

Desenlaces clínicos de pacientes con pielonefritis enfisematosa de acuerdo con el tipo de tratamiento y la clasificación de gravedad por Huang-Tseng

Juan C. Buenrostro-Valenzuela,¹ Felipe A. Paredes-Moreno,¹ José A. García-García,² 
Víctor H. Rosales-Salyano² y M. Fernanda Márquez-Frías^{1*}

¹Servicio de Medicina Interna; ²Dirección de Educación y Capacitación en Salud. Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga, Ciudad de México, México

Resumen

Antecedentes: La pielonefritis enfisematosa (PE) es una infección aguda y necrotizante del parénquima renal y los tejidos circundantes, caracterizada por la presencia de gas en el parénquima renal y las estructuras adyacentes. **Objetivo:** Analizar los desenlaces de pacientes con PE atendidos en el Hospital General de México. **Material y métodos:** Se realizó un estudio observacional, analítico, entre enero de 2018 y diciembre de 2023. Se recabaron datos clínicos, urocultivos y hallazgos tomográficos (clasificación de gravedad por Huang-Tseng). **Resultados:** Se incluyeron 51 expedientes clínicos, el 64.7% correspondientes a mujeres, y el promedio de edad fue de 52 años. El 70% vivía con diabetes tipo 2 y el 60% tenía litiasis urológica; cerca del 30% tuvo PE grave. El 80% de los casos se resolvieron con tratamiento basado en antibióticos y drenaje por radiología intervencionista. Hubo un promedio de 10 días de internamiento y una letalidad del 5.9%; la gravedad de la lesión renal aguda mostró asociación con la mortalidad ($p \leq 0.05$). **Conclusiones:** El uso conjunto de antibióticos y drenaje del absceso mediante radiología intervencionista se asoció con una disminución de la morbimortalidad en estos casos.

PALABRAS CLAVE: Pielonefritis enfisematosa. Clasificación de Huang-Tseng. Desenlaces clínicos.

Clinical outcomes of patients with emphysematous pyelonephritis according to type of treatment and classification of severity by Huang-Tseng

Abstract

Background: Emphysematous pyelonephritis (EP) is an acute, necrotizing infection of the renal parenchyma and surrounding tissues, characterized by the presence of gas in the renal parenchyma and adjacent structures. **Objective:** To analyze the outcomes of patients with EP, treated at the General Hospital of Mexico. **Material and methods:** An observational, analytical study was carried out, between January 2018 and December 2023. Clinical data, urine cultures and tomographic findings (severity classification by Huang-Tseng) were collected. **Results:** 51 clinical records were included, 64.7% women, and average age 52 years. 70% lived with diabetes type 2 and 60% had uro-renal lithiasis, about 30% had severe EP. 80% of cases were resolved with treatment based on antibiotics and drainage by interventional radiology. There was an average of 10 days of hospitalization and fatality of 5.9%; the severity of the acute kidney injury showed an association with mortality ($p \leq 0.05$). **Conclusions:** The combined use of antibiotics with drainage of the abscess through interventional radiology was associated with a decrease in morbidity and mortality in these cases.

KEYWORDS: Emphysematous pyelonephritis. Huang-Tseng classification. Clinical outcomes.

*Correspondencia:

M. Fernanda Márquez-Frías
E-mail: feer123mf@gmail.com

Fecha de recepción: 08-10-2024

Fecha de aceptación: 21-01-2025

DOI: 10.24875/GMM.24000333

Gac Med Mex. 2025;161:146-153

Disponible en PubMed

www.gacetamedicademexico.com

0016-3813/© 2025 Academia Nacional de Medicina de México, A.C. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La pielonefritis enfisematosa (PE) es una infección aguda y necrotizante del parénquima renal y los tejidos circundantes, asociada a alta morbilidad, caracterizada por la presencia de gas en el parénquima renal, el sistema colector o la grasa perirrenal.¹ Afecta con mayor frecuencia a las mujeres (razón 5:4).² La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es el factor de riesgo más prevalente, en alrededor del 90% de los casos; la obstrucción ureteral es otro factor de riesgo.²

La PE es considerada una afección con baja prevalencia y la información procede predominantemente de reportes de casos, sobre todo de países con ingreso bajo.³

Dentro de los patógenos aislados con más frecuencia se encuentran *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Proteus mirabilis*.¹ *E. coli* es un microorganismo fermentador de lactosa que metaboliza junto con glucosa y produce elevados niveles de H y CO₂, lo que resulta en la formación de gas.² Una serie de casos reportó que *E. coli* causó PE en el 69% de los casos y *K. pneumoniae* en el 29%.⁴

