



## Pielonefritis enfisematosa. Estudios radiológicos y de imagen Ultrasonido (US) - Tomografía Computada (TC) para su diagnóstico y manejo

Gaspar-Alberto Motta-Ramírez,\* Lluvia-Irais González-Merino,‡ José-Arturo Castillo-Lima,§ Efraín Flores-Terrazas,|| Francisco-Manuel Bustamante-Romero,¶ Liliana Ríos-Mondragón\*\*

### Resumen

**Introducción:** La pielonefritis enfisematosa (PNE) es una infección rara, difusa, fulminante, necrosante, supurativa, con producción rápida de gas, donde usualmente hay una infección del tracto urinario, con o sin obstrucción. **Objetivos:** Enfatizar el papel preponderante que el radiólogo tiene en la evaluación de pacientes con sospecha clínica de PNE. **Material y métodos:** Se incluyeron estudios radiológicos, de ultrasonido (USG) y de tomografía computada (TC) de diciembre de 1976 a febrero de 2013 en los que se identificó PNE. Se comparó la impresión clínica/radiológica, y en los sometidos a cirugía se obtuvo resultado histopatológico; todos los casos fueron clasificados según los patrones por TC de Huang y su grupo y de Wang y asociados. **Resultados:** En esta casuística de 36 años 2 meses, se identificaron 43 pacientes: 32 mujeres (74%) y 11 hombres (26%), con la consecuente integración según los patrones por TC así: Clase 1: 14 pacientes (33%); clase 2: 1 paciente (2%); clase 3: A, 5 pacientes (11%) y B, 8 pacientes (19%), y clase 4: 5 pacientes (11%). Se identificaron 6 pacientes (14%) con absceso renal y 4 pacientes (9%) con cistitis enfisematosa. **Conclusiones:** La exploración de elección es la TC, permite tanto el diagnóstico de certeza, basado en la presencia de gas, como la clasificación radiológica, que posee valor pronóstico, apoyando así la actitud terapéutica.

**Palabras clave:** Pielonefritis enfisematosa, radiología, ultrasonido y tomografía.

### Summary

**Introduction:** Emphysematous pyelonephritis (EPN) is a rare, severe, acute bacterial infection of the kidney. **Purpose:** To elucidate the clinical features, radiological classification and diagnosis of EPN based on radiological confirmation of gas within the kidney or collecting system. **Materials and methods:** The imaging studies and clinical outcomes of patients with EPN from December, 1976 to February, 2013 were retrospectively studied. The imaging studies performed included radiography, ultrasonography (US) and computed tomography (CT) using Huang classification in four classes and Wang classification in two classes. **Results:** We made an analysis of all the patients with diagnosis of EPN in 36 years 2 months; we included 43 patients: 32 women (74%) and 11 men (26%), using Huang classification in four classes: Class 1: 14 patients (33%); class 2: 2 patients (5%); class 3: A, 6 patients (14%) and B, 8 patients (19%), and class 4: 4 patients (9%). We identified 6 patients (14%) with renal focal necrotic lesion like an abscess and 4 patients (9%) with emphysematous cystitis. **Conclusions:** CT is an efficient imaging method for diagnosis, guiding the drainage procedures and monitoring response to antibiotic treatment. Diagnosis of EPN was made based on the imaging studies and CT findings.

**Key words:** Emphysematous pyelonephritis, radiology, ultrasound and tomography.

\* Médico Radiólogo. Departamento de Radiación Ionizante del Hospital Central Militar.

‡ Residente de cuarto año, Curso de Especialización y Residencia en Radiología e Imagen, UNAM, Hospital Ángeles Pedregal.

§ Médico Radiólogo. Jefe del Departamento de Radiología e Imagen del Sanatorio Durango.

|| Médico Cirujano. Urólogo del Hospital Central Militar.

¶ Médico Cirujano. Urólogo del Hospital Ángeles Pedregal.

\*\* Medicina Interna. Hospital Regional Militar de Torreón, Coahuila.

### Correspondencia:

Dr. Gaspar Alberto Motta Ramírez

Bld. Ávila Camacho s/n, Militar 1 K, Lomas de Sotelo, 11200, Miguel Hidalgo, Ciudad de México, D.F.

