

Versión en línea 2500-5006

Revista Colombiana de Nefrología

Publicación anticipada en línea

El Comité Editorial aprobó para publicación este manuscrito, de acuerdo con los conceptos de los pares evaluadores.

Se publica anticipadamente en versión pdf en forma provisional con base en la última versión electrónica del manuscrito pero sin que aún haya sido diagramado ni se le haya hecho la corrección de estilo.

Citación provisional: Mondol Almeida ZM, Martínez Ávila MC, Gonzalez Macea OJ, Almanza Hurtado AJ, Blanquicett Díaz AJ, Vásquez Ucros HE. Pielonefritis enfisematosa: reporte de dos casos con manejo exitoso.. Rev. Colomb. Nefrol. 2021;8(1):e418.

Recibido: 11.05.20

Aceptado: 20.09.20

Publicado en línea: 20.11.20

Pielonefritis enfisematosa: reporte de dos casos con manejo exitoso
Emphysematous pyelonephritis: two cases with successful management

- Zulay margarita Mondol Almeida. Residente de segundo año medicina interna, Universidad del sinú, medico egresada de la corporación universitaria rafael [nuñez. zumamoal@hotmail.com](mailto:nuñez.zumamoal@hotmail.com). ORCID 0000-0002-0469-6821
- María Cristina Martínez Ávila. Médico, Universidad del Rosario, Servicio de Urgencias, Nuevo Hospital Bocagrande, Cartagena, [Colombia. cristina.martinezavila@gmail.com](mailto:colombia.cristina.martinezavila@gmail.com). ORCID ID 0000-0002-1542-0249
- Orlando José Gonzalez Macea. Médico Internista, Universidad del Sinú, Coordinador Servicio de Urgencias, Nuevo Hospital Bocagrande, Cartagena, [Colombia. orgonzol2@yahoo.com.mx](mailto:colombia.orgonzol2@yahoo.com.mx) ORCID ID 0000-0003-2579-0603
- Amilkar José Almanza Hurtado. Médico Internista, Universidad del Sinú, Servicio de Urgencias, Nuevo Hospital Bocagrande, Cartagena, [Colombia. dr.amilkar.almanza@gmail.com](mailto:colombia.dr.amilkar.almanza@gmail.com) ORCID ID 0000-0002-0222-2403
- Alejandro de Jesús Blanquicett Diaz, Médico General, Corporación Universitaria Rafael Nuñez, Servicio de Urgencias, clínica general del caribe, cartagena [colombia. Drblady@outlook.com](mailto:colombia.drblady@outlook.com), ORCID ID 0000-0002-7902-6187
- Harold Enrique Vásquez Ucos. Medicina general, Universidad del Sinú, Jefe de investigación Consejo Latinoamericano de Neurointensivismo (CLaNi). haenvau@gmail.com ORCID ID 0000-0001-7887-2392
- Autor de correspondencia: Zulay margarita Mondol Almeida, zumamoal@hotmail.com

RESUMEN:

La pielonefritis enfisematosa es una enfermedad grave, con poca frecuencia de presentación y alta mortalidad. Suele presentarse con mayor frecuencia en población con factores de riesgo dentro de los que se destacan: diabetes mellitus tipo 2, uropatía obstructiva, etilismo, inmunosupresión. La clasificación radiológica de la pielonefritis enfisematosa va desde tipo uno, que comprende gas que compromete el sistema colector hasta un tipo 4 que es la afección de un solo riñón o bilateral.

El tratamiento dependerá del grado de severidad, los casos más leves pueden tratarse con catéter o drenaje percutáneo más terapia antibiótica, mientras que los casos más graves pueden necesitar intervención quirúrgica para nefrectomía.

En aquellos pacientes con presencia de shock séptico, trombocitopenia, insuficiencia renal aguda e hipoalbuminemia generalmente tienen pronóstico desfavorable.

Presentamos dos pacientes diabéticos mal controlados mayores de 50 años de edad diagnosticados a través de tomografía axial computarizada. Uno de los pacientes con uropatía obstructiva y otro con riñón en herradura, ambos pacientes tratados exitosamente con manejo médico y procedimiento mínimamente invasivo.

