

# Revista Médica del Hospital General de México

Volumen  
Volume **67**

Número  
Number **3**

Julio-Septiembre  
July-September **2004**

*Artículo:*

## Pielonefritis enfisematosas.

Informe de dos casos con énfasis en aspectos fisiopatológicos

Derechos reservados, Copyright © 2004:  
Sociedad Médica del Hospital General de México, AC

Otras secciones de este sitio:

- ☞ Índice de este número
- ☞ Más revistas
- ☞ Búsqueda

*Others sections in this web site:*

- ☞ *Contents of this number*
- ☞ *More journals*
- ☞ *Search*



**medigraphic.com**



## Pielonefritis enfisematoso. Informe de dos casos con énfasis en aspectos fisiopatológicos

Sandra Franco-León,\* Minerva Lazos-Ochoa,\*  
Ana Cecilia Santiago-Prieto,\* David Eduardo Aguirre-Quezada\*

### RESUMEN

La pielonefritis enfisematoso es una infección grave de presentación aguda, caracterizada por lesiones necrosantes y abscedadas con presencia de gas en el parénquima renal, en el sistema colector o en el tejido perirrenal, altamente mortal por complicaciones sépticas. Por lo general afecta a mujeres y a diabéticos. Usualmente se asocian a infección por *E. coli*. En este trabajo se informan dos casos de autopsia de pielonefritis enfisematoso; los dos casos presentaban burbujas en la superficie de ambos riñones, material purulento y gas en los ureteros y burbujas en la mucosa vesical en uno de ellos. Existen pocos casos informados de lesión bilateral y los mecanismos propuestos para el desarrollo de lesiones enfisematosas del sistema urinario involucran como factores de riesgo la diabetes mellitus, uropatía obstructiva y presencia de microorganismos que emplean diversas vías metabólicas con formación de gas y burbujas que pueden irrumpir al espacio perirrenal, al sistema colector o quedar permanentemente en el parénquima. Aunque ha mejorado el conocimiento de esta entidad y sus modalidades de tratamiento, su patogenia sigue siendo poco conocida. Se presenta una revisión de los factores etiológicos involucrados, su presentación clinicopatológica y los mecanismos propuestos para la formación de gas y su evolución.

**Palabras clave:** Pielonefritis enfisematoso, infección de vías urinarias.

### ABSTRACT

*Emphysematous pyelonephritis (EPN) is an acute and severe infection, that is distinguished by necrosis, abscesses and gas within the kidney's parenchyma, collector system or perinephritic tissue. It's more frequent in women and diabetic people and highly lethal when sepsis occurs. Emphysematous pyelonephritis is usually associated with infection by E. coli. We report two autopsy cases of emphysematous pyelonephritis, both presented bubbles over the kidney's surface, pus and gas within the ureters, and one case had bubbles in the bladder wall. There have been reported only few cases with bilateral kidney involvement and the mechanisms proposed for the development of emphysematous lesions within the urinary system involve risk factors like diabetes mellitus, obstructive uropathy and microorganisms that use different metabolic ways whit gas formation and bubbles that may reach the perinephritic area, collector system, or persist within parenchyma. Although knowledge and treatment about this entity have got better, its patogenia is still bad known. We present a revision of the etiologic factors, clinico-pathologic presentation and the envolved mechanisms proposed to form gas and it's progress.*

**Key words:** *Emphysematous pyelonephritis, urinary tract infection.*

### INTRODUCCIÓN

La pielonefritis enfisematoso es una infección grave de presentación aguda, caracterizada por lesiones

necrosantes y abscedadas con presencia de gas en el parénquima renal, en el sistema colector o en el tejido perirrenal, altamente mortal por complicaciones sépticas.<sup>1,2</sup>

Frecuentemente afecta a mujeres adultas con edad promedio de 55 años, con diabetes mellitus y uropatía obstructiva. Suele afectarse más el riñón izquierdo con una frecuencia del 60% y de 5% cuando son bilaterales.<sup>3</sup>

