

<https://doi.org/10.24245/mim.v39i1.5376>

## Peritonitis asociada con diálisis peritoneal: una complicación prevenible

### Peritoneal dialysis associated-peritonitis: a preventable complication.

Regina De Miguel-Ibáñez,<sup>1</sup> Carlos Alberto Ramírez-Ramírez,<sup>1</sup> Marcos Daniel Sánchez-González,<sup>1</sup> Omar López-Arce,<sup>2</sup> Andrea Godínez-Medina,<sup>2</sup> Ángel Cesar Ortiz-Bello<sup>3</sup>

#### Resumen

La diálisis peritoneal como terapia de reemplazo renal es una modalidad eficaz para pacientes con enfermedad renal crónica en etapa terminal. Latinoamérica cuenta con el 30% de la población mundial en diálisis peritoneal y entre estos países México abarca el 73% de la población en esta modalidad de sustitución renal. En nuestro país, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) atiende más de la mitad de la población mexicana que requiere terapia de sustitución renal. En 2014 representó el 15% del gasto total anual a nivel institucional. La peritonitis asociada con diálisis peritoneal es la principal complicación vinculada con diálisis peritoneal con alta morbilidad y mortalidad reportada del 2 al 6%. La epidemiología de peritonitis asociada con diálisis peritoneal varía según el continente, país y centro de diálisis. Las distintas tasas de peritonitis al año reportadas en cada centro reflejan la calidad de la atención, aun cuando se han establecido recomendaciones internacionales para unificar criterios por la Sociedad Internacional de Diálisis Peritoneal. La prevención, diagnóstico y tratamiento oportuno de la peritonitis repercute en la calidad de vida del paciente, en el éxito de la terapia de sustitución renal, en los costos en salud pública y en la mortalidad asociada. En esta revisión se abordan la epidemiología, diagnóstico, tratamiento y medidas preventivas de peritonitis asociada con diálisis peritoneal con insistencia en las medidas para la mejora en la calidad en la atención.

**PALABRAS CLAVE:** Diálisis peritoneal; peritonitis; factores de riesgo; calidad de la atención.

#### Abstract

Peritoneal dialysis as renal replacement therapy is an effective modality for patients with end-stage chronic kidney disease. Latin America has 30% of the world population in peritoneal dialysis and within these countries Mexico covers 73% of the population in this modality of renal replacement therapy. In our country, the Mexican Institute of Social Security (IMSS) serves more than half of the Mexican population that requires renal replacement therapy. In 2014 it represented 15% of total annual cost of the institution. Peritonitis in peritoneal dialysis is the main complication in this renal replacement modality with high morbidity and a mortality reported from 2 to 6%. The epidemiology of peritonitis associated with peritoneal dialysis varies according to the continent, country and dialysis center. The different rates of peritonitis per year reported in each center demonstrate the quality of care, despite of the international recommendations made by the International Society for Peritoneal Dialysis to unify criteria. The prevention, diagnosis and treatment of peritonitis represents an impact on the quality of life of the patient, the success of renal replacement therapy, public health costs and associated mortality. This review addresses the epidemiology, diagnosis, treatment, and preventive measures of peritonitis associated with peritoneal dialysis, focusing on measures for improving the quality of care.

**KEYWORDS:** Peritoneal dialysis; Peritonitis; Risk factors; Quality improvement.

<sup>1</sup> Residente de primer año de Medicina Interna.

<sup>2</sup> Médico pasante de servicio social.

<sup>3</sup> Jefe del servicio de Nefrología.

Servicio del Nefrología, División de Medicina Interna, Hospital General Regional 1, Querétaro, Instituto Mexicano del Seguro Social, División de Estudios de Posgrado, Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México.

**Recibido:** 20 de febrero 2021

**Aceptado:** 12 de octubre 2021

#### Correspondencia

Ángel Cesar Ortiz Bello  
angel.ortiz@imss.gob.mx

**Este artículo debe citarse como:** De Miguel-Ibáñez R, Ramírez-Ramírez CA, Sánchez-González MD, López-Arce O, Godínez-Medina A, Ortiz-Bello AC. Peritonitis asociada con diálisis peritoneal: una complicación prevenible. Med Int Méx 2023; 39 (1): 99-107.

## ANTECEDENTES

La terapia de sustitución renal incluye al trasplante renal o alguna de las modalidades de diálisis: hemodiálisis o diálisis peritoneal. Ambas formas promueven el reemplazo renal mediante la extracción de solutos y agua, restableciendo un equilibrio electrolítico y corrigiendo los trastornos ácido base; sin embargo, a diferencia de la hemodiálisis que utiliza un acceso vascular y un sistema extracorpóreo, la diálisis peritoneal implica un intercambio de solutos y agua entre los capilares peritoneales y la solución instalada en la cavidad peritoneal.<sup>1</sup>

