

**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA
División de estudios de Postgrado e
Investigación.**

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS
SOCIALES PARA LOS TRABAJADORES
DEL ESTADO.**

**RESISTENCIA A ANTIBIÓTICOS DE BACTERIAS CAUSANTES DE PERITONITIS
EN PACIENTES CON DIALISIS PERITONEAL CONTÍNUA AMBULATORIA Y
DIALISIS PERITONEAL AUTOMATIZADA**

**Trabajo de Investigación
Que presenta**

Dr. Eduardo Guaní Guerra

**Para obtener el diploma de la
Especialidad de:**

MEDICINA INTERNA

Asesor de Tesis

Dr. José Vicente Rosas Barrientos

Junio 2006



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.

Dr. Octavio Curiel Hernández
Profesor titular del curso de especialización en Medicina Interna
Hospital Regional 1° de Octubre ISSSTE

Dr. Gerardo de Jesús Ojeda Valdéz
Coordinador de Enseñanza e Investigación
Hospital Regional 1° de Octubre ISSSTE

Dr. José Vicente Rosas Barrientos
M. en C. Jefe de Investigación
Hospital Regional 1° de Octubre ISSSTE

Asesor de Tesis
Dr. José Vicente Rosas Barrientos
M. en C. Jefe de Investigación
Hospital Regional 1° de Octubre ISSSTE

AGRADECIMIENTOS

A TI, A LA VIDA

A mis padres, por haberme dado la vida;

A mis hermanos, por compartir mi sangre y ser mis aliados en la vida;

A mis amigos, por enseñarme a disfrutar y compartir la alegría de la vida;

A mi esposa, por ser mi inspiración y compañera en la vida;

A mí, por permitirme soñar en la vida;

A ti, mi guía, mi maestro, mi Dios; por crear a mis padres, hermanos, amigos,

a mi esposa, a los sueños, a la vida.....

Agradezco de manera especial a las personas que colaboraron en la realización del presente estudio:

- ❖ Q.F.B. María Patricia Águila Romero.
- ❖ Dra. Karla Erika Rojas-Vertiz Contreras.
- ❖ Dr. Antonio Nolasco Rodríguez.
- ❖ E.E. Sergio Castro Chimal.
- ❖ Dr. Julio Kaji Kiyono.

De igual manera agradezco a los profesores, compañeros, personal del hospital y sobre todo a los pacientes que me han enseñado día a día, el arte de la medicina.

GRACIAS.

INDICE

I. Título	1
II. Resumen	2
III. Abstract	3
IV. Introducción	4
V. Marco teórico	5
VI. Planteamiento del problema	8
VII. Objetivos	9
VIII. Material y métodos	10
IX. Resultados	14
X. Discusión	28
XI. Conclusiones	34
XII. Referencias	36
XIII. Anexos	39

I. TITULO

**RESISTENCIA A ANTIBIÓTICOS DE BACTERIAS CAUSANTES DE PERITONITIS
EN PACIENTES CON DIALISIS PERITONEAL CONTÍNUA AMBULATORIA Y
DIALISIS PERITONEAL AUTOMATIZADA**

II. RESUMEN

Antecedentes: La peritonitis bacteriana es una de las principales complicaciones de la diálisis peritoneal. Entre las principales causas de la falla del tratamiento antimicrobiano se encuentra la resistencia bacteriana a antibióticos.

Material y métodos: Se realizó un estudio prospectivo, descriptivo, observacional y transversal, en el Hospital Regional 1° de Octubre, entre el 1° de Noviembre del 2005 y el 1° de Junio del 2006. Muestras de líquido de diálisis fueron cultivadas, y procesadas por métodos automatizados. Se identificaron los microorganismos y se realizaron pruebas de sensibilidad a antibióticos.

Resultados: Se reportó una resistencia del 80% a oxacilina en *Staphylococcus aureus* y del 50% para *Staphylococcus epidermidis*, en ambos se reportó una sensibilidad del 100% a vancomicina, linezolid, y rifampicina. En *Enterococcus* del grupo D se reportó una resistencia del 20% a vancomicina. *E. Coli* presentó multirresistencia para cefalosporinas de tercera y cuarta generación, así como para aminoglucósidos y betalactámicos con inhibidores de betalactamasa. *Pseudomonas aeruginosa* presentó sensibilidad del 100% a cefepime, ceftazidima, quinolonas, carbapenémicos y aminoglucósidos.

Conclusiones: Futuros estudios serán requeridos para evaluar la posible emergencia de cepas de *Enterococcus* resistente a vancomicina, identificar tipos de betalactamasas y patrones clonales en bacilos gramnegativos. Proponemos identificar los patrones de resistencia locales, la elaboración de guías de tratamiento, control del uso de antibióticos, así como la elaboración de programas y medidas de prevención para disminuir riesgo de peritonitis y la resistencia a antibióticos.

Palabras clave: peritonitis, diálisis peritoneal, bacterias, resistencia, sensibilidad, antimicrobianos.

III. ABSTRACT

Background: The bacterial peritonitis is the main complication of peritoneal dialysis. The bacterial resistance to antibiotics is one of the main causes of poor response to antimicrobial treatment.

Material and methods: A study was made prospective, descriptive, observacional and cross-sectional at the Regional Hospital 1st of October, between November the 1st of 2005 and June the 1st of 2006. Samples of dialysis liquid were seeded, and processed by automated methods. The microorganisms were identified and tests of sensitivity to antibiotics were performed.

Results: A resistance of 80% and 50% to oxacilin was reported for *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis* respectively, both of them presented a sensitivity of the 100% to vancomycin, linezolid, and rifampicin. In group D *Enterococcus* a resistance of 20% to vancomicina was identified. *E. Coli* presented multiresistance for cefalosporins of third and fourth generation, amikacin and betalactams plus a betalactamase inhibitors. *Pseudomonas aeruginosa* presented sensitivity of 100% to cefepime, ceftazidima, quinolonas, amikacin and carbapenems.

Conclusions: Future studies will be needed to evaluate the possible emergency of *Enterococcus* strains resistant to vancomycin, and identify types of betalactamase and clonal patterns in gramnegative bacilli. We propose to identify the local patterns of resistance, the promotion of therapeutic guidelines, control of antibiotic use, as well as the elaboration of preventive programs to diminish peritonitis risk and the resistance to antibiotics.

Key words: peritonitis, peritoneal dialysis, bacteria, resistance, sensitivity, antibiotic.

IV. INTRODUCCIÓN

La diálisis peritoneal es el tratamiento sustitutivo en pacientes con insuficiencia renal crónica terminal más utilizado en México. Sin embargo la peritonitis bacteriana asociada a diálisis peritoneal continúa siendo una de sus principales complicaciones y es causa de disfunción del método dialítico, además de ser causa directa de muerte. Una de las principales causas de la falla del tratamiento antimicrobiano es la resistencia bacteriana a antibióticos, además de la selección inadecuada de los mismos. La resistencia bacteriana se está incrementando a nivel mundial de tal manera que actualmente es considerada como un problema de salud pública. Las infecciones frecuentes así como el uso prolongado de antibióticos de amplio espectro en los pacientes con peritonitis asociada a diálisis peritoneal conlleva a la aparición de microorganismos multirresistentes, tal es el caso de *Staphylococcus* coagulasa negativo, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus spp.*, así como los bacilos gramnegativos en particular *Pseudomonas aeruginosa*.

Nos proponemos aislar las bacterias causantes de peritonitis asociada a diálisis peritoneal en el adulto, mediante procedimientos de la más alta calidad que aseguren su identificación así como la respectiva sensibilidad a antibióticos. Dichos aislamientos se realizarán en pacientes con criterios de peritonitis que acudan a la consulta externa y al servicio de urgencias adultos del Hospital Regional 1° de Octubre del ISSSTE.

Actualmente no se conocen los patrones de resistencia de bacterias causantes de peritonitis asociada a diálisis peritoneal. El conocer estos patrones de resistencia permitirá en un futuro realizar programas para tratar de disminuir la resistencia bacteriana a antibióticos.