Los síntomas suelen ser inespecíficos. La tríada de fiebre, dolor en el flanco y náusea es el cuadro clínico más frecuente.¹ Los datos clínicos y paraclínicos únicamente sugieren sepsis de origen renal. La ecografía y la radiografía simple solo son precisas en el 69% y el 65% de los casos, respectivamente. El diagnóstico y la clasificación se realizan mediante tomografía computada, que demuestra la presencia de gas y la extensión de la enfermedad, siendo la base para el ampliamente utilizado sistema de clasificación propuesto por Huang y Tseng.¹ Esta clasificación consta de cinco categorías con valor pronóstico. La clase 1 se caracteriza solo por gas en el sistema colector; la clase 2 por gas en el parénquima renal sin extensión al espacio extrarrenal; la clase 3A por extensión de gas o absceso al espacio perirrenal; la clase 3B por extensión de gas o absceso al espacio pararrenal; y la clase 4 por PE bilateral o un riñón único funcional con PE.⁵

Las opciones de tratamiento han evolucionado desde cirugías agresivas a terapias conservadoras con tratamiento farmacológico y en ocasiones drenaje con nefrostomías percutáneas o catéter.⁶ Hasta finales de la década de 1980, la nefrectomía de emergencia y el drenaje quirúrgico abierto más la administración de antibióticos fueron los tratamientos más elegidos, reportándose unas tasas de mortalidad del 21-78%⁴ y del 40-50% en un metaanálisis.³ Huang et al.⁴

reportaron una tasa de mortalidad del 40% (n = 48) en pacientes tratados exclusivamente con antibioterapia;⁵ la mortalidad se atribuyó a complicaciones sépticas.

El drenaje percutáneo es una opción de tratamiento. Existen reportes de mayores tasas de éxito terapéutico en PE con la combinación de antibióticos y drenaje, lo que se asoció a una disminución significativa de la mortalidad y la conservación de la función del riñón afectado en aproximadamente el 70% de los casos. El drenaje percutáneo debe realizarse cuando hay áreas localizadas de gas y en pacientes con tejido renal funcional.³

Actualmente, el tratamiento consiste en la corrección de los trastornos hemodinámicos, hidroelectrolíticos y metabólicos subyacentes, y el uso de antibióticos de amplio espectro, como cefalosporinas de tercera o cuarta generación, así como carbapenémicos. La decisión de qué antibiótico elegir deberá estar acorde con los reportes de los cultivos y la resistencia bacteriana en el sitio de atención. La nefrectomía se reserva como último recurso en ausencia de respuesta a la terapia conservadora.¹

En síntesis, las estrategias propuestas de tratamiento incluyen: 1) manejo médico solo con antibióticos; 2) drenaje percutáneo más antibioterapia; 3) antibióticos más nefrectomía de emergencia, y 4) drenaje percutáneo más antibioterapia y nefrectomía de emergencia.

Algunos factores de riesgo asociados a desenlaces desfavorables en los pacientes con PE son trombocitopenia, leucocitosis y hallazgos tomográficos ≥ 3 en la clasificación de Huang-Tseng.⁷

Son excepcionales los reportes con más de 50 casos y no existe consenso sobre cuál es el mejor tratamiento para la PE. Existen estudios que identifican factores de riesgo asociados a fracasos terapéuticos, pero pocos reportan los desenlaces asociados al tipo de tratamiento.^{1,8,9}

El presente estudio tuvo el objetivo de obtener información de expedientes clínicos de los pacientes con PE que fueron atendidos en el servicio de medicina interna del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga, acerca de sus agentes etiológicos, desenlaces clínicos de acuerdo con las modalidades de tratamiento y hallazgos tomográficos.

Material y métodos

Se realizó un estudio observacional, analítico, transversal y retrospectivo. Los criterios para la

selección de expedientes clínicos de pacientes hospitalizados en el servicio de medicina interna del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga, de enero de 2018 a diciembre de 2023, fueron los siguientes: expedientes de mujeres y hombres ≥ 18 años, con diagnóstico de PE, tomografía computada confirmando el diagnóstico, toma de muestra para urocultivo, resultados de biometría hemática y perfil químico, con cualquier comorbilidad y tipo de tratamiento principal para la PE, así como el registro de días de hospitalización y el motivo de egreso. Se realizó un análisis descriptivo de las variables cualitativas (frecuencias y porcentajes) y cuantitativas (media y desviación estándar). El análisis inferencial incluyó análisis de diferencias de medias con la prueba de t de Student y análisis de la varianza, dada la distribución normal de las variables. También se efectuó análisis de tablas cruzadas evaluadas mediante la prueba χ^2 , análisis de correlaciones (Pearson o Spearman, dependiendo de las variables contrastadas), tasa de letalidad y regresión de Cox para evaluar la supervivencia. Se consideró diferencia estadísticamente significativa un valor de $p \leq 0.05$. Se utilizó el programa estadístico SPSS (IBM, USA) V27.0 para Windows.

Resultados

Se incluyeron 51 expedientes clínicos de personas hospitalizadas con diagnóstico principal de PE y que cumplieron con los criterios de selección. La tabla 1 muestra las principales características clínicas y auxiliares del diagnóstico que fueron documentados en la muestra analizada.

El promedio de edad fue de 52 años (± 11), el promedio del índice de masa corporal fue de 25 kg/m² (± 3), la tasa de filtrado glomerular calculada al egreso fue de 65 ml/min/1.73 m² como promedio (± 35), y el tiempo de estancia hospitalaria fue de 10 días (± 5) como promedio.