Las distintas modalidades de terapia de diálisis peritoneal se usan de acuerdo con una valoración anticipada y con base en las características individuales de cada paciente. La diálisis peritoneal continua ambulatoria y automatizada son los métodos usados universalmente. En la diálisis peritoneal continua ambulatoria los recambios se realizan de forma manual, según la prescripción de cada paciente. En diálisis peritoneal automatizada, un ciclador automático realiza de 3 a 6 recambios durante la noche mientras el paciente duerme. Esta última se subdivide en diálisis peritoneal nocturna intermitente y cíclica continua, con la diferencia que la modalidad cíclica permite el uso de recambios manuales durante el día.<sup>1</sup>

La peritonitis asociada con diálisis peritoneal es una grave complicación dentro de esta variedad de reemplazo renal, representa una de las principales fallas en la técnica y la principal causa de cambio a hemodiálisis permanente.<sup>2</sup>

## EPIDEMIOLOGÍA

En 2013 la Organización Mundial de la Salud (OMS) y Proyecto de Carga Global de la Enfermedad reportan a la ERC en México como la tercera causa de mortalidad ajustada por edad y sexo, con el 9% de todas de las muertes re-

portadas, además de contribuir al 8.1% de los años de vida perdidos por muerte prematura y el 5.7% de los años de vida saludables perdidos por discapacidad.<sup>3</sup>

En 2018 se estimó que el 11% de los pacientes que se encuentran en diálisis a largo plazo fueron tratados con diálisis peritoneal, de los que más de la mitad se encuentra en países como China, México y Estados Unidos.<sup>1</sup> Latinoamérica representa el 30% de la población en diálisis peritoneal mundial, con crecimiento reportado del 14% de 2008 a 2010.<sup>4</sup> Los países con más población en esta modalidad de terapia de sustitución renal fueron México, Brasil, Colombia y El Salvador. Entre éstos, México tiene el 73% de la población de Latinoamérica que recibe diálisis peritoneal.<sup>5</sup>

En nuestro país, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) atiende aproximadamente al 73% de la población mexicana que requiere terapia de sustitución renal. En 2014 representó el 15% del gasto total anual a nivel institucional. Si en nuestro país el acceso a diálisis fuese universal, se requeriría una inversión de más de 33,000 millones de pesos anuales, lo que representa cerca del 40% del presupuesto nacional destinado a la salud.<sup>3</sup>

La epidemiología de peritonitis asociada con diálisis peritoneal varía según el continente, país y centro de diálisis analizado. El análisis epidemiológico dentro de una misma región ha determinado distintas tasas de peritonitis-año debido a que cada centro posee características diferentes en la calidad de la atención, aun cuando se han establecido recomendaciones internacionales para unificar criterios.<sup>6</sup> La mortalidad reportada va del 2 al 6%.<sup>7</sup> En un estudio realizado por Sipahioglu y su grupo se reportó un incremento del 87% en el riesgo de mortalidad asociada por cada aumento de 1 en la tasa de peritonitis paciente-año.<sup>8</sup>

La variación en la incidencia de peritonitis entre centros depende del grado de apego a las recomendaciones propuestas para mejorar la atención de los pacientes en diálisis peritoneal conforme a las guías de la Sociedad Internacional de Diálisis Peritoneal (ISPD, por sus siglas en inglés), los centros apegados tuvieron mejor desempeño con menores tasas de peritonitis-año, menor transferencia a hemodiálisis y menor mortalidad.<sup>9</sup> La incidencia de peritonitis anual debe reportarse como tasa de peritonitis por paciente-año, con el propósito de realizar comparaciones entre centros y establecer la causalidad entre los agentes etiológicos más prevalentes y la vía de transmisión. La ISPD sugiere el uso de un lenguaje universal bajo el término tasa de peritonitis paciente-año calculado como tasa absoluta.<sup>2</sup>

En los resultados de los diversos estudios de incidencia de peritonitis asociada con diálisis peritoneal se han reportado tasas de peritonitis tan bajas como 0.06 pacientes-año<sup>10</sup> y tan altas de hasta 1.66 en Israel,<sup>11</sup> siendo un adecuado estándar de calidad una tasa propuesta de 0.36 episodios de peritonitis paciente-año. No obstante, la tasa global de peritonitis máxima sugerida no debe superar los 0.5 episodios paciente-año sin importar la modalidad de diálisis peritoneal utilizada.<sup>2</sup>

### PERITONITIS ASOCIADA CON DIÁLISIS PERITONEAL

Se define con la existencia de dos de los siguientes elementos: 1) cuadro clínico de dolor abdominal, que suele ser difuso, acompañado o no de fiebre y ataque al estado general, con características turbias en el líquido de diálisis; 2) cuenta leucocitaria del efluente mayor o igual a 100 células con más del 50% de polimorfonucleares (PMN), con al menos dos horas de estancia en cavidad y 3) el aislamiento del agente causal. Los pacientes en diálisis peritoneal automatizada pueden ser diagnosticados con

peritonitis al presentar un 50% de PMN sin ser necesario un citológico con más de 100 células asociado con los recambios rápidos realizados por el ciclador con corta estancia en cavidad.<sup>2</sup>