Correo electrónico: radbody2013@yahoo.com.mx

Aceptado: 17-10-2013.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/actamedica>

## INTRODUCCIÓN

La pielonefritis enfisematosa (PNE) es una infección rara, difusa, fulminante, necrosante, supurativa, con producción rápida de gas; complicación grave y fatal de una pielonefritis aguda donde usualmente hay una infección del tracto urinario, con o sin obstrucción.<sup>1</sup>

La PNE es una infección grave y necrotizante del parénquima renal y tejidos perirrenales causada por uropatógenos gramnegativos, que se asocia a la proliferación de bacterias no anaerobias formadoras de gas que se comportan como anaerobios facultativos en determinadas situaciones de baja concentración de oxígeno, creando una infección; se caracteriza por la presencia de gas en el interior del parénquima renal, en estructuras excretoras o en los espacios perirrenales.

Es más frecuente en mujeres y diabéticos –hasta un 90% de las PNE ocurren en pacientes con diabetes mellitus (DM)–, asociada o no a obstrucción o factor ectásico ureteral.

Es un proceso grave, capaz de provocar la muerte con rapidez, como consecuencia del estado de *shock séptico* y del síndrome de disfunción multiorgánica que origina. La evolución sin tratamiento o únicamente con tratamiento médico alcanza tasas de mortalidad del 80%. Esto hace que el diagnóstico rápido sea esencial en aras de un manejo agresivo y precoz que garantice mayores posibilidades de éxito; hay que sospecharlo en un paciente diabético con foco séptico urinario o no conocido, ante una pielonefritis que no responde bien al tratamiento o que muestra signos de gravedad con ataque severo a su estado general y escasa respuesta a antibióticos convencionales.

Por todo ello, requiere un tratamiento antibiótico precoz; en la mayor parte de los casos, el primer paso del tratamiento es, casi siempre, la evacuación mediante drenaje percutáneo, pero no conviene retrasar una eventual nefrectomía de salvamento.

Los datos clínicos y de laboratorio raramente conducen al diagnóstico, por lo que es imprescindible el apoyo en los estudios radiológicos. La exploración de elección es la Tomografía Computada (TC), pues permite tanto el diagnóstico de certeza, basado en la identificación del gas, como la clasificación de Huang y asociados,<sup>2</sup> que posee valor pronóstico. La actitud terapéutica depende del análisis repetido del estado clínico del paciente y de las imágenes de TC. La formación de gas en el tracto urinario superior se ha denominado PNE; sin embargo, esta patología comprende tres entidades distintas, que son: 1) Pielitis enfisematosa (PE), 2) Ureteritis enfisematosa y 3) Pielonefritis enfisematosa (PNE).<sup>3</sup>

Las infecciones de vías urinarias (IVU) producen cistitis, uretritis y prostatitis en vías bajas, y pielonefritis en vías

altas; se encuentran relacionadas con problemas obstructivos, alteraciones en la función del tracto urinario (TU), enfermedades sistémicas, embarazo, menopausia, resistencia antimicrobiana, uso de catéteres, lesiones químicas o por radiación del TU, entre otros factores. Se registra un espectro amplio de agentes causales de IVU, pero *Escherichia coli* es el más frecuente.<sup>4</sup>

La diabetes mellitus es un factor predisponente para adquirir infección en vías urinarias. En México, la Encuesta Nacional de Salud reporta una prevalencia de DM de 7.5% en los individuos mayores de 20 años de edad, y la Secretaría de Salud la reconoce como la primera causa de muerte. Los pacientes diabéticos tienen dos veces más riesgo de adquirir infecciones complicadas del tracto urinario en comparación con los que no la padecen: la pielonefritis aguda es cinco veces más frecuente en diabéticos; en 60% de los pacientes hospitalizados con bacteremia y DM, la fuente de infección son las vías urinarias. En el estudio de casos y controles realizado por Goswami y colaboradores se notifica una prevalencia de 9% de IVU en diabéticos.<sup>5</sup>

Las IVU se relacionan con la descompensación y elevación de la glucemia, pueden evolucionar hacia la cronicidad y, por tanto, promover fallo renal y, consecuentemente, un deterioro de la calidad de vida de los pacientes que la padecen. La mayoría de las IVU son producidas por microorganismos gramnegativos; la mayor frecuencia corresponde a los serotipos de *E. coli* 3,14, responsables de más del 80% de las infecciones primarias y del 75% de las recurrencias.<sup>5</sup>

## Objetivos

Enfatizar el papel preponderante que el radiólogo tiene en la identificación y evaluación de pacientes con y sin sospecha clínica de PNE.