V. MARCO TEÓRICO

La diálisis peritoneal es uno de los principales tratamientos sustitutivos en la insuficiencia renal crónica. En Estados Unidos el porcentaje de mortalidad de los pacientes en diálisis (diálisis peritoneal y hemodiálisis) es aproximadamente del 18% al año. Del total de muertes el 15% se debe a infecciones.¹

En México el principal tratamiento de los pacientes con insuficiencia renal crónica terminal es la diálisis peritoneal y más del 50% se encuentra en diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA).²

A pesar de que la diálisis peritoneal se considera con una mejor relación costo beneficio que la hemodiálisis, las infecciones peritoneales son uno de los argumentos en contra de la diálisis peritoneal, ya que incrementan los costos en el diagnóstico, tratamiento y hospitalización. Además influyen de manera negativa en la morbilidad, mortalidad y calidad de vida. También pueden producir daño en la membrana peritoneal que finalmente torne ineficaz el tratamiento dialítico.^{3, 4,5}

Más del 25% de los pacientes con peritonitis recurrentes abandonan la diálisis peritoneal y se considera que la mortalidad directa o indirecta por la peritonitis es superior al 5%.⁶

Se ha identificado que el riesgo de padecer peritonitis es directamente proporcional a la duración de la diálisis, de tal manera que la presenta al menos en una ocasión el 60% de los pacientes al primer año y el 90% a los tres años de tratamiento.²

Los microorganismos más frecuentemente aislados causantes de peritonitis asociada a DPCA son muy semejantes entre los diferentes reportes de la literatura mundial y en orden de frecuencia son los siguientes: *Staphylococcus coagulans* negativo o *Staphylococcus aureus* (57% entre los dos), *Pseudomonas aeruginosa* (12-16.6%), *Enterobacter spp.* (7.7-10%), *Enterococcus spp.* (3.3%), en tanto que *Citrobacter*, *Proteus*, *E. Coli* y *Klebsiella spp.*, se presentan en porcentajes variados (0-3.33%).^{4, 7,8}

Una de las causas más importantes en la falla del tratamiento antimicrobiano para la peritonitis asociada a DPCA es el desarrollo de resistencia a los antimicrobianos. Actualmente debe considerarse la resistencia a antibióticos como un problema de salud pública. Esta creciente resistencia puede deberse al uso indiscriminado de antibióticos de amplio espectro, a su uso excesivo en animales, a su utilización por tiempo prolongado, así como el uso de antibióticos en entidades nosológicas que no son de origen bacteriano.^{9, 10, 11}

Entre los microorganismos causantes de peritonitis asociada a DPCA y que son propensos a desarrollar resistencia tenemos al *Staphylococcus coagulasa negativo*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus spp.*, y a los bacilos gramnegativos en particular *Pseudomonas aeruginosa*.^{11, 12, 13, 15}

El 80% de los aislamientos nosocomiales de *Staphylococcus coagulasa negativo* es resistente a meticilina. En cuanto a *S. aureus* se ha reportado que el 30% de los aislamientos nosocomiales son resistentes a meticilina, sin embargo la resistencia de este microorganismo a vancomicina ha llamado la atención de clínicos e investigadores a nivel mundial, desde que se documentó el primer caso de *S. aureus* con resistencia intermedia a glucopéptidos en Japón en 1996, precisamente en un paciente con peritonitis asociada a diálisis peritoneal. De igual forma se documentaron otros 2 casos en Estados Unidos en pacientes con uso prolongado de vancomicina y peritonitis asociada a diálisis peritoneal.^{3, 16, 20} También se han reportado *Enterococcus spp.*, con porcentajes elevados de resistencia a vancomicina, penicilina y gentamicina.^{18,}

¹⁹

La resistencia bacteriana es un problema mundial, pero su prevalencia es más alta en países en vías de desarrollo. Se considera que la resistencia en infecciones adquiridas en la comunidad está aumentando de manera peligrosa, dado que una vez que se introduce un organismo resistente en la población se disemina rápidamente.^{11, 17}

En México los estudios sobre *S.aureus* reportan una sensibilidad a vancomicina del 98.6% al 100%.^{21, 22} En cuanto a *Pseudomonas aeruginosa* en México se ha reportado sensibilidad a cefepima del 39.6%, a cefotaxima del 8.5% y a ceftazidima del 51.1%.²³

Los microorganismos parecen estar ganando la batalla frente a los antimicrobianos, sin embargo el estudio de la genómica humana aplicada a la medicina promete nuevas vacunas, nuevos métodos diagnósticos, y nuevos tratamientos, sin embargo su futuro aún es incierto.²⁴

VI. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Una de las principales complicaciones de la diálisis peritoneal es la peritonitis bacteriana. Hemos observado que las infecciones peritoneales asociadas a diálisis peritoneal tardan más tiempo en resolverse o se perpetúan conduciendo a la utilización de antibióticos de amplio espectro, combinaciones de los mismos, así como a más días de aplicación. Así también el comportamiento de algunos microorganismos causantes de peritonitis se ha presentado más agresivo, conllevando a un incremento aparente en la necesidad de hospitalización y en la morbilidad. Creemos que esta disminución en la efectividad de los esquemas antimicrobianos se debe en parte al incremento en la resistencia a antibióticos de las diferentes bacterias causantes de peritonitis asociada a diálisis peritoneal.

¿Cuáles serán los patrones de resistencia a antibióticos de las bacterias causantes de peritonitis de origen comunitario asociada a diálisis peritoneal?

VII. OBJETIVOS

GENERALES:

- Identificar los patrones de resistencia de las bacterias causantes de peritonitis de origen comunitario asociada a diálisis peritoneal.

PARTICULARES:

-Identificar por orden de frecuencia a los microorganismos causantes de peritonitis comunitaria asociada a diálisis peritoneal.

-Determinar los patrones de resistencia y sensibilidad de las bacterias grampositivas causantes de peritonitis comunitaria asociada a diálisis peritoneal.

-Determinar los patrones de resistencia y sensibilidad de las bacterias gramnegativas causantes de peritonitis comunitaria asociada a diálisis peritoneal.

VIII. MATERIAL Y MÉTODOS

TIPO DE ESTUDIO: prospectivo, descriptivo, observacional y transversal.

POBLACION DE ESTUDIO: Pacientes que acudan a la consulta externa de nefrología, o al servicio de urgencias adultos y medicina interna en el Hospital Regional 1° de Octubre.

MEDICIONES: se realizaron durante un periodo de 7 meses comprendido entre el 1° de Noviembre del 2005 y el 1° de Junio del 2006.

-CRITERIOS DE INCLUSION:

- Aislamientos bacterianos obtenidos de pacientes con insuficiencia renal crónica terminal en tratamiento sustitutivo con diálisis peritoneal en las siguientes modalidades: Diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA), diálisis peritoneal intermitente (DPI), diálisis peritoneal automatizada (DPA).
- Pacientes que cumplan criterios clínicos y de laboratorio de peritonitis, propuestos por la International Society for Peritoneal Diálisis ³ (ver Anexo 1), adquirida en la comunidad asociada a diálisis peritoneal.
- Personas con edad \geq 18 años.

-CRITERIOS DE EXCLUSION:

- Aislamientos considerados como microorganismos no patógenos, contaminación o flora polimicrobiana.
- Aislamientos de hongos.
- Peritonitis asociada a diálisis peritoneal de origen nosocomial.

-CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

- Aquellos microorganismos a los cuales por alguna causa no se les pueda correr el panel de antibióticos completo para determinar la sensibilidad y resistencia.

-VARIABLES DE ESTUDIO:

- INDEPENDIENTE:

Variable Independiente	Escala de medición
Bacteria aislada	Cualitativa nominal

- DEPENDIENTE: Resistencia a antibióticos. (Cualitativa nominal)

Variable dependiente	Escala de medición
Resistencia antimicrobiana	Cuantitativa discreta ó cualitativa nominal.

- VARIABLES CONFUSORAS.