La tabla 2 muestra la frecuencia de los reportes de los urocultivos, evidenciando el predominio de aislamiento de *E. coli*. En la tabla 3 se expresan los grupos de tratamientos utilizados que se reportaron en los expedientes clínicos.

El contraste de sexo, la clasificación dicotómica de Huang-Tseng, los tipos de tratamiento agrupados y el motivo de egreso, contra el comportamiento de las variables edad, días de estancia e índice de masa corporal, no mostró diferencias estadísticamente

Tabla 1. Descripción de los principales atributos clínicos y de auxiliares del diagnóstico (n = 51)

Variable	n	%
Sexo		
Mujer	33	64.7
Hombre	18	35.3
Diabetes mellitus tipo 2		
Sí	36	70.6
No	15	29.4
Litiasis urol renal		
Sí	31	60.8
No	20	39.2
Choque séptico		
Sí	14	27.5
No	37	72.5
Alteración neurológica al egreso		
Sí	6	11.8
No	45	88.2
Lesión renal aguda (KDIGO)		
No	12	23.6
Grado 1	35	68.6
Grado 2	2	3.9
Grado 3	2	3.9
Clasificación de Huang-Tseng		
Estadio 1	14	27.5
Estadio 2	8	15.7
Estadio 3A	13	25.5
Estadio 3B	11	21.6
Estadio 4	5	9.8
Clasificación dicotómica de Huang-Tseng		
No grave (estadios 1, 2 y 3A)	35	68.5
Grave (estadios 3B y 4)	16	31.5
Hiponatremia		
Sí	31	60.8
No	20	39.2
Leucocitosis		
Sí	37	72.5
No	14	27.5
Trombocitopenia		
Sí	10	19.6
No	41	80.5
Anemia		
Sí	12	23.5
No	39	76.5
Motivo de egreso		
Mejoría	48	94.1
Defunción	3	5.9

significativas en ningún caso (prueba t de Student para muestras independientes, $p > 0.05$).

Se registraron siete casos (13.7% del total) que recibieron nefrectomía (incluidos en el grupo de tratamiento antibiótico más intervención quirúrgica). En

Tabla 2. Resultados de los urocultivos. En 34 de los 51 casos hubo desarrollo bacteriano (66%), correspondiendo al 85% de los cultivos positivos el aislamiento de *Escherichia coli*, predominando *E. coli* productora de betalactamasas de espectro extendido

Aislamiento en urocultivo	n
<i>Escherichia coli</i> BLEE +	23
Sin desarrollo bacteriano	9
<i>Escherichia coli</i> no BLEE	6
No reportado	6
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	3
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2
Muestra contaminada	2

BLEE: betalactamasas de espectro extendido.

Tabla 3. Grupos de tratamientos usados en los pacientes con pielonefritis enfisematosa (n = 51)

Variable	n	%
Grupos de tratamientos empleados		
Antibiótico + drenaje por radiología intervencionista	41	80.4
Antibióticos + intervención quirúrgica	7	13.7
Antibióticos	3	5.9
Grupos dicotómicos de tratamientos empleados		
Antibiótico + drenaje por radiología intervencionista	41	80.4
Antibióticos solos o acompañados de cirugía	10	19.6

los expedientes clínicos se documentó el fallecimiento de tres pacientes, representando una tasa de letalidad del 5.9% (Tabla 4).

El análisis de correlación de Spearman entre el egreso por defunción y la gravedad de la lesión renal aguda (*Acute Kidney Injury* [AKI]) mostró un coeficiente de correlación de -0.354 y un valor de $p = 0.011$, interpretándose que la mayor gravedad de lesión renal aguda se asoció con defunción.

Utilizando análisis de tablas de contingencia se encontraron diferencias estadísticamente significativas con la prueba de χ^2 ($p = 0.002$) al comparar el grado de lesión renal aguda y el fallecimiento, evidenciando que las tres personas fallecidas tuvieron diferentes grados de lesión renal.

El choque séptico fue documentado en 14 casos (27.5% del total), y al contrastarlo con la mortalidad no mostró asociación significativa ($p > 0.05$). Tampoco hubo asociación estadísticamente significativa entre hiponatremia y mortalidad.

Se documentó que dos de las 41 personas que fueron tratadas con antibiótico y drenaje por radiología intervencionista fallecieron durante su estancia hospitalaria (tasa de letalidad del 4.87%), en tanto que una de las 10 personas que recibieron antibióticos solos o acompañados de cirugía murió durante la hospitalización (tasa del 10%).

La figura 1 muestra el análisis de supervivencia realizado con regresión de Cox, teniendo como covariables categóricas el tipo de tratamiento agrupado (Figura 1A) y por la clasificación dicotómica de Huang-Tseng (Figura 1B).

En las figuras 2 y 3 se ilustra un caso representativo de los 51 pacientes con PE, incluyendo hallazgos tomográficos.

