



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
Facultad de Medicina

División de Estudios de Posgrado



Instituto Mexicano Del Seguro Social
Centro Médico Nacional "La Raza"
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"

Experiencia en el manejo de pielonefritis enfisematosa en un hospital de tercer nivel de atención

TESIS

Para obtener el grado de especialidad en

UROLOGÍA

Presenta

Dr. Mauricio Vázquez Gómez

Asesor de Tesis

Dr. Edgar Beltrán Suárez

Número de Registro Institucional

R-2023-3501-145

Ciudad de México, Noviembre 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

HOJA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS



Dr. Félix Santaella Torres
Profesor Titular del Curso Universitario en Urología
UMAE, Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"
Centro Médico Nacional La Raza



Dr. Edgar Beltrán Suárez
Profesor Adscrito al Curso Universitario de Urología
UMAE, Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"
Centro Médico Nacional La Raza



Dr. Mauricio Vázquez Gómez
Médico Residente de cuarto año de la especialidad de Urología
UMAE, Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"
Centro Médico Nacional La Raza

NÚMERO DE REGISTRO CLIS: R-2023-3501-145

Índice

Resumen	1
Abstract	2
Introducción	2
Material y métodos	7
Resultados	8
Discusión	11
Conclusiones.....	14
Referencias bibliográficas	15
Anexos	18

EXPERIENCIA EN EL MANEJO DE PIELONEFRITIS ENFISEMATOSA EN UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL DE ATENCIÓN

RESUMEN

Material y métodos: Estudio descriptivo, retrospectivo y transversal de los pacientes diagnosticados con pielonefritis enfisematosa en un hospital de tercer nivel, durante un periodo de 5 años. Se registraron las características clínicas y demográficas, estadio en la clasificación de Huang, tratamiento recibido y evolución de la enfermedad. Se realizó un análisis univariado, y se utilizaron medidas estadísticas descriptivas de tendencia central para las variables métricas y de frecuencia para las variables categóricas.

Resultados: 47 pacientes se formaron parte del estudio. 34 pacientes (72.34%) padecían diabetes mellitus. El microorganismo más frecuentemente aislado fue *Escherichia coli*, (63.3%). De acuerdo con las características clínicas y tomográficas, 6.38% de los pacientes presentaban gas en sistemas colectores sin uropatía obstructiva, 34.04% gas en sistemas colectores con uropatía obstructiva, 31.91% gas en parénquima renal sin asociación a choque séptico, 6.38% gas en parénquima renal asociado a choque séptico, 6.38% gas en la grasa perirrenal y 14.89% gas en la grasa pararenal. Se obtuvo una respuesta favorable al tratamiento en 93.62% de los casos.

Conclusión: Las características clínicas y sociodemográficas de los pacientes con pielonefritis enfisematosa en nuestro hospital coinciden con tendencias observadas en otras series recientes. En los últimos veinticinco años, avances significativos en la comprensión de factores de riesgo, fisiopatología y opciones terapéuticas han impactado la evolución y pronóstico de la enfermedad.

Palabras clave: Pielonefritis enfisematosa, clasificación de Huang, tratamiento pielonefritis.

ABSTRACT

Title: Experience in the Management of Emphysematous Pyelonephritis in a Tertiary Care Hospital.

Materials and Methods: A descriptive, retrospective, and cross-sectional study of patients diagnosed with emphysematous pyelonephritis in a tertiary care hospital over a period of 5 years. Clinical and demographic characteristics, stage in the Huang classification, treatment received, and disease progression were recorded. Univariate analysis was conducted, using descriptive statistical measures of central tendency for metric variables and frequency for categorical variables.

Results: 47 patients were included in the study. 34 patients (72.34%) had diabetes mellitus. *Escherichia coli* was the most frequently isolated microorganism (63.3%). Based on clinical and tomographic characteristics, 6.38% of patients had gas in collecting systems without obstructive uropathy, 34.04% had gas in collecting systems with obstructive uropathy, 31.91% had gas in renal parenchyma without association with septic shock, 6.38% had gas in renal parenchyma associated with septic shock, 6.38% had gas in perirenal fat, and 14.89% had gas in pararenal fat. A favorable treatment response was observed in 93.62% of cases.