Variable confusora	Escala de medición
Tratamiento antimicrobiano previo	Cualitativa nominal
Modalidad de diálisis peritoneal	Cualitativa nominal
Edad	Cuantitativa continua
Sexo	Cualitativa nominal
Causa de la insuficiencia renal	Cualitativa nominal
Enfermedades crónico degenerativas	Cualitativa nominal
Tiempo con diálisis peritoneal	Cuantitativa continua
Número de peritonitis previas	Cuantitativa discreta

-TECNICAS:

La muestra será obtenida de pacientes en tratamiento con diálisis peritoneal con al menos dos criterios clínicos de peritonitis : Turbidez del líquido peritoneal, Dolor abdominal, Diarrea, Vómito, Signo de Blumberg positivo, Fiebre; así como un citoquímico de diálisis peritoneal con más de 100

leucocitos/mm³ con al menos 50% de polimorfonucleares.³ Previo lavado de manos y colocación de guantes estériles se realizará asepsia y antisepsia de la bolsa de diálisis con yodo povidona en espuma esperando al menos 5 minutos para extraer 10 cc de la solución de diálisis, colocando el líquido extraído en un frasco para hemocultivo (BD BACTEC Plus Aerobic/F). Posteriormente se incuba hasta detectar crecimiento por medio del aparato automatizado BACTEC 9050 (de Becton Dickinson) en protocolo de cinco días con lecturas cada 10 minutos.²⁵ Si se demuestra que la siembra tiene microorganismos viables, esta se siembra en diferentes medios de cultivo: Agar gelosa sangre, agar gelosa chocolate (en atmósfera de CO₂), Mac Conkey, manitol, cromoagar cándida, permaneciendo 24 hrs en incubación a 37°C y se mantienen en observación por 48 horas. Aquellos microorganismo aislados se dividen en grampositivos y gramnegativos para posteriormente ser procesados por el instrumento automatizado Vitek (de Biomerieux) para su identificación, así como la determinación de la correspondiente sensibilidad, sensibilidad intermedia y resistencia antimicrobiana. La determinación de la sensibilidad y la resistencia antimicrobiana está dada según el control de calidad del National Comite Clinical Laboratorios Standard (NCCLS).

El panel de antibióticos probados para *Staphylococcus aureus* y *epidermidis* es con ampicilina, ampicilina con sulbactam, cefazolin, clindamicina, eritromicina, gentamicina, nitrofurantoina, oxacilina, penicilina G, rifampicina, tetraciclina, trimetoprim sulfametoxazol (TMP-SMX), vancomicina, levofloxacino, linezolid, moxifloxacino. El panel utilizado para *Enterococcus del grupo D* se lleva a cabo con gentamicina, streptomina, nitrofurantoina, penicilina G, tetraciclina, vancomicina, levofloxacino, linezolid, moxifloxacino.

El panel de antibióticos para gram negativos consiste en amikacina, amoxicilina con ácido clavulánico, ampicilina sulbactám, cefepime, cefpirome, ceftazidima, ceftriaxona, cefuroxima, ciprofloxacino, imipenem, meropenem, norfloxacino, ofloxacino, piperacilina tazobactam, ticarcilina con ácido clavulánico, TMP-SMZ.

-DISEÑO ESTADÍSTICO: Medidas de frecuencia y porcentaje.

-RECURSOS: No se utilizarán recursos diferentes con los que cuenta actualmente el Hospital donde será realizado el estudio.

-ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES: Se trabajará únicamente con aislamientos bacterianos. Se considera un procedimiento diagnóstico de rutina. El riesgo es menor al mínimo

IX. RESULTADOS

Se identificaron 30 casos de peritonitis de adquisición en la comunidad, 25 se presentaron en pacientes con DPCA (diálisis peritoneal continua ambulatoria) y 5 en DPA (diálisis peritoneal automatizada). El 53.3% de los casos fueron hombres. La etiología de la insuficiencia renal de los pacientes que presentaron peritonitis fue en el 50% debida a nefropatía diabética, en el 30% fue secundaria a hipertensión arterial esencial, en el 13.3% fue asociada a glomerulonefritis, la poliquistosis renal bilateral y la hipoplasia renal bilateral se encontraron cada una en un 3.3% de los casos.

Los servicios de donde se reportaron los casos de peritonitis y de donde se enviaron las muestras para cultivo fueron medicina interna 56.7%, nefrología en el 26.7%, y urgencias en el 16.7%. El 23.3% de los pacientes se encontraban utilizando algún antibiótico antes de ingresar en el estudio.

El tiempo promedio de diálisis en los pacientes que desarrollaron peritonitis fue de 18.68 ± 21.31 meses. El promedio de albúmina en estos pacientes fue de 2.34 g/dL (ver Cuadro 1)

La población de pacientes en el Hospital Regional 1° de Octubre con DPCA es de 171 y de 64 en DPA. Tomando en cuenta la población total de pacientes en diálisis, se presentó peritonitis en el 14.7% de los pacientes en DPCA, y 7.81% en los pacientes con DPA. El número total de meses de riesgo con diálisis peritoneal en los 30 pacientes que desarrollaron peritonitis fue de 560, lo cual representa 1 caso de peritonitis por cada 18.66 meses de riesgo ó 0.64 casos de peritonitis por año de riesgo. Se reportó una muerte asociada a peritonitis, lo cual corresponde a un 3.33% del total de pacientes que presentó peritonitis.

Por orden de frecuencia de mayor a menor, los datos clínicos fueron: turbidez de líquido de diálisis, dolor abdominal, signo de rebote (Von Blumberg) positivo, fiebre, diarrea y vómito. (Ver Cuadro 2)

La tinción de Gram fue positiva para bacterias en el 53.3% de los líquidos de diálisis procesados. Se reportó desarrollo en cultivos en el 86.7% de los casos,

76.7% para bacterias y 10% para levaduras, solo en el 13.3% no se reportó desarrollo. Del total de aislamientos (n=26) el 53.8% correspondieron a Gram positivos, el 34.7% a Gramnegativos, y el 10% a levaduras. (Ver figura 1)

Los microorganismos aislados fueron *Staphylococcus aureus* en el 19.2%, *Enterococcus* del grupo D en el 19.2%, *Staphylococcus epidermidis* en el 15.4%, *Escherichia coli* en el 15.4%, *Pseudomonas aeruginosa* en el 11.5%, *Klebsiella oxytoca* en el 3.8%, *Stenotrophomonas maltophilia* en el 3.8% y levaduras en el 11.5%.

Al reportar los patrones de resistencia y sensibilidad a los principales antimicrobianos utilizados para las bacterias gram positivas (vancomicina, linezolid, nitrofurantoina, penicilina G, levofloxacino, moxifloxacino), se reportó una resistencia prácticamente nula para linezolid, vancomicina y nitrofurantoina, sin embargo los porcentajes de sensibilidad para penicilina G y quinolonas fue bajo, del 28.6% y del 35.7% respectivamente. (ver Cuadro 3). Al analizar el grupo de los gram negativos, destaca una sensibilidad del 88.9% a aminoglucósidos y del 88.9 al 100% para carbapenémicos. La sensibilidad para cefepime, ceftazidima y piperazilina tazobactam se reportó en 77.8%. Los porcentajes de resistencia para quinolonas fueron del 44.4%. (ver Cuadro 4)

En cuanto a *Staphylococcus aureus* se reportó productores de betalactamasa al 80% de estos microorganismos aislados, presentando resistencia a oxacilina, ampicilina con sulbactam y levofloxacina en el 80%. Por otra parte se reportó una sensibilidad del 100% a la gentamicina, nitrofurantoina, rifampicina, tetraciclina, trimetoprim con sulfametoxazol, vancomicina y linezolid. (Ver Cuadro 5)

Para *Staphylococcus epidermidis* se reportó el 100% de los microorganismos como productores de betalactamasa, con una resistencia del 50% a ampicilina con sulbactam, cefazolina y oxacilina. Por otra parte se reportó una sensibilidad del 100% a clindamicina, eritromicina, nitrofurantoina, rifampicina, vancomicina y linezolid. (Ver Cuadro 6)

En cuanto a *Enterococcus* del grupo D, destaca el reporte de un microorganismo resistente a vancomicina (resistencia del 20%), sin embargo se observó una sensibilidad del 100% para linezolid y gentamicina. (Ver Cuadro 7) *Escherichia coli* se presentó con elevados porcentajes de resistencia y sensibilidad intermedia a cefalosporinas de tercera generación, quinolonas y betalactámicos con inhibidores de betalactamasa, quedando únicamente sensibilidad del 100% a amikacina y carbapenémicos. (Ver Cuadro 8)

Para *Pseudomonas aeruginosa* se reportó una resistencia del 100% para amoxicilina con ácido clavulánico, ampicilina con sulbactam, cefuroxima y trimetoprim con sulfametoxazol, así como sensibilidad intermedia a ceftriaxona del 100%, sin embargo se presentó una sensibilidad del 100% a ceftazidima, cefepime, quinolonas, carbapenémicos, piperacilina tazobactam, y ticarcilina con ácido clavulánico. (ver Cuadro 9)

En cuanto a *Klebsiella oxytoca*, del único aislamiento obtenido, se reportó sensible a todos los antibióticos.

