

Factores de riesgo de peritonitis recurrente en pacientes pediátricos con insuficiencia renal crónica en diálisis peritoneal continua ambulatoria

1. Dra. María de Jesús Meza Pastrana
2. Dra. Elvia García López
2. Dra. Leticia Mendoza Guevara
3. Dra. Ma. Guadalupe Miranda Novales
3. Dr. Fortino Solórzano Santos

Risk factors for recurrent peritonitis in children with chronic renal failure on continuous ambulatory peritoneal dialysis

Fecha de aceptación: enero 2006

Resumen

Objetivo. Identificar los factores de riesgo para desarrollar peritonitis recurrente en pacientes pediátricos con insuficiencia renal crónica que se encuentran en diálisis peritoneal continua ambulatoria.

Material y métodos. Estudio retrospectivo de una cohorte de pacientes con insuficiencia renal crónica en diálisis peritoneal continua ambulatoria en el Hospital de Pediatría del CMN SXXI en un periodo de seis años.

Se integró a los tres grupos de pacientes: **a)** con peritonitis, **b)** con peritonitis recurrente, y **c)** sin peritonitis. Se investigó en estos pacientes edad, sexo, nivel socioeconómico, estado nutricional, presencia de anemia e hipoproteïnemia, tiempo de permanencia del catéter, tipo de sistema para diálisis utilizado y número de recambios del catéter.

La determinación de factores de riesgo se realizó con la prueba de Mantel Haenszel, razón de momios con intervalo de confianza 95%.

Resultados. En el periodo comprendido de enero de 1990 a diciembre de 1996 se incluyó a 145 pacientes con insuficiencia renal crónica en diálisis peritoneal continua ambulatoria, 67 (46.2%) del sexo masculino y 78 (53.7%) del sexo femenino; es decir, una relación hombre-mujer (1:1.1). El 44% tenía entre 13 y 16 años de edad.

El 78.6% de los pacientes tuvo peritonitis y, de éstos, en 57.2% se presentó peritonitis recurrente. Los factores de riesgo para peritonitis recurrente fueron nivel socioeconómico bajo, presencia de anemia, uso del sistema de diálisis convencional y desnutrición, grados 2 y 3.

Conclusiones. En el presente estudio se logró identificar algunos factores de riesgo modificables, como el estado nutricional, presencia de anemia y tipo de sistema de diálisis. Su modificación puede llevar a disminuir la presencia de peritonitis recurrente.

Palabras clave: *peritonitis recurrente, IRC en niños, DPCA.*

Abstract

Objective. To identify risk factors for recurrent peritonitis in children with chronic renal failure under continuous ambulatory peritoneal dialysis.

Materials y methods. Retrospective cohort study of children with chronic renal failure under continuous ambulatory peritoneal dialysis attending the Hospital de pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI during 6 years.

We studied three groups of patients: I) patients with peritonitis, II) patients with recurrent peritonitis, III) patients without peritonitis. We registered the following information age, sex, socioeconomic level, nutritional state, anemia and hypoproteinemia, time to catheter removal, type of system of dialysis and number of catheter removals.

Statistical analysis for risk factor was done by Mantel-Haenszel test, odds ratio and 95% confidence intervals.

Results. From January 1990 to December 1996 we studied 145 children with chronic renal failure treated with continuous ambulatory peritoneal dialysis, 67 (46.2%) were male, 78 (53.7%) were female, ratio male/female 1:1.1. 44.0% were 13 to 16 years old.

78.6% developed peritonitis from them 57.2% developed recurrent peritonitis. Risk factors for recurrent peritonitis were low socioeconomic level, anemia, dialysis with traditional peritoneal dialysis system and II and III malnutrition degree.

Conclusions. In this study we were able to identify some modifying risk factors for recurrent peritonitis in children under peritoneal dialysis, such as malnutrition, anemia and type of dialysis system. If we work on them we can modify frequency of recurrent peritonitis.

Key words. *Recurrent peritonitis, CRF in children, CAPD in children.*

(1) Pediatría Médica (2) Departamento de Nefrología (3) Departamento de Infectología, Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social. Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional Siglo XXI. Cuauhtémoc 330, Colonia Doctores, CP 06725. Teléfono (55) 5627-6929. Correo electrónico: fortino.solorzano@imss.gob.mx

Antecedentes

La insuficiencia renal crónica (IRC) es el resultado del descenso progresivo e irreversible de la función renal por falla de las nefronas hasta la etapa en la que el número de ellas es insuficiente para mantener la homeostasis del organismo. En la etapa final hay múltiples síntomas que traducen afectación a diferentes sistemas. En las primeras fases de la IRC el tratamiento establecido es fundamentalmente dietético, pero a medida en que el proceso avanza ya no es suficiente, de manera que se requieren medidas alternas como los procedimientos dialíticos que sustituyen la función renal.

La diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA), es una forma de diálisis efectuada por el mismo paciente o por un familiar; se realiza durante las 24 horas del día los siete días de la semana; habitualmente se hacen cuatro recambios con permanencia de la solución de diálisis en cavidad abdominal por seis horas en cada recambio. Aunque el procedimiento es efectivo y permite un porcentaje alto de rehabilitación y mejoría en la calidad de vida del paciente con IRC, no está exento de complicaciones y la más frecuente es la peritonitis.¹

La aplicación de la DPCA en México se inició en 1979 y los primeros informes fueron publicados en 1980. Los fracasos más grandes ocurridos en la década de los ochenta en los programas de DPCA fueron aquellos en donde, sin conocimiento básico del binomio paciente/diálisis peritoneal, se procedió a la instalación de catéteres, al entrenamiento de los propios pacientes y a enviarlos a sus domicilios sin un programa multidisciplinario de diálisis peritoneal ambulatoria.

Cerca del 50% de las complicaciones y errores en la diálisis peritoneal son los procesos infecciosos; los factores que participan son múltiples. La peritonitis se considera todavía la complicación más importante en la DPCA, aunque en el curso de los años la incidencia ha disminuido en muchos centros.²

En 1978 se encontró una incidencia de peritonitis asociada a DPCA de 4.6 episodios por año/paciente.³ Al modificar las técnicas y mejorar el material que se utiliza para la DPCA, disminuyó la incidencia de peritonitis. Parece que con el adiestramiento adecuado, la selección de pacientes, la aplicación de medidas preventivas, así como el uso de sistemas de desconexión, ha habido disminución de la incidencia de esta complicación. Habitualmente la peritonitis en pacientes con DPCA se diagnostica en forma temprana porque el paciente recibe información sobre los cam-

bios visibles que presenta el líquido dialisante y la presencia de dolor abdominal. La definición más práctica de peritonitis es la que dio Vas, basada en el siguiente criterio: presencia de microorganismos en la tinción de Gram o en el cultivo de líquido de diálisis; líquido turbio, predominantemente con células polimorfonucleares; y síntomas de inflamación peritoneal.⁴

En muchos episodios de peritonitis la causa de infección no se conoce. Puesto que el microorganismo causal generalmente corresponde a la flora Gram positiva de la piel de los pacientes, la contaminación externa a través del túnel subcutáneo del catéter parece ser la vía más frecuente. En una serie esta causa se observó sólo en 22.0% de los casos de peritonitis. Traeneus y cols.⁵ reportaron que 8% de los episodios de peritonitis fueron precedidos de infección en el túnel del catéter o salida del mismo. Mientras que Prowant y cols. encontraron una relación de infección en el túnel o salida del catéter en 20% de los casos⁶. La contaminación del dialisante por las bacterias durante el cambio de la bolsa es probablemente la causa más común de peritonitis.

La penetración de bacterias a través de la pared es posible, y ésta puede ser la vía de contaminación en los episodios de peritonitis ocasionados por enterobacterias. La diseminación hematógena de estreptococo se observó en pacientes que tenían infección de vías respiratorias altas.⁷⁻⁸

El porcentaje relativamente alto de peritonitis con cultivos negativos en el primer episodio debe ser atribuido a la concurrencia de líquido turbio después de la implantación del catéter para la diálisis peritoneal (8).

En una serie de 280 episodios de peritonitis, 20% de los cultivos fue negativo. Por razones todavía no aclaradas, la incidencia de peritonitis "estéril" fue excepcionalmente alta.⁹ En algunos casos de peritonitis con cultivos negativos, los pacientes habían iniciado tratamiento con antibióticos antes de la toma de los exámenes. Los episodios restantes de los pacientes con cultivos negativos fueron inexplicables. La persistencia de los cultivos positivos, a pesar del tratamiento antimicrobiano específico, ha sido relacionado con la adhesión de una biopelícula microbiana al catéter de diálisis.¹⁰

Vargas y cols., en un estudio de 137 episodios de peritonitis, realizado en 1984, observó una frecuencia de un episodio por cada 3.38 meses/paciente. En 36.6%

de los cultivos no se aisló germen; en los cultivos positivos hubo gérmenes Gram positivos en 30.5%, 25.3% Gram negativos y 7.3% hongos.¹¹ La incidencia encontrada fue atribuida a una técnica aséptica defectuosa en la instalación del catéter o a los recambios de solución.