Mejorar la capacidad diagnóstica del médico radiólogo al identificar los diferentes patrones de la PNE con los diferentes métodos de imagen.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se incluyeron estudios radiológicos, de ultrasonido (USG) y de TC de diciembre de 1976 a febrero de 2013 en los que se identificó PNE. Se comparó la impresión clínica/radiológica, y en los sometidos a cirugía se obtuvo resultado histopatológico; todos los casos fueron clasificados según los patrones por TC de Huang y su grupo<sup>2</sup> y de Wang y asociados.<sup>6</sup>

### A. Diseño del proyecto

1. Tipo de estudio: descriptivo.

2. Características del estudio:

De acuerdo a la forma de participación del investigador: observacional.

Temporalidad: transversal.

Direccional: retrospectivo.

Lectura de datos: retrospectivo o retrolectivo.

### B. Definición del universo de trabajo

Población elegible: Archivo radiológico histórico de la institución, origen de la totalidad de los estudios incluidos, que es el Hospital Central Militar, sede de los autores principales, Drs. GA Motta-Ramírez y JA Castillo-Lima, con respaldo de imágenes en archivos tanto analógicos como digitales de pacientes en los que se demostró la PNE.

En referencia a los estudios utilizados, las diferentes combinaciones fueron: la radiología convencional utilizada únicamente para la detección de la PNE; la radiología convencional en combinación con el urograma excretor (UE); la radiología convencional en combinación con el UE y con el USG, el USG utilizado únicamente para la detección de la PNE; el USG en combinación con la TC; la TC realizada únicamente para la detección de la PNE; la combinación TC y radiología convencional para la detección de la PNE; los estudios (radiología convencional, USG y TC) para la detección de la PNE; todos los estudios (radiología convencional, UE, USG y TC) para la detección de la PNE.

### C. Criterios de selección de la muestra

Dadas las características del estudio, se determinaron los siguientes criterios para la población en estudio.

1. Criterios de inclusión: Aquellos pacientes en los que se señaló la sospecha clínica de pielonefritis enfisematosa; aquellos pacientes diabéticos con búsqueda de foco infeccioso séptico y en los que se identificó aire parenquimatoso (PNE) y/o pielocalicial (PE); aquellos con situaciones ya señaladas y en los que se utilizó algún método radiológico o de imagen para su evaluación. Como es obvio, dada la población que se incluyó en el presente manuscrito, el uso de los estudios radiológicos (que incluyen la radiología convencional y el UE) y de imagen (USG y TC) está acorde a como fueron utilizados por la práctica cotidiana y la inclusión de nuevas técnicas en el armamento tecnológico, lo que da como resultado que los primeros casos fueron evaluados e identificados únicamente con radiología convencional y UE, para posteriormente incluirse el USG y, más recientemente, la TC, que actualmente es considerada la mejor técnica.

2. Criterios de exclusión: Pacientes en los cuales se realizaron estudios incompletos o con una técnica inadecuada en relación con el protocolo establecido de TC.

3. Criterios de eliminación: Pacientes que no cumplieron con los criterios de selección de la población.

### D. Análisis estadístico

Para el presente manuscrito se utilizaron medidas de tendencia y dispersión central, gráficas, tablas y porcentajes.

## RESULTADOS

En esta revisión retrospectiva de 36 años 2 meses se identificaron 43 pacientes: 32 mujeres (74%) y 11 hombres (26%); en todos ellos se definió el patrón de imagen y el diagnóstico que fue establecido por radiología e imagen, con la consecuente integración según los patrones por TC de Huang y su equipo<sup>2</sup> y de Wang y colaboradores.<sup>6</sup>

El rango de edades fluctuó entre los 25 y 80 años, con edad promedio de 57 años.

En todos ellos se identificaron los factores de riesgo, con 34 pacientes (79%) con diabetes mellitus, todos ellos con algún grado de descompensación metabólica.

En referencia a los estudios utilizados, la radiología convencional se utilizó en 18 pacientes (42%), el urograma excretor en 7 pacientes (16%), el USG en 18 pacientes (42%) y la TC en 31 pacientes (72%); con respecto a la TC, ésta fue realizada únicamente en fase simple en 11 pacientes (35%), y con el uso de contraste intravenoso en 21 pacientes (75%).

En cuanto a los estudios utilizados, la radiología convencional se utilizó únicamente para la detección de la PNE en 3 pacientes (7%); la radiología convencional en combinación con el UE, en 5 pacientes (11%); en combinación la radiología convencional, el UE con el USG, en 2 pacientes (5%).

El USG se utilizó únicamente para la detección de la PNE en 3 pacientes (7%); en combinación el USG y la TC, en 8 pacientes (18%); con respecto a la TC, ésta fue realizada para la detección de la PNE en 14 pacientes (32%); la combinación TC y radiología convencional se utilizó para la detección de la PNE en 2 pacientes (5%).