El aislamiento de *Stenotrophomonas maltophilia* se reportó con resistencia del 100% a amikacina, cefpirome, ceftriaxona, cefuroxima, imipenem. Así también se reportó en este caso sensibilidad del 100% a amoxicilina con ácido clavulánico, ceftazidima, quinolonas, meropenem, piperacilina tazobactam, ticarcilina con ácido clavulánico y TMP-SMX. (Ver Cuadro 10).

Cuadro 1. Características generales y demográficas de los pacientes.

VARIABLE	DATOS **
n*	30
Masculino/Femenino	16(53.3)/14(46.7)
Edad (años)	56.6 ± 13.58
Etiología de la IRC	
Diabetes Mellitus 2 (DM2)	15(50)
Hipertensión arterial esencial	9(30)
Glomerulonefritis	4(13.3)
Poliquistosis renal	1(3.3)
Hipoplasia renal bilateral	1(3.3)
Servicio de procedencia	
Medicina Interna	17(56.6)
Nefrología	8(26.7)
Urgencias	5(16.7)
Tiempo con diálisis (meses)	18.68 ± 21.39
Albúmina sérica (g/dL)	2.34 ± 0.61
Peritonitis previas	
-Ninguna	20(66.7)
-Un cuadro previo.	7(23.3)
-Dos cuadros previos.	2(6.7)
-Cuatro cuadros previos.	1(3.3)
Leucocitos en líquido de diálisis	2188.53 ± 2091.44
Polimorfonucleares en diálisis	79.47 ± 12.38

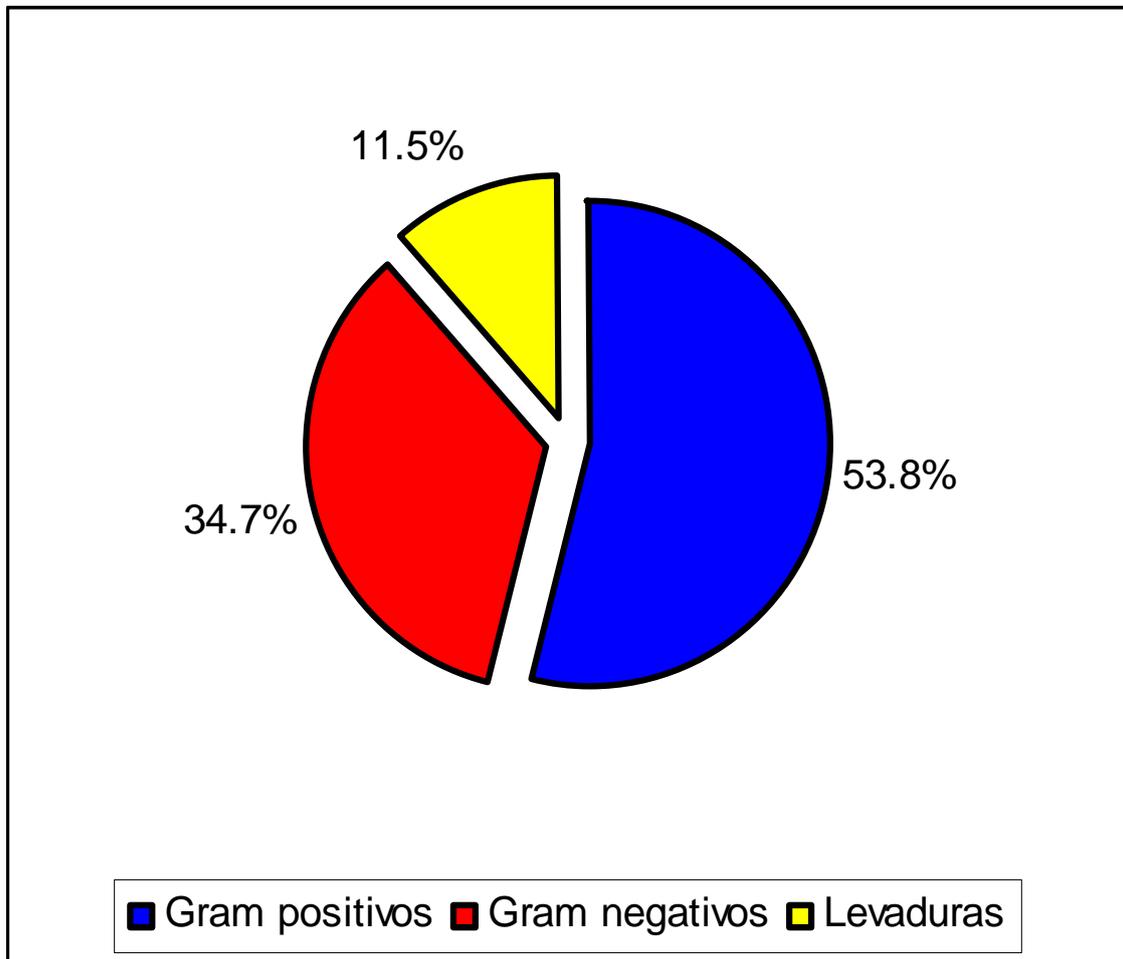
* n= número de pacientes con peritonitis.

**Los datos son presentados en n (%) ó promedios ± desviación estándar.

Cuadro 2. Signos y síntomas de pacientes con peritonitis asociada a diálisis.

Signo o síntoma	Número de pacientes	%
Turbidez	26	86.7
Dolor	24	80
Von Blumberg positivo	10	33.3
Fiebre	8	26.7
Diarrea	6	20
Vómito	5	16.7

Figura 1. Distribución porcentual de los microorganismos aislados.



n= 26 microorganismos aislados.

Cuadro 3. Resistencia porcentual de Grampositivos a antimicrobianos.

Antibiótico	n	Sensible (%)	Resistente(%)	Intermedio(%)
Vancomicina	14	92.9	7.1	-
Linezolid	13	100	-	-
Nitrofurantoina	14	100	-	-
Penicilina G	14	28.6	71.4	
Levofloxacino	14	35.7	50	14.3
Moxifloxacino	14	35.7	35.7	28.6

Cuadro 4. Resistencia porcentual de Gram negativos a antibióticos.

Antibiótico	n	Sensible (%)	Resistente(%)	Intermedio(%)
Amikacina	9	88.9	11.1	-
AMC*	9	22.2	44.4	33.3
AMS**	9	11.1	77.8	11.1
Cefepime	9	77.8	22.2	-
Cefpirome	9	66.7	22.2	11.1
Ceftazidima	9	77.8	-	22.2
Ceftriaxona	9	33.3	33.3	33.3
Cefuroxima	9	22.2	66.7	11.1
Ciprofloxacina	9	55.6	44.4	-
Imipenem	9	88.9	11.1	-
Meropenem	9	100	-	-
Norfloxacino	9	55.6	44.4	-
Ofloxacino	9	55.6	44.4	-
TZP***	9	77.8	11.1	11.1
TCC [†]	9	66.7	11.1	22.2
TMP-SMX [‡]	9	44.4	55.6	-

*AMC= amoxicilina con ácido clavulánico. **AMS= ampicilina con sulbactam. ***TZP= piperacilina tazobactam. [†]=ticarcilina con ácido clavulánico. [‡]=trimetroprim con sulfametoxazol.

Cuadro 5. Resistencia porcentual de *Staphylococcus aureus*.

