. Kawashima A, Sandler CM, Ernst RD, Goldman SM, Raval B, Fishman EK. Renal inflammatory disease: the current role of CT. *Critical Reviews in Diagnostic Imaging*. 1997;38(5): 369–415.
29. Taniguchi LS, Torres US, Souza SM, Torres LR, D'Ippolito G. Are the unenhanced and excretory CT phases necessary for the evaluation of acute pyelonephritis? *Acta Radiologica*. 2017;58(5): 634–640. <https://doi.org/10.1177/0284185116665424>.
30. Sarangi P, Bell D, Rasuli B. Perinephric bridging septa. In: *Radiopaedia.org*. Radiopaedia.org; 2019. <https://doi.org/10.53347/rID-65543>
31. Mitreski G, Sutherland T. Radiological diagnosis of perinephric pathology: pictorial essay 2015. *Insights into Imaging*. 2017;8(1): 155–169. <https://doi.org/10.1007/s13244-016-0536-z>.
32. Park D, An C, Yu JS. Association between incidental perirenal fat stranding on CT and metabolic syndrome in otherwise healthy adults. *La Radiologia Medica*. 2024;129(11): 1587–1596. <https://doi.org/10.1007/s11547-024-01888-7>.
33. Fukami H, Takeuchi Y, Kagaya S, Ojima Y, Saito A, Sato H, et al. Perirenal fat stranding is not a powerful diagnostic tool for acute pyelonephritis. *International Journal of General Medicine*. 2017;10: 137–144. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S133685>.
34. Tanizaki R, Ichikawa S, Takemura Y. Clinical impact of perinephric fat stranding detected on computed tomography in patients with acute pyelonephritis: a retrospective observational study. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases: Official Publication of the European Society of Clinical Microbiology*. 2019;38(11): 2185–2192. <https://doi.org/10.1007/s10096-019-03662-4>.
35. Campos-Franco J, Macia C, Huelga E, Diaz-Louzao C, Gude F, Alende R, et al. Acute focal bacterial nephritis in a cohort of hospitalized adult patients with acute pyelonephritis. Assessment of risk factors and a predictive model. *European Journal of Internal Medicine*. 2017;39: 69–74. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2016.12.002>.
36. Lee YJ, Cho S, Kim SR. Unilateral and bilateral acute pyelonephritis: differences in clinical presentation, progress and outcome. *Postgraduate Medical Journal*. 2014;90(1060): 80–85. <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2013-131935>.
37. Yagihashi Y, Shimabukuro S, Toyosato T, Arakaki Y. Can excretory phase computed tomography predict bacteremia in obstructive calculous pyelonephritis? *International Urology and Nephrology*. 2018;50(12): 2123–2129. <https://doi.org/10.1007/s11255-018-1999-2>.
38. Oh SJ, Je BK, Lee SH, Choi WS, Hong D, Kim SB. Comparison of computed tomography findings between bacteremic and non-bacteremic acute pyelonephritis due to *Escherichia coli*. *World Journal of Radiology*. 2016;8(4): 403–409. <https://doi.org/10.4329/wjr.v8.i4.403>.

39. **Sieger N, Kyriazis I, Schaudinn A, Kallidonis P, Neuhaus J, Liatsikos EN, et al.** Acute focal bacterial nephritis is associated with invasive diagnostic procedures - a cohort of 138 cases extracted through a systematic review. *BMC infectious diseases*. 2017;17(1): 240. <https://doi.org/10.1186/s12879-017-2336-6>.
40. **Park SY.** Overuse of Diagnostic Testing in the Management of Korean Patients with Acute Pyelonephritis. *Infection & Chemotherapy*. 2017;49(1): 84–86. <https://doi.org/10.3947/ic.2017.49.1.84>.
41. **Jang YR, Ahn SJ, Choi SJ, Eom JS, Cho YK, Shim YS, et al.** Clinical and computed tomography factors associated with sepsis in women with clinically uncomplicated pyelonephritis. *Abdominal Radiology*. 2021;46(2): 723–731. <https://doi.org/10.1007/s00261-020-02711-3>.
42. **Morgillo M, Bernabei C, Bianchi M, Vezzani V, Mastrodicasa D, Serafini FL, et al.** Treatment response assessment of acute pyelonephritis: A multi-reader DWI-based MRI approach. *Current Problems in Diagnostic Radiology*. 2025;54(2): 197–205. <https://doi.org/10.1067/j.cpradiol.2024.07.019>.
43. **Lim SK, Ng FC.** Acute pyelonephritis and renal abscesses in adults--correlating clinical parameters with radiological (computer tomography) severity. *Annals of the Academy of Medicine, Singapore*. 2011;40(9): 407–413.