Conclusion: The clinical and sociodemographic characteristics of patients with emphysematous pyelonephritis in our hospital align with trends observed in other recent series. Over the last twenty-five years, significant advances in understanding risk factors, pathophysiology, and therapeutic options have impacted the disease's evolution and prognosis.

Keywords: Emphysematous pyelonephritis, Huang classification, pyelonephritis treatment.

INTRODUCCIÓN

La pielonefritis enfisematosa es una infección necrotizante severa, aguda, del parénquima renal y sus tejidos circundantes que resulta en la presencia de gas en el parénquima renal, sistema colector o tejido perinéfrico. (1)

El primer caso de pielonefritis asociada a la formación de gas en sistemas colectores y parénquima renal fue descrito en 1898 por Kelly y MacCullum. (2) Sin embargo, fue hasta 1962 que Schultz y Klorfein introdujeron el término “pielonefritis enfisematosa” para nombrar a esta enfermedad. (3)

La diabetes mellitus es el factor de riesgo más común. Hasta 95% de los pacientes con pielonefritis enfisematosa padecen diabetes mellitus. (4) El riesgo de desarrollar pielonefritis enfisematosa secundario a obstrucción del tracto urinario es del 25-40%. (5) Otros factores de riesgo que han sido reportados son el abuso de drogas, la vejiga neurogénica, el alcoholismo y anomalías anatómicas. (6)

El agente causal más frecuentemente aislado en la pielonefritis enfisematosa es *Escherichia coli*, en hasta 70% de los casos. Otros microorganismos que han sido aislados incluyen *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Streptococos* del grupo D, *Estafilococos coagulasa negativo*, *Candida albicans* y *Clostridium septicum*. (7)

Los factores involucrados en la patogénesis de la enfermedad incluyen altos niveles de glucosa en los tejidos, la presencia de microorganismos formadores de gas, compromiso del aporte vascular, disminución de la actividad inmunológica del huésped y la obstrucción del tracto urinario. (8)

La diabetes mellitus descontrolada induce nefropatía diabética, la cual disminuye la perfusión tisular y la respuesta inmune. La glucosuria fomenta la proliferación de microorganismos que fermentan la glucosa, que conduce a una infección necrotizante formadora de gas. La condición empeora con la obstrucción del tracto urinario, la disminuir ésta el flujo sanguíneo renal y la perfusión tisular. (9)

Los factores de riesgo asociados a mal pronóstico y a mortalidad son la presión arterial sistólica menor de 90 mmHg, alteración en el estado de conciencia, incremento

en los niveles de creatinina (>1.4 mg/dl) y la presencia de trombocitopenia (<60,000 por mm³). (10)

La mortalidad en la pielonefritis enfisematosa es atribuible principalmente a complicaciones por sepsis. En 1970 la pielonefritis enfisematosa presentaba una tasa de mortalidad de hasta 78%, pero la mejora en las técnicas terapéuticas, el empleo de la tomografía computada, antibióticos más efectivos y la mejora en el cuidado multidisciplinario, particularmente del paciente con sepsis, ha reducido la tasa de mortalidad a 21%. (11)

Se han evaluado diversos instrumentos para predecir el pronóstico de los pacientes con pielonefritis enfisematosa. Yap et al. encontraron que el mejor instrumento para predecir el ingreso a la unidad de cuidados intensivos en pacientes con pielonefritis enfisematosa es el National Early Warning Score, con una sensibilidad de 95.24%, especificidad de 63.64%, valor predictivo positivo de 55.56% y valor predictivo negativo de 96.55%, con un punto de corte de 3 puntos. (1)

La mayoría los casos se presentan en la cuarta o quinta década de la vida, con disuria, fiebre, náuseas, vómito y dolor lumbar. Otras manifestaciones frecuentemente asociadas son la falla renal aguda, el desequilibrio ácido base, la hiperglicemia y datos de sepsis. (12)

Bioquímicamente encontramos leucocitosis en 70-80% de los casos y trombocitopenia en el 15-20%. Otros hallazgos comunes son la hiperglicemia, la elevación de creatinina, hematuria microscópica o macroscópica y proteinuria. (13)