Palabras Clave: Pielonefritis, infección urinaria, enfisematosa, diabetes mellitus, *Escherichia coli*, hiperglicemia.

ABSTRACT

Emphysematous pyelonephritis is a serious disease with an infrequent presentation and high mortality. It tends to occur more frequently in the population with risk factors, among which the following stand out: type 2 diabetes mellitus, obstructive uropathy, alcoholism, immunosuppression. The radiological classification of emphysematous pyelonephritis ranges from type one, which comprises gas that involves the collecting system, to type 4, which is a single or bilateral kidney disease.

Treatment will depend on the degree of severity, milder cases can be treated with catheter or percutaneous drainage plus antibiotic therapy, while more severe cases may require paranephrectomy surgery.

Patients with septic shock, thrombocytopenia, acute renal failure, and hypoalbuminemia generally have a poor prognosis.

We present two poorly controlled diabetic patients over 50 years of age diagnosed through computed tomography. One of the patients with obstructive uropathy and the other with horseshoe kidney, both patients successfully treated with medical management and minimally invasive procedure.

Key Words: Pyelonephritis, urinary tract infection, emphysematous, diabetes mellitus, *Escherichia coli*, hyperglycemia

INTRODUCCIÓN:

La pielonefritis enfisematosa (PNE) es una enfermedad renal muy poco frecuente, incluso catalogada como rara, severa, con una alta tasa de mortalidad dada su rápida progresión y cuadro clínico que puede variar desde dolor abdominal leve y difuso hasta el choque séptico y la falla multiorgánica. (1) Generalmente se presenta en pacientes con diabetes mellitus con pobre control metabólico, sin embargo, existen otros factores predisponentes como el sexo femenino, la presencia de uropatía obstructiva o factores estásicos ureterales, enfermedad renal quística e inmunosupresión. (2) Estudios retrospectivos evidencian que la edad media de presentación es 47 años, con un rango de edad de 20-80 años.

Hasta el momento no existe un consenso general sobre el manejo adecuado de la PNE, sin embargo lo que está descrito en la literatura soporta que el estudio imagenológico utilizado para el diagnóstico es la urografía por tomografía computarizada o urotac, y el tratamiento incluye desde un manejo médico mínimamente invasivo y en el peor de los casos nefrectomía (8,13).

En nuestros casos que aquí reportamos, los pacientes respondieron de manera adecuada al manejo instaurado.

CASO CLÍNICO 1

Masculino de 69 años con antecedente de Hipertensión arterial (HTA), Diabetes mellitus (DM) tipo 2 de 8 años de evolución (HbA1c 8,1%), prostatectomía secundaria a cáncer de próstata, multiconsultante en el servicio de urgencia en contexto de singulto persistente, y edema progresivo inicialmente edema palpebral y luego en miembros inferiores. No había relato de picos febriles, sintomatología urinaria irritativa u obstructiva, ni otra sintomatología.

Los paraclínicos de ingreso evidenciaban leucocitosis a expensas de neutrofilia, anemia microcítica hipocrómica, elevación de azoados y parcial de orina con bacteriuria, leucocituria y hematuria, sin presencia de eritrocitos dismórficos, nitritos, proteínas, ni cetonas. (Tabla 1)

Fue valorado por el servicio de medicina interna quienes consideraron inicio de manejo antibiótico de amplio espectro (ampicilina sulbactam) ajustado a función renal con impresión diagnóstica de infección de vías urinarias (IVU) complicada y enfermedad renal crónica agudizada secundaria a uropatía obstructiva.