\* Unidad de Patología del Hospital General de México. Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Los microorganismos asociados con esta enfermedad son *Escherichia coli* en el 58% de los casos y *Klebsiella pneumoniae* en el 24%, en algunos casos se ha aislado *Candida sp.*<sup>4</sup>

Se ha propuesto que la pielonefritis enfisematoso se presenta exclusivamente en diabéticos descontrolados, pero hay informes de casos en personas no diabéticas o con excelente control de su padecimiento.<sup>5</sup>

Aunque los conocimientos sobre la presentación clínica y las modalidades del tratamiento han mejorado, el mecanismo para la formación de gas en la pielonefritis enfisematoso sigue siendo poco conocido.

Se presentan dos casos de esta enfermedad estudiados en el Hospital General de México.

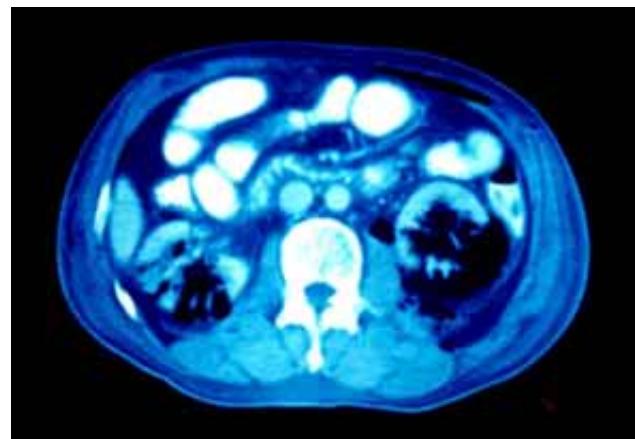
## PRESENTACIÓN DE LOS CASOS

### Caso 1

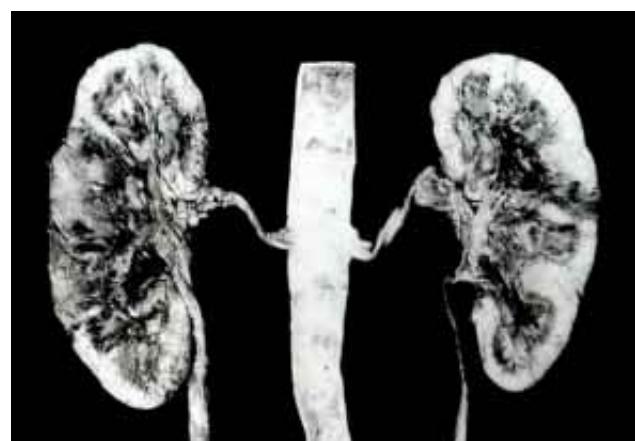
**Resumen clínico.** Varón de 62 años, diabético. Once días previos a su muerte presentó dolor tipo cólico, lumbar, bilateral, que irradiaba hacia el epigastrio, se



**Figura 1.** Placa simple de abdomen. Existe gas en el parénquima renal y trayecto ureteral izquierdo.



**Figura 2.** Tomografía axial computarizada de abdomen. Presencia de gas que sustituye parcialmente el parénquima de ambos riñones.



**Figura 3.** Aspecto macroscópico de ambos riñones en los que se observa papilitis necrosante.

acompañaba de náuseas, disuria, pújio y tenesmo vesical. Los exámenes de laboratorio mostraron hiperglucemia (745 mg/dL), leucocitosis (19,900/mm<sup>3</sup>), bandemia (9%), plaquetopenia (44,000), elevación de azoados (urea 329 mg/dL, creatinina 6.23 mg/dL), piuria y hematuria. La placa simple y tomografía computada (TC) de abdomen evidenciaron acúmulo de gas en ambos riñones, trayecto ureteral izquierdo y vejiga urinaria (*Figuras 1 y 2*); a pesar del tratamiento antibiótico energético con ciprofloxacina, ceftriaxona y metronidazol, presentó choque séptico y falleció con los diagnósticos clínicos finales de cetoacidosis diabética y choque séptico.