La pielonefritis enfisematosa es un diagnóstico imagenológico. Tanto un ultrasonido renal como una tomografía simple de abdomen pueden confirmar la presencia de gas intrarrenal. La tomografía computada es considerada el gold standard diagnóstico por su mayor sensibilidad y por su capacidad para definir la extensión de la pielonefritis enfisematosa, siendo necesaria para el diagnóstico temprano y seguimiento. (8)

En 1970, Langston y Pfister describieron tres patrones radiográficos para la enfermedad, éstos eran gas difuso con patrón moteado en el parénquima renal, parénquima renal con burbujas rodeado por un halo de gas, y la extensión del gas a la fascia de Gerota. (14)

Michaeli et al. en 1984 propusieron una clasificación imagenológica de la pielonefritis enfisematosa en base a los hallazgos encontrados en radiografías de abdomen y pielografías intravenosas, definiendo el estadio I como gas en el parénquima renal o tejidos perinéfricos; el estadio II como la presencia de gas en el riñón y sus alrededores; y el estadio III como la extensión del gas a través de la fascia de Gerota o la presencia de gas bilateral. (6)

En 1996 Wan et al. propusieron una clasificación basada en hallazgos tomográficos, en la que definían dos grupos, la pielonefritis enfisematosa tipo I caracterizada por la destrucción del parénquima renal con ausencia de líquido en las imágenes tomográficas o presencia de un patrón de gas moteado, y la pielonefritis enfisematosa tipo II, definida como la presencia de líquido renal o perirrenal en asociación a un patrón de gas burbujeante o loculado. (15)

En el año 2000, Huang y Tseng realizaron una nueva clasificación tomográfica, en la que definieron las siguientes categorías: Clase 1: Presencia de gas únicamente en el sistema colector, Clase 2: presencia de gas en el parénquima renal sin extensión al espacio extrarrenal, Clase 3a: extensión de gas al espacio perirrenal, Clase 3b: extensión de gas al espacio pararrenal, y Clase 4: pielonefritis enfisematosa bilateral o en riñón único. (16)

Actualmente la clasificación tomográfica de Huang y Tseng es la más frecuentemente utilizada. Esta clasificación ganó aceptación dado que, a diferencia de otras clasificaciones anteriores, ésta tenía por objeto facilitar una correlación entre el estadio tomográfico y el pronóstico o tratamiento.

En el manejo inicial de la pielonefritis enfisematosa se recomienda medidas básicas de resucitación, como la administración de líquidos parenterales,

administración de oxígeno suplementario, corrección del desequilibrio ácido base, junto con la administración de antibióticos y el control glucémico. (17)

Las alternativas de tratamiento para la pielonefritis enfisematosa básicamente incluyen tres alternativas: el tratamiento médico antibiótico como monoterapia, la derivación urinaria por catéter percutáneo o por catéter ureteral doble J y antibioticoterapia, la nefrectomía de urgencia y antibioticoterapia, y la nefrectomía tardía posterior al fallo del tratamiento conservador. (18) (19)

Las bacterias Gram negativas son el agente causal más frecuente, por lo que nuestro tratamiento empírico inicial debe estar orientado a este tipo de microorganismos. Se sugiere el empleo de aminoglucósidos, inhibidores de beta lactamasa, cefalosporinas y quinolonas, y posteriormente ajustar el tratamiento antibiótico de acuerdo a los resultados de los cultivos. (20)

Para la derivación urinaria por drenaje percutáneo, un drenaje tipo pigtail de al menos 14 Fr debe ser colocado, idealmente bajo guía tomográfica. La presencia de absceso con loculaciones o múltiples abscesos no es una contraindicación para el drenaje percutáneo, ya que más de un catéter puede ser utilizado para drenar todas las loculaciones. (18)

La realización de una nefrectomía de urgencia en un paciente con pielonefritis enfisematosa puede ser simple, radical o laparoscópica. La decisión de realizar a cabo una nefrectomía se debe considerar en pacientes que no responden al tratamiento médico y a la derivación de la vía urinaria, y en pacientes Clase 3 y 4 con más de dos factores de riesgo (trombocitopenia, lesión renal aguda, alteración de la conciencia y estado de choque). (8)

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo de corte transversal de los pacientes diagnosticados con pielonefritis enfisematosa en el Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional La Raza, durante un periodo de 5 años, comprendido desde noviembre de 2017 hasta noviembre de 2022. Los criterios de inclusión fueron: 1) Presentar signos y síntomas de infección de vías urinarias y la presencia de gas en los sistemas colectores, el parénquima renal o los tejidos adyacentes, documentado por tomografía simple abdominopélvica. Mientras que los criterios de exclusión fueron el antecedente reciente de cateterización o instrumentación urinaria que condicionara gas en sistemas colectores.

