



Artículo original

Etiología de peritonitis asociada a diálisis peritoneal continua ambulatoria en urgencias

Miguel Russi Hernández,* Jorge Luis Mejía Velázquez,** Iván Ortiz López***

RESUMEN

Antecedentes: El tratamiento empírico ideal para la peritonitis asociada a diálisis continua ambulatoria debe tener la mayor efectividad posible, sin favorecer el aumento de *Staphylococcus aureus* meticilinoresistente y cubrir los gérmenes etiológicos más frecuentes de cada centro hospitalario. **Objetivo:** Identificar el agente etiológico más frecuente en la peritonitis asociada a diálisis peritoneal continua ambulatoria en el Servicio de Urgencias de nuestra Unidad en los últimos cinco años. **Métodos:** Se realizó una revisión de expedientes clínicos de pacientes con el diagnóstico de peritonitis asociada a diálisis, ingresados al Servicio de Urgencias para Adultos en los últimos cinco años. También se describió el agente etiológico más frecuente. **Resultados:** Se obtuvo una población de 149 pacientes. Los agentes causales se distribuyeron de la siguiente manera: gérmenes Gram positivos en 77 casos, representando el 51.7%; gérmenes Gram negativos en 60 casos, representando el 40.3%; se aislaron hongos en 12 pacientes, representando el 8.1% de los casos. Dentro de los gérmenes Gram positivos, el *Staphylococcus aureus* fue el más frecuentemente aislado con 40 casos, representando el 51.9% de los gérmenes Gram positivos. **Conclusiones:** En nuestro centro hospitalario, el germen etiológico más frecuente es el *Staphylococcus aureus*, el cual es 18% resistente a la meticilina, por lo que se justifica el uso empírico de la vancomicina. Los casos ocasionados por Gram negativos a nivel mundial han ido en aumento, y son graves y difíciles de erradicar.

Palabras clave: Peritonitis asociada a diálisis peritoneal continua ambulatoria, etiología, *Staphylococcus aureus*, meticilina resistente, Gram positivos, Gram negativos, vancomicina.

ABSTRACT

Background: Ideal empiric treatment for peritonitis associated with continuous ambulatory peritoneal dialysis should be as effective as possible, without favoring the increase of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and cover most common etiologic germs found at each hospital. **Objective:** To identify the most common etiologic agent of peritonitis associated with continuous ambulatory peritoneal dialysis in our emergency unit in the last five years. **Methods:** Review of medical records of patients with the diagnosis of dialysis-associated peritonitis admitted to the adult emergency department in the last five years and describe the most common etiologic agent. **Results:** The study included 149 patients. The causative agents were distributed as follows: 77 cases Gram positive representing 51.7%; Gram negative 60 cases representing 40.3%; fungi were isolated in 12 patients representing 8.1% of cases. Among the Gram positive *Staphylococcus aureus* was the most frequently isolated in 40 cases, representing 51.9% of Gram positive. **Conclusions:** In our hospital the most common causative germ is *Staphylococcus*

* Jefe de Urgencias Adultos, Hospital General, Centro Médico Nacional «La Raza», México, D.F.

** Jefe de Unidad de Diálisis Peritoneal, Hospital General «La Raza», México, D.F.

*** Residente de Tercer Año de Urgencias Médicas, Hospital General, Centro Médico Nacional «La Raza».

Correspondencia:

Iván Ortiz López

Hospital General, CMN «La Raza», Servicio de Urgencias Adultos.

Jacarandas y Vallejo sin número, Col. La Raza, 02990, México, D.F.

Teléfono: (0155) 57 24 59 00

Correo electrónico: medicorazo@hotmail.com

Recibido para publicación: 12 de diciembre de 2012.

Aceptado: 15 de febrero de 2013.

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/archivosdemedicinadeurgencia>

aureus, being methicillin resistant in 18%, so empirical use of vancomycin is justified. Cases caused by Gram negative germs have been increasing worldwide, being severe and difficult to eradicate.

Key words: Peritonitis associated with continuous ambulatory peritoneal dialysis, etiology, *Staphylococcus aureus*, methicillin-resistant, Gram-positive, Gram-negative, vancomycin.