Tomando en cuenta que la peritonitis es la principal causa de transferencia a hemodiálisis permanente, el costo que supone la terapia con hemodiálisis en centros externos, con servicio subrogado, supone 4.8 veces más el costo por paciente al año de diálisis peritoneal continua ambulatoria a hemodiálisis, y 3.2 veces más el costo de diálisis peritoneal automatizada a hemodiálisis.<sup>12</sup> Partiendo de esto, es indispensable enfocar la atención a las medidas preventivas con programas para la mejora continua de la calidad en cada centro, donde se revisen el desempeño de forma regular identificando e investigando los puntos a reforzar, puesto que los agentes etiológicos suponen un patrón que se necesita investigar para la identificación del problema y así planificar el reentrenamiento del personal, de los pacientes, cambio de equipo, aplicación de nuevos protocolos o cualquiera que sea la condición precipitante, sabiendo que estas medidas logran una reducción en la tasa de peritonitis, con bajo costo y efectividad probada.<sup>13,14</sup>

### FACTORES DE RIESGO Y MEDIDAS PREVENTIVAS

Existen factores de riesgo modificables y no modificables asociados con la aparición de peritonitis enlistados en el **Cuadro 1**.<sup>2,15</sup> Lamentablemente en nuestro país, el nivel socioeconómico y el grado de estudio promedio por persona con media de 8 años suponen factores de riesgo de peritonitis, no modificables, que afectan a gran parte de la población atendida por el sector de salud pública.<sup>16</sup>

Las infecciones del sitio de salida y del trayecto del catéter representan uno de los principales

**Cuadro 1.** Factores de riesgo de peritonitis asociada con diálisis peritoneal

Modificables <sup>2,15</sup>	No modificables <sup>15</sup>
Obesidad	Edad avanzada
Depresión	Sexo femenino
Tabaquismo	Bajo nivel socioeconómico
Vivienda alejada de la unidad de diálisis peritoneal	Origen racial afroamericano o indígena
Contaminación húmeda	Función renal residual disminuida
Hipoalbuminemia	Diabetes mellitus
Hipocalcemia	Hipertensión arterial
Ausencia de suplemento de vitamina D	Enfermedad coronaria
Portador nasal de <i>S. aureus</i>	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
Diálisis en contra de la voluntad del paciente	
Previa infección del sitio de salida	
Antecedente de hemodiálisis	
Intervenciones invasivas (por ejemplo, colonoscopia)	

factores predisponentes de peritonitis asociada con diálisis peritoneal, por lo que el pronto diagnóstico y tratamiento de estas infecciones es indispensable.<sup>2</sup>

## TRATAMIENTO

Una vez establecido el diagnóstico de peritonitis es indispensable cultivar la muestra de líquido para aislar el microorganismo infectante y realizar la tinción de Gram. Se ha observado un rendimiento diagnóstico aceptable con la inoculación en frascos de hemocultivo, siendo la técnica actualmente recomendada. Se necesitan únicamente 5-10 mL de líquido de diálisis y de preferencia solicitar para búsqueda de bacterias aerobias y anaerobias.<sup>17</sup> Una vez tomadas las muestras de cultivo, no debe retrasarse la administración del tratamiento antibiótico empírico, incluyendo espectro para grampositivos con una cefalosporina de primera generación o vancomicina si es que la prevalencia reportada en el centro de *Staphylococcus aureus* metilino-resistente (SAMR) es superior que la cepa sensible<sup>14</sup> y agregar cobertura contra gramnegativos, inicialmente con una cefalosporina de tercera generación o aminoglucósidos, como cefotaxima o cefepime.<sup>2</sup> La vía de administración preferida es intraperitoneal, la ventaja observada es que el tratamiento entra en contacto directo

con el sitio de infección y tiene buena absorción sistémica, con posterior difusión de vuelta al peritoneo.<sup>18</sup> Esto facilita el manejo ambulatorio de los pacientes para completar los esquemas de tratamiento, puesto que la duración debe ser de 14 días en caso de cocos grampositivos coagulasa negativos y de 21 días contra *S. aureus* y bacterias gramnegativas. Se reserva la administración intravenosa del tratamiento en los pacientes con choque séptico secundario al episodio de peritonitis.<sup>2</sup>

El tratamiento intraperitoneal puede ser administrado de forma continua o intermitente, esta última debe mantenerse en cavidad al menos 6 horas. En diálisis peritoneal continua ambulatoria la administración de cefalosporinas de primera generación de forma continua mostró ligera superioridad sobre la dosis intermitente, mientras que los aminoglucósidos se prefieren en dosis intermitentes, ya que existe aumento en la toxicidad asociada con las dosis continuas por la absorción peritoneal incrementada ante un episodio de peritonitis.<sup>2</sup>