En nuestro medio, Torres y cols. han informado de una incidencia de episodios de un caso de peritonitis cada 4.5 meses/paciente¹², en tanto que en el extranjero los reportes señalan una incidencia menor: un episodio cada 10-10.4 a 14.8 meses/paciente.¹³

Un estudio realizado por Treviño y cols. en 1989 encontró una incidencia de peritonitis en pacientes pediátricos de un caso cada 14.3 meses/paciente.¹⁴

En un estudio realizado en 1991 en la ciudad de Monterrey, México, en 341 episodios de peritonitis se encontró una incidencia de un episodio por 7.2 meses/paciente, siendo la etiología más frecuente *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* y *Pseudomonas spp.*¹⁵

El retiro del catéter se considera necesario en peritonitis por hongos. En una serie de nueve episodios de peritonitis por hongos, en ocho pacientes ésta se trató con éxito con 5-fluoracilo y anfotericina b, sin retirar el catéter¹⁶ Cheng y cols. revisaron 255 casos de peritonitis por hongos complicando la diálisis peritoneal y encontraron que el tratamiento antimicótico sólo tuvo éxito en 30% de los pacientes.¹⁷

La peritonitis por *Pseudomonas spp* es generalmente severa en pacientes con DPCA; la gravedad se ha asociado con infección del canal del túnel del catéter, el difícil tratamiento con antibióticos y la tardanza para quitar el catéter.¹

García y cols. en 1994 encontraron una diferencia significativa en la incidencia de peritonitis entre el sistema de desconexión y el sistema convencional para DPCA, al igual que lo reportado por otros autores.¹⁸⁻¹⁹

La prevención de la peritonitis es uno de los principales y más importantes temas relacionados con DPCA, por lo que la detección de los factores de riesgo que puedan ser modificables disminuiría en forma significativa la incidencia de esta complicación.

Así, los objetivos de este trabajo fueron identificar los factores de riesgo para desarrollar peritonitis recurrente en pacientes pediátricos con insuficiencia renal crónica que se encuentran en diálisis peritoneal continua ambulatoria.

Material y métodos

Se realizó un estudio retrospectivo en pacientes con insuficiencia renal crónica, atendidos en el Departamento de Nefrología del Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Se incluyó a todos los pacientes con IRC que ingresaron en el programa de DPCA en un periodo de seis años. Los pacientes fueron divididos en tres grupos: a) con peritonitis, b) con peritonitis recurrente, c) sin peritonitis. Se registraron las siguientes variables: edad, sexo, estado socioeconómico, estado nutricional, número de colocaciones de catéter Tenckhoff al año, tiempo de permanencia del catéter, presencia de anemia, hipoproteïnemia, y tipo de sistema para diálisis utilizado.

Se consideró peritonitis recurrente cuando los pacientes presentaron más de tres episodios de peritonitis en un año. El nivel socioeconómico se clasificó de acuerdo con los datos registrados por el Departamento de Trabajo Social en el expediente de cada paciente; se consideró nivel socioeconómico bajo cuando el ingreso familiar mensual fue menor a \$1 000.00 y pobre saneamiento ambiental en su comunidad; nivel socioeconómico medio cuando el ingreso económico estaba entre \$2 000.00 y \$3 000.00 y había deficiencia de servicios intradomiciliarios; y nivel socioeconómico alto en aquellos pacientes con ingreso familiar mensual superior a \$3 000.00 y casa propia o rentada con todos los servicios intradomiciliarios. La desnutrición fue clasificada conforme al déficit de peso para la talla.

De acuerdo con el número de catéteres anual se clasificó a los pacientes en las siguientes categorías: aquellos que tuvieron un solo catéter al año, pacientes con dos o tres colocaciones, pacientes con cuatro y más colocaciones. El tiempo de permanencia del catéter se clasificó en tres grupos: 1-6 meses, 6-12 meses y más de 12 meses. Se consideró anemia cuando los niveles de hemoglobina eran menores a 12 g/dl en mujeres y menores a 13 g/dl en hombres; hipoproteïnemia cuando los niveles de proteínas totales eran menores a 6g/l, e hipoalbuminemia cuando los niveles eran menores a 3 g/l.