INTRODUCCIÓN

La diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA) es una forma de diálisis efectuada por el paciente mismo o un familiar, ésta se realiza durante las 24 horas del día de toda la semana; de manera habitual, se efectúan cuatro recambios con permanencia de solución en cavidad, por seis horas en cada recambio.¹⁻³ La aplicación de DPCA en México se inició en 1979 y los primeros informes fueron publicados en 1980.⁴⁻⁶ La diálisis peritoneal (DP) es una de las principales modalidades de tratamiento en pacientes con enfermedad renal crónica terminal. A pesar de las innovaciones tecnológicas y mejoras en la conectividad de los catéteres de diálisis peritoneal, así como por la disminución del número de infecciones peritoneales en las dos décadas previas, la peritonitis asociada a diálisis continúa siendo la complicación más frecuente, y es la causa en el cambio de modalidad de tratamiento de diálisis peritoneal a hemodiálisis (HD).⁷⁻¹¹ La peritonitis asociada a diálisis es su complicación fundamental; algunos factores de riesgo que han sido identificados y que contribuyen para su aparición son: el método de diálisis, el estado de portador nasal de estafilococo aureus, el no uso de antibióticos profilácticos, la infección de la entrada del catéter o del túnel subcutáneo y las infecciones adquiridas en las salas de diálisis.^{12,13} Se ha estimado que el 45% de los pacientes sufre un cuadro de peritonitis, por lo menos una vez durante los primeros seis meses de tratamiento con diálisis peritoneal continua ambulatoria, y la tasa aumenta al 60-70% durante el primer año.¹⁴ El origen de la infección es frecuentemente la contaminación del catéter por microorganismos cutáneos comunes, estafilococo aureus en portadores nasales y microorganismos oportunistas.^{15,16} La contaminación también se puede producir a partir del sitio de salida e infecciones del canal subcutáneo durante los intercambios de la bolsa de diálisis. Las bacterias entéricas pueden llegar por migraciones a través de la pared intestinal intacta después de la introducción de soluciones hipertónicas.¹⁷ Desde 1946, Frank y colaboradores sugirieron que la principal causa de peritonitis era la mala preparación del fluido de irrigación o el aparato de diálisis, lo cual favorecía la entrada de microorganismos a través de la piel, provenientes del aire ambiente.^{18,19} La introducción de lavados peritoneales intermitentes y el uso

de soluciones comerciales preparadas, así como el asilamiento de los pacientes y el uso de mejor equipamiento, eliminó algunas fuentes de infección.²⁰ La peritonitis en pacientes con DPCA se define como la presencia de > 100 leucocitos/ μL en el líquido peritoneal efluente, de los cuales $> 50\%$ son polimorfonucleares; dolor abdominal; líquido peritoneal efluente turbio; así como tinción de Gram o cultivo positivo.^{12,21} Las peritonitis graves y prolongadas pueden llevar a insuficiencia de la membrana peritoneal.^{12,20-22} En el estudio retrospectivo realizado de 1999 a 2002, en Reino Unido, por Kavanagh y colaboradores, el cual fue publicado en el 2004, la prevalencia etiológica se distribuyó de la siguiente manera: estafilococo aureus coagulasa negativo fue el germen más frecuente con el 29%, el siguiente germen más frecuente fue estafilococo aureus con 19.2%, con 13.5% de EAMR, Gram negativos con 14.5%, otros con 15.8%, infecciones fúngicas con 3.4% y cultivos negativos con 17.8%.²³ Con respecto a Latinoamérica, en el estudio publicado por Gadola y colaboradores, llevado a cabo en Uruguay, en el 2008, se reporta una mortalidad durante el 2005 de 144 por 1,000 pacientes/año. La incidencia de peritonitis es de un episodio cada 25 meses/paciente, el 29% de los casos fueron peritonitis con cultivo negativo. Los agentes etiológicos se distribuyeron de la siguiente manera: Gram positivos en el 64%, Gram negativos en el 20%, aislamiento de hongos en dos casos de 144 y en tres casos organismos múltiples fueron aislados. El agente patógeno más comúnmente aislado fue estafilococo aureus coagulasa negativo, con 30 episodios, siendo en el 57% meticilino resistente (17 casos/30). Sólo uno de los 25 *Staphylococcus aureus* aislados fue meticilino resistente. No se aisló organismo gran positivo meticilino resistente. No se aislaron pseudomonas.²⁴⁻²⁶ En 1978, en nuestro país se encontró una incidencia de peritonitis asociada a DPCA de 4.6 episodios por año/paciente, al mejorar las técnicas y el material disminuyó la incidencia.⁶ En 1984, Vargas y colaboradores observaron una frecuencia de un episodio por cada 3.38 meses/paciente.⁷ Los datos más actuales en nuestro país, publicados por Torres y colaboradores, han informado una incidencia de episodios de un caso de peritonitis cada 4.5 meses/paciente,⁸ en tanto que en el extranjero los reportes señalan una incidencia menor: un episodio cada 10-10.4 a 14.8 meses/pacien-