En los pacientes en diálisis peritoneal automatizada se ha puesto en duda la eficacia de suministrar el tratamiento antibiótico en cada recambio. Se cree que podría haber una subdosificación debido a que los recambios rápidos

que realiza el ciclador impiden alcanzar la concentración mínima inhibitoria ante esquemas intermitentes; como alternativa la ISPD propone agregar el esquema antibiótico en cada recambio o cambiar de forma transitoria a diálisis peritoneal continua ambulatoria.<sup>2</sup> Sin embargo, Rüger y su grupo investigaron retrospectivamente a 508 pacientes con peritonitis asociada con diálisis peritoneal en un periodo de 10 años; los resultados mostraron que no existe diferencia en la tasa de curación, recaída, retiro de catéter ni mortalidad entre pacientes tratados bajo diálisis peritoneal continua ambulatoria y diálisis peritoneal automatizada,<sup>19</sup> por lo que cambiar al paciente durante el episodio de peritonitis a diálisis peritoneal continua ambulatoria resulta innecesario y se ha asociado con incrementos en falla de la técnica y sobrecarga de líquidos.<sup>20</sup> Por lo que la colocación de antibióticos intraperitoneales a permanencia durante el día en pacientes con diálisis peritoneal automatizada resulta una opción favorable con tasas de éxito comparables.<sup>13</sup>

Existe correlación directa entre la aparición de peritonitis por hongos posterior a pautas de tratamiento antibiótico,<sup>21,22,23</sup> por lo que se recomienda la administración de nistatina o fluconazol oral como profilaxis antifúngica; la nistatina muestra buen perfil de seguridad, pocos efectos adversos asociados y disponibilidad en nuestro país, comparado con varias interacciones farmacológicas, incremento en la resistencia y efectos adversos asociados al uso de fluconazol.<sup>2</sup>

Posterior a las 48-72 horas de inicio del tratamiento empírico debe observarse mejoría clínica y disminución de la celularidad en el citológico. Se valorará la disminución del recuento celular a los 3 días y deberá haber un aclaramiento total en el citológico a los 5 días de recibir antibióticos efectivos. Una cuenta mayor o igual a 1090 células al tercer día del inicio del tratamiento confiere un dato de mal pronóstico, demostrado

por una cohorte de 217 pacientes como predictor de falla al tratamiento con sensibilidad del 75% y especificidad del 74% (riesgo relativo 9.03; intervalo de confianza del 95%: 4.40 a 18.6;  $p < 0.0001$ ).<sup>24</sup> La falla en el aclaramiento celular de líquido de diálisis al tercer día de terapia oportuna se asocia con infección por bacterias gramnegativas o, en su defecto, con microorganismos inusuales, como micobacterias, *Nocardia*, *Legionella*, hongos filamentosos y otras bacterias de crecimiento fastidioso.<sup>2</sup>

Una vez aislado el agente causal debemos guiarnos por la sensibilidad reportada en el antibiograma para ajustar el tratamiento y completar 14 días en cocos grampositivos coagulasa negativos y hongos, mientras que *S. aureus* y las bacterias gramnegativas requieren 21 días de tratamiento. En el caso de haber infección por *Mycobacterium tuberculosis* se sugiere completar tratamiento antifímico durante 12 a 18 meses.<sup>2</sup>

La peritonitis resistente es aquella que, posterior a 5 días de tratamiento antibiótico apropiado, muestra falla en el aclaramiento del líquido de diálisis; la recaída es la existencia de un nuevo episodio de peritonitis dentro de las 4 semanas posteriores a la finalización del tratamiento con el mismo microorganismo o un cultivo negativo. La recurrencia es la existencia de un nuevo episodio de peritonitis dentro de las 4 semanas posteriores a la finalización del tratamiento con un microorganismo distinto y repetición es la existencia de un nuevo episodio de peritonitis posterior a 4 semanas de completar el tratamiento del episodio previo con el mismo microorganismo infectante.<sup>2</sup>

Entre las definiciones mencionadas, la recaída se asocia con más casos de falla en la ultrafiltración, menor tasa de curación y mayor motivo de falla en la técnica, mientras que la peritonitis recurrente representa peor pronóstico para el

paciente. Tanto la recaída como la repetición sugieren colonización del catéter por bacterias productoras de biopelícula, como suelen ser *S. aureus* y *P. aeruginosa*. El retiro del catéter es mandatorio en los pacientes con peritonitis resistente, infección del sitio de salida o trayecto con peritonitis concomitante y peritonitis fúngica, siendo necesario continuar con tratamiento pertinente por al menos dos semanas después del retiro.<sup>2</sup>

Existen otras condiciones en las que el retiro del catéter no es mandatorio, pero existe una alta recomendación de realizarlo, como en la peritonitis de repetición, peritonitis por *Pseudomonas* sp, peritonitis tuberculosa y la causada por múltiples microorganismos entéricos. En el **Cuadro 2** se resumen los microorganismos específicos con la vía de transmisión asociada, el tratamiento e indicaciones para retiro y reinsertión del catéter o únicamente retiro según el caso específico.<sup>2,18,25-28</sup>