**Resumen de la autopsia.** Ambos riñones presentaban en su superficie externa múltiples abscesos y

pequeñas burbujas. Al corte existían extensas áreas de necrosis y papilitis necrosante; ambos ureteros contenían material purulento, en la mucosa vesical existía hemorragia y abundantes burbujas de pequeño tamaño (*Figuras 3, 4 y 5*).

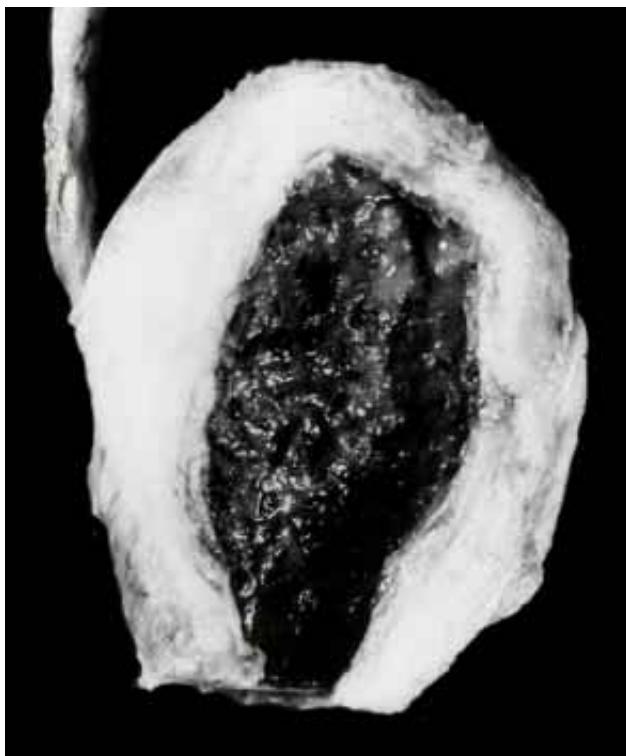
Microscópicamente existían datos de pielonefritis aguda abscedada y espacios vacíos rodeados por abundante infiltrado polimorfonuclear tanto en el riñón como en la pared vesical.

#### Caso 2

**Resumen clínico.** Varón de 72 años, sin antecedentes de diabetes mellitus, quien cursó con astenia, adinamia, anorexia, periodos alternos de desorientación y confusión, de tiempo de evolución desconocido; tres días antes de su muerte se agregó hematuria, hipotensión arterial y pérdida del estado de despierto.



**Figura 4.** Acercamiento del riñón en el que se observan burbujas tanto en la corteza como en la médula.



**Figura 5.** Vejiga urinaria con burbujas que hacen prominencia sobre la mucosa.

Los exámenes de laboratorio mostraron hiperglucemia (180 mg/dL), leucocitosis (17,000), plaquetopenia (51,000), hiperazolemia (urea 98 mg/dL, creatinina 4.2 mg/dL), hipercalemia (5.82 mEq/L), tiempos de coagulación alargados (TP 22", TPT 43") y cetoacidosis metabólica. No mejoró con el tratamiento antimicrobiano con ciprofloxacina, ceftriaxona y metronidazol, presentó choque séptico y falleció después de un día de hospitalización con los diagnósticos clínicos finales de: diabetes mellitus tipo 2 de reciente inicio, descontrolada por cetoacidosis diabética, síndrome hemorragíparo secundario a probable hepatopatía por etilismo crónico y sangrado de tubo digestivo alto.

**Resumen de la autopsia.** Ambos riñones presentaban varios abscesos, pequeñas burbujas en la superficie. Al corte, crepitaban por la presencia de pequeños huecos rodeados de necrosis y hemorragia que afectaban la corteza; además existía papilitis necrosante en el riñón izquierdo.

Microscópicamente presentaba huecos rodeados por infiltrado inflamatorio polimorfonuclear, necrosis extensa, microtrombos en los capilares glomerulares e intersticiales, así como glomeruloes-

clerosis incipiente e insudación hialina de las arterias aferentes, sugestivas de nefropatía diabética (*Figura 6*).