te.^{2,5} En el trabajo realizado por Meza y colaboradores en México durante el 2006 hay una relación hombre-mujer de 1:1.1, en donde los gérmenes más frecuentes fueron: *S. aureus* (49%) y *S. epidermidis* (14.5%), *Pseudomonas* spp (18%), *Candida albicans* (8.4%), *E. coli* (6%) y *Klebsiella* spp (3.6%).⁵ En cuanto a la mortalidad por peritonitis en pacientes con DPCA se estima que es del 2.2%. En el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), la insuficiencia renal crónica terminal (IRCT) tiene una prevalencia de 200 pacientes por millón y su principal causa es la diabetes; de los cuales, el 90% se encuentra en tratamiento sustitutivo de la función renal y el 82% en DP.¹⁸ En cuanto a la etiología en el trabajo publicado por Ramírez y colaboradores del Hospital General de Zona No. 1 del IMSS, en el 2007, la prevalencia se distribuye de la siguiente manera: microorganismos Gram positivos representan del 60 al 80% de los aislamientos, que en su mayor parte son de *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, estreptococos y difteroides. En el 15 al 30% de los aislamientos se obtienen gérmenes Gram negativos, de los cuales *Escherichia coli* es el que más prevalece, seguido de *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Proteus* y *Pseudomonas*; los patógenos menos frecuentes son especies de *Acinetobacter*, *Candida albicans* y bacterias anaerobias. Los aislamientos raros consisten en micobacterias atípicas como: *Mycobacterium chelonae*, *Fortuitum*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Candida parapsilosis*, *Aspergillus fumigatus*, *Nocardia asteroides* y especies de *Fusarium*.⁹ En otro estudio llevado a cabo en el IMSS, realizado por Rodríguez y colaboradores en el 2007, de acuerdo con la frecuencia, los gérmenes se aislaron de la siguiente manera: estafilococo coagulasa negativo, 22.3%; *Staphylococcus aureus*, 22.4%; *Enterobacter* spp, 9.1%; *Escherichia coli*, 7.1%; *Pseudomonas aeruginosa*, 7.1%; *Bacillus* sp, 5.1%; *Acinetobacter* spp, 5.1%; *Klebsiella pneumoniae*, 4.1%; *Streptococcus* spp no tipificables, 4.1%; *Enterococcus* spp, 4.1%; *Serratia marcescens*, 2%; *Streptococcus agalactiae*, 2%; *Candida albicans*, 2%; *Stenotrophomonas maltophilia*, 1%; *Klebsiella oxytoca* 1%.¹⁹

MATERIAL Y MÉTODOS

Se recurrió a la base de datos de pacientes con resultados de cultivos de líquido de diálisis del servicio de «diálisis infectados» y se revisaron sus expedientes clínicos y nota de egreso del Servicio de Urgencias para Adultos de todos aquellos que cumplieron con los criterios de inclusión, del 1º enero del 2005 al 31 de diciembre del 2009 en el Hospital General «La Raza». Se obtuvo de la nota de urgencias los datos clínicos, citológico con > 100 células/ μ L con por lo menos

50% PMN, y cultivo de líquido peritoneal al ingreso con antibiograma. Se recabó mediante la hoja de recolección de datos nombre, edad, sexo, la presencia de comorbilidades y los resultados del cultivo con antibiograma. De acuerdo con los resultados, se calculó cuál agente etiológico es el más frecuente en nuestra unidad hospitalaria y la sensibilidad del mismo con el fin de establecer el tratamiento empírico más adecuado para fines futuros. El presente estudio fue autorizado por el comité local de bioética de nuestro hospital.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se trata de un estudio descriptivo, observacional, retrolectivo, retrospectivo, transversal sin maniobra de intervención.