## PERITONITIS CON CULTIVO NEGATIVO

Los cuadros de peritonitis asociada con diálisis peritoneal con cultivo negativo funcionan como indicador de la calidad de la atención del centro de diálisis, debido a que abarca tanto la técnica utilizada para la toma de la muestra como el procesamiento del cultivo.<sup>28</sup>

Una cifra menor al 15% de cultivos negativos se considera un punto de buena práctica.<sup>2</sup> No obstante, existen cuestiones médicas asociadas que impiden el desarrollo del microorganismo *in vitro*, como el inicio del antibiótico previo a la toma de la muestra del cultivo, la administración antibiótica en los 30 días previos al momento del cultivo, o la existencia de microorganismos que necesitan medios especiales para el crecimiento.<sup>29</sup> Si a los 3 días de la toma del cultivo no existe aclaramiento de la celularidad, se sugiere intentar aislar microorganismos inusuales, como

micobacterias, *Nocardia*, *Legionella*, hongos filamentosos y otras bacterias fastidiosas. En el escenario con mejoría a los tres días del inicio del tratamiento, donde se cura la infección con aclaramiento en la celularidad, es aceptable suspender la cobertura contra gramnegativos y únicamente continuar con cobertura contra grampositivos completando 14 días.<sup>2</sup>

## RECOMENDACIONES PARA LA MEJORÍA EN LA ATENCIÓN

Cada programa de diálisis debe conocer y vigilar anualmente la tasa de peritonitis, estableciendo protocolos apropiados para estandarizar la práctica clínica y conseguir los mejores resultados posibles, realizando los ajustes necesarios en los sesgos observados.<sup>30</sup> Se ha estudiado el reentrenamiento del paciente y del personal porque es una de las principales acciones para la reducción en la tasa de infección.<sup>30</sup> El reentrenamiento periódico (cada 6 meses) incluye reeducación del procedimiento, técnica del lavado de manos, circuitos de conexión, control de infecciones, riesgos de contaminación y aplicación de medicamentos pericatóter.<sup>31</sup>

La indicación, el tiempo óptimo y el contenido del reentrenamiento no están bien establecidos; sin embargo, los pacientes con episodios de peritonitis o infección del sitio de salida y hospitalización se ven beneficiados de una nueva capacitación.<sup>2,6,13</sup> En cuanto a la técnica de colocación de catéter no existen diferencias en la tasa de disfunción, vida media del catéter y tasa de infecciones, al comparar las distintas técnicas de inserción: mediante guía percutánea, mediada por imagen, disección quirúrgica abierta, peritoneoscopia y laparoscopia.<sup>30</sup>

La administración de gentamicina tópica tiene efectividad equivalente a la mupirocina tópica;<sup>32</sup> sin embargo, se observó un aumento en la incidencia de infecciones en el sitio de salida del