La ecografía abdominal total mostró hallazgos sugestivos de pielonefritis izquierda enfisematosa (imagen 1), por lo que se solicitó valoración por urología que indicó continuar con igual terapia antibiótica y realizar Urotomografía (UroTAC) que mostró microlitiasis renal bilateral, litiasis ureteral izquierda y proceso infeccioso inflamatorio con presencia de gas en el riñón izquierdo con diagnóstico de pielonefritis enfisematosa izquierda tipo 2 (imagen 2-3). Ante dichos hallazgos radiológicos y reporte de urocultivo positivo para E. coli multisensible; infectología cambió cubrimiento antibiótico a carbapenémicos ante alto riesgo de mortalidad asociado. Durante su estancia hospitalaria paciente presenta expulsión espontánea de lito, con posterior descenso de azoados desde 2.48 mg/dl de creatinina al ingreso hasta 1.5 mg/dl. El paciente fue llevado a implante de catéter doble J sin complicaciones. Se completaron 21 días de antibiótico, con evolución clínica hacia la resolución del cuadro según hallazgos radiológicos (imagen 4) con disminución de gas en el parénquima renal. Ambulatoriamente se definió el control para retiro de catéter doble J..

TABLA 1: Reporte de paraclínicos

		Resultados	

Variable	Valor de referencia	11/01/20	16/01/20	28/02/20
Cuadro Hemático				
Leucocitos	4.500-11.000	16.600		9.300
Neutrófilos	900-5.200	13.880 (83.6%)		6.324 (68%)
Linfocitos	1.900-8.000	1.360 (8.2%)		2980 (32%)
Plaquetas	150.000- 450.000	310.000		211.000
Hemoglobina	12-16/mg/dl	10.8		11.9
Química Sanguínea				
PCR	<1	22.6		1.7
Creatinina	0,5-1,5 mg/dL	2.48	1.81	1.56
BUN		53	34	18
Glicemia	70-115 mg/dL	142		127
Uroanálisis				
Ph	4,6-8,0	5		6
Hematíes	0-4 por campo	>50 por campo		10
Proteínas	0-8 mg/dL	0		0
Glucosa	0-15 mg/dL	300 mg/dl		22 mg/dl
Bacterias	ausentes	+++		+
Leucocitos	0 - 5 por campo	campos llenos		0

CASO CLÍNICO 2

Paciente femenina de 57 años de edad con antecedente de DM tipo 2 en manejo con insulina glargina (lantus) 40 UI día, quien consultó por dolor abdominal irradiado hacia región lumbar, asociado a picos febriles no cuantificados, náuseas y deposiciones líquidas sin moco ni sangre en #3. Aportó paraclínicos extrainstitucionales compatibles con infección de vías urinarias y deterioro de función renal en paciente con diagnóstico de enfermedad renal crónica estadio 3b (creatinina previa extrainstitucional de 1.4 mg). La paciente recibió manejo

ambulatorio con ciprofloxacino oral por 3 días, sin mejoría del cuadro, razón por la cual consultó a la institución.

A su ingreso la paciente se encontraba en regulares condiciones generales, con aspecto tóxico, taquicárdica FC 104 lpm, sin taquipnea, tensión arterial dentro de metas.

Los paraclínicos de ingreso (tabla 2) mostraban leucocitosis marcada, a expensas de neutrófilos, azoados elevados, parcial de orina sugestivo de infección con gram de orina positivo para bacilos gram negativos.

Fue valorada por el servicio de medicina interna quienes consideraron hospitalizar con diagnóstico de infección de vías urinarias complicada sin respuesta a tratamiento antibiótico inicial, enfermedad diarreica aguda, enfermedad renal crónica agudizada e iniciaron manejo médico con fluidoterapia, cobertura antibiótica con piperacilina tazobactam, ajustado a función renal (TFG 20.2 mL/min/1.73 m²) y se solicitaron cultivos. Se realizó ecografía con evidencia de riñón izquierdo aumentado de volumen, de contornos regulares, con presencia de ecogenicidades puntiformes en el grupo calicial superior con aspecto de gas por lo que se solicitó UROTAC (imagen 5 – 6) que reportó gas en el sistema colector del riñón izquierdo: en pelvis renal izquierda y dentro del uréter izquierdo, además anomalía congénita de fusión renal (riñón en herradura), hidronefrosis leve izquierda con pelvis globulosa y múltiples litiasis a nivel de uréter distal y unión ureterovesical izquierda. La paciente tuvo expulsión espontánea de litos y descenso de azoados hasta niveles basales (1.9 mg/dl).