Se realizó una comparación entre el sistema de diálisis convencional y el de desconexión. Se identificaron los microorganismos en el cultivo de los pacientes con cuadro de peritonitis y se determinaron los factores de riesgo utilizando la prueba de Mantel-Haenszel, razón de momios con intervalo de confianza de 95%.

Resultados

En el periodo comprendido entre enero de 1990 y diciembre de 1996 se estudió a 145 pacientes con IRC que ingresaron al programa de DPCA; 67 pacientes (46.2%) del sexo masculino y 78 (53.8%) del sexo femenino; la relación hombre-mujer fue 1:1.1. El 44.1% de ellos tenía entre 13 y 16 años (Cuadro 1).

Cuadro 1
Distribución de los pacientes en DPCA de acuerdo con edad, sexo y presencia o ausencia de peritonitis

Pacientes con peritonitis			Pacientes sin peritonitis	
Edad (años)	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
< 1	4	1	1	1
1-4	5	1	2	0
5-8	10	8	3	5
9-12	17	13	5	3
13-16	13	40	7	4
> 16	0	2	0	0
TOTAL	49	65	18	13

Se presentaron episodios de peritonitis en 114 pacientes (78.6%), con predominio en escolares y adolescentes (49 del sexo masculino y 65 del sexo femenino). En 83 pacientes (57.2%) se presentó peritonitis recurrente (Cuadro 2) y en 31 no se presentó ningún cuadro de peritonitis en el periodo estudiado.

Cuadro 2
Distribución de los pacientes con peritonitis recurrente de acuerdo con edad y sexo

Edad (años)	Masculino	Femenino
< 1	2	0
1-4	4	0
5-8	8	8
9-12	12	9
13-16	10	29
> 16	0	1
TOTAL	36	47

Los factores de riesgo significativos se muestran en el Cuadro 3. Procedían de nivel socioeconómico bajo 95 pacientes (65.5%); 43 (29.7%) correspondieron al

nivel socioeconómico medio y siete (4.8 %) al alto. De los 114 pacientes con peritonitis, 83 fueron de nivel socioeconómico bajo y 31 de medio o alto. Para fines del análisis se comparó el nivel bajo contra el medio y alto juntos y se observó que en un nivel socioeconómico bajo hay mayor riesgo de padecer peritonitis recurrente (RM 4.24, IC95%1.71-10.61, $p < 0.0004$).

Los gérmenes más frecuentemente aislados fueron *S. aureus* (49.0%) y *S. epidermidis* y *Pseudomonas spp*, *Candida albicans*, *E. coli* y *Klebsiella spp* se aislaron con menor frecuencia (Cuadro 4).

Cuadro 3
Factores de riesgo para desarrollar peritonitis recurrente en niños con DPCA

Factor de riesgo	OR (IC 95%)	Valor de p
Nivel socioeconómico bajo	4.24 (1.71-10.61)	$p < 0.0004$
Desnutrición*	6.54 (2.57-17.38)	$p < 0.000007$
Sistema convencional	8.02 (1.90-36.0)	$p < 0.003$
Anemia	8.05 (3.10-21.31)	$p < 0.0000005$
Hipoproteinemia con hipoalbuminemia	1.89 (0.83-5.80)	$p > 0.83$

* segundo y tercer grados

Cuadro 4
Gérmenes aislados en pacientes con peritonitis recurrente

Germen aislado	Pacientes	
	No.	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	41	49.5
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	12	14.5
<i>Pseudomonas spp</i>	15	18.0
<i>Candida albicans</i>	7	8.4
<i>Escherichia coli</i>	5	6.0
<i>Klebsiella spp</i>	3	3.6

En relación con el estado nutricional, 27/145 (18.6%) pacientes fueron eutróficos, 26 (17.1%) presentaron desnutrición de primer grado, 61 (42.1%) y 31 (21.3%)

tuvieron desnutrición de segundo y tercer grados respectivamente. Los pacientes con desnutrición de segundo y tercer grados tienen un riesgo significativo (RM 6.54, IC95% 2.57-13.38, $p < 0.000007$)

Otro factor de riesgo con valor significativo fue la anemia; se presentó en 104 (71.7%) pacientes, 44 hombres y 60 mujeres, de los cuales 93 (64.1%) presentaron peritonitis; comparado con el grupo que no presentó anemia el resultado es altamente significativo (RM 8.05, IC95% 3.10-21.31, $p > 0.0000005$)

La hipoproteinemias asociada a hipoalbuminemia se presentó en 57 (39.3%) pacientes: 26 del sexo masculino y 36 del sexo femenino; sin embargo no mostró una asociación significativa con la presencia de peritonitis recurrente (RM 1.89, IC95% 0.83-5.80, $p > 0.83$) (Cuadro 5).