Se registraron las características demográficas (edad y sexo), comorbilidades, resultados de laboratorio (glucosa, creatinina, leucocitos, plaquetas y urocultivo), estadio en la clasificación de Huang, tratamiento recibido, necesidad de estancia en Unidad de Cuidados Intensivos y evolución de la enfermedad (resolución, escalamiento terapéutico, recaída y muerte).

La respuesta al tratamiento fue valorada de acuerdo con la mejoría en las manifestaciones clínicas y en los parámetros bioquímicos. De esta manera definimos una respuesta favorable la resolución del padecimiento y como respuesta desfavorable la necesidad del escalamiento terapéutico o la muerte del paciente.

Posterior a la recolección de datos, se realizó un análisis univariado, y se utilizaron medidas estadísticas descriptivas de tendencia central, media, mediana para las variables métricas y la frecuencia (porcentaje) para las variables de tipo categórico.

RESULTADOS

Un total de 47 pacientes se formaron parte del estudio. El promedio de edad fue de 56.3 años, y un rango de edad de los 27 hasta los 90 años. 29 pacientes son mujeres (61.7%) y 18 son hombres (38.3%), para una relación hombre-mujer de 1:1.6. Del total de pacientes, 34 de ellos (72.34%) padecían diabetes mellitus, y sólo 5 pacientes (10.63%) no padecían alguna enfermedad crónico-degenerativa. El promedio de glucosa central al ingreso de los pacientes con antecedente de diabetes mellitus fue de 242.79 mg/dl. 25 pacientes (53.19%) presentaban asociación con litiasis urinaria documentada por tomografía.

En los urocultivos, se logró el aislamiento bacteriano en 30 de los casos. El microorganismo más frecuentemente aislado fue *Escherichia coli*, en 19 pacientes (63.3%). Otros microorganismos aislados fueron *Candida albicans* en 4 casos, *Enterococcus faecalis* en 2 casos, *Enterococcus faecium* en 1 caso, *Pseudomonas aeruginosa* en 2 casos, *Acinetobacter baumannii* en 1 caso y *Staphylococcus sp* en 1 caso.

De acuerdo a las características clínicas y tomográficas, del total de pacientes, 3 (6.38%) presentaban gas en sistemas colectores sin uropatía obstructiva, 16 (34.04%) presentaban gas en sistemas colectores con uropatía obstructiva, 15 (31.91%) presentaron gas en parénquima renal sin asociación a choque séptico, 3 (6.38%) presentaban gas en parénquima renal asociado a choque séptico, 3 (6.38%) presentaron gas en la grasa perirrenal y 7 (14.89%) presentaban gas en la grasa pararrenal.

En relación con la clasificación de Huang-Tseng, del total de pacientes, 12 (25.53%) correspondían al estadio I, 14 (29.79%) al estadio II, 3 (6.38%) al estadio IIIa, 5 (10.64%) al estadio IIIb, y 13 (27.66%) al estadio IV.

Los pacientes con gas en sistemas colectores sin uropatía obstructiva (3 pacientes, 6.38%) presentaron a su ingreso un promedio de creatinina sérica de 2.94 mg/dl, glucosa central promedio de 101.33 mg/dl, leucocitos promedio de 17,000/ μ L, plaquetas promedio de 281,533/ μ L. 66.6% presentaban creatinina >1.3 mg/dl, 100%

leucocitos $>11,000/\mu\text{L}$. Los pacientes recibieron tratamiento antibiótico y todos presentaron una respuesta favorable al tratamiento, con una estancia en el servicio promedio de 7 días.