Presentó además leptomeningitis piógena, pulmón de choque, atelectasia pulmonar izquierda, hipertrofia concéntrica del ventrículo izquierdo, gastritis erosiva aguda y ateroesclerosis aórtica IIIA.

## DISCUSIÓN

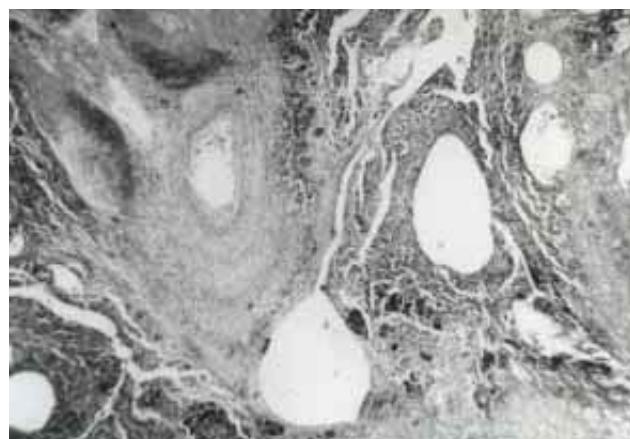
El primer caso de pneumaturia fue informado por Kelly y Mac Callum en 1898 y, a partir de entonces, sólo existen 130 casos notificados.<sup>1</sup> Debido a la falta de una definición concreta, anteriormente algunos casos fueron llamados enfisema renal o pneumonefritis; sin embargo, el término de "pielonefritis enfisematoso", propuesto por Schultz y Klorfein en 1962,<sup>2</sup> es el más adecuado dado que manifiesta la infección aguda del parénquima renal y la producción de gas.

Es más frecuente en mujeres adultas, la relación es de 3:1 con respecto a los varones. Esta diferencia probablemente está relacionada con una mayor susceptibilidad a infecciones de vías urinarias en el sexo femenino.

Gilles y Flocks sugirieron, desde 1941, la presencia de tres factores responsables de la formación espontánea de gas en el tracto urinario. De éstos, la diabetes mellitus y la uropatía obstructiva aún son los principales ya que la presencia de microorganismos productores de gas como tercer factor no ha sido identificada en todos los casos;<sup>1</sup> otros factores son anomalías anatómicas como fistulas desde el tracto gastrointestinal<sup>2</sup> o anomalías funcionales de las vías urinarias como vejiga neurogénica<sup>5,6</sup> e inmunosupresión.<sup>2</sup> Existen casos asociados a traumatismos y como consecuencia de procedimientos diagnósticos, como la cistoscopia, que permiten la entrada directa de gas y microorganismos en el sistema urinario.<sup>7-9</sup>

Los microorganismos asociados son: *Escherichia coli* (58%), *Klebsiella pneumoniae* (24%), *Proteus*, *Pseudomonas aeruginosa* y en algunos casos se ha aislado *Candida sp*, hay un caso asociado a infección por *Pneumocystis carinii*.<sup>4,10</sup> Los dos primeros se han encontrado simultáneamente; sin embargo, *Escherichia coli* es por mucho el más frecuente; *Clostridium sp.*, pese a su alta tendencia a producir gas, se ha aislado sólo en un caso.<sup>10,11</sup>

Aparentemente no hay signos, síntomas o datos de laboratorio con los que sea posible distinguir a pacientes con infecciones del tracto urinario superior, de los que presentan pielonefritis enfisematoso.<sup>2,8</sup> Se



**Figura 6.** Aspecto microscópico en el que se observan microabscesos, necrosis y espacios circulares. HE 100X.

manifiesta generalmente con dolor lumbar, dolor abdominal difuso o localizado a los flancos con hiper-sensibilidad en ángulos costovertebrales, se acompaña de fiebre, calostrío y, en algunos casos, se presenta pneumaturia;<sup>10</sup> pueden existir alteraciones en la función renal, piuria, hematuria, proteinuria elevada, leucocitosis y trombocitopenia,<sup>4</sup> como en los casos que presentamos.