Cuadro 5
Presencia de anemia e hiponatremia

Peritonitis recurrente	Anemia (N=104)	Hipoproteinemia con hipoalbuminemia
Presente	83	49
Ausente	21	8

Cuadro 6
Tipo de sistema de diálisis peritoneal utilizado

Característica	Sistema convencional (N=134)	Sistema de desconexión (N=11)
Sexo		
Masculino	60	7
Femenino	74	4
PERITONITIS		
Presente	110	4
Ausente	12	7

La comparación entre el tipo de sistema de diálisis utilizado mostró una mayor frecuencia de peritonitis entre los pacientes tratados con sistema convencional comparados con los que utilizaron el sistema de desconexión (RM 8.02, IC95% 1.90-36.0, $p < 0.003$) (Cuadro 6).

El tiempo de permanencia del catéter mayor a un año, y los recambios de catéter 1-2 veces al año se asociaron

con menor frecuencia de peritonitis recurrente; el análisis estadístico mostró protección (RM 0.11 $p > 0.000001$ para el primero y RM 0.30 $p < 0.1$ para el segundo).

Discusión

La prevención de la peritonitis es uno de los objetivos más importantes en los pacientes con diálisis peritoneal continua ambulatoria, ya que ésta constituye una de las complicaciones más frecuentes, en algunos casos con consecuencias graves.

En el grupo estudiado, 78% de los pacientes desarrollaron al menos un episodio de peritonitis y, de éstos, 57.2% presentó peritonitis recurrente con una incidencia de cinco episodios por cada 12 meses/paciente en el grupo total y de cuatro episodios por 12 meses/paciente en el grupo con peritonitis recurrente. Esta frecuencia es similar a la reportada por Boeschsten y cols.²

El germen más frecuentemente aislado fue *S. aureus* (49.5%), experiencia similar a la reportada por Boeschsten y cols.² en 1991 y Prowant y cols.⁶ en 1993, seguido de *S. epidermidis*, ambos corresponden a flora normal en piel; es inquietante la frecuencia encontrada de *Pseudomonas spp* y *C. albicans* que es mayor en infecciones de origen hospitalario.

La permanencia de nuestros pacientes en el programa de diálisis peritoneal continua ambulatoria fue de 15 meses en promedio y la mayoría de ellos (66.8%) requirió la instalación de un solo catéter de Tenckhoff, encontrándose este antecedente como factor protector, con una menor incidencia de peritonitis, semejante a lo encontrado por Treviño y cols. realizado en pacientes adolescentes y adultos.¹⁴

Como se ha demostrado en otros estudios¹⁸⁻²⁰, la utilización de sistemas de desconexión ha disminuido la incidencia de peritonitis, encontrándose en nuestro estudio una diferencia significativa respecto a los sistemas convencionales; la menor manipulación disminuye el riesgo de contaminación.

Uno de los factores de riesgo en nuestros pacientes fue el estado nutricional; se observó un alto porcentaje de desnutridos de segundo y tercer grados en quienes el riesgo de desarrollar peritonitis recurrente fue seis veces mayor, probablemente asociado a las alteraciones concomitantes, principalmente inmunológicas; Jacob y

cols. en 1995²¹, publicaron un estudio donde compararon niveles séricos de albúmina, globulinas y transferrina en pacientes en diálisis peritoneal, encontrando aumento en la incidencia de peritonitis con nivel de albúmina igual o menor a 3 g/l, globulina igual o menor a 3 g/l y transferrina igual o menor a 1.7 g/l. En nuestros pacientes encontramos anemia como un factor de riesgo significativo, pero no encontramos asociación estadística significativa con los niveles de proteínas, como ha sido descrito en pacientes adultos.²²

El nivel socioeconómico fue un agravante más, como lo menciona Gutman 23, ya que para llevar un adecua-

do programa de diálisis se requiere un estudio integral para orientación y educación del paciente en los aspectos higiénicos, área habitacional ideal y nutrición, en los que influye el nivel socioeconómico; de manera que la mayoría de nuestros pacientes, por su bajo nivel socioeconómico, contaban con un área habitacional con serias deficiencias en el saneamiento ambiental.