Los pacientes con gas en sistemas colectores con uropatía obstructiva (16 pacientes, 34.04%) presentaron a su ingreso un promedio de creatinina sérica de 2.61 mg/dl, glucosa central promedio de 153.94 mg/dl, leucocitos promedio de $13,556/\mu\text{L}$, plaquetas promedio de $252,381/\mu\text{L}$. 81.25% presentaban creatinina >1.3 mg/dl, 43.75% glucosa >140 mg/dl, 62.5% leucocitosis $>11,000/\mu\text{L}$ y 12.5% trombocitopenia $<150,000/\mu\text{L}$. En este grupo 2 pacientes presentaron choque séptico, de los cuales sólo 1 de ellos ameritó atención en la Unidad de Cuidados Intensivos. 11 pacientes fueron tratados con colocación de catéter JJ y antibioticoterapia, y a 5 pacientes se les derivó la vía urinaria mediante la colocación de sonda de nefrostomía. Todos los pacientes de este grupo presentaron resolución favorable de la patología, con una estancia promedio en el servicio de 6.8 días.

Los pacientes con gas en parénquima renal sin asociación a choque séptico (15 pacientes, 31.91%) presentaron a su ingreso un promedio de creatinina sérica de 2.2 mg/dl, glucosa central promedio de 224.33 mg/dl, leucocitos promedio de $12,933/\mu\text{L}$, plaquetas promedio de $236,540/\mu\text{L}$. 60% presentaban creatinina >1.3 mg/dl, 73.33% glucosa >140 mg/dl, 60% leucocitosis $>11,000/\mu\text{L}$ y 33.33% trombocitopenia $<150,000/\mu\text{L}$. 13 pacientes fue tratados con colocación de catéter JJ y antibioticoterapia, y a 2 pacientes se les colocó sonda de nefrostomía y recibieron tratamiento antibiótico. Ningún paciente presentó choque séptico. Todos los pacientes presentaron resolución favorable de la patología, con una estancia promedio en el servicio de 9.1 días.

Los pacientes con gas en parénquima renal asociado a choque séptico (3 pacientes, 6.38%) presentaron a su ingreso un promedio de creatinina sérica de 2.78 mg/dl, glucosa central promedio de 169 mg/dl, leucocitos promedio de $10,900/\mu\text{L}$, plaquetas promedio de $156,866/\mu\text{L}$. 66.6% presentaban creatinina >1.3 mg/dl, 66.6% glucosa >140 mg/dl, 33.3% leucocitosis $>11,000/\mu\text{L}$ y 66.6% trombocitopenia $<150,000/\mu\text{L}$. Los pacientes de este grupo fueron tratados con nefrectomía y antibioticoterapia. Todos los pacientes presentaron choque séptico y únicamente 1

paciente requirió atención en la Unidad de Cuidados Intensivos. Se presentó la defunción de un paciente y el resto de los pacientes presentaron una resolución favorable de la patología, con una estancia promedio en el servicio de 6.7 días.

Los pacientes con gas en la grasa perirrenal (3 pacientes, 6.38%) presentaron a su ingreso un promedio de creatinina sérica de 0.91 mg/dl, glucosa central promedio de 291 mg/dl, leucocitos promedio de 10,300/ μ L, plaquetas promedio de 135,066/ μ L. 100% presentaban glucosa >140 mg/dl, 33.3% leucocitosis >11,000/ μ L y 66.6% trombocitopenia <150,000/ μ L. Ningún paciente presentó creatinina >1.3 mg/dl. Todos los pacientes fueron tratados con nefrectomía. Un paciente presentó choque séptico, sin ameritar estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos. Todos los pacientes presentaron resolución favorable de la patología, con una estancia promedio en el servicio de 5.7 días.

Los pacientes con gas en la grasa pararrenal (7 pacientes, 14.89%) presentaron a su ingreso un promedio de creatinina sérica de 3.91 mg/dl, glucosa central promedio de 312.29 mg/dl, leucocitos promedio de 16,085/ μ L, plaquetas promedio de 251,114/ μ L. 100% presentaban creatinina >1.3 mg/dl, 85.71% glucosa >140 mg/dl, 71.42% leucocitosis >11,000/ μ L y 57.14% trombocitopenia <150,000/ μ L. Todos los pacientes fueron tratados con nefrectomía. 6 de los 7 pacientes presentaron choque séptico, de los cuales 5 pacientes ameritaron atención en la Unidad de Cuidados Intensivos. 2 pacientes de este grupo fallecieron y el resto presentó resolución favorable de la patología, con una estancia promedio en el servicio de 13 días.