Para el diagnóstico es útil realizar la toma de placa de rayos X en fase simple, dado que pueden encontrarse imágenes radiolúcidas de bordes mal delimitados que corresponden a gas intra y/o perirrenal;<sup>12,13</sup> sin embargo, la tomografía axial computarizada es el mejor método confirmatorio, ya que permite delimitar mejor la extensión del proceso enfisematoso y no se requiere la administración de medio de contraste, por lo que la hace más útil que la urografía excretora<sup>14,15</sup> (*Figuras 1 y 2*). El ultrasonograma es útil para el diagnóstico de obstrucción urinaria, pero es poco sensible para establecer la presencia de gas intrarrenal.<sup>2,12</sup>

En algunos casos, la uropatía obstructiva está representada por cálculos que se impactan en la unión uretero-pélvica o ureteral.

Microscópicamente, los riñones tienen aspecto esponjoso, consistencia friable con múltiples abscesos, muchos de éstos se observan vacíos al centro por la presencia previa de gas; pueden existir infartos hemorrágicos y el gas puede localizarse dentro de los cálices, en la pelvis, en los ureteros o en la vejiga. La presencia de gas en la pelvis renal o en la porción superior del uretero no implica, necesariamente, que exista obstrucción urinaria. En la enfermedad difusa, el primer lugar para la formación de

gas es alrededor de las papilas, donde la proporción de vasos es escasa y, a partir de este sitio, puede romperse una burbuja hacia el sistema colector.<sup>11</sup> En los dos casos que presentamos existió papilitis necrosante; es posible que a partir de este sitio las burbujas de gas hayan irrumpido hacia el sistema colector y uretero izquierdo, como puede verse en las *figuras 1 y 3*.

Microscópicamente, existe abundante infiltrado inflamatorio agudo que puede formar microabscesos o zonas extensas de necrosis. Suele existir vasculitis, trombosis intrarrenal o necrosis papilar, sobre todo en aquellos pacientes que son diabéticos,<sup>2</sup> como en los casos que se presentan.

El mecanismo para la formación de gas genera controversia y, excepto por los de Wheeler, Yang y Shen, no existen actualmente otros estudios que expliquen este mecanismo.<sup>9,13</sup> En 1883, Guiard observó cuatro casos de pneumaturia en pacientes diabéticos y propuso la fermentación alcohólica de glucosa como mecanismo para la producción de bióxido de carbono en la infección urinaria. En 1889, Muller fue el primero en identificar, N<sup>+</sup>, H<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> en pacientes con pneumaturia. En 1968, Schainuck propuso que el sustrato para la producción de CO<sub>2</sub> eran tejidos necróticos y, en 1973, Bontemps sugirió que eran las proteínas tisulares en pacientes no diabéticos.<sup>1,9</sup>

Se sabe que el crecimiento de los microorganismos requieren un constante suplemento de energía metabólica y un adecuado medio para su metabolismo; las bacterias usualmente obtienen su energía de la fermentación de glucosa, procedente de la vía glucolítica anaerobia o ciclo de Embden-Meyerhof; sin embargo, distintos microorganismos pueden obtener esa energía a partir de vías alternas como la fermentación láctica (*Streptococcus*, *Lactobacillus*), la fermentación alcohólica (levaduras y bacterias), la fermentación butírica por *Clostridium*, la fermentación butílica por *Enterobacteriaceae* y fermentación propiónica por *Propionibacterium*. Varios microorganismos, como *E. coli*, gracias a la enzima hidrogenasa fórmica convierten el ácido fórmico en CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>.<sup>8,9</sup>

En los pacientes diabéticos, el alto nivel de glucosa tisular y el inmunocompromiso proveen a los microorganismos el microambiente favorable para su crecimiento y metabolismo. El daño tisular causado por las bacterias productoras de gas acompañada de microangiopatía trombótica, quizás retardan el transporte de los productos finales del metabolismo fuera de la lesión y así, finalmente, se acumula gas. Es posible que estos mecanismos hayan participado en la formación de gas en los casos que presentamos

ya que se encontraron microtrombos en los capilares glomerulares, así como papilitis necrosante. Las variaciones en la composición del gas, como lo indican los porcentajes que a continuación se mencionan, puede ser reflejo de las diferencias entre los microambientes en los que los microorganismos se están desarrollando.