El presente trabajo muestra que coexisten varios factores relacionados estrechamente para desarrollar peritonitis recurrente. Es importante modificar cada uno de ellos y posteriormente evaluar si se logra disminuir esta complicación.

Bibliografía

1. Maiorca R, Cantaluppi A, Cancarini GC *et al.* Prospective controlled trial of a Y-connector and disinfectant to prevent peritonitis in continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Lancet* 1983; 17; 2(8351): 642-644
2. Boeschoten E, Boen F. *Peritonitis en DPCA*. Nefrología Mexicana 1991; 12: 59-67
3. Treviño A. *Factores de éxito de la diálisis peritoneal*. Nefrología Mexicana 1990; 11: 3-6
4. Vas S. *Microbiologic aspects of chronic ambulatory peritoneal dialysis*. *Kidney Int* 1983; 23: 83-92
5. Tranaeus A, Hemburger O, Lindholm B. *Peritonitis during continuous ambulatory peritoneal dialysis, risk factors, clinical severity and pathogenic aspects*. *Perit Dial Int* 1988 ;8: 253-263
6. Prowant B, Nolph K, Ryan I, Russeet L. *Peritonitis in continuous ambulatory dialysis*. *Clinical Nephrol* 1993; 39: 70-74
7. Dombros N, Digenis E, Balaskas V, Bias N. *Long-term continuous ambulatory peritoneal dialysis*. *Nephrol* 1986; 43: 105-109
8. Shwartz R. *Chronic peritoneal dialysis: Mechanisms and infectious complications*. *Nephrol* 1985; 40: 29-37
- 9.- Echweinburg F, Seligman A, Fine J. *Transmural migration of intestinal bacteria*. *N Eng J Med* 1960; 242: 742-751
10. Parrot P. *Pseudomonas aeruginosa associated with contaminated poloxamer-iodin solution*. *Lancet* 1982; 2: 635-655
11. Vargas R. *Diálisis peritoneal con catéter Tenckhoff*. *Bol Med Hosp. Infant* 1984; 41: 545-551
12. 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
13. Keane W, Everet E, Fine R, Rya F. *Continuous ambulatory peritoneal dialysis-related peritonitis*. *Perit Dial Int* 1989; 9: 247-256
14. Treviño A, García E, Mendoza L. *Un grupo de pacientes en DPCA visita a un nuevo grupo*. *Nefrología Mexicana* 1989; 10: 61-63
15. Ramírez M. *La diálisis peritoneal continua ambulatoria en 159 pacientes con IRC*. *Nefrología Mexicana* 1991; 12: 145-155
16. Spencer RC. *Infections in continuous ambulatory peritoneal dialysis*. *J Med Microbiol* 1988; 27: 1-9
17. Cheng T. *Peritonitis fungae in continuous ambulatory peritoneal dialysis*. *Nephrol* 1990; 20: 350-556
18. García E, Mendoza L, Morales A, Ortiz O. *Comparison of peritonitis rates in children on CAPD with spike connector versus two disconnect systems*. *Adv Perit Dial* 1994; 10: 300-303
19. Monteon F, García G, Mejía G. *El sistema de desconexión y-set en el manejo de pacientes con DPCA*. *Nefrología Mexicana* 1992; 13: 89-90
20. Buoncristiani U, Bianchi P, Nasimi M, Parlani F, Covarelli C, Buoncristiani E, Bastianini L, Bistoni F. *In vitro study of the efficacy of a two-way connection with disinfectant in the prevention of peritonitis*. *Adv Perit Dial* 2000; 16: 208-212
21. Jacob V, Marchant P, Wild G. *Nutritional profile of continuous ambulatory peritoneal dialysis patients*. *Nephrol* 1995; 71: 16-22
22. Chow KM, Szeto CC, Leung CB, Kwan BC, Law MC, Li PK. *A risk analysis of continuous ambulatory peritoneal dialysis-related peritonitis*. *Perit Dial Int* 2005; 25(4): 374-379
23. Gutman R. *Characteristics of long-term survivors of maintenance dialysis*. *Nephrol* 1983; 3: 111-115