**Cuadro 2.** Tratamiento específico por microorganismo y vía de transmisión

Microorganismo	Vía de transmisión	Retiro y/o reinserción del catéter	Tratamiento específico intraperitoneal y duración
<i>S. coagulasa</i> <i>negativos</i>	Contacto directo (CG+, saprofitos de la piel) <sup>2</sup>	Recaída y peritonitis recurrente requieren retiro y recolocación por formación de biopelícula <sup>18</sup>	Cefotaxima 500-1000 mg IP c/24 h o Cefazolina 15-20 mg/kg IP c/24 h o Vancomicina 15-30 mg/kg IP c/5-7 días <sup>2</sup> Completar 14 días
<i>S. aureus</i>	Contacto directo (CG+, flora transitoria de la piel en fisuras). Portadores nasales <sup>2,5</sup>	Tunelitis > 2 cm retiro y reinserción. Recurrencia y repetición se recomienda retiro de catéter. Recaída es indicación de retiro de catéter. Infección del sitio de salida y tunelitis se recomienda retiro y reinserción. <sup>2,18</sup>	SASM: cefazolina 15-20 mg/kg IP c/24 h Cefotaxima 500-1000 mg IP c/24 h o SARM: vancomicina 15-30 mg/kg IP c/5-7 días Alergia a vancomicina: daptomicina 200 mg IV c/24 h o Linezolid 400 mg IV c/12 h <sup>2,18</sup> Completar 21 días
Enterococos	Transluminal (CG+ dispuestos en pares, colonizadores de las vías urinarias y gastrointestinales) <sup>18</sup>	Peritonitis polimicrobiana por enterococos requiere retiro de catéter <sup>18</sup>	Vancomicina 15-30 mg/kg IP c/5-7 días (en infección severa agregar gentamicina 0.6 mg/kg IP c/24 h para sinergia) Resistente a vancomicina: Ampicilina/sulbactam 1-2 g IP c/12 h <sup>2</sup> Completar 21 días
<i>E. coli</i>	Contacto directo y transminal (Enterobacteria, coloniza el tubo digestivo y las vías urinarias) <sup>2,18</sup>	Perforación gastrointestinal o absceso requiere retiro de catéter. <i>E. coli</i> resistente a carbapenémicos requiere retiro de catéter. <sup>18,26</sup>	Cefazidima 1-1.5 g IP c/24 h o cefepime 1 g IP c/24 h BLEE +: Meropenem 1g IP c/24 h o Imipenem 500 mg IP en recambios alternos <sup>2</sup> Completar 21 días
<i>P. aeruginosa</i>	BG- no fermentador de glucosa, oportunista infeccioso en pacientes inmunodeprimidos y tratados previamente con antibióticos <sup>27</sup>	Infección del catéter y peritonitis concomitante indicación de retiro de catéter <sup>2</sup>	Dos antibióticos con mecanismo de acción distinto: Betalactámico antipseudomónico (cefazidima, cefepime, piperacilina, imipenem, meropenem, aztreonam) más aminoglucósido (trobamicina o amikacina) o quinolona (ciprofloxacino). <sup>2</sup> Completar 21 días
<i>M. tuberculosis</i>	Reactivación de tuberculosis latente (bacilo aerobio intercelular, ácido-alcohol resistente) <sup>2,18</sup>	Retiro de catéter protocolizado es controvertido, únicamente recomendación. <sup>1</sup> Si existe fracaso de ultrafiltración tardío se necesita retirar <sup>28</sup>	Profilaxis si TB latente: isoniazida 300 mg VO c/24 h o 900 mg VO 3 veces por semana más piridoxina 50 mg VO c/24 h por 9 meses. Peritonitis por TB: H 300 mg c/24 h VO R 600 mg c/24 h VO Z 25-35 mg/kg VO 3 veces por semana Ofloxacino 200 mg c/24 h VO más piridoxina 50 mg VO c/7 días <sup>2</sup> Completar por 12-18 meses
Fúngica	<i>Candida</i> responsable del 90%, por contacto directo o curso de antibióticos reciente (hongo dimórfico levadura oportunista de piel y tubo gastrointestinal y vías urinarias) <sup>16</sup>	Indicación de retiro de catéter <sup>2</sup>	Empírico: fluconazol 200 mg IP c/24-48 h (únicamente activo contra algunas <i>Candida</i> spp, <i>Cryptococcus</i> spp) Resistente a fluconazol: Anfotericina B 0.75-1 mg/kg/día IV más flucitosina 1 g VO c/24h o Voriconazol 200 mg VO c/12 h <sup>2</sup>

CG+: cocos gram positivos; IP: intraperitoneal; BG-: bacilo gramnegativo; IV: intravenoso; VO: vía oral; c: cada.

catéter causadas por *P. aeruginosa* y hongos en aquellos pacientes que alternan el uso de gentamicina y mupirocina, por lo que mantenerse con un mismo antibiótico tópico profiláctico disminuye el riesgo de infecciones por estos microorganismos.<sup>33</sup>

Existen medidas establecidas para disminuir el riesgo de peritonitis, como la administración de antibióticos profilácticos previos a la inserción del catéter de diálisis peritoneal con cobertura contra cocos grampositivos. La vancomicina comparada contra una cefalosporina de primera generación muestra superioridad en la disminución del riesgo de peritonitis posquirúrgica.<sup>34</sup>

Otra de las pautas para aminorar la aparición de cuadros de peritonitis son el uso de sistemas en “y” para la conexión manual de pacientes en diálisis peritoneal continua ambulatoria, la profilaxis antifúngica al administrar un esquema de tratamiento antibiótico, profilaxis antibiótica ante procedimientos invasivos, como colonoscopia, histeroscopia, procedimientos de endodoncia que provocan sangrado de la encía, los programas de entrenamiento de calidad, profilaxis antibiótica ante contaminación húmeda o si el equipo de administración del catéter estuvo abierto por un periodo prolongado.<sup>2</sup>

## CONCLUSIONES

Entre las complicaciones asociadas con esta modalidad de reemplazo renal, la peritonitis asociada con diálisis peritoneal repercute en la morbilidad y mortalidad del paciente, en los gastos del centro e indica, según el tipo de microorganismo, las causas potenciales desencadenantes de la infección. Es imperativo que cada centro conozca de forma anual la tasa de peritonitis paciente-año porque arroja varios indicadores en la calidad de la atención al paciente, así como causas prevenibles y modificables que pueden ser implementadas con

el fin de reducir y repercutir directamente en la calidad de vida de cada paciente.

## Agradecimientos

Agradecemos a cada uno de los autores por el empeño dedicado para la realización de este trabajo, así como al cuerpo del servicio Nefrología, División de Medicina Interna, quienes en su desempeño diario se dedican al manejo óptimo y bienestar de los pacientes.