Considerando la tendencia natural del gas a formar burbujas para equilibrarse con el tejido adyacente, es razonable que el gas contenga proporciones variables de N<sup>+</sup> (63.5%), CO<sub>2</sub> (14.4%), H<sup>+</sup> (12.8%) y O<sub>2</sub> (6.3%), pueden encontrarse trazas de amonio (0.05%) y metano (0.06%) por fermentación de varios aminoácidos en sitios de necrosis tisular.

Otro factor que puede influir en el porcentaje de bióxido de carbono es la proporción en que éste es convertido en ión hidrógeno y bicarbonato por la anhidrasa carbónica en los eritrocitos y su rápida salida de la sangre.<sup>3,12</sup>

La acumulación de gas con incremento en la presión distiende los tejidos y crea una cámara, formando una burbuja de gas. La pared de la cámara puede ser parte de una pared quística, del sistema colector o algunas veces parénquima necrótico, capaz de resistir cierto grado de presión; tomando en cuenta que se crea un equilibrio entre la burbuja y el tejido circundante, es de esperar que cuando ocurre un equilibrio positivo habrá un continuo crecimiento de la burbuja, pero si la expansión va más allá de lo que la cámara puede soportar, ésta se romperá hacia los tejidos adyacentes y se creará una nueva cámara. Ocasionalmente, se rompen hacia el sistema colector y a partir de ahí puede drenar.<sup>12,15</sup>

La producción de bióxido de carbono y otros gases disminuirán cuando el proceso catabólico decline. La desaparición de las burbujas consta de dos pasos: 1) equilibrio negativo del gas en la cámara y 2) colapso de la cámara de gas. El equilibrio negativo ocurre cuando la absorción del gas excede la producción del mismo. La composición del gas en este momento será el estímulo para igualar su composición con el tejido local y el gas de la burbuja disminuirá su volumen. Cuando la presión dentro de la cámara es menor a la que existe por fuera y la fuerza de la cámara es incapaz de resistirla, la burbuja puede desaparecer. Ocasionalmente, la resistencia de la cámara de gas es suficientemente fuerte para soportar la presión de fuera y las burbujas no desaparecerán, aun cuando todo el gas de esas burbujas haya sido reemplazado por gas del tejido. Este evento posiblemente explique porqué algunos casos de pielonefritis enfisematoso tienen gas constantemente a

pesar del hecho de no existir signos tóxicos después de la terapia, así como porqué desaparece el gas en casos tratados con medicación en forma exitosa.<sup>9</sup>

Por todo esto es que, como parte del tratamiento, la cateterización percutánea, o en su defecto la cirugía, mejorarán la perfusión tisular que facilitará el transporte del gas.<sup>12,15</sup>

El tratamiento de la pielonefritis enfisematoso ha sido motivo de controversia, hay quienes han informado pacientes tratados con drenaje percutáneo en combinación con terapia médica con recuperación completa de la función;<sup>16,17</sup> sin embargo, otros han propuesto la necesidad de realizar la nefrectomía inmediata aun cuando los pacientes se estén recuperando, ya que los intentos por mejorar la función renal o la morbilidad con tratamiento antibiótico exclusivo han fracasado.<sup>16</sup>

En todos los casos se recomienda el control de la diabetes mellitus lo antes posible en combinación con antibioticoterapia (con el empleo de cefalosporinas más aminoglucósidos) y la nefrectomía después de estabilizarlos; esta última es de elección cuando existe gas en el sistema colector con uropatía obstructiva.<sup>16</sup>