Forma de captura: Obtención de datos a través de la hoja de recolección. Pruebas estadísticas utilizadas: Estadística descriptiva, proporción, frecuencia. Paquetes estadísticos utilizados: SPSS versión 17.0 en inglés, Excel 2007.

RESULTADOS

En los últimos cinco años se presentaron 149 casos de peritonitis asociada a DPCA; por orden de frecuencia los agentes causales se distribuyeron de la siguiente manera: gérmenes Gram positivos, 77 casos, representando el 51.7%; gérmenes Gram negativos, 60 casos, representando el 40.3%; se aislaron hongos en 12 pacientes, representando el 8.1% de casos. Dentro de los gérmenes Gram positivos, el *Staphylococcus aureus* fue el más frecuentemente aislado con 40 casos, representando el 51.9%, y el 26.8% de la población total; los estafilococos coagulasa negativos fueron los gérmenes en segundo orden de frecuencia con 37 casos, representando el 48.1% del total de gérmenes Gram positivos, y el 24% de la población total; el estafilococo epidermidis fue el de mayor frecuencia dentro de la subpoblación de estafilococos coagulasa negativo con 34 casos, representando el 91.8% de esta población. Con respecto a la población de estafilococos áureos aislados, se obtuvieron los siguientes resultados: 40 casos de *S. aureus*, de los cuales en 28 pacientes se reporta SAMR, representando el 18.8%; 11 casos con EAMS, con el 7.4%; 35 casos fueron estafilococo áureo vancomicina sensibles, representando 23.5%; cuatro casos resistentes a vancomicina con el 2.7% y por último tres casos de estafilococo áureo multiresistente con el 2 %. Dentro de la subpoblación de estafilococos coagulasa negativos, de los 37 casos totales, en 26 se aislaron gérmenes vancomicina sensibles, con el 17.4%; gérmenes vancomicina resistentes

tes en 10 casos con el 6.7%, y SCN multirresistentes en dos casos, representando el 5.4%. Se aislaron en 60 pacientes gérmenes Gram negativos, representando el 40.3%, dentro de los cuales los más frecuentes fueron las enterobacterias con 49 casos con el 81.6%; *E. coli* fue la más frecuente de esta subpoblación con 45 casos; *Proteus mirabilis*, un caso; *Proteus vulgaris*, un caso y *Klebsiella oxytoca* en dos casos. El resto de bacterias Gram negativas se distribuyó de la siguiente manera: *Pseudomonas* spp en ocho pacientes y *Acinetobacter baumannii* en tres pacientes; se aislaron cuatro organismos multirresistentes, un caso de *P. aeruginosa* y los tres casos de *Acinetobacter baumannii*. Por último, en 12 pacientes se presentó desarrollo micótico, representando el 8.1% de la población total recolectada; en todos los casos secundario a *Candida* especies, se especificó en el reporte microbiológico la subespecie (*Candida albicans*) en seis casos (Cuadro I).

DISCUSIÓN

Nuestros resultados reportan una frecuencia mayor de gérmenes Gram positivos con el 51.7% de la pobla-

ción total, lo cual concuerda con el trabajo realizado en el Reino Unido por Kavanagh y colaboradores, en cuyo trabajo reportan una proporción de gérmenes Gram positivos del 48.2% sólo con una variación del 3% respecto a nuestra proporción. El germen más frecuente aislado en dicho estudio fue el estafilococo áureo coagulasa negativo con el 29%,¹ por 24.8% en nuestro estudio, además de ser el germen en segundo lugar de frecuencia dentro de nuestra unidad hospitalaria. En donde se encontró mayor diferencia es en la frecuencia de *Staphylococcus aureus*; en nuestro estudio el germen más frecuente fue de 40 casos, representando el 26.8% de los gérmenes aislados, dentro de los cuales el 18% fue meticilino resistente, mientras que Kavanagh y asociados reportan una frecuencia de *Staphylococcus aureus* del 19.2%, con 13.5% de gérmenes meticilino resistentes. Los gérmenes Gram negativos en nuestro estudio representaron el 40.3% con 60 casos totales, las enterobacterias fueron las más frecuentes con 82% de Gram negativas, y de éstas *E. coli* fue la más frecuente, seguida por especies de *Pseudomonas* con el 13.3% y por último *Acinetobacter baumannii*, éstos últimos multirresistentes. Por su parte, Kavanagh reporta menor número de casos debidos a Gram negativos con 14.5%.