Del total de pacientes, 12 casos (25.53%) presentaron choque séptico, 7 pacientes (14.89%) requirieron atención en la Unidad de Cuidados Intensivos, ningún paciente requirió escalamiento terapéutico, y 3 pacientes (6.38%) fallecieron. Por lo anterior, se obtuvo una respuesta favorable al tratamiento en 93.62% de los casos.

DISCUSIÓN

Las características sociodemográficas de los pacientes que fueron diagnosticados con pielonefritis enfisematosa en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional La Raza son similares a las reportadas en otras series, observando una incidencia más común entre adultos mayores, siendo un poco más frecuente en mujeres que en hombre, con una relación de 1.6:1.

Se corroboró como factor de riesgo más común para el desarrollo de esta enfermedad la diabetes mellitus, presentándose en el 72.34% de los pacientes de este estudio. De igual manera, el microorganismo más frecuentemente aislado fue *Escherichia coli* en el 63.3% de los casos. Además, el 53.19% presentó asociación con litiasis urinaria. Estos datos resaltan la importancia de considerar múltiples variables al abordar la pielonefritis enfisematosa, incluyendo factores demográficos y microbiológicos.

Actualmente se tienen conocimientos más profundos en cuanto a los factores de riesgo y fisiopatología de la pielonefritis enfisematosa, y de igual forma ha habido avances en las alternativas terapéuticas, de manera que la evolución y pronóstico de esta enfermedad se ha modificado en los últimos veinticinco años. Sin embargo, es crucial señalar la falta de actualización en las guías de tratamiento, lo que resalta la necesidad de revisar y ajustar los protocolos actuales a la luz de los conocimientos más recientes.

Las características propias de esta enfermedad, hacen necesario implementar un manejo certero y oportuno. En cuanto al tratamiento, los enfoques actuales varían desde el tratamiento médico antibiótico hasta intervenciones más invasivas como la derivación urinaria y el tratamiento quirúrgico. Este espectro de opciones destaca la complejidad de la gestión de esta patología, subrayando la importancia de un enfoque personalizado basado en las características individuales de cada paciente.

Hasta hace dos décadas, la nefrectomía era el tratamiento estándar, dado que los tratamientos no quirúrgicos conducían a una mortalidad del 60-80%. (21)

Cuando fue publicada la clasificación tomográfica de Huang y Tseng, todos los pacientes con Clase I y II requirieron derivación de la vía urinaria, 8% requirieron nefrectomía, y de ellos se reportó una mortalidad del 18%. Además los pacientes que solo fueron tratados con antibioticoterapia la tasa de mortalidad reportada fue de 40%. (16)

Con los recientes avances en el uso de antibióticos y del tratamiento médico, series recientes han reportado modificaciones en las alternativas de tratamiento y mejores resultados en las tasas de mortalidad, con reportes de 20-40%. La mayoría de los pacientes con Clase I y II fueron tratados únicamente con antibióticos, sin necesidad de nefrectomía, y una tasa de mortalidad de 0% en algunas series. (9)

En nuestro estudio, los pacientes que presentaron gas en sistemas colectores sin asociación a uropatía obstructiva fueron tratados únicamente con tratamiento antibiótico, presentando todos ellos una respuesta favorable al tratamiento. La derivación urinaria, ya sea mediante la colocación de catéter JJ o por sonda de nefrostomía se reservó para los pacientes con gas en sistemas colectores con uropatía obstructiva y con gas en parénquima renal sin asociación a choque séptico, todos ellos presentando una resolución favorable de la patología. Se optó por el tratamiento quirúrgico únicamente en los pacientes con gas en parénquima renal asociado a choque séptico y los que presentaban gas en grasa perirrenal o pararenal. Del total de pacientes, se obtuvo una tasa de mortalidad del 6.38%, por lo que consideramos se logró una respuesta favorable al tratamiento en el 93.62% de los casos.