Los estudios (radiología convencional, USG y TC) se emplearon para la detección de la PNE en 5 pacientes (11%).

Todos los estudios (radiología convencional, UE, USG y la TC) se usaron para la detección de la PNE en un paciente (2%).

Se identificó la afección renal unilateral derecha en 18 pacientes (42%), izquierda en 17 pacientes (40%), bilateral en 5 pacientes, y con afección exclusivamente vesical –cistitis enfisematosa– en 4 pacientes (9%).

Gracias a la información obtenida en la TC, fue factible la clasificación siguiente: Clase 1: 14 pacientes (33%); clase 2: 1 paciente (2%); clase 3: A, 5 pacientes (11%) y B, 8 pacientes (19%), y clase 4: 5 pacientes (11%) (Figuras 1 a 3).

Se identificaron 6 pacientes (14%) con lesión focal necrótica renal semejando el absceso renal y 4 pacientes (9%) con cistitis enfisematosa.

Se identificaron 6 pacientes (14%) con afección pielocalicial y/o parenquimatosa y cistitis enfisematosa.

Se reconoce a la Clase 1: 14 pacientes (33%) como el patrón más común y frecuente del proceso, y con similar porcentaje al sumar la totalidad de los pacientes con clase 3: A, 5 pacientes (14%) y B, 8 pacientes (19%), en suma, 13 pacientes (30%).

Así, es necesario reconocer los diferentes patrones que permiten el diagnóstico inmediato al identificar el patrón característico.

Fueron sometidos a cirugía –nefrectomía– 7 pacientes (16%); se encontraron 11 defunciones (26%).



**Figura 1.** Paciente núm. 21: Femenina de 34 años de edad, diabética, mal controlada. Se le realiza estudio de UE que demuestra nefromegalia e imágenes radiolúcidas proyectadas sobre el parénquima renal izquierdo, con patrón estriado que corresponde a aire intraparenquimatoso (flechas). PNE clase 2.

## DISCUSIÓN

El término *pielonefritis enfisematosa* fue acuñado por Schultz y Klorfein,<sup>7</sup> y debe ser diferenciado de *pielitis enfisematosa*.<sup>8</sup> Esta última es benigna y tiene un excelente pronóstico bajo tratamiento antibiótico, especialmente si no hay obstrucción del sistema pielocalicial. La pielonefritis enfisematosa, por otro lado, se ha asociado con una elevada morbilidad y mortalidad.

Desde la primera aportación a la literatura de un caso de pielonefritis enfisematosa en 1898, por Kelly y Mac Callum,<sup>9,10</sup> hay alrededor de 100 publicados en el mundo, lo cual nos da indicios de la escasa incidencia de este cuadro. Sin embargo, teniendo en cuenta la gravedad del mismo, la eventual dificultad diagnóstica si no se sospecha y la rápida y mortal evolución, nos parece importante recordar ciertos aspectos. Hay que tener en cuenta que en lo relativo a la epidemiología, se trata de un proceso, según se desprende de los datos aportados por las dos series más extensas de la literatura (Shekeir, 1997; Ahlering, 1985), cuya media de edad se sitúa en torno a los 55 años. Es más frecuente en mujeres (aproximadamente 75%) y, aunque puede ocurrir en pacientes no diabéticos, sobre todo asociado a obstrucción ureteral, el 80% lo son; es aún más frecuente en diabetes mal controladas, con cierto grado de disfunción renal y/o necrosis papilar.<sup>9</sup>

Las infecciones de vías urinarias (IVU) producen cistitis, uretritis y prostatitis en vías bajas, y pielonefritis en vías altas; se encuentran relacionadas con problemas obstructivos, alteraciones en la función del tracto urinario (TU), enfermedades sistémicas, embarazo, menopausia, resistencia antimicrobiana, uso de catéteres, lesiones químicas o por radiación del TU, entre otros factores. Se registra un espectro amplio de agentes causales de IVU, pero *Escherichia coli* es la más frecuente. La DM es un factor predisponente para adquirir infección en vías urinarias. El 90% de los casos de abscesos perinefríticos y pielonefritis enfisematosa ocurren en diabéticos mal controlados.<sup>4</sup>