Con respecto a Latinoamérica, en Uruguay, Gadola y su equipo llevaron a cabo un estudio en 144 pacientes durante el 2008, en donde reportaron igualmente mayor frecuencia de gérmenes Gram positivos, y de éstos el estafilococo coagulasa negativo fue el más frecuente, lo cual discrepó con nuestros hallazgos, ya que nuestro germen más frecuente fue el *Staphylococcus aureus*; además, en dicho trabajo se reportó una frecuencia de *Staphylococcus aureus* meticilino resistente de un caso, mientras que en nuestro muestra se obtuvieron 28 casos con esta característica, pero encontraron una frecuencia mucho mayor de estafilococo coagulasa negativo meticilino resistente con el 57 versus 22% en nuestra población. Cabe señalar que Gadola y colaboradores no aislaron *Pseudomonas*, mientras que en nuestra muestra se reportaron ocho casos de *Pseudomonas*.

Con respecto a estudios llevados a cabo en nuestro país los resultados son muy similares; en el trabajo elaborado por Meza y asociados en el año 2006 reportan como germen más frecuente al *S. aureus* con el 49 por 51.8% en nuestro estudio; también fueron similares los resultados en cuanto a la frecuencia de *Pseudomonas* especies 18 versus 13.3% de nuestro estudio. También reportan una frecuencia del 8.4% de infecciones por hongos, por 8.1% de nuestra población estudiada.

Dentro del Instituto Mexicano del Seguro Social, el estudio más reciente y de características similares al

Cuadro I.
Distribución de gérmenes aislados.

Germen	n (149)	%
Gram positivo	77	51.67
Gram negativo	60	40.26
Hongos	12	8.05
<i>Staphylococcus aureus</i>	40	26.84
SAMS	11	7.38
SAMR	28	18.79
SAVS	35	23.48
SAVR	4	2.68
SAMR	3	2.01
SCN	37	24.83
SCNVS	26	17.44
SCNVR	10	6.71
Enterobacterias	49	32.88
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	8	5.36
<i>Acinetobacter baumannii</i>	3	2.01
Gram multirresistente	14	9.39

SAMS: *Staphylococcus aureus* meticilino sensible; SAMR: *Staphylococcus aureus* meticilino resistente; SAVS: *Staphylococcus aureus* vancomicina sensible; SAVR: *Staphylococcus aureus* vancomicina resistente; SAMR: *Staphylococcus aureus* multirresistente; SCN: estafilococo coagulasa negativa; SCNVS: estafilococo coagulasa negativa vancomicina sensible; SCNVR: estafilococo coagulasa negativo vancomicina resistente.

nuestro es el realizado por Ramírez y colaboradores dentro del Hospital General de Zona No. 1 en el 2007, en donde se obtuvieron igualmente mayor frecuencia de gérmenes Gram positivos, y donde el *Staphylococcus epidermidis* fue el de mayor número; sin embargo, reportan una frecuencia menor de Gram negativos con un 30 versus 40% de nuestro estudio; en cuanto a *E. coli*, se reportó como el germen Gram negativo más frecuente y en contraparte el *Acinetobacter baumannii* y el *Proteus vulgaris* fueron poco frecuentes, al igual que en nuestros resultados.

Los resultados nos muestran que en esencia son similares a la mayoría de las series publicadas, y sobre todo a las de nuestro país. También se puede observar que la frecuencia de gérmenes Gram negativos en nuestra población de estudio fue mayor, quizá debido a la migración intestinal de enterobacteria, alteraciones electrolíticas y desnutrición, por lo que hubiera sido importante tener acceso completo a estas variables para determinar su influencia. De acuerdo con nuestros resultados, se determinó que en el 70% de los casos de *S. aureus* éstos eran meticilino resistente, lo cual favorece de manera objetiva el uso de vancomicina más una cefalosporina de tercera generación, como tratamiento empírico de primera línea en nuestro medio, además de que el 87% de los cocos Gram positivos es vancomicina sensible, siendo también meritorio de medición la efectividad de éste en estudio a futuro.