Discusión

En este estudio, la PE tuvo una prevalencia del 64.7% en mujeres y se documentó DM2 en el 70.6% de los casos. La mayor afectación en mujeres concuerda con un reporte del 68.9%,⁸ aunque la razón de afectación en nuestro estudio fue de 3:1, diferente de la reportada de 5:4¹ o 4:1.¹⁰ Respecto a la presencia de DM2, el 70.6% de los pacientes vivían con ella, porcentaje inferior al encontrado en una revisión sistemática y metaanálisis reciente que identificó 37 estudios observacionales con 1146 pacientes con diagnóstico de PE y el 82.5% vivían con DM2.⁸ Es necesario realizar más estudios en México, ya que el 18.3% de su población adulta padece DM2¹¹ y es un factor de riesgo en el curso de PE¹² que requiere tratamiento especial.¹³

Todos los casos de este estudio iniciaron sus síntomas antes de la hospitalización, aunque se ha reportado también como una infección nosocomial.¹⁴

Los 51 casos incluidos superan a la mayoría de las publicaciones relacionadas con la PE, que tienden a ser pequeñas series de casos o reportes de un caso.^{8,15-18} Dentro de los pocos trabajos que superan los 50 casos está el estudio multicéntrico de Olvera Posada et al.¹⁹ llevado a cabo de 2005 a 2012 en México, reportando 62 pacientes, agrupados por tipo de tratamiento en médico, mínimamente invasivo y quirúrgico, como en el presente estudio. Los estudios de Sokhal et al.²⁰ y Puvvada et al.,²¹ en India, incluyeron 74 y 72 pacientes, respectivamente.

En cuanto al aislamiento en urocultivo, *E. coli* productor de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) fue el patógeno aislado en mayor proporción, seguido de *E. coli* no BLEE y en tercer lugar de *K. pneumoniae*, al igual que en otros reportes.^{1,22} Existen

Tabla 4. Características de las personas fallecidas que estuvieron hospitalizadas con diagnóstico principal de pielonefritis enfisematosa

	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Sexo	Mujer	Hombre	Mujer
Edad, años	33	38	60
Comorbilidad	DM2, urolitiasis	DM2, urolitiasis	DM2
Estancia	9 días	8 días	11 días
Huang-Tseng	5	3	4
Bacteria aislada en urocultivo	<i>E. coli</i> BLEE +	<i>E. coli</i> BLEE +	<i>E. coli</i> BLEE +
TFGE/AKI	119/2	86/1	71/3
Hiponatremia	Sí	Sí	No
Choque séptico	Sí	Sí	No
Tratamiento	Antibiótico + drenaje por radiología intervencionista	Antibiótico solo o con cirugía	Antibiótico + drenaje por radiología intervencionista

AKI: *Acute Kidney Injury*; BLEE: betalactamasas de espectro extendido; DM2: diabetes *mellitus* tipo 2; TFGE: tasa de filtración glomerular estimada, expresada en ml/min

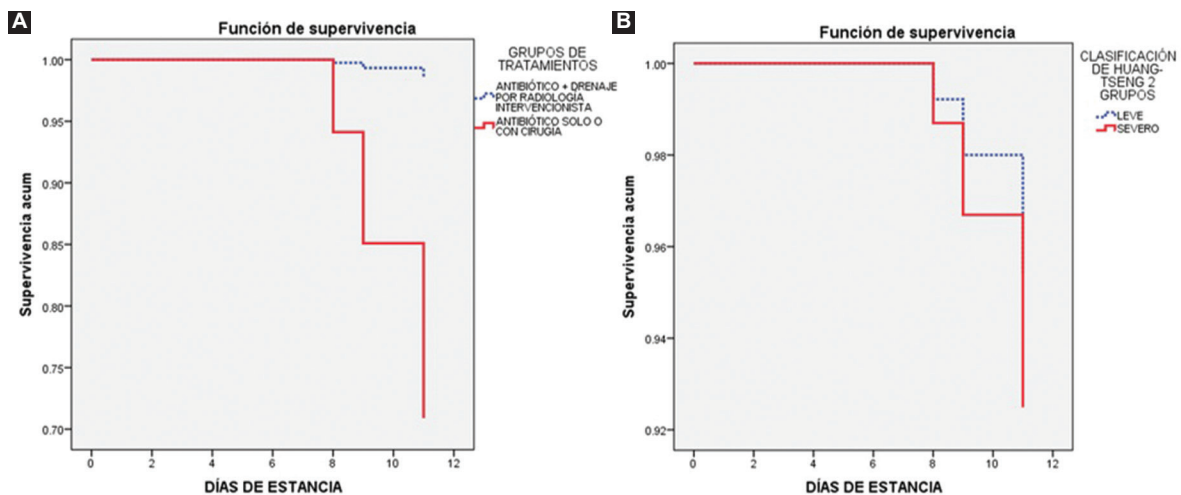


Figura 1. A: representación de la supervivencia ajustada por grupo de tratamiento. B: representación de la supervivencia ajustada por gravedad según la clasificación dicotómica de Huang-Tseng. El análisis estadístico para ambos ajustes no mostró significancia estadística en ninguno de ellos ($p > 0.05$) ni ninguna covariable que se identificara como de mayor riesgo que otras.

algunos reportes de aislamiento de *Candida* spp. como etiología de la PE,²³ pero en nuestro estudio no se documentó ningún caso.