Antibiótico	n	Sensible (%)	Resistente(%)	Intermedio(%)
Ampicilina	3	-	100	-
AMS*	5	20	80	-
Cefazolin	5	20	80	-
Clindamicina	5	20	80	-
Eritromicina	5	20	80	-
Gentamicina	5	100	-	-
Nitrofurantoina	5	100	-	-
Oxacilina	5	20	80	-
Penicilina G	5	20	80	-
Rifampicina	5	100	-	-
Tetraciclina	5	100	-	-
TMP-SMX**	5	100	-	-
Vancomicina	5	100	-	-
Levofloxacino	5	20	80	-
Linezolid	5	100	-	-
Moxifloxacino	5	20	60	20

* AMS= ampicilina con sulbactam. **TMP= trimetoprim con sulfametoxazol.

Cuadro 6. Resistencia porcentual de *Staphylococcus epidermidis*

Antibiótico	n	Sensible (%)	Resistente(%)	Intermedio(%)
AMS*	4	50	50	-
Cefazolin	4	50	50	-
Clindamicina	4	100	-	-
Eritromicina	4	100	-	-
Gentamicina	4	75	25	-
Nitrofurantoina	4	100	-	-
Oxacilina	4	50	50	-
Penicilina G	4	-	100	-
Rifampicina	4	100	-	-
Tetraciclina	4	75	25	-
TMP-SMX**	4	75	25	-
Vancomicina	4	100	-	-
Levofloxacino	4	50	25	25
Linezolid	4	100	-	-
Moxifloxacino	4	50	-	50

* AMS= ampicilina con sulbactam. **TMP= trimetoprim con sulfametoxazol.

Cuadro 7. Resistencia porcentual de *Enterococcus* del grupo D.

Antibiótico	n	Sensible (%)	Resistente(%)	Intermedio(%)
Nitrofurantoina	5	100	-	-
PenicilinaG	5	60	40	-
Tetraciclina	4	50	50	-
Gentamicina	5	100	-	-
Streptomycin	5	40	60	-
Moxifloxacin	5	40	40	20
Levofloxacin	5	40	40	20
Vancomycin	5	80	20	-
Linezolid	4	100	-	-

Cuadro 8. Resistencia porcentual de *Escherichia coli* a antimicrobianos.

Antibiótico	n	Sensible (%)	Resistente(%)	Intermedio(%)
Amikacina	4	100	-	-
AMC*	4	-	25	75
AMS**	4	-	75	25
Cefepime	4	50	50	-
Cefpirome	4	50	50	-
Ceftazidima	4	50	50	-
Ceftriaxona	4	50	50	-
Cefuroxima	4	25	50	25
Ciprofloxacina	4	-	100	-
Imipenem	4	100	-	-
Meropenem	4	100	-	-
Norfloxacino	4	-	100	-
Ofloxacino	4	-	100	-
TZP***	4	50	25	25
TCC†	4	25	25	50
TMP-SMX‡	4	50	50	-

*AMC= amoxicilina con ácido clavulánico. **AMS= ampicilina con sulbactam. ***TZP= piperacilina tazobactam. †=ticarcilina con ácido clavulánico. ‡=trimetroprim con sulfametoxazol.

Cuadro 9. Resistencia porcentual de *Pseudomonas aeruginosa*.

Antibiótico	n	Sensible (%)	Resistente(%)	Intermedio(%)
Amikacina	3	100	-	-
AMC*	3	-	100	-
AMS**	3	-	100	-
Cefepime	3	100	-	-
Cefpirome	3	100	-	-
Ceftazidima	3	100	-	-
Ceftriaxona	3	-	-	100
Cefuroxima	3	-	100	-
Ciprofloxacina	3	100	-	-
Imipenem	3	100	-	-
Meropenem	3	100	-	-
Norfloxacino	3	100	-	-
Ofloxacino	3	100	-	-
TZP***	3	100	-	-
TCC†	3	100	-	-
TMP-SMX‡	3	-	100	-

*AMC= amoxicilina con ácido clavulánico. **AMS= ampicilina con sulbactam. ***TZP= piperacilina tazobactam. †=ticarcilina con ácido clavulánico. ‡=trimetroprim con sulfametoxazol.

Tabla 10. Resistencia porcentual de *Stenotrophomonas maltophilia*.

Antibiótico	n	Sensible (%)	Resistente(%)	Intermedio(%)
Amikacina	1	-	100	-
AMC*	1	100	-	-
AMS**	1	-	-	100
Cefepime	1	100	-	-
Cefpirome	1	-	100	-
Ceftazidima	1	100	-	-
Ceftriaxona	1	-	100	-
Cefuroxima	1	-	100	-
Ciprofloxacina	1	100	-	-
Imipenem	1	-	100	-
Meropenem	1	100	-	-
Norfloxacino	1	100	-	-
Ofloxacino	1	100	-	-
TZP***	1	100	-	-
TCC†	1	100	-	-
TMP-SMX‡	1	100	-	-

*AMC= amoxicilina con ácido clavulánico. **AMS= ampicilina con sulbactam. ***TZP= piperacilina tazobactam. †=ticarcilina con ácido clavulánico. ‡=trimetroprim con sulfametoxazol.

X. DISCUSIÓN

Las características generales de los pacientes que presentaron peritonitis en el presente estudio, son muy semejantes a las reportadas por la literatura mundial. Existen algunas variaciones de menor importancia, como las que se pueden evidenciar al comparar el presente estudio con el reportado por Enriquez y Argote en Colombia en el 2002⁴. En el presente estudio predominó la peritonitis en el sexo masculino (53.3%), mientras que en el estudio realizado en Colombia predominó en mujeres (56%). La edad promedio en el presente estudio fue de 56.6 ± 13.58 años, mientras que en el estudio de Enriquez y Argote fue de 48 ± 17 años. En cuanto a la etiología de la IRC, el presente estudio coincide con la literatura en las tres primeras causas (DM2, hipertensión arterial y Glomerulonefritis por orden de frecuencia)^{1,5}, pero en el estudio Colombiano se presenta como primera causa a la nefropatía diabética, y como segunda y tercera a la nefropatía lúpica y obstructiva respectivamente⁴. El tiempo de presentación del cuadro actual de peritonitis desde el inicio de la diálisis peritoneal fue de 18.68 ± 21.31 meses, tiempo mayor al reportado por Enriquez y Argote que fue de 11.8 ± 10 meses, sin embargo este dato no toma en cuenta que algunos pacientes ya había presentado cuadro previos de peritonitis; en nuestro estudio hasta el 33.3% de los pacientes ya habían presentado de uno a cuatro cuadros previos de peritonitis. Por otra parte los índices de infección por peritonitis calculados en nuestro centro fueron de 0.64 eventos por año de riesgo con diálisis peritoneal, ciertamente más bajo que el reportado en el estudio Colombiano que fue de 0.84 episodios por año de riesgo. El índice obtenido en nuestro estudio nos coloca dentro del índice recomendado por la International Society for Peritoneal Diálisis (ISPD) que debe ser menor a 0.67 eventos por año de riesgo con diálisis peritoneal, pero en algunos centro se han conseguido índices de 0.23 a 0.29 eventos por año de riesgo³.

Los niveles de albúmina se reportaron bajos con una media de 2.34 ± 0.61 mg/dL, sin embargo este hallazgo aunque pareciera evidentemente asociado al desarrollo de peritonitis, no se ha demostrado en otros estudios ²⁶.

La mortalidad reportada asociada a peritonitis por diálisis peritoneal fue de 3.33%, discretamente superior a la reportada por Majkowski y cols ²⁷, pero es menor a la reportada en otros estudios realizados en México⁶. El microorganismo causante de la peritonitis en el paciente que falleció, no pudo aislarse.

Al separar estas infecciones comunitarias en las asociadas a DPCA y a DPA, encontramos que el 14.7% de los pacientes en DPCA desarrollaron peritonitis, mientras que solo el 7.81% de los pacientes en DPA presentaron dicho evento. Esto podría deberse a que los pacientes en DPA están expuestos a menor manipulación y probablemente tienen un mejor programa de entrenamiento. Por otra parte es de hacerse notar que de las cinco infecciones asociadas a DPA, tres de estas fueron producidas por *Escherichia coli*.

En cuanto a los signos clínicos, la turbidez y el dolor abdominal se presentaron en primero y segundo lugar respectivamente, al igual que lo reportado en otros estudios ^{1,3,4,5}, por otra parte el signo de Von Blumber, la fiebre, diarrea y vómito, se presentaron en menos del 50% de los casos, por lo cual no pueden tomarse como datos clínicos que apoyen fuertemente el diagnóstico de peritonitis.