El drenaje percutáneo es de elección cuando existe absceso perirrenal o absceso renal unilocular.<sup>1,16</sup>

Se ha informado una mortalidad del 32 al 42% con estas indicaciones, otros hasta del 70 a 75% en los que recibieron exclusivamente tratamiento médico<sup>12,18</sup> y del 21 al 29% en aquellos que recibieron tratamiento médico y quirúrgico.<sup>1,6</sup>

Possiblemente la mortalidad ha disminuido por el mejor control de la hiperglucemia como parte del tratamiento.<sup>17</sup>

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Yung-Liang W, Tze-Yu L, Michael JB et al. Acute gas-producing bacterial renal infection: correlation between imaging findings and clinical outcome. *Radiology* 1996; 198: 433-438.
2. Ahmed AS, Mohamed EA, Tarek M et al. Emphysematous pyelonephritis: A 15 year experience with 20 cases. *Urology* 1997; 49: 343-346.
3. Egawa S, Utsunomiya T, Uchida T et al. Emphysematous pyelonephritis, urethritis and cystitis in a diabetic patient. *Urol Int* 1994; 52: 176-178.
4. Jeng-Jong H, Chin-Chung T. Emphysematous pyelonephritis. Clinico-radiological classification, management, prognosis and pathogenesis. *Arch Intern Med* 2000; 160: 797-805.
5. Valenzo LH, Viveros CC, Torres A et al. Pielonefritis enfisematoso. Reporte de un caso. *Rev Hosp Jua Mex* 1997; 64 (3): 55.
6. Michael J, Mogle P, Perlberg S et al. Emphysematous pyelonephritis. *J Urol* 1984; 131: 203-208.
7. Pontin AR, Barnes RD, Joffe J, Kahn D. Emphysematous pyelonephritis in diabetic patients. *Br J Urol* 1995; 75: 71-74.
8. Lowe BA, Poage MD. Bilateral emphysematous pyelonephritis. *Urology* 1991; 3: 229-232.
9. Wen-Horn Y, Nan-Ching S. Gas-forming infection of the urinary tract: an investigation of fermentation as a mechanism. *J Urol* 1990; 143: 960-964.
10. Jain H, Greenblatt JM, Albornoz MA. Emphysematous pyelonephritis: a case rare of pneumaturia. *Lancet* 2001; 357: 194.
11. Huang JJ, Tseng C. Emphysematous pyelonephritis. Clinico-radiological classification, management, prognosis, and pathogenesis. *Arch Intern Med* 2000; 160: 797-805.
12. Evanoff V, Thompson S, Foley R, Weinman J. Spectrum of gas within the kidney emphysematous pyelonephritis and emphysematous pyelitis. *Am J Med* 1987; 83: 149-154.
13. Jeng-Jong H, Kuan-Wen C, Mirng-Kuhn R. Mixed acid fermentation of glucose as a mechanism of emphysematous urinary tract infection. *J Urol* 1991; 146: 148-151.
14. Hudson MA, Weyman PJ, Van Der Vliet AH, Catalona WJ. Emphysematous pyelonephritis: Successful management by percutaneous drainage. *J Urol* 1986; 136: 884-886.
15. Turman AE, Rutherford C. Emphysematous pyelonephritis with peri-nephric gas. *J Urol* 1971; 105: 165-170.
16. Yung-Liang W, Sing-Kai L, Bullard JMI, Phei-Lang C, Tze-Yu L. Predictors of outcome in emphysematous pyelonephritis. *J Urol* 1998; 159: 369-373.
17. Nagappan R, Kletchko S. Bilateral emphysematous pyelonephritis resolving to medical therapy. *J Intern Med* 1992; 231: 77-80.

#### Correspondencia:

**Dra. Sandra Franco León**  
Hospital General de México  
Unidad de Patología.  
Dr. Balmis 148  
Col. Doctores  
06726 México, D.F.  
Tel: 59-99-61-33, ext. 1268  
E-mail: sandrafranco12@hotmail.com.mx