Las variables de clasificación de Huang-Tseng se clasificaron de manera dicotómica en no grave (estadios 1, 2 y 3A) y grave (estadios 3B y 4), así como por grupo de tratamiento en antibiótico más drenaje por radiología intervencionista y antibióticos solos o acompañados de cirugía; esto con el objetivo de obtener un menor desbalance entre los grupos de comparación.

En cuanto a la clasificación dicotómica de Huang-Tseng, los tipos de tratamiento agrupados y el motivo de egreso, no hubo diferencias estadísticamente significativas con relación a los días de estancia y la tasa de filtrado glomerular al egreso. En este estudio se evidenció que una mayor gravedad de lesión renal aguda se asoció con defunción. Lo anterior contrasta con el metaanálisis de Desai y Batura⁸ sobre factores de riesgo y tratamiento en PE, en el cual no hubo evidencia de que la DM2, la litiasis, la uropatía obstructiva, la lesión renal aguda o la proteinuria se

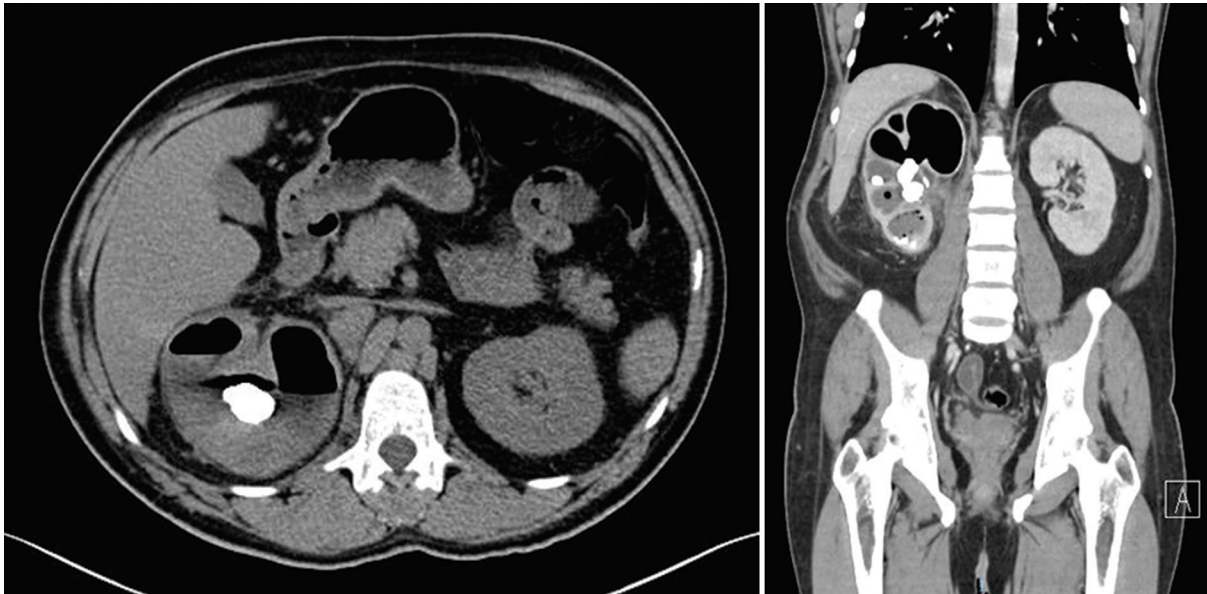


Figura 2. Paciente de sexo masculino de 41 años con pielonefritis enfisematosa derecha Huang II y lito coral incompleto derecho, con reporte de urocultivo sin desarrollo. En la tomografía computada abdominopélvica se observa una imagen hiperdensa compatible con un lito piélico obstructivo de 900 UH, que condiciona dilatación de todo el sistema colector renal, más un lito a nivel del cáliz medio e inferior homolateral, además de gas en el parénquima y el sistema colector, con presencia de niveles hidroaéreos.