Dados los hallazgos compatibles con pielonefritis enfisematosa Huang I (pielitis enfisematosa; ureteritis enfisematosa izquierda) se solicitó valoración por servicio de urología. La uroTAC de control (imagen 7) no tenía evidencia de gas a nivel de parénquima renal.

El urocultivo reportó evidencia de *E. coli* sensible a piperacilina tazobactam, los hemocultivos fueron negativos, y la diarrea resolvió (tenía coprológico normal).

Tras 15 días de hospitalización y al considerar paciente con adecuada respuesta al manejo instaurado se planteó completar manejo antibiótico en extensión hospitalaria por 21 días con mejoría clínica en el seguimiento ambulatorio.

TABLA 2: Reporte de Paraclínicos

Resultados				
Variable	Valor de referencia	6/02/20	11/02/20	17/02/20
Cuadro Hemático				
Leucocitos	4.500-11.000	46.800	16.990	6.370
Neutrófilos	900-5.200	44.700 (95.4%)	8.495 (50%)	3.853 (57.6%)
Linfocitos	1.900-8.000	1.670 (3.5%)	5.440 (32%)	1.450 (28%)
Plaquetas	150.000- 450.000	342.000	379.000	314.000
Hemoglobina	12-16/mg/dl	12.3	12	12.8
Química Sanguínea Extendida				
Creatinina	0,5-1,5 mg/dL	2.54	2.13	1.9
BUN		28	20	18
Glicemia	70-115 mg/dL	181		
Uroanálisis				
Ph	4,6-8,0	5		
Hematíes	0-4 por campo	>10 por campo		
Proteínas	0-8 mg/dL	0		
Glucosa	0-15 mg/dL	0		
Bacterias	ausentes	+++		

Leucocitos	0 - 5 por campo	>20 por campo		
------------	-----------------	---------------	--	--

DISCUSIÓN:

La pielonefritis enfisematosa (PNE) es una infección causada por bacterias gram-negativas que se comportan como anaerobios facultativos productores de gas a nivel del parénquima renal y sus áreas circundantes. Los primeros reportes de casos de pielonefritis enfisematosa datan de 1898 reportados por Kelly y Mac Callum. El término fue acuñado por Schultz y Klorfein (14).

Esta patología se presenta con mayor incidencia en pacientes con antecedentes de diabetes mellitus, siendo potencialmente grave al momento de su presentación. Sin embargo, se cataloga como una complicación rara, donde los factores pronósticos y su patogénesis siguen siendo muy inciertos. Además, su clasificación radiológica y el régimen terapéutico adecuado aun siguen siendo muy controvertidos.

Los agentes etiológicos más frecuentemente reportados son uropatógenos típicos: *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus spp.*, *Citrobacter spp.* *Pseudomonas spp* (4) y respecto a la etiología fúngica rara vez ha sido reportado con *Candida albicans*, *Candida tropicalis*, *Candida glabrata* y *Cryptococcus* (15). Su fisiopatología aún no es clara, se han propuesto varias teorías en relación con la producción de gas: la fermentación de glucosa y lactato produce grandes cantidades de dióxido de carbono e hidrógeno, que genera gas al interior del calice renal y este es evidente en los estudios imagenológicos. Otra teoría es que en bacterias productoras de gas puede haber un trastorno en la motilidad del sistema urinario lo que lleva a un transporte disminuido de gas producto del hipermetabolismo bacteriano y conlleva a acumulación de gas en el tejido (5-8).

Se han identificado factores involucrados en la patogénesis y desarrollo de la enfermedad como: a) concentración tisular de glucosa elevada, b) presencia de bacterias fermentadoras de glucosa, c) disminución de la perfusión tisular, d)

alteración en los mecanismos de defensa de huésped y por último e) obstrucción de la vía urinaria en el caso de pacientes no diabéticos. (8)

Su presentación clínica es variable, generalmente los pacientes presentan síntomas inespecíficos que van desde fiebre (79%), emesis (17%), diarrea (3%), dolor en fosa renal o flanco (71%), polaquiuria, tenesmo vesical hasta otros más graves como neumaturia, acidosis metabólica, encefalopatía, choque séptico, falla renal y muerte (9,10, 17).