El diagnóstico raramente se establece por la clínica y los datos de laboratorio. Es necesaria la realización de estudios de imagen. En todo diabético que presente fiebre, dolor abdominal en flanco, etcétera, con lentitud en la respuesta a antibióticos, es mandatoria la realización de una radiografía simple del aparato urinario, para valorar la existencia de gas perinefrítico o intraparenquimatoso. La imagen típica consiste en un halo de aire extraintestinal en la zona de la silueta renal. Si persiste la duda, es conveniente realizar una TC, la cual revelará la presencia de aire intraparenquimatoso o perinefrítico. Otros métodos diagnósticos pueden ser el UE y el US. El UE suele mostrar, además de los datos de la radiología simple, la exclusión del riñón afecto o la identificación de gas en el TU. El US es una técnica altamente

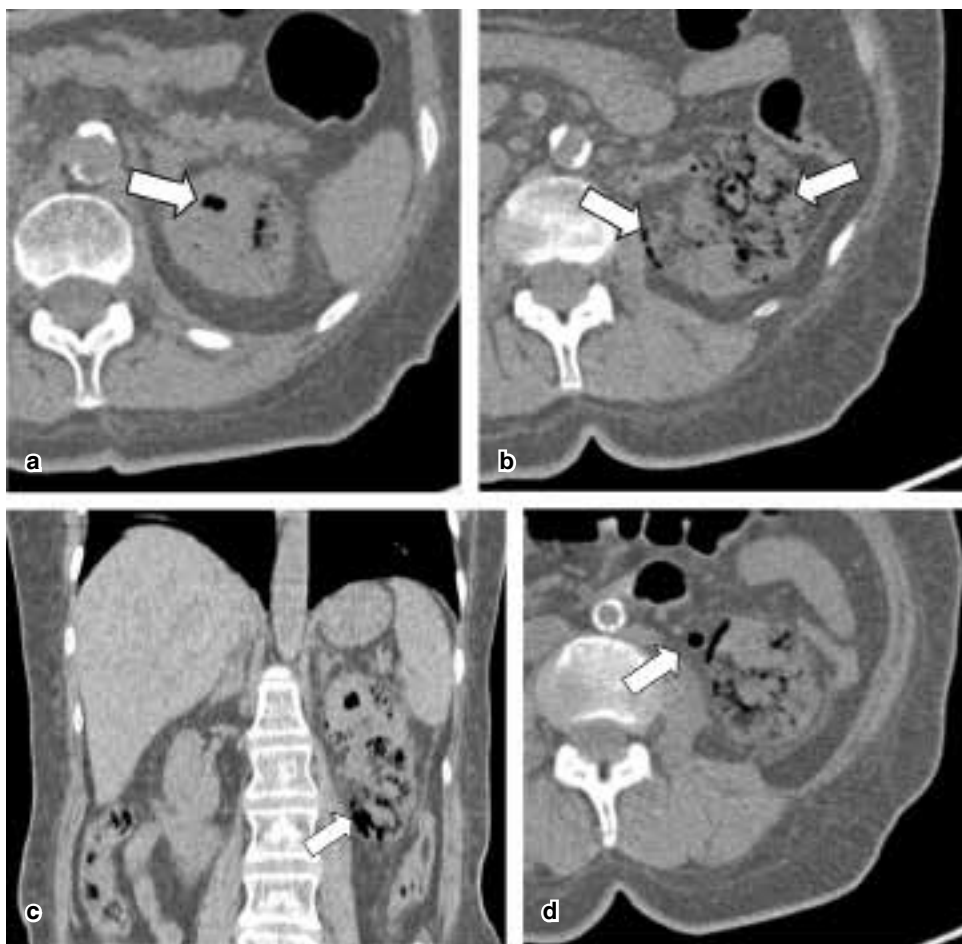


fiable en numerosas afecciones inflamatorias del riñón y suele ser la primera exploración después de la radiografía simple de abdomen en el diagnóstico de infección urinaria con dolor abdominal; algunos autores la propugnan en el diagnóstico de la PNE. Sin embargo, para otros su eficacia es dudosa debido a la existencia de gas que puede generar dificultad en la identificación de los hallazgos. En cualquier caso, la TC es el método de imagen de elección: no sólo diagnostica claramente la existencia de gas intrarrenal, sino que evalúa la cantidad de parénquima afectado, sirviendo para conocer la presumible funcionalidad de esa unidad renal y planificar el eventual tratamiento quirúrgico (*Cuadros la y b*).<sup>1-3,6,9,11</sup>