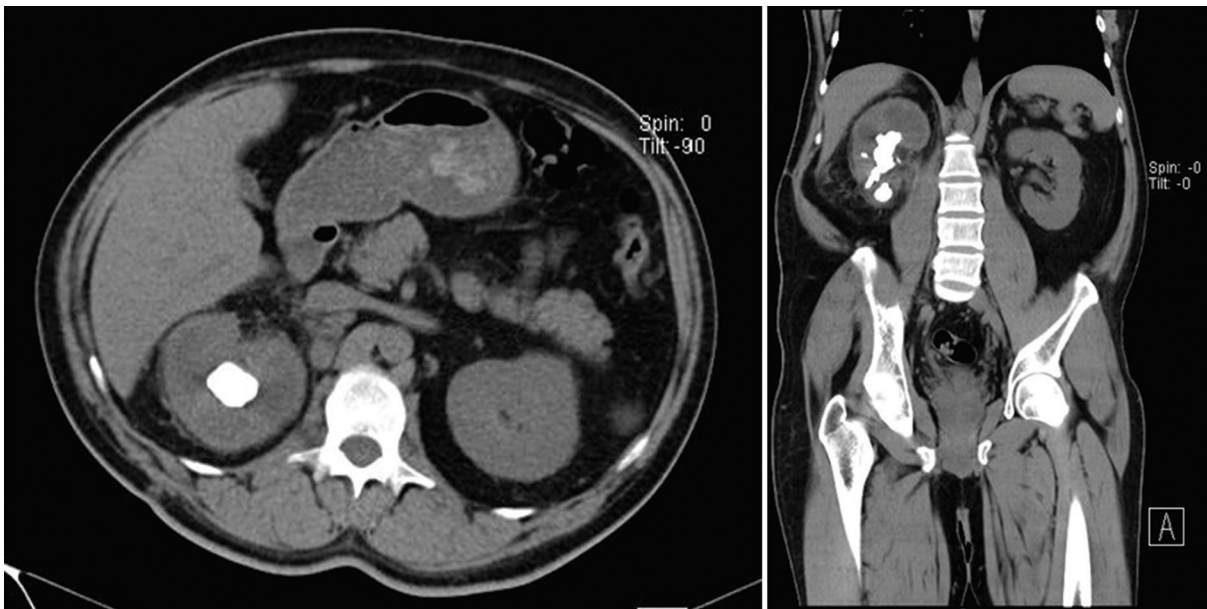


Figura 3. Caso del mismo paciente de la figura 2 posterior a tratamiento con carbapenémico más colocación percutánea de catéter de 10 Fr de nefrostomía derecha y pielografía percutánea. Tras 14 días de estancia fue egresado por mejoría. La tomografía computada abdominopélvica simple muestra una imagen hiperdensa de aproximadamente 30 x 20 mm y 1045 UH, con presencia de hidronefrosis homolateral leve y riñón contralateral sin alteraciones. Se observa disminución del gas en el parénquima y el sistema colector, con ausencia de niveles hidroaéreos respecto a la tomografía previa.

asociaran a mayor mortalidad. Ante dicho hallazgo, habrá que poner mayor énfasis en próximos estudios acerca del impacto de la lesión renal aguda en la

supervivencia de los pacientes con PE, así como plantear intervenciones oportunas para prevenir la progresión de la lesión renal.

Un estudio reportó que el 14.5% de pacientes con PE fallecieron, sin diferencias entre las distintas modalidades de tratamiento;¹⁹ sin embargo, en el presente estudio, la letalidad fue notoriamente inferior (5.9%) y hubo diferencias dependiendo del grupo de tratamiento: 4.8% con el tratamiento de antibióticos y drenaje por radiología intervencionista y 10% en el grupo que recibió antibióticos solos o acompañados de cirugía.

Se han reportado como factores de riesgo asociados a desenlaces desfavorables en PE la trombocitopenia, la leucocitosis y la gravedad por tomografía computada,⁷ así como el estado de choque, la sepsis, la nefrectomía de emergencia, la confusión y la hiponatremia, y en particular estos dos últimos, con un riesgo hasta siete veces mayor que los que no los presentan.⁸ La hiponatremia y el choque séptico no mostraron asociación estadísticamente significativa con la mortalidad, en contraste con los estudios previamente mencionados. En un metaanálisis que incluyó 45 estudios con 1303 pacientes se documentó que ser mujer y haber sido sometido a intervención mínimamente invasiva (nefrostomía percutánea o colocación de una endoprótesis ureteral) se asociaron con menores tasas de mortalidad.²⁴

La supervivencia ajustada por grupo de tratamiento y por gravedad según la clasificación dicotómica de Huang-Tseng no mostró significancia estadística en ninguno de ellos.

El tratamiento con catéter para drenaje guiado por tomografía ha demostrado una mayor tasa de éxito que la inserción guiada por ultrasonido; en los pacientes incluidos en este estudio, todos los drenajes fueron realizados guiados por ultrasonido, debido a su mayor disponibilidad y menor costo.

El rol de la instilación directa con antibióticos vía catéter de nefrostomía no está claro en cuanto a reducción de la morbilidad. Hollingshead et al.² reportaron la recuperación completa de un paciente con PE bilateral tras el tratamiento con descompresión percutánea con nefrostomías e instilación directa de piperacilina-tazobactam; sin embargo, dicho paciente también recibió betalactámicos sistémicos, por lo que no se podría atribuir la respuesta al tratamiento únicamente a la instilación directa del antibiótico y el drenaje.

Existen reportes de casos específicos de PE en receptores de trasplante de riñón, y se trata de una complicación drástica de infección inicial en el sitio de la herida quirúrgica.²⁵ En estos casos es de suma

importancia el control glucémico, así como el manejo y el cuidado de la herida para prevenir la extensión de microorganismos productores de gas hacia el riñón trasplantado.