## REFERENCIAS

1. Cruz-Andreoli MC, Totoli C. Peritoneal dialysis. Rev Assoc Med Bras 2020; 66: s37-s44. doi: 10.1590/1806-9282.66.S1.37.
2. Li PK, Szeto CC, Piraino B, de Arteaga J, Fan S, Figueiredo AE, Fish DN, Goffin E, Kim YL, Salzer W, Struijk DG, Teitelbaum I, Johnson DW. ISPD Peritonitis Recommendations: 2016 Update on Prevention and Treatment. Perit Dial Int 2016; 36 (5): 481-508. doi: 10.3747/pdi.2016.00078.
3. Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Renal Crónica. Guía de Evidencias y Recomendaciones: Guía de Práctica Clínica. México, CENETEC; 2019. Disponible en [http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/335\\_IMSS\\_09\\_Enfermedad\\_Renal\\_Cronica\\_Temprana/EyR\\_IMSS\\_335\\_09.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/335_IMSS_09_Enfermedad_Renal_Cronica_Temprana/EyR_IMSS_335_09.pdf).
4. Li PK, Chow KM, Van de Luijtgarden MW, Johnson DW, Jager KJ, Mehrotra R, Naicker S, Pecoits-Filho R, Yu XQ, Lameire N. Changes in the worldwide epidemiology of peritoneal dialysis. Nat Rev Nephrol 2017; 13 (2): 90-103. doi: 10.1038/nrneph.2016.181.
5. Rosa-Diez G, Gonzalez-Bedat M, Pecoits-Filho R, Marinovich S, et al. Renal replacement therapy in Latin American end-stage renal disease. Clin Kidney J 2014; 7: 431-436. doi: 10.1093/ckj/sfu039.
6. Piraino B, Bernardini J, Brown E, Figueiredo A, Johnson DW, Lye WC, Price V, Ramalakshmi S, Szeto CC. ISPD position statement on reducing the risks of peritoneal dialysis-related infections. Perit Dial Int 2011; 31 (6): 614-30. doi: 10.3747/pdi.2011.00057.
7. Mehrotra R, Devuyst O, Davies SJ, Johnson DW. The current state of peritoneal dialysis. J Am Soc Nephrol 2016; 27 (11): 3238-3252. doi: 10.1681/ASN.2016010112.
8. Sipahioglu MH, Aybal A, Unal A, Tokgoz B, Oymak O, Utas C. Patient and technique survival and factors affecting mortality on peritoneal dialysis in Turkey: 12 years' experience in a single center. Perit Dial Int 2008; 28 (3): 238-245. doi: 10.1177/089686080802800309.
9. Htay H, Cho Y, Pascoe EM, Darssan D, Nadeau-Fredette AC, Hawley C, Clayton PA, Borlace M, Badve SV, Sud K, Boudville