Los estudios de imagen se realizan para caracterizar la severidad del proceso infeccioso, incluyendo la evaluación de la extensión del daño luego de un episodio agudo previo

o de eventos recurrentes previos, así como para dirigir una posible intervención. Además, son útiles para definir cualquier anomalía estructural y/o funcional y para vigilar pacientes de alto riesgo (por ejemplo, pacientes diabéticos, geriátricos o inmunocomprometidos) de complicaciones que ponen en peligro sus vidas. La indicación de la realización de estudios de imagen se establece en aquellos pacientes que no responden a una terapia apropiada después de 72 horas. El seguimiento rutinario no se lleva a cabo a menos que se agregue alguna otra situación.<sup>12</sup>

Wan y colaboradores<sup>6</sup> recomiendan el uso de contraste intravenoso a menos que esté contraindicado, pues permite definir los cambios intraparenquimatosos secundarios al proceso inflamatorio (patrón de estriado, de moteado, en anillo, en luna creciente, locular), así como definir al aire y su localización. Nótese que en nuestra población, con



**Figuras 2 a-d.**

Paciente núm. 31: Femenina de 71 años de edad, diabética de larga evolución, mal controlada, con insuficiencia renal crónica en etapa terminal, que acude con ataque importante al estado general, síndrome febril y síndrome doloroso abdominal agudo con acidosis metabólica. Se le realiza estudio de TC en fase simple, en cortes axiales y con reconstrucción multiplanar coronal que demuestra en topografía renal izquierda la presencia de aire intrapiélico (*Figura 2a*) hacia la periferia del parénquima, subcapsular e intraparenquimatoso (*Figuras 2b y c*), e intraureteral (*Figura 2d*). La RMP define con mayor precisión la extensa afección inflamatoria necrótica parenquimatoso renal izquierda, sin colección perirrenal (*Figuras 2a-d*). PNE tipo I, clase 3A.

A pesar de las medidas de soporte realizadas en la unidad de terapia intensiva, evolucionó hacia la cetoacidosis diabética moderada, con insuficiencia renal crónica agudizada y acidosis metabólica. Desafortunadamente, presentó paro cardiorrespiratorio irreversible a las maniobras de resucitación cardiopulmonar, con diagnóstico final de choque séptico.

respecto a la TC, ésta fue realizada en fase simple en 11 pacientes (35%) y con el uso de contraste intravenoso en 21 pacientes (75%). Es nuestra consideración que el medio de contraste intravenoso debe utilizarse en todo momento si las condiciones del paciente y su estado metabólico lo permiten.

El diagnóstico de PNE se establece clásicamente al demostrar gas en el tejido renal y/o en el espacio perirrenal, ya sea mediante un estudio convencional radiológico o en un USG renal. Sin embargo, ninguna de estas modalidades alcanza la sensibilidad y/o la especificidad suficiente para el diagnóstico de PNE.

La TC realizada en forma temprana establece y confirma el diagnóstico, así como la extensión del proceso, y permite, además, definir el sitio de obstrucción cuando lo hay, así como la definición de complicación, como la necrosis del parénquima y la formación de absceso. La TC ha probado ser un excelente método de imagen para definir en su totalidad a la PNE, al localizar con precisión al aire dentro del sistema pielocalicial, en el parénquima renal y/o en su espacio perirrenal y, con ello, caracterizar correctamente al proceso mórbido.

El uso de indicadores clínicos para definir un pobre pronóstico, como la trombocitopenia, la anormalidad funcional renal aguda, alteraciones del estado de conciencia y el estado de shock,<sup>2,8,12</sup> también facilita el abordaje agresivo y la pronta toma de decisiones.