La mortalidad reportada en la literatura alcanza hasta un 45%. (9-10) Es de mencionar que la lesión renal aguda, la trombocitopenia, la alteración del estado de conciencia y el choque séptico con hipotensión sistólica menor a 90 mmHg son los factores de riesgo que más se han asociado con mal pronóstico (1,12,13). La presentación bilateral que ocurre hasta en el 5% de los casos representa una mayor tasa de mortalidad (14, 15).

La lesión (injuría) renal aguda (AKI, *acute kidney injury*) es un síndrome clínico definido (según KDIGO 2012) como aumento de la concentración de creatinina sérica de $\geq 0,3$ mg/dl ($26,5 \mu\text{mol/l}$) durante 48 h o aumento de $\geq 1,5$ veces en los últimos 7 días, o diuresis $< 0,5$ ml/kg/h durante 6 h (23). Siendo el compromiso renal el factor con mayor asociación a rápida progresión de la infección, necrosis renal masiva y daño estructural grave irreversible. (2,16,21),

La edad, el sexo, sitio de la infección y valor de glicemia central no se correlacionan ni tienen influencia en el pronóstico (1,17,20).

La sospecha clínica en pacientes diabéticos descompensados, en mal estado general con escasa respuesta al tratamiento médico - antibiótico habitual es fundamental para poder llegar al diagnóstico certero. Las manifestaciones clínicas no se correlacionan con el compromiso estructural o la inflamación (2,19).

La PNE puede ser complicada o no, sin imágenes diagnósticas resulta indistinguible una pielonefritis aguda de una enfisematosa, ya que y los paraclínicos pueden ser similares.

En la serie de casos expuesta los pacientes presentaban el antecedente de diabetes, a pesar de tener una anomalía congénita estructural resolvió sin

requerimiento de manejo quirúrgico, únicamente con manejo médico y medidas de soporte.

El diagnóstico requiere estudios imagenológicos como la tomografía axial computarizada que es el método de elección para clasificación y manejo puesto que presenta una mayor sensibilidad al permitir evaluar la extensión del proceso, cantidad de parénquima afectado y determinar la existencia de litiasis renal asociada (2, 8, 15). A su vez permite plantear la mejor alternativa terapéutica (2, 3, 11)

Actualmente la clasificación radiológica más utilizada es la propuesta por Huang y Tseng la cual distingue la pielonefritis en 4 clases evaluando la gravedad y conducta recomendada a seguir (tabla 3). (2)

Clasificación Pielonefritis Enfisematosa Huang y Tseng		
Clase	Hallazgos	Manejo
Clase I	Gas en el sistema colector	Control metabólico, antibioticoterapia, fluidoterapia.
Clase II	Gas en el parénquima renal	Valorar requerimiento de drenaje percutáneo. En caso de fallo terapéutico se debe trasladar a unidad de cuidados intensivos y realizar nefrectomía
Clase III	IIIa Gas o absceso en el espacio perirrenal	Varía según riesgo: bajo riesgo igual que clase I y II. Alto riesgo ser manejado como clase IV
	IIIb Gas o absceso en el espacio pararenal	
Clase IV	Pielonefritis enfisematosa bilateral o riñón único con pielonefritis enfisematosa.	Drenaje percutáneo bilateral. En caso de fallo terapéutico se debe trasladar a unidad de cuidados intensivos y realizar nefrectomía

El tratamiento debe ser individualizado en cada paciente con el fin de ofrecer la mejor alternativa basándose en la afección y compromiso renal, factores de riesgo de mal pronóstico y diagnóstico imagenológico previamente descritos.

Inicialmente un manejo conservador con antibióticos y medidas de soporte, control metabólico, corrección de trastornos hidroelectrolíticos está recomendado en todos los casos, sin embargo, posterior a la clasificación imagenológica se deben tomar decisiones terapéuticas más agresivas que incluyen la realización de nefrectomía (2,8,11).