- N, McDonald SP, Johnson DW. Center effects and peritoneal dialysis peritonitis outcomes: Analysis of a national registry. *Am J Kidney Dis* 2018; 71 (6): 814-821. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2017.10.017>.
10. Chen TW, Li SY, Chen JY, Yang WC. Training of peritoneal dialysis patients—Taiwan’s experiences. *Perit Dial Int* 2008; 28 (Suppl 3): S72-5. doi.org/10.1177/089686080802803s15.
  11. Cleper R, Davidovits M, Kovalski Y, Samsonov D, Amir J, Krause I. Peritonitis in a pediatric dialysis unit: local profile and implications. *Isr Med Assoc J* 2010; 12: 348-52.
  12. Méndez-Durán A, Ignorosa-Luna MH, Pérez-Aguilar G, Rivera-Rodríguez FJ, González-Izquierdo JJ, Dávila-Torres J. Estado actual de las terapias sustitutivas de la función renal en el Instituto Mexicano del Seguro Social. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2016; 54 (5): 588-93.
  13. Fang W, Ni Z, Qian J. Key factors for a high-quality peritoneal dialysis program—the role of the PD team and continuous quality improvement. *Perit Dial Int* 2014; 34 (Suppl 2): S35-42. doi: 10.3747/pdi.2013.00120.
  14. Qamar M, Sheth H, Bender FH, Piraino B. Clinical outcomes in peritoneal dialysis: impact of continuous quality improvement initiatives. *Adv Perit Dial* 2009; 25: 76-9.
  15. Cho Y, Johnson DW. Peritoneal dialysis-related peritonitis: towards improving evidence, practices, and outcomes. *Am J Kidney Dis* 2014; 64 (2): 278-89. doi: 10.1053/j.ajkd.2014.02.025.
  16. Paniagua R, Ramos A, Fabian R, Lagunas J, Amato D. Chronic kidney disease and dialysis in Mexico. *Perit Dial Int* 2007; 27: 405-9. DOI: 10.1177/089686080702700406.
  17. Azap OK, Timurkaynak F, Sezer S, Cag˘ir U, Yapar G, Arslan H, et al. Value of automatized blood culture systems in the diagnosis of continuous ambulatory peritoneal dialysis peritonitis. *Transplant Proc* 2006; 38: 411-2. doi: 10.1016/j.transproceed.2005.12.060.
  18. Salzer WL. Peritoneal dialysis-related peritonitis: challenges and solutions. *Int J Nephrol Renovasc Dis* 2018; 11: 173-186. doi: 10.2147/IJNRD.S123618.
  19. Rger W, van Ittersum FJ, Comazzetto LF, Hoeks SE, ter Wee PM. Similar peritonitis outcome in CAPD and APD patients with dialysis modality continuation during peritonitis. *Perit Dial Int*. 2011; 31 (1): 39-47. doi.org/10.3747/pdi.2009.00235.
  20. De Moraes TP, Olandoski M, Caramori JC, Martin LC, Fernandes N, Divino-Filho JC, et al. Novel predictors of peritonitis-related outcomes in the BRAZPD cohort. *Perit Dial Int* 2014; 34: 179-87. doi: 10.3747/pdi.2012.00333.
  21. Strippoli GF, Tong A, Johnson D, Schena FP, Craig JC. Antimicrobial agents for preventing peritonitis in peritoneal dialysis patients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2004;4:CD004679. doi: 10.1002/14651858.CD004679.pub3.
  22. Kumar KV, Mallikarjuna HM, Gokulnath, Jayanthi S. Fungal peritonitis in continuous ambulatory peritoneal dialysis: The impact of antifungal prophylaxis on patient and technique outcomes. *Indian J Nephrol* 2014; 24 (5): 297-301. doi: 10.4103/0971-4065.133005.
  23. Bender FH, Bernardini J, Piraino B. Prevention of infectious complications in peritoneal dialysis: best demonstrated practices. *Kidney Int* 2006; 70 (Supplement 103): S44-S54. doi.org/10.1038/sj.ki.5001915.
  24. Chow KM, Szeto CC, Cheung KK, Leung CB, Wong SS, Law MC, Ho YW, Li PK. Predictive value of dialysate cell counts in peritonitis complicating peritoneal dialysis. *Clin J Am Soc Nephrol* 2006; 1 (4): 768-73. doi: 10.2215/CJN.01010306.
  25. Nouwen J, Schouten J, Schneebergen P, Snijders S, Maaskant J, Koolen M, van Belkum A, Verbrugh HA, Staphylococcus aureus carriage patterns and the risk of infections associated with continuous peritoneal dialysis. *J Clin Microbiol* 2006; 44 (6): 2233. doi: 10.1128/JCM.02083-05.
  26. Whitty R, Bargman JM, Kiss A, Dresser L, Lui P. Residual kidney function and peritoneal dialysis-associated peritonitis treatment outcomes. *Clin J Am Soc Nephrol* 2017; 12 (12): 2016. doi: 10.2215/CJN.00630117.
  27. Iigo M, Del Pozo JL. Infecciones por bacilos Gram negativos no fermentadores: *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* spp y *Stenotrophomonas maltophilia*. *Medicine* 2018; 12 (50): 2931-2940. doi: 10.1016/j.med.2018.02.010
  28. Borrajo M, Pérez C, Novoa EF, Iglesias A, et al. Tuberculous peritonitis in peritoneal dialysis. *Soc Esp Nefrología* 2009; 29 (2): 95-184.
  29. Kocyyigit I, Unal A, Karademir D, Bahcebasi S, et al. Improvement in culture-negative peritoneal dialysis-related peritonitis: a single center’s experience. *Perit Dial Int* 2012; 32 (4): 476-478. doi: 10.3747/pdi.2011.00153.
  30. Cullis AB, Goh BL, Briggs VR, Brown EA, Dor JFMF. Creating and maintaining optimal peritoneal dialysis access in the adult patient: 2019 update. *Perit Dial Int* 2019; 39 (5): 414-436. doi: 10.3747/pdi.2018.00232.
  31. Sastre LA, Linares FB, Aguilera FA, Prieto VM. El reentrenamiento programado reduce la tasa de peritonitis en diálisis peritoneal. *Nefrología* 2020; 40 (5): 810-811. doi: 10.1016/j.nefro.2020.09.009.
  32. Chu KH, Choy WY, Cheung CC, Fung KS, Tang HL, Lee W, Cheuk A, Yim KF, Chan WH, Tong KL. A prospective study of the efficacy of local application of gentamicin versus mupirocin in the prevention of peritoneal dialysis catheter-related infections. *Perit Dial Int* 2008; 28 (5): 505-8. DOI: 10.1177/089686080802800514.
  33. Szeto CC, Li PK, Johnson DW, Bernardini J, Dong J, Figueiredo AE, Ito Y, Kazancioglu R, Moraes T, Van Esch S, Brown EA. ISPD Catheter-Related Infection Recommendations: 2017 Update. *Perit Dial Int* 2017; 37 (2): 141-154. doi: 10.3747/pdi.2016.00120.
  34. Gadallah MF, Ramdeen G, Mignone J, Patel D, Mitchell L, Tatro S. Role of preoperative antibiotic prophylaxis in preventing postoperative peritonitis in newly placed peritoneal dialysis catheters. *Am J Kidney Dis* 2000; 36 (5): 1014-9. doi: 10.1053/ajkd.2000.19104.