Uno de los puntos débiles de nuestra investigación fue el difícil acceso y la localización de expedientes clínicos del año 2005 y algunos de 2006 por medio del sistema electrónico, debido a que en ese entonces el reporte microbiológico se elaboró por escrito y de manera ilegible, o bien incompleto; en algunos casos, únicamente se encontraron los reportes citológicos de líquido peritoneal y reportes de cultivo de líquido peritoneal, lo cual dificultó recabar más información para investigaciones futuras. Por último, en algunos reportes de cultivo no se especificó la sensibilidad y la resistencia del germen a vancomicina.

CONCLUSIONES

La peritonitis asociada a diálisis peritoneal continua ambulatoria aún es una de las complicaciones más frecuentes, y en algunos casos ocasiona la falla de esta modalidad de tratamiento, por lo que se requiere el retiro del catéter de Tenckhoff y el cambio a hemodiálisis. La etiología de esta patología con mayor frecuencia se debe a gérmenes Gram positivos, en nuestra población el más frecuente dentro de éstos es el *Staphylococcus aureus*, siendo el 18% de estos gérmenes resistentes a meticilina. La resistencia a meticilina ha ido en aumen-

to durante las últimas décadas, por lo que es necesario conocer los agentes etiológicos más frecuentes en cada unidad hospitalaria con el fin de dirigir el tratamiento antimicrobiano para disminuir las resistencias microbianas y lograr mayores tasas de éxito en el tratamiento.

El inicio del tratamiento empírico de manera temprana, tomando en cuenta la flora microbiológica de cada hospital, tiene un gran impacto en los resultados, la preservación de la membrana peritoneal y la sobrevivencia. En nuestro estudio, se justifica el uso de manera empírica de vancomicina dada la alta prevalencia de organismos resistentes a meticilino, los cuales son el 98% sensibles a vancomicina. Los casos de peritonitis ocasionados por Gram negativos a nivel mundial han ido en aumento (tales resultados se pueden corroborar en el presente estudio), además son más graves que aquellos causados por gérmenes Gram positivos, requieren del retiro del catéter de diálisis y son más difíciles de erradicar debido a la formación de biopelículas alrededor del catéter, lo cual aumenta la mortalidad. La infección por *Staphylococcus aureus* es común y conlleva serias complicaciones. Los casos de reinfección, relapso son más frecuentes y graves por EAMR.

Se deben implementar procedimientos para disminuir los tiempos de reporte de cultivo líquido peritoneal, mejorar las técnicas de cultivo, así como acelerar los resultados correspondientes a la sensibilidad y resistencia microbiana a fin de generar mejoras en el tratamiento. Ante cuadros refractarios al tratamiento se debe realizar el retiro del catéter de diálisis con el objetivo de preservar la membrana peritoneal. Al iniciar el tratamiento empírico se debe conocer la sensibilidad y resistencia microbiológica para obtener mayores tasas de éxito. La infección por *Candida* requiere el retiro del catéter. Los casos de peritonitis asociada a diálisis peritoneal continua ambulatoria son más frecuentes y graves en nuestro país con respecto a lo reportado a nivel internacional, lo cual refleja que aún es necesario impartir programas de capacitación, tanto a pacientes como al personal de la salud en contacto con esta población de pacientes, con el objetivo de mejorar las técnicas en el manejo del catéter, al realizar los recambios de líquido dializante, y las medidas de higiene.

REFERENCIAS

1. Huezo CM, Orieguera ME. Peritonitis in peritoneal dialysis. Rev Med Post UNAH 1999; 4: 86-91.
2. Ramírez HM, Fragoso ML. Prevalencia y etiología de peritonitis asociada a diálisis peritoneal. Cont Quím 2007; 2(5): 21-23.
3. Schwartz FD, Kallmeyer J, Danea G, Kurk RM: Prevention of infection during peritoneal dialysis. JAMA 1967; 199:115-117.
4. Kavanagh D, Prescott GJ, Mactier R. Peritoneal dialysis-associated peritonitis in Scotland. Nephrol Dial Transplant 2004; 19: 2584-2591.