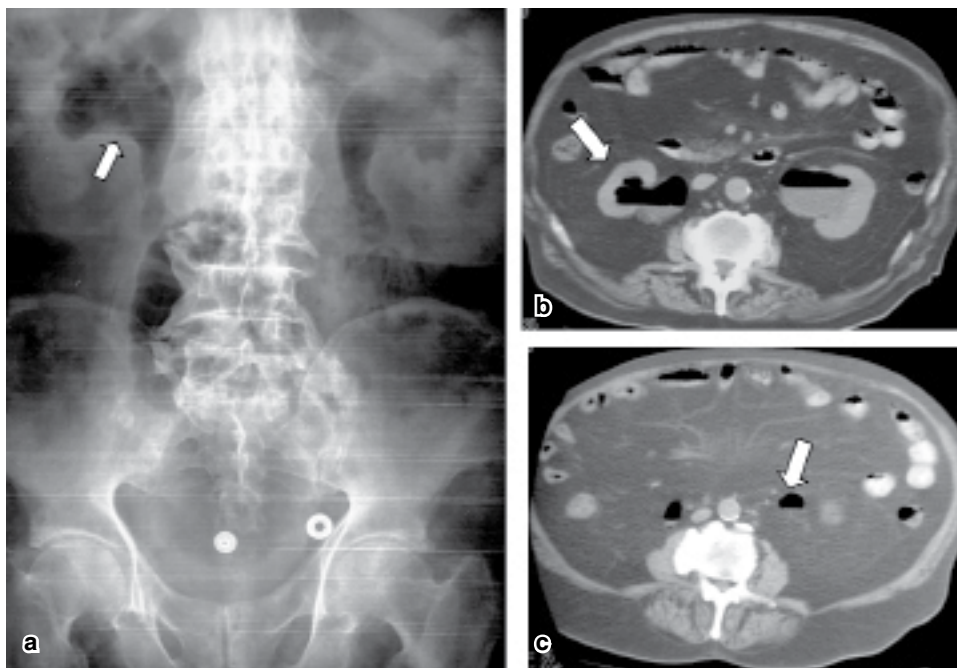
Dado que la mortalidad estimada para aquellos casos tratados médicamente es del 80%, mientras que en los

casos en los que se realiza tratamiento quirúrgico es del 30%, la actitud agresiva es una máxima en el tratamiento de esta patología. La mayoría de los autores proclaman la nefrectomía de urgencia como base del tratamiento quirúrgico.<sup>1-3,6,9,11</sup>

La nefrectomía reduce la mortalidad hasta en un 20%, y su realización puede ser necesaria si hay una destrucción extensa del parénquima renal o si el paciente no responde a la antibioticoterapia. Si la afección necrótica parenquimatosa es focal, sin extensión al espacio extrarrenal, y el paciente se mantiene estable hemodinámicamente, es factible intentar la nefrostomía percutánea para derivar el contenido infeccioso.<sup>2,3,9,11,12</sup>

La evolución sin tratamiento, o únicamente con tratamiento médico alcanza tasas de mortalidad del 80%. Esto último hace que el diagnóstico rápido, sospechándolo en un diabético con foco séptico urinario, o no conocido, con empeoramiento de su estado general y escasa respuesta a antibióticos convencionales, sea esencial en aras de un manejo agresivo y precoz que garantice mayores posibilidades de éxito.<sup>2</sup>

En los 36 años 2 meses de la revisión retrospectiva incluida en el presente manuscrito, la presentación de la PNE se ha modificado: hoy en día es más común su identificación mediante TC, en donde se demuestra la presencia de gas localizado en el sistema pielocalicial o bien, en pequeños lóculos en el parénquima, en comparación con casos previos, cuando los pacientes se pre-



**Figuras 3 a-c.**

Paciente núm. 24: Masculino, 80 años de edad, diabético de larga evolución mal controlado, con insuficiencia renal crónica en etapa terminal. En la proyección abdominal inicial (*Figura 3a*) se demuestra el patrón radiológico característico de pielitis enfisematosa bilateral, y por ello se le realiza estudio de TC en fase contrastada, en cortes axiales que demuestran en topografía renal bilateral, pielocalicial y ureteral la presencia de aire intrapiélico e intraureteral (flechas) (*Figuras 3b y c*). PNE tipo I, clase 4.

**Cuadro Ia.** Patrón por TC, Wang y colaboradores.<sup>6</sup>

Tipo I	Hay destrucción del parénquima en ausencia de colección de líquido o en presencia de gas con patrón veteado o moteado. Se considera que esto tiene un pronóstico peor porque no hay respuesta inmune en estos pacientes.
Tipo II	Hay un patrón gaseoso burbujeante o loculado, posiblemente aún con niveles hidroaéreos dentro del patrón gaseoso, lo que sugiere la evidencia de una respuesta inmune básicamente neutrofilica contra el proceso infeccioso.

**Cuadro Ib.** Patrón por TC, Huang y asociados (modificado de las referencias 2 y 10).

Factores de riesgo	Clase	Caracterización
1. Trombocitopenia 2. Estado de choque 3. Alteración del estado de conciencia 4. Hemodiálisis	Clase 1	Gas confinado al sistema colector (pielitis enfisematosa)
<b>Abordaje sugerido</b> (sin ningún factor de riesgo e independientemente de la clase; con un factor de riesgo en clases 1 y 2)	Clase 2	Gas confinado únicamente al parénquima renal
Drenaje percutáneo y antibioticoterapia	Clase 3A	Extensión perirrenal del gas o del absceso
<b>Abordaje sugerido</b> (clases 3 y 4 con un solo factor, pudiese ser benéfico)	Clase 3B	Extensión del gas mas allá de la fascia de Gerota
Drenaje percutáneo y antibioticoterapia <b>Abordaje sugerido</b> (cualquier clase con dos o más factores) Cirugía	Clase 4	Enfiseema renal bilateral o en un riñón único

sentaban con colecciones extensas tanto parenquimatosas como perinefríticas. Con este patrón cambiante clínico de la PNE es pertinente considerar un manejo terapéutico conservador como el drenaje percutáneo; éste debe ser el estándar de atención de la mayoría de los pacientes, antes que la cirugía.<sup>13</sup>