De los 26 microorganismos aislados, las proporciones de gram positivos, gram negativos son semejantes a las reportadas por la literatura internacional ^{1,3,5}, y nacional ^{7,8}, donde predominan las infecciones por gram positivos (50-70%), sin embargo las infecciones causadas por levaduras ocuparon en 11.5% en el presente estudio, a diferencia de lo reportado en otros estudios que va del 3.3 al 3.6%^{7,4}.

En cuanto a los patrones de resistencia reportados para *S. aureus*, se encontró que el 80% son productores de betalactamasa y el 80% presentaron resistencia a oxacilina, ampicilina con sulbactam, y levofloxacina. Por ende podemos inferir que los porcentajes de resistencia a oxacilina-meticilina son muy elevados y como opción de tratamiento queda principalmente vancomicina y linezolid, pues la sensibilidad a estos antimicrobianos fue del 100%, el tratamiento con estos antimicrobianos debe ser de dos semanas³. No se reportaron casos de *Staphylococcus* resistente a vancomicina, tal y como se ha reportado en algunos casos a nivel mundial¹⁷. En el caso de la nitrofurantoina, aún cuando se presenta sensibilidad a este antimicrobiano del 100%, no puede ser utilizada por la toxicidad que puede producir en los pacientes con IRC. Por otra parte la sensibilidad del *S. aureus* a rifampicina es del 100%, pero dado que México es considerado zona endémica para tuberculosis, no debe emplearse en forma rutinaria, y su administración debe ser de preferencia asociada a otro antimicrobiano y no durar más de una semana para evitar el desarrollo de resistencia bacteriana⁵. Las quinolonas a pesar de ser de espectro ampliado para gram positivos como moxifloxacino, presentaron niveles muy elevados de resistencia, por lo cual se consideran poco útiles en el manejo inicial del paciente con peritonitis. Destaca el TMP-SMX ante el cual se presentó una sensibilidad del 100% y podría tomarse en cuenta sobre todo en infecciones del túnel de catéter o derivadas de este³.

Para *Staphylococcus epidermidis* se reportó que el 100% produjeron betalactamasas y el 50% fue resistente a oxacilina, ampicilina con sulbactam y cefazolina, igual que lo reportado en la literatura internacional³. Por ende los medicamentos de primera línea para infecciones para este microorganismo serán, al igual que en el caso de *S. aureus*, vancomicina, linezolid y rifampicina.

En el caso de *enterococcus* del grupo D, se reportó un caso resistente a vancomicina (20%), el microorganismo aislado fue un *enterococcus faecium*.

A nivel mundial se ha dado un incremento en la resistencia de estos microorganismos a meticilina, vancomicina y aminoglucósidos^{18,19}. Es de llamar

la atención que la infección fue adquirida en la comunidad, si bien es cierto que el paciente cursó con un cuadro previo de peritonitis y fue tratado con vancomicina. No se presentaron casos de resistencia a gentamicina y linezolid. La vancomicina continúa siendo en este caso el antibiótico de elección, sin embargo su uso debe ser cuidadoso y apoyado de cultivos de diálisis, pues hasta el 60% de los enterococcus reportados son sensibles a penicilina, y a pesar de iniciar el tratamiento con vancomicina, podría cambiarse ulteriormente a penicilina o sus derivados, asociada a un aminoglucósido, para evitar el incremento de resistencia a vancomicina.

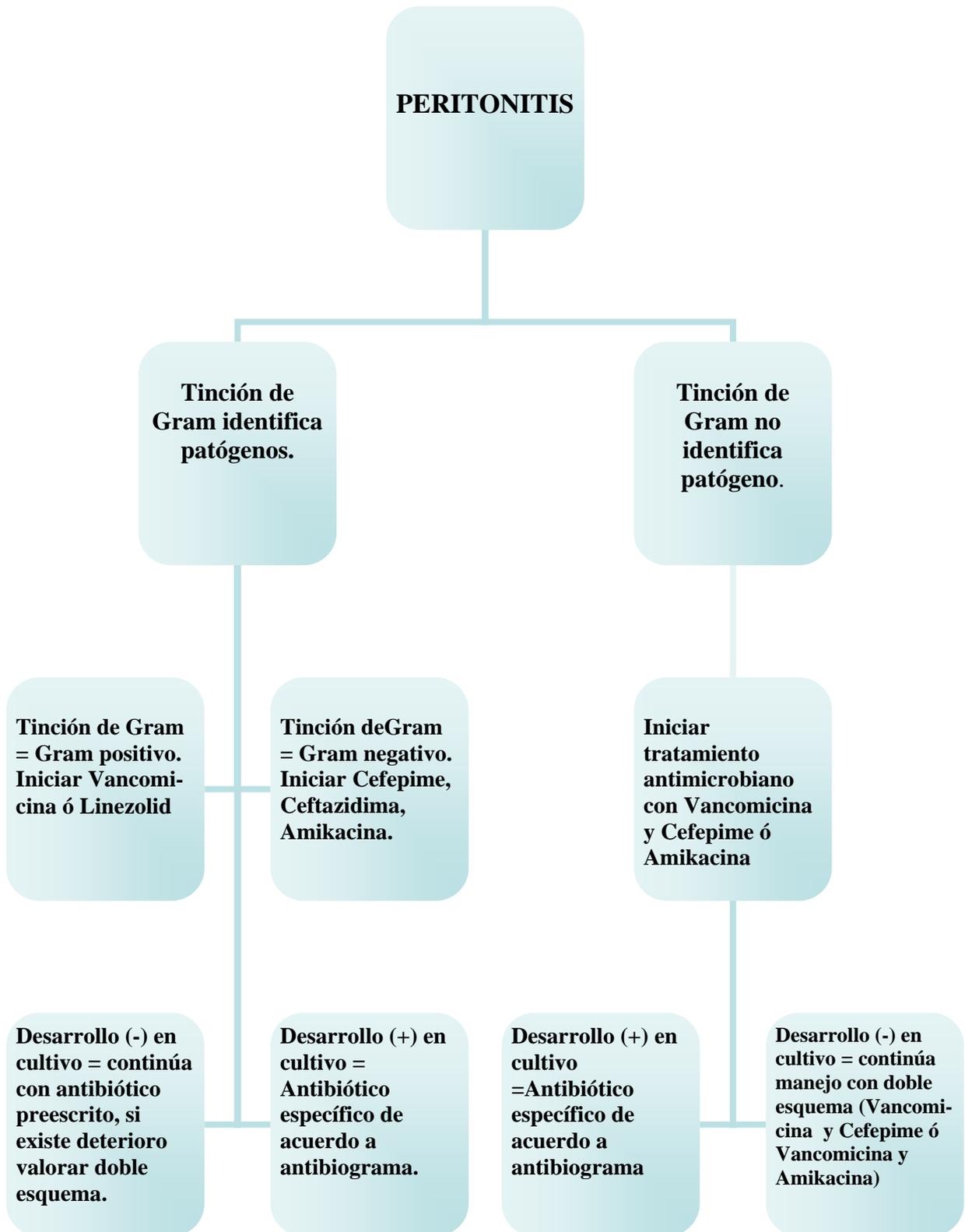
Escherichia coli presentó elevados porcentajes de multiresistencia a cefalosporinas incluyendo cefepime (resistencia del 50%), quinolonas (resistencia del 50%), ampicilina con sulbactam (resistencia del 75%). El uso de antimicrobianos de amplio espectro ha llevado al surgimiento de cepas de gram negativos resistentes a múltiples antibióticos, entre las causas que conllevan a esto se encuentran una resistencia innata en algunas especies y a la fácil incorporación información genética que codifica para mecanismos de resistencia de otras bacterias^{14,16}. Dado el patrón de resistencia presentado, nos permite sospechar en la presencia de *E. coli* portadoras de Betalactamasas de espectro extendido, y por la poca sensibilidad presentada a ácido clavulánico (sensibilidad intermedia del 75% y resistencia del 25%) podrían encontrarse cepas portadoras de la betalactamasa AmpC. Aunado a la resistencia sobre betalactámicos que estas enzimas proporcionan, se han encontrado resistencias elevadas a quinolonas y aminoglicósidos²⁸. Tal podría ser el caso de la resistencia del 100% a quinolonas, no así tratándose de los aminoglicósidos, pues en el caso de amikacina, al igual que carbapenémicos se reportó una sensibilidad del 100%.