5. Meza PM, García LE, Mendoza GL, Miranda NM, Fortino SS. Factores de riesgo de peritonitis recurrente en pacientes pediátricos con insuficiencia renal crónica en diálisis peritoneal continua ambulatoria. *Enf Inf Microbiol* 2006; 26(2): 46-51.
6. Treviño A. Factores de éxito de la diálisis peritoneal. *Nefrología Mexicana* 1991; 12: 59-67.
7. Vargas R. Diálisis peritoneal con catéter de Tenckhoff. *Bol Med Hosp Infant* 1984; 41: 545-551.
8. Torres Z, García M, Chávez B, Méndez J. Diálisis peritoneal ambulatoria continua para el tratamiento de la insuficiencia renal crónica. *Rev Med IMSS* 1986; 21: 336-341.
9. Ramírez M. La diálisis peritoneal continua ambulatoria en 159 pacientes con IRC. *Nefrología Mexicana* 1991; 12: 145-155.
10. Davenport A. Peritonitis remains the major clinical complication of peritoneal dialysis: The London, UK, peritonitis audit 2002-2003. *Perit Dial Int* 2009; 29: 297-302.
11. Chow K, Cheuk Szeto C, Leung C, Ching-Ha Kwan B, Man Ching Law, Kam-Tao Li P. A risk analysis of continuous ambulatory peritoneal dialysis-related peritonitis. *Perit Dial Int* 2005; 25: 374-379.
12. Piraino B, Bailie G, Bernardini J, Boeschoten E, Gupta A, Holmes C et al. Recomendaciones para las infecciones relacionadas con diálisis peritoneal: actualización 2005. *Perit Dial Int* 2005; 25: 107-131.
13. Chuang Y, Shu K, Yu T, Cheng C. Hypokalaemia: an independent risk factor of enterobacteriaceae peritonitis in CAPD patients. *Nephrol Dial Transplant* 2009; 24: 1603-1608.
14. Yang CW, Hwang TL, Wu CH, Wu MP, Lai C, Huang JY et al. Peritoneal nitric oxide is a marker of peritonitis in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Nephrol Dial Transplant* 1996; 11: 2466-2471.
15. Ni J, McLoughlin R, Brodovitch A, Moulin P, Brouckaert P, Casadei B et al. Nitric oxide synthase isoforms play distinct roles during acute peritonitis. *Nephrol Dial Transplant* 2010; 25: 86-96.
16. Guz G, Colak B, Hizel K, Reis K, Erten Y, Bali M et al. Procalcitonin and conventional markers of inflammation in peritoneal dialysis patients and peritonitis. *Perit Dial Int* 2006; 26: 240-248.
17. Braunwald F, Hauser K, Jameson L, Loscalzo. *Harrison's principles of internal medicine*. 17th ed. New York: Mc Graw-Hill; 2008: 1657-1661.
18. Rodríguez FM, Medina H, Macías A. El cultivo del sedimento de 50 mL no mejora sustancialmente el diagnóstico de peritonitis asociada a diálisis. *Rev Mex Patol Clin* 2007; 54: 72-77.
19. Hyeok HS, Choel Lee CS, Ahn VS, Lee J, Kim KD, Lee T et al. Reduced residual function is a risk of peritonitis in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 2007; 22: 2653-2658.
20. Lui SL. Empirical antibiotic treatment for peritoneal dialysis-related peritonitis: can "one size" fit all? *Perit Dial Int* 2007; 27: 48-50.
21. Pérez FM, Díaz CH, Rodríguez A, López MA, García FT. Treatment of peritoneal dialysis-related peritonitis with ciprofloxacin monotherapy: clinical outcomes and bacterial susceptibility over two decades. *Perit Dial Int* 2009; 29: 310-318.
22. Bailie G. Therapeutic dilemmas in the management of peritonitis. *Perit Dial Int* 2005; 25: 152-156.
23. Gadola L, Orihuela L, Pérez D, Gómez T, Solá L, Chifflet L et al. Peritonitis in peritoneal dialysis patients in Uruguay. *Perit Dial Int* 2008; 28: 232-235.
24. Leung CB, Szeto CC, Chow KM, Kwan BC, Wang AY, Lui SF et al. Cefazolin plus ceftazidime *versus* imipenem / cilastatin monotherapy for treatment of CAPD peritonitis a randomized controlled trial. *Perit Dial Int* 2004; 24: 440-446.
25. Booranalertrpaisarn V, Eiam-Ong S, Wittayalertrpanya S, Kanjanabutr T, Na Ayudhya D. Pharmacokinetics of ceftazidime in CAPD-related peritonitis. *Perit Dial Int* 2003; 23: 574-579.
26. Szeto C, Chow K. M. Gram-negative peritonitis the achilles heel of peritoneal dialysis? *Perit Dial Int* 2007; 27: 267-271.