Actualmente y con un mejor entendimiento de la patogénesis de la enfermedad, los reportes de la literatura apoyan que las Clase I y II pueden tener una excelente respuesta sin la derivación de la vía urinaria en ausencia de patología obstructiva. (9)

Es importante resaltar que en nuestro estudio el hecho de que el paciente fuera monorreno o que la pielonefritis enfisematosa se presentara de manera bilateral, no incrementaba la severidad del cuadro clínico, ni tampoco impacta en la tasa de mortalidad ni en el éxito del tratamiento, por lo que no fue necesario hacer distinción en el protocolo de tratamiento en este grupo de pacientes. Este hallazgo resalta la

necesidad de reevaluar los protocolos de tratamiento y considerar la individualidad de cada paciente.

La pielonefritis enfisematosa demanda una respuesta integral y colaborativa. La incorporación de expertos en urología, radiología e enfermedades infecciosas en un equipo multidisciplinario destaca la importancia de un enfoque unificado. La combinación de conocimientos especializados optimiza la toma de decisiones clínicas y garantiza una atención individualizada, abordando los diversos aspectos médicos y quirúrgicos que esta enfermedad compleja puede presentar.

Dadas las diferencias entre la experiencia de manejo inicial y el manejo reciente, más estudios son necesario para re-correlacionar el manejo actual con una clasificación clínica y tomográfica. Consideramos que la manera en que se agruparon los pacientes en el presente estudio, de acuerdo con sus características tomográficas, su asociación a uropatía obstructiva y a la presencia de choque séptico, podrían constituir la base para la creación de una nueva clasificación clínico-tomográfica que guíe el manejo de estos pacientes, lo cual puede ser objeto de estudio en futuras investigaciones.

Ante la necesidad de más estudios, se vislumbra una dirección prometedora en la investigación futura. La correlación del manejo actual con una clasificación más refinada podría ser clave para optimizar aún más el tratamiento y mejorar los resultados en pacientes con pielonefritis enfisematosa.

CONCLUSIONES

Las características clínicas y sociodemográficas de los pacientes diagnosticados con pielonefritis enfisematosa en nuestro hospital coinciden con las tendencias observadas en otras series. A lo largo de los últimos veinticinco años, se han producido avances significativos en la comprensión de los factores de riesgo, la fisiopatología y las alternativas terapéuticas para la pielonefritis enfisematosa. Estos avances han llevado a modificaciones en la evolución y el pronóstico de la enfermedad. En consecuencia, se espera que estos hallazgos y recomendaciones fomenten una atención más eficaz y precisa para los pacientes con pielonefritis enfisematosa, mejorando así su calidad de vida y pronóstico a largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Yap X, Ng C, Hsu K, Chien C, Goh Z, Li C, et al. Predicting need for intensive care unit admission in adult emphysematous pyelonephritis patients at emergency departments: comparison of five scoring systems. *Sci Rep.* 2019; 9(1).
2. Kelly H, MacCallum W. Pneumatouria. *JAMA.* 1898; 31: 3753-3781.
3. Schultz E, Klorfein E. Emphysematous pyelonephritis. *J Urol.* 1962; 87: 762-766.
4. Li S, Wang J, Hu J, He L, Wang C. Emphysematous pyelonephritis and cystitis: A case report and literature review. *J Int Med Res.* 2018; 46(7): 2954-2960.
5. Karthikeyan V, Manohar C, Mallya A, Keshavamurthy R, Kamath A. Clinical profile and successful outcomes of conservative and minimally invasive treatment of emphysematous pyelonephritis. *Cent European J Urol.* 2018; 71: 228-233.
6. Michaeli J, Mogle S, Perlberg S, Heiman S, Caine M. Emphysematous pyelonephritis. *J Urol.* 1984; 131: 230-207.
7. Khaira A, Gupta A, Rana D, Gupta A, Bhalla A, Khullar D. Retrospective analysis of clinical profile prognostic factors and outcomes of 19 patients of emphysematous pyelonephritis. *Int Urol Nephrol.* 2009;: 959-966.
8. Ubee S, McGlynn L, Fordham M. Emphysematous pyelonephritis. *BJU International.* 2010; 107: 1474-1478.
9. Elawdy M, Osman Y, Abouelkheir R, 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): 1709-1713.