En cuanto a *Pseudomonas aeruginosa* se reportaron patrones de resistencia del 100% para betalactámicos con inhibidores de betalactamasa, cefuroxima y TMP-SMX. Sin embargo las principales armas que tenemos para combatir a este microorganismo³, como son las quinolonas, carbapenémicos, cefepime y

ceftazidima se presentan como una adecuada opción de tratamiento pues la sensibilidad fue del 100% para estos antibióticos. En cuanto a ceftriaxona se presentó una sensibilidad intermedia del 100% lo cual nos indica que este medicamento (el más frecuentemente utilizado en nuestro hospital para combatir infecciones contra gram negativos) no sería de primera opción, al menos en el caso de peritonitis asociada a diálisis.

Decidimos hacer un análisis de las resistencias a antimicrobianos, separando a los microorganismos aislados en dos grupos: gram positivos y gram negativos. Para los microorganismos gram positivos (*S. aureus*, *S. epidermidis*, *Enterococcus* del grupo D) encontramos que los antibióticos que podrían servirnos de primera instancia son la vancomicina y el linezolid, con un sensibilidad del 92.9 y 100% respectivamente. En el caso de los bacilos gram negativos, se encontró que el meropenem (sensibilidad del 100%), amikacina e imipenem (sensibilidad del 88%) y cefepime y ceftazidima (sensibilidad del 77.8%) podrían ser utilizados como medicamentos de primera elección. Lo anterior es de particular importancia dado que el inicio rápido y acertado del tratamiento antimicrobiano está en relación directa con la morbilidad y mortalidad en las infecciones. Es importante también pues así podemos iniciar el tratamiento antimicrobiano a pesar de que no se reporte nada en la tinción de gram, no se reporte desarrollo en el cultivo, o se retrase el reporte del cultivo y de las pruebas de sensibilidad. Una vez que se empezó el tratamiento con alguno de estos antimicrobianos de amplio espectro, si se reporta un microorganismo que es sensible en particular a un medicamento de menor espectro se sugiere su cambio a este último, en lo que se conoce como terapia de desescalamiento^{29,30}. (Ver figura 2)

Figura 2. Diagrama de tratamiento en pacientes con peritonitis asociada a diálisis peritoneal.



XI. CONCLUSIONES

Las características generales de los pacientes que desarrollaron peritonitis, son semejantes a las reportadas en la literatura, con pequeñas variaciones en edad, sexo y causa de la IRC. Se reportaron peritonitis en mayor proporción en el grupo de pacientes con DPCA que con DPA.

Los principales microorganismos causantes de peritonitis son los *Staphylococcus sp.* En el presente estudio se reportó un número importante de peritonitis causadas por *Enterococcus sp.*, quedando como segundo agente etiológico, solo detrás del *Staphylococcus aureus*. Por otra parte *Escherichia coli* causó más infecciones que *Pseudomonas aeruginosa*, a diferencia de lo que se reporta normalmente en la literatura. Destaca la presencia de un caso de *Enterococcus faecium* resistente a vancomicina; así como cepas de *Escherichia coli* multirresistentes con características de ser portadoras de betalactamasas de espectro extendido, así como probablemente de Betalactamasas AmpC.

En peritonitis con tinción de Gram positiva se sugiere iniciar tratamiento con vancomicina o linezolid. En caso de contar con una tinción de gram negativa se sugiere iniciar tratamiento con cefepime, ceftazidima, amikacina e incluso valorar uso de carbapenémicos. Si no se reporta detección de microorganismos en la tinción de gram o no hay desarrollo bacteriano en el cultivo se propone iniciar tratamiento con doble esquema para gram positivos y negativos (vancomicina/cefepime ó vancomicina/amikacina). En todos los casos debe enviarse muestra de líquido de diálisis para cultivo y antibiograma, dependiendo del resultado se valorará cambio a antibiótico de menor espectro o aquél al que el microorganismo se más sensible. Es importante recalcar que la toma del líquido de diálisis, el proceso de cultivo y el antibiograma deben realizarse siempre con una excelente técnica para asegurar resultados objetivos.

Futuros estudios serán requeridos para evaluar posible emergencia de cepas de *Enterococcus* resistente a vancomicina, identificar tipos de betalactamasas y patrones clonales en bacilos gramnegativos (particularmente *E.Coli*), identificar la prevalencia y resistencia de levaduras. Serán necesarias programas y medidas de prevención para disminuir aun más el índice de riesgo para peritonitis y ubicar el presente centro entre los mejores a nivel internacional

XII. REFERENCIAS

1. Singh AK, Brenner BM. Dialysis in the treatment of renal failure. In: Principles of internal medicine 16th edition. New York: Mc Graw-Hill. Kasper D, Braunwald E, 2005;pp:1663-7.
2. Minnaganti V, Cunha B. Infections associated with uremia and dialysis. Infect Dis Clin North Am 2001;15:385-406.
3. Piraino B, Bailie GR, et al. ISPD guidelines/recommendations. Peritoneal dialysis-related infections recommendations :2005 update. Perit Dial Int 2005 ; 25 :107-31.
4. Enríquez J, Argote E. Peritonitis en diálisis peritoneal continua ambulatoria: Perfil clínico y epidemiológico en la unidad renal San José Popayán, durante Enero de 1997 a Junio de 2000. Medicas UIS 2002;15:191-4.
5. Selgas R, Teixidó J, Ortiz A, Marron B. Diálisis peritoneal. En: Nefrología Clínica 2da edición. Madrid: Panamericana. Hernando L, Aljama P, 2003; pp:817-41.
6. Montenegro J. Prevención y tratamiento de las infecciones derivadas de la técnica dialítica peritoneal: tunel-orificio y peritonitis. Nefrología Mexicana 2000; 21:109-12.
7. Baños M, Cerda F, Losano JJ, Rubio AF. Microorganismos mas frecuentemente causantes de peritonitis en pacientes con insuficiencia renal crónica secundaria a nefropatía diabética, con diálisis peritoneal continua ambulatoria. Med Int Mex 2004; 20:325-8.
8. Mota AG, Robles JG, Kaki J. Cefepima en el tratamiento de la peritonitis concomitante con diálisis peritoneal continua ambulatoria. Med Int Mex 2004; 20:173-7.
9. Wise R. Antimicrobial resistance. BMJ 1998;317:609-10.
10. Turnidge J. What can be done about resistance to antibiotics. BMJ 1998; 317: 645-7.
11. Wenzel RP, Edmond MB. Managing antibiotic resistance. N Engl J Med 2000; 342: 1961-3.

12. Weber DJ, Raasch R, Rutala WA. Nosocomial infections in the ICU. CHEST 1999; 115: 345-415.
13. Watener GW. Increasing threat of Gram-negative bacteria. Critical Care Medicine 2001;29 Suppl 4: N75-N81.
14. Amyes. The rise in bacterial resistance. BMJ 2000; 320:199-200.
15. Jones RN. Resistance patterns among nosocomial pathogens. Trends over the past few years. Chest 2001; 119 Suppl 2: 3975-4045.
16. Smith TL, et al. Emergence of vancomycin resistance in Staphylococcus aureus. N Engl J Med 1999; 340: 493-501.
17. Iroka N, Susan T. Antibiotic resistance in Escherichia coli from Nigerian Students, 1986-1998. Emerg Infect Dis 2000;6:4.
18. Handwerger S, Raucher B, Altarac D, et al. Nosocomial outbreak due to Enterococcus faecium highly resistant to vancomycin, penicillin and gentamicin. Clin Infect Dis 1993; 16:7570-5.
19. Murray BE. Vancomycin-Resistant Enterococcal Infections. N Engl J Med 2000; 342:710-21.
20. Hermida EC, Suarez S. Actualidades en el tratamiento de infecciones por bacterias grampositivas. Enf Infec y Micro 2002;22:62-8.
21. Morfín R, y cols. Infecciones nosocomiales por bacterias grampositivas multirresistentes; La actividad de nuevos antimicrobianos. Enf Infec y Micro 2002; 22:56-61.
22. Barriga A, Rojas L, Peredo MA. Actualidades en los patrones de resistencia a los antimicrobianos en un centro médico nacional. Rev Mex Patol Clin 2001 ; 48:65-9.
23. Celaya M, Moreno J. Estudio bacteriológico y determinación de la sensibilidad a 21 antibióticos, en una población de pacientes atendidos en el Hospital General de México durante el año 1999. Enf Infec y Micro 2001; 21: 129-44.