Con base en la experiencia actual, y debido al uso de antibióticos solos o con el abordaje de drenaje percutáneo, se considera que es preferible mantener y conservar la función renal, por lo que establecemos que la nefrectomía no debe ser considerada más en la primera línea del estándar de manejo terapéutico de la PNE.

### CONCLUSIONES

El presente estudio muestra la transición tecnológica hacia la modernidad, al ser más frecuente la identificación de la

PNE con la TC, con la consecuente integración, según los patrones por TC de Huang y colaboradores<sup>2</sup> y de Wang y su grupo.<sup>6</sup> La exploración de elección es la TC, pues permite tanto el diagnóstico de certeza, basado en la identificación del gas, como la clasificación radiológica, que posee valor pronóstico. La actitud terapéutica depende del análisis repetido del estado clínico del paciente y de las imágenes de TC. Sin embargo, no se debe dejar de lado la radiología simple, que al identificar el patrón característico de la PNE facilita el diagnóstico y condiciona la realización de la TC para una correcta y consecuente integración.

### REFERENCIAS

1. Motta-Ramírez GA, Noriega-García JL, Castillo-Lima JA. Pielonefritis enfisematosa: revisión retrospectiva y análisis de la literatura. *Rev Mex Radiol.* 2000; 54: 19-23.

2. Huang JJ, Tseng CC. Emphysematous pyelonephritis: clinicoradiological classification, management, prognosis, and pathogenesis. *Arch Inter Med*. 2000; 160 (6): 797-805.
3. Ricardez-Espinoza A, Tavera-Ramírez G, López-Silvestre JC et al. Pielonefritis enfisematosa versus pielitis enfisematosa: abordaje actual. *Rev Mex Urol*. 2003; 63 (3): 95-105.
4. Flores-Alfaro E, Parra-Rojas I, Jiménez-Acevedo A, Fernández-Tilapa G. Pruebas presuntivas del análisis de orina en el diagnóstico de infección en vías urinarias entre diabéticos tipo 2. *Salud Publica Mex*. 2005; 47: 376-380.
5. Goswami R, Bal CS, Tejaswi S, Punjabi GV, Kapil A, Kochupillai N. Prevalence of urinary tract infection and renal scars in patients with diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract*. 2001; 53 (3): 181-186.
6. Wang YL, Lee TY, Bullard MJ et al. Acute gas-producing bacterial renal infection: correlation between imaging findings and clinical outcome. *Radiology*. 1996; 198: 433-438.
7. Schultz EH Jr, Klorfein EH. Emphysematous pyelonephritis. *J Urol*. 1962; 87: 762-766.
8. Grayson DE, Abbott RM, Levy AD, Sherman PM. Emphysematous infections of the abdomen and pelvis: a pictorial review. *Radiographics*. 2002; 22: 543-561.
9. Blanco-Díez A, Barbagelata-López A, Fernández-Rosado E, Casas-Muñío R, Chantada-Abal V, González-Martín M. Pielonefritis enfisematosa: presentación de un caso y revisión de la literatura. *Actas Urol Esp*. 2003; 27 (9): 721-725.
10. Aswathaman K, Gopalakrishnan G, Gnanaraj L, Chacko NK, Kekre NS, Devasia A. Emphysematous pyelonephritis: outcome of conservative management. *Urology*. 2008; 71: 1007-1009.
11. Chen MT, Huang CN, Chou YH et al. Percutaneous drainage in the treatment of emphysematous pyelonephritis: 10-year experience. *J Urol*. 1997; 157: 1569-1573.
12. Woodward S, Elsayes KM, Akhtar AL. Imaging of emphysematous pyelonephritis: self-assessment module. *AJR*. 2010; 194: S70-S72.
13. Pontin AR, Barnes RD. Current management of emphysematous pyelonephritis. *Nat Rev Urol*. 2009; 6: 272-279.