Las formas más benignas son las clases 1 y 2 para lo cual se recomienda terapia con antibioticoterapia y drenaje percutáneo – nefrostomía con una tasa de mortalidad de alrededor del 13%. En los casos más avanzados (grados 3 y 4) el manejo recomendado se divide de acuerdo con la presencia de factores de mal pronóstico en el paciente (2), los factores de riesgo para mal pronóstico son: que la PNE sea bilateral, trombocitopenia, lesión renal aguda y alteración del estado de conciencia (2):

- Bajo riesgo (cuando hay 0 – 1 factor de riesgo) nefrostomía bilateral
- Alto riesgo (más de 2 factores de riesgo) nefrectomía.

La presencia de factores de riesgo conlleva de manera intrínseca una tasa elevada de fallo terapéutico con respecto a quienes no presentan factores de riesgo. Es por esto que en estos casos (grado 3 y 4) se prefiere la nefrectomía ya que la combinación de terapia conservadora y drenaje percutáneo en este estadio no conduce a resultados favorables, lo que resulta en mortalidad en más del 92% (2,8). La única excepción se encuentra en pacientes con compromiso bilateral por lo que debe intentarse el manejo conservador con el fin de preservar la función renal. Respecto al antibiótico, éste debe ser dirigido a los microorganismos que con mayor frecuencia son aislados en pacientes con pielonefritis enfisematosa, con alcance a gram negativos, a la espera de cultivo + antibiograma para direccionamiento (6,18, 20).

En el primer caso el paciente cursaba con obstrucción secundaria a cálculos

ureterales por lo que la derivación de la vía urinaria y el drenaje del gas se logró mediante la colocación de un catéter doble J.

Es de mencionar que, una persistencia de gas en la imagen radiológica no implica infección activa. El tratamiento conservador basado en antibióticos y fluidoterapia puede llevar a la resolución del cuadro con expulsión espontánea de cálculos, mejoría de la función renal (12,22).

A partir de nuestra experiencia, se confirma lo encontrado en otros estudios con respecto al logro de un resultado exitoso con un diagnóstico temprano, una combinación de intervenciones médicas y quirúrgicas oportunas cuando sea necesario junto con un monitoreo meticuloso del progreso mediante evaluación radiológica secuencial bien sea con radiografía como en el caso 1 o con tomografía usada en el caso 2.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Como autores, declaramos que no tenemos algún conflicto de interés.

CONCLUSIONES:

Hasta el momento no existe un consenso que determine la conducta a tomar frente al manejo de los pacientes con PNE. Los casos reportados corresponden a PNE estadio 1 y 2, ambos a pesar de presentación atípica: singulto persistente + edema y dolor abdominal y diarrea, están en concordancia con lo descrito en la literatura: pacientes diabéticos mal controlados, uno con uropatía obstructiva el otro con anomalía renal congénita, evolución tórpida a antibiótico terapia inicial incluyendo hallazgos radiológicos y tratamiento instaurado que en este caso fue manejado de forma mínimamente invasiva con endourología de manera exitosa.

El propósito es aportar a la comunidad científica dos casos de una patología mal catalogada como rara que requiere mayor visibilidad al ser una entidad clínica importante cuyo diagnóstico es cada vez más frecuente a partir de la adecuada realización de imágenes; presentados en la misma institución con un intervalo de diferencia de 15 días. Con respecto al manejo se considera que para poder definir de manera clara la conducta a seguir se necesita de más ensayos clínicos, sin

embargo, la guía de tratamiento antibiótico sugiere Si hay invasión en el parénquima renal, se debe realizar un drenaje percutáneo o cirugía además de la administración de antibióticos (nivel de evidencia: bajo; grado de recomendación: fuerte) y Si la formación de gas se ha extendido ampliamente al riñón, y no hay mejoría incluso después del drenaje percutáneo, se debe considerar la nefrectomía (nivel de evidencia: bajo; grado de recomendación: fuerte) (24). No obstante, siempre contextualizando cada paciente, su condición clínica y grado de severidad.