24. Melendez E, Cervantes E, Ramos MA, Cravioto A. Impacto de la genómica bacteriana en la medicina humana. Rev Fac Med UNAM 2005; 48: 18-23.

25. Patrick R, Gary E, Robert C, Michael L. Multicenter comparison of Bactec 9050 and Bactec 9240 Blood culture Systems. *J of Clin Mic* 1998; 36:1601-03.
26. Spiegel DM, Anderson M, Campbell K, et al. Serum albumin: a marker for morbidity in peritoneal dialysis patients. *Am J Kidney Dis* 1993;21: 26-30.
27. Majkowski NL, Mendley SR. Simultaneous removal and replacement of Infected peritoneal dialysis (CAPD) patients. *Am J Kidney Dis* 1997;29: 706.
28. Jacoby GA, Muñoz-Price LS. The new β -Lactamases. *NEJM* 2005; 352: 380-91.
29. Calderón JE. Aplicación clínica de antibióticos y quimioterápicos. 8va edición. México: Méndez editores, 2000:173:179.
30. Hoffken G, Niederman NS. Nosocomial pneumonia: the importance of a deescalating strategy for antibiotic treatment of pneumonia in the ICU. *CHEST* 2002; 122:2183-96.

XIII. ANEXOS

-ANEXO 1:

DEFINICIÓN DE PERITONITIS ASOCIADA A DPCA.

- DATOS CLINICOS:
 1. Turbidez del líquido peritoneal
 2. Dolor abdominal
 3. Diarrea
 4. Vómito
 5. Signo de Blumberg positivo
 6. Fiebre

- DATOS DE LABORATORIO:
 1. Citoquímico de diálisis peritoneal con más de 100 leucocitos/mm³
con al menos 50% de polimorfonucleares (PMN)

NOTA: el diagnostico de peritonitis asociada a DPCA se hará con al menos 2 criterios clínicos, más un resultado de citoquímico de diálisis peritoneal con las características previamente mencionadas.

-ANEXO 2:

-TECNICA PARA LA TOMA DE LA MUESTRA DEL CITOQUIMICO Y CULTIVO DEL LÍQUIDO DE DIÁLISIS PERITONEAL:

Previo lavado de manos y colocación de guantes estériles se realizará asepsia y antisepsia de la bolsa de diálisis con yodo povidona en espuma esperando al menos 5 minutos para extraer 10 cc de la solución de diálisis, colocando el líquido extraído en un frasco de hemocultivo.

-ANEXO 3: CARACTERISTICAS DEL EQUIPO AUTOMATIZADO

- **BD BACTEC Plus Aerobic/F:** frascos de cultivo para microorganismos aerobios, destinados para utilizarse principalmente con los instrumentos BACTEC de la serie fluorométrica. Es un método cualitativo para el cultivo y aislamiento de microorganismos (bacterias y levaduras) en sangre. Se han formulado para permitir la adición de hasta 10 ml de sangre. Cada frasco contiene un sensor químico capaz de detectar aumentos del CO₂ producidos por el crecimiento de microorganismos. Los componentes de los frascos de cultivo son: agua procesada, caldo digerido de soja-caseína, extracto de levadura, digerido de tejidos animales, dextrosa, sacarosa, fructosa, arginina, hemina, menadiona, piridoxal HCL, tioles, citrato sódico, fosfato potásico, polianetolsulfonato sódico, resina adsorbente no iónica, resina de intercambio catiónica.
- **BACTEC 9020:** sistema de cultivo sanguíneo automatizado, fluorogénico no invasivo. El principio sobre el cual funciona se basa en la monitorización de la concentración de dióxido de carbono (CO₂) producida por los microorganismos. El CO₂ activa un sensor fluorescente que se encuentra en la base del frasco BD BACTEC . Este equipo a diferencia de otros BACTEC de la serie 9000 agita los envases de manera continua y rota los frascos de BD BACTEC presentándolo a uno de tres lectores.
- **VITEK:** instrumento automatizado, elaborado por la empresa Biomereux, es considerado uno de los estándares en identificación automatizada. Por medio de algoritmos y tecnología específica permite una rápida identificación (2 a 6 hrs) de bacterias. Ofrece además altos estándares de calidad y además de utilizarse para la identificación también puede utilizarse para la prueba de sensibilidad antimicrobiana. Para hacer la lectura el microorganismo, así como el análisis de la sensibilidad y resistencia a antibióticos la dilución se coloca en Tarjetas de prueba. El análisis y determinación de los patrones de sensibilidad están dados en base al NCCLS.

ANEXO 5: MODELO DE CAPTACIÓN DE DATOS

INFORMACIÓN DEL PACIENTE	
1.Cédula:	2.Nombre:
3.Edad: _____ años	4.Sexo: Masculino () Femenino ()
5.Servicio: Nefrología () Urgencias () Otro () ¿Cuál? _____	
6.Causa de IRC: DM1 () DM2 () HAS () PQR () Idiopática () Otra () ¿Cuál? _____	
7.Otras enfermedades: DM1 () DM2 () HAS () LES ()	
8.Tiempo con diálisis: Años: _____ Meses: _____	
9.Modalidad de diálisis: DPCA () DPA ()	
10. Número Previo de peritonitis:	
11.Tx. Antibiótico previo: No () Sí () ¿Motivo? _____ ¿Cuál? _____	
12.Albúmina sérica: _____ mg/dl.	

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA	
13.Fecha de la toma:	15.No. de Folio:
14.Datos clínicos: marque con una X. Turbidez del líquido peritoneal () Dolor abdominal ()	Diarrea () Vómito () Rebote () Fiebre ()
16.Citoquímico: Leucocitos: _____ p/campo %PMN : _____	
17.Tinción de Gram: Gram Positivo () Gram Negativo () Ninguno ()	
18.Cultivo: Positivo () Negativo ()	19.Tipo de microorganismo: Bacteria () Levadura ()

INFORMACIÓN DE BACTERIA AISLADA. GRAM NEGATIVA**NOMBRE DEL PACIENTE:****No.Folio:** _____ **Nombre de Bacteria:** _____

ANTIBIÓTICO	ABREVIATURA	CMI*	R / S / I**
Amikacina	AN		
Amoxicilina/Acido Clavulánico	AMC		
Ampicilina/Sulbactam	AMS		
Cefepime	FEP		
Cefpirome	CPO		
Ceftazidima	TAZ		
Ceftriaxona	CTR		
Cefuroxima	ROX		
Ciprofloxacina	CIP		
Imipenem	IMI		
Meropenem	MEM		
Norfloxacino	NOR		
Ofloxacino	OFX		
Piperacilina/Tazobactam	TZP		
Ticarcilina/Acido Clavlánico	TCC		
Trimetroprim/Sulfametoxazol	SXT		

CMI:** concentración mínima inhibitoria en mg/dl.*R=** Resistente, **S=**Sensible, **I=** sensibilidad intermedia

INFORMACIÓN DE BACTERIA AISLADA. GRAM POSITIVA

NOMBRE DEL PACIENTE:

No.Folio: _____ **Nombre de Bacteria:** _____

ANTIBIÓTICO	ABREVIATURA	CMI*	R / S / I**
Ampicilina	AM		
Ampicilina/Sulbactam	AMS		
Betalactamasa Positivo.Si/No			
Cefazolin	CZ		
Clindamicina	CC		
Eritromicina	E		
Gentamicina	GM		
Nitrofurantoina	FD		
Oxacilina	OX		
Penicilina G	PEN G		
Rifampicina	RIF		
Tetraciclina	TET		
Trimetroprim/Sulfametoxazol	SXT		
Vancomicina	VA		
Levofloxacino			
Linezolid			
Moxifloxacino			

***CMI:** concentración mínima inhibitoria en mg/dl.

****R= Resistente, S=Sensible, I= sensibilidad intermedia.**