10. Falagas M, Alexiou V, Giannopoulou K, Siempos I. Risk factors for mortality in patients with emphysematous pyelonephritis: A meta-analysis. *J Urol.* 2007; 178: 880-885.
11. Irfaan A, Shaik N, Jamshaid A, Qureshi A. Emphysematous Pyelonephritis: A single center review. *Pak J Med Sci.* 2020; 36(1): 83-86.
12. Nabi T, Rafiq N, Rahman M, Rasool S, Wani N. Comparative study of emphysematous pyelonephritis and pyelonephritis in type 2 diabetes: a single-centre experience. *J Diabetes Metab Disord.* 2020; 19(2): 1273-1282.
13. Magallanes-Gamboa J, Notario-Barba V, Herrero Domingo A, Marcos-Sánchez F. Cistitis y pielonefritis enfisematosa [Emphysematous cystitis and emphysematous pyelonephritis]. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2021; 56(6): 364-367.
14. Langston C, Pfister R. Renal emphysema: a case report and review of the literature. *AJR Am J Roentgenol.* 1970; 110(4): 778-786.
15. Wan Y, Lee T, Bullard M, Tsai C. Acute gas-producing bacterial renal infection: correlation between imaging findings and clinical outcome. *Radiology.* 1996; 198: 433-438.
16. Huang J, Tseng C. Emphysematous pyelonephritis: clinical radiological classification, management, prognosis and pathogenesis. *Arch Intern Med.* 2000; 60: 797-805.
17. Bhat S, Srivastava A, Ansari N, Rai P, Singh R, Srivastava R, et al. Emphysematous Pyelonephritis in Type 2 Diabetes - Clinical Profile and Management. *Saudi J Kidney Dis Transpl.* 2021; 32(6): 1646-1654.
18. Somani B, Nabi G, Thorpe P, Hussey J, Cook J, N'Dow J. Is Percutaneous

Drainage the New Gold Standard in the Management of Emphysematous Pyelonephritis? Evidence From a Systematic Review. *J Urol*. 2008; 179: 1844-1849.

19. Deoraj S, Zakharious F, Nasim A, Missouriis C. Emphysematous pyelonephritis: outcomes of conservative management and literature review. *BMJ Case Rep*. 2018.
20. Kamei J, Yamamoto S. Complicated urinary tract infections with diabetes mellitus. *J Infect Chemother*. 2021; 27(8): 1131-1136.
21. Hooton T, Bradley S, Cardenas D, Colgan R, Geerlings S, Rice J, et al. Diagnosis, prevention, and treatment of catheter-associated urinary tract infections in adults: 2009 International Clinical Practice Guidelines from the infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2010; 50(5): 625-663.

ANEXOS

Tabla 1. Resultados de acuerdo con las características clínicas y tomográficas

	Gas en sistemas colectores sin uropatía obstructiva	Gas en sistemas colectores con uropatía obstructiva	Gas en parénquima renal sin asociación a choque séptico	Gas en parénquima renal asociado a choque séptico	Gas en grasa perirrenal	Gas en grasa pararenal	Total
Porcentaje de pacientes	6.38%	34.04%	31.91%	6.38%	6.38%	14.89%	100%
Creatinina sérica >1.3 mg/dl	66.6%	81.25%	60%	66.6%	0%	100%	74.4%
Glucosa sérica >140 mg/dl	0%	43.75%	73.33%	66.6%	100%	85.71%	57.4%
Leucocitosis >11,000/ μ L	100%	62.5%	60%	33.3%	33.3%	71.42%	61.7%
Trombocitopenia <150,000/ μ L	0%	12.5%	33.33%	66.6%	66.6%	57.14%	34%
Choque séptico	0	2	0	3	1	6	25.5%
Defunción	0	0	0	1	0	2	6.3%
Respuesta favorable	100%	100%	100%	66.6%	100%	71.5%	93.6%
Días de estancia promedio en el servicio	7	6.8	9.1	6.7	5.7	13	8