Contribución de los autores

La participación de todos los autores fue activa e importante en el desarrollo de este artículo, la Dra. María Cristina Martínez y el Dr. Alejandro participaron en la recolección de datos de las historias clínicas, consentimientos informados y laboratorios, el Dr. Harold Vásquez participó en la consecución y edición de las imágenes de los pacientes, el Dr. Alejandro elaboró las tablas de paraclínicos, la Dra. Zulay, Dra. María Cristina y el Dr. Alejandro crearon la discusión del trabajo, el Dr. Harold, el Dr. Alejandro y el Dr. Orlando González trabajaron en la construcción de los casos clínicos y el Dr. Amilkar editó el trabajo y corrigió detalles de redacción, así mismo construyó la conclusión e introducción, y la Dra. Zulay creó el resumen.

Financiación: ninguna

REFERENCIAS

1. Falagas ME, Alexiou VG, Giannopoulou KP, Siempos II. Risk factors for mortality in patients with emphysematous pyelonephritis: a meta-analysis. *J Urol* 2007;178(3 Pt 1):880-5

2. Huang JJ, Tseng CC. Emphysematous pyelonephritis: clinicoradiological classification, management, prognosis and pathogenesis. *Arch Intern Med* 2000;160: 797-805.
3. Kangjam SS, Irom KS, Khumallambam IS, Sinam RS. Role of conservative management in emphysematous pyelonephritis: A retrospective study. *J Clin Diagn Res* 2015; 9(11): PC09–11.
4. Gállego-Sales, S., Jamaica-Verduzco, E., González-Rangel, G., & López-Retamosa, A. K. Pielonefritis enfisematosa bilateral; presentación de un caso tratado exitosamente con procedimiento mínimamente invasivo. *Rev Mex Urol* 2010; 70(5), 315–318.
5. Dejan, Ć., Boži, D., Petrovi, K., & Živojinov, S. Emphysematous pyelonephritis – case report and review of literature. *Vojnosanit Pregl* 2017; 74(12): 1170– 1173.
6. Somani BK, Nabi G, Thorpe P, Hussey J, Cook J, N'Dow J, ABA- CUS Research Group. Is percutaneous drainage the new gold standard in the management of emphysematous pyelonephritis? Evidence from a systematic review. *J Urol.* 2008;179:1844-9.
7. Duggal A, Koury G, Waraich KK. Medical therapy in emphysematous pyelonephritis. *Infect Dis Clin Pract.* 2011;19:124-5.
8. Piedra Valoy I, Medina Holguín JL, Varela Pinedo L, Zegarra Montes L, Melgarejo Zevallos W, Medina Ninaconcor R, et al. Pielonefritis enfisematosa: reporte de dos casos y revisión de la literatura. *Rev Med Hered.* 2007;18:212-7.
9. Derouiche A, El Attat R, Hentati H, Blah M, Slama A, Chebil M. Emphysematous pyelitis: epidemiological, therapeutic and evolutive features. *Tunis Med* 2009;87(3):180-183.
10. Ríos QM, Pamo RO, Alvarado LA, Cumpa QR, Cruzado GC. Pielonefritis enfisematosa. *Rev Soc Peru Med Interna* 2012;25:140-145.
11. Blanco DA, Barbagelata LA, Fernández RE, Casas MR y col. Pielonefritis enfisematosa. Presentación de un caso y revisión de la literatura. *Actas Urol Esp* 2003;27:721-725

12. Aguilar-García CR, Naranjo-Tadeo I. Pielonefritis enfisematosa. *Med Int Méx* 2014;30:215-220.
13. Mokabberi R, Ravakhan K. Emphysematous urinary tract infections: diagnosis, treatment and survival (case review series). *Am J Med Sci* 2007;33:111-116.
14. Nayeemuddin M., Wiseman O. Emphysematous pyelonephritis. *Nature Clinical Practice Urology*. Febrero 2005 Vol 2 No 2. 108-112 p.p.
15. Bhat, R. A., Bashir, G., Wani, M., & Lone, S. (2012). Emphysematous pyelonephritis caused by *Candida parapsilosis*: an unknown etiological agent. *North American Journal of Medical Sciences*, 4(8), 364.