Con la evidencia documentada, el manejo inicial de la PE debe ser conservador y mínimamente invasivo. La presencia de los factores de riesgo antes mencionados podría ayudar a predecir quiénes necesitarán un manejo más agresivo o invasivo. En el presente estudio, todos los pacientes sometidos a cirugía o nefrectomía recibieron previamente tratamiento con drenaje por catéter, que fracasó o hubo recidiva.

A pesar de que este estudio no demostró significancia estadística en cuanto a supervivencia con relación al grupo de tratamiento y la clasificación de Huang-Tseng, esto puede atribuirse al tamaño de la muestra. En la literatura actual se ha reportado que el manejo conservador con drenaje percutáneo sí disminuye la morbilidad y se va posicionando como una opción de primer orden aunado al tratamiento con antibióticos,²⁶⁻²⁸ así como la nefrectomía temprana en casos seleccionados.²⁹ En este estudio hubo siete casos de pacientes nefrectomizados, de los cuales uno falleció. Existe evidencia de que los pacientes que viven con DM2 tratados quirúrgicamente o con nefrectomía tuvieron menor tasa de mortalidad, del 35%, comparada con una tasa del 75% en pacientes con tratamiento conservador; sin embargo, esto se demostró en un estudio de 1973 en el que el tratamiento con drenaje se incluyó en el grupo de pacientes tratados quirúrgicamente.³⁰

En población mexicana, en la mayoría de las ocasiones en que los pacientes presentan datos compatibles con infección de vías urinarias alta o complicada se inicia antibioterapia empírica, como fue el caso de todos los pacientes incluidos en este estudio, que también en su mayoría recibieron tratamiento dirigido con carbapenémico posterior al aislamiento en urocultivo que demostrara susceptibilidad. Existen cuadros abigarrados que dificultan el diagnóstico, como coexistencia de etilismo crónico y DM2.³¹

Las limitaciones principales del estudio son que se trata de un estudio observacional, pues aunque se haya tratado de controlar los sesgos, el nivel de la calidad de la evidencia no es tan elevado como en los estudios aleatorizados. Aunque el tamaño de muestra en el estudio es de los más grandes publicados en la literatura, carece de la magnitud suficiente para hacer inferencias robustas.

Conclusiones

Este estudio evidenció que, en los pacientes con PE, el uso conjunto de antibioticoterapia con drenaje mediante radiología intervencionista se asoció con una disminución de la morbilidad, que la DM2 fue el factor de riesgo más prevalente y que fueron mujeres las personas más afectadas.

Financiamiento

Este trabajo de investigación no contó con financiamiento.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. El estudio no involucra datos personales de pacientes ni requiere aprobación ética. No se aplican las guías SAGER.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

Bibliografía

- Hsu C-K, Wu S-Y, Yang S-D, Chang S-J. Emphysematous pyelonephritis: classification, management, and prognosis. *Tzu Chi Med J*. 2022;34(3):297.
- Hollingshead C, Luttmann K, Georgescu C. Bilateral emphysematous pyelonephritis. *IDCases*. 2021;23(e01042):e01042.
- Muñoz-Lumbreras EG, Michel-Ramírez JM, Gaytán-Murguía M, Gil-García JF, Morales-Ordaz O, Lujano-Pedraza H, et al. Emphysematous pyelonephritis: a review of its pathophysiology and management. *Rev Mex Urol*. 2019;79(1):1-13.
- Huang J-J, Tseng C-C. Emphysematous pyelonephritis: clinicoradiological classification, management, prognosis, and pathogenesis. *Arch Intern Med*. 2000;160(6):797.
- Elawdy MM, Osman Y, Abouelkheir RT, El-Halwagy S, Awad B, El-Mekresh M. Emphysematous pyelonephritis treatment strategies in correlation to the CT classification: have the current experience and prognosis changed? *Int Urol Nephrol*. 2019;51(10):1709-13.
- Yadav NK, Singh A, Kaur R, Murari T, Kumar Jain N, Raj Singh A. Emphysematous pyelonephritis. *IDCases*. 2021;23(e00950):e00950.
- Torres-Mercado LO, García-Padilla MA, Serrano-Brambila E, Maldonado-Alcaraz E, López-Sámano VA, Montoya-Martínez G, et al. Factores pronósticos de morbilidad en pacientes con pielonefritis enfisematosa. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2016;54(Supl 2):156-61.
- Desai R, Batura D. A systematic review and meta-analysis of risk factors and treatment choices in emphysematous pyelonephritis. *Int Urol Nephrol*. 2022;54(4):717-36.
- Arrambide-Herrera JG, Robles-Torres JI, Ocaña-Munguía MA, Romero-Mata R, Gutiérrez-González A, Gómez-Guerra LS. Predictive factors for mortality and intensive care unit admission in patients with emphysematous pyelonephritis: 5-year experience in a tertiary care hospital. *Actas Urol Esp (Engl Ed)*. 2022;46(2):98-105.
- Cavol GL, Finazzo F, Carollo C, Li Cavoli TV, Zagarrigo C, Azzolina V, et al. Emphysematous pyelonephritis. *Saudi J Kidney Dis Transpl*. 2019;30(6):1485-7.
- Basto-Abreu A, López-Olmedo N, Rojas-Martínez R, Aguilar-Salinas CA, Moreno-Banda GL, Carnalla M, et al. Prevalencia de prediabetes y diabetes en México: Ensanut 2022. *Salud Publica Mex*. 2023;65(Supl 1):S163-8.
- Ngo XT, Nguyen TT, Dobbs RW, Thai MS, Vu DH, Dinh LQV, et al. Prevalence and risk factors of mortality in emphysematous pyelonephritis patients: a meta-analysis. *World J Surg*. 2022;46(10):2377-88.
- Bhat SK, Srivastava A, Ansari NA, Rai P, Singh RP, Srivastava R, et al. Emphysematous pyelonephritis in type 2 diabetes — clinical profile and management. *Saudi J Kidney Dis Transpl*. 2021;32(6):1646-54.
- Lin Q, Geng Z, Zhang Q. Severe emphysematous pyelonephritis due to nosocomial infection. *Asian J Surg*. 2023;46(8):3180-1.
- Wahab A, Hayat MH, Yousaf A, Tariq R. Gas in the kidney: a case of emphysematous pyelonephritis in a patient with uncontrolled diabetes mellitus. *BMJ Case Rep*. 2021;14(7):e243891.
- Syed S, Alrifai T. Concurrent emphysematous pyelonephritis (EPN) and emphysematous cystitis (EC) presenting with septic shock. *BMJ Case Rep*. 2019;12(6):e229154.
- Song Y, Shen X. Diabetic ketoacidosis complicated by emphysematous pyelonephritis: a case report and literature review. *BMC Urol*. 2020;20(1):6.
- Weintraub MD, Winter Iii TC. Emphysematous pyelonephritis in a diabetic patient. *BMJ Case Rep*. 2021;14(2):e239416.
- Olvera-Posada D, Armengod-Fischer G, Vázquez-Lavista LG, Maldonado-Ávila M, Rosas-Nava E, Manzanilla-García H, et al. Emphysematous pyelonephritis: multicenter clinical and therapeutic experience in Mexico. *Urology*. 2014;83(6):1280-4.
- Sokhal AK, Kumar M, Purkait B, Jhanwar A, Singh K, Bansal A, et al. Emphysematous pyelonephritis: changing trend of clinical spectrum, pathogenesis, management and outcome. *Turk J Urol*. 2017;43(2):202-9.
- Puvvada S, Arjun N, Mylarappa P, Gowda RD. A prospective analysis of emphysematous pyelonephritis at a tertiary care centre. *J Clin Urol*. 2018;11(6):398-402.
- Rahim MA, Ananna MA, Iqbal S, Uddin KN, Latif ZA. Emphysematous pyelonephritis: experience at a tertiary care hospital in Bangladesh. *J R Coll Physicians Edinb*. 2021;51(1):19-23.
- Otiniano A, Tassin C, Serris A, Guennouni N, Lanternier F, Servais A, et al. Emphysematous pyelonephritis in a diabetic patient. *J Nephrol*. 2023;36(9):2621-4.
- Ngo XT, Nguyen TT, Dobbs RW, Thai MS, Vu DH, Dinh LQV, et al. Prevalence and risk factors of mortality in emphysematous pyelonephritis patients: a meta-analysis. *World J Surg*. 2022;46(10):2377-88.
- Hassanein M, Aleter O, Stephany BR, Eltemamy M, Augustine JJ. Emphysematous pyelonephritis in a kidney transplant recipient. *Transpl Infect Dis*. 2022;24(2):e13807.
- Al-Saraf M, Al-Busaidy S, George K, Elawdy M, Al Hajriy MNM, Al-Salmi I. Emphysematous pyelonephritis disparities observed in the use of percutaneous drainage techniques. *Sultan Qaboos Univ Med J*. 2022;22(1):113-6.
- Fukunaga S, Naito Y, Hoshino Y, Oba M, Kawanishi M, Yoshikane K, et al. Indications for percutaneous drainage in patients with Huang class 3B emphysematous pyelonephritis: a case report and literature review. *Intern Med*. 2023;62(19):2871-6.
- Gite VA, Shaw V, Agrawal M, Sankapal P, Maheshwari M. Minimally invasive techniques as a first line approach in the management of emphysematous pyelonephritis — a single centre experience. *J Postgrad Med*. 2021;67(3):146-53.
- Shah HN. Is there still a role of nephrectomy in management of emphysematous pyelonephritis in today's era? *J Postgrad Med*. 2021;67(3):130-1.
- Rosenberg JW, Quader A, Brown JS. Renal emphysema. *Urology*. 1973;1(3):237-9.
- Wang C-H, Liu C-H. Emphysematous pyelonephritis in an alcoholic and diabetic patient. *Am J Med Sci*. 2023;365(3):e49-50.