

Factores asociados con el cambio temprano de catéter de diálisis peritoneal en Veracruz, México

Gustavo Martínez-Mier¹, Marisol Luna-Castillo², Jorge J. Ortiz-Enríquez³, Sandro F. Ávila-Pardo¹, Vicente Fernández², Marco T. Méndez-López², Luis Budar-Fernández², Felipe González-Velázquez⁴

¹ Servicio de Trasplantes. IMSS UMAE 189 ARC, Hospital Regional de Alta Especialidad de Veracruz. (México)

² Servicio de Trasplantes. IMSS UMAE 189 ARC. Veracruz (México)

³ Servicio de Trasplantes. Hospital Regional de Alta Especialidad de Veracruz. (México)

⁴ Servicio de Investigación. IMSS UMAE 189 ARC. Veracruz (México)

Nefrología 2012;32(3):353-8

doi:10.3265/Nefrologia.pre2012.Jan.11295

RESUMEN

Antecedentes: Las complicaciones asociadas con el catéter en diálisis peritoneal causan disminución en su eficacia e interrupción de ésta, conversión a hemodiálisis, hospitalizaciones y necesidad de cirugía para cambiar el catéter. **Objetivos:** Determinar factores de riesgo para la disfunción temprana del catéter que hace necesario su cambio. **Métodos:** Se incluyeron 235 catéteres colocados con técnica quirúrgica abierta en línea media infraumbilical. Dentro de los posibles factores de riesgo se incluyó: edad, género, índice de masa corporal, área de superficie corporal, diabetes, enfermedad poliquística renal, cirugía previa, tiempo quirúrgico, omentectomía, omentopexia, infección de la herida y hernia posincisional. **Resultados:** El cambio del catéter por disfuncionalidad ocurrió en 47 pacientes (20%) durante el primer año. La complicación más frecuente fue: migración del catéter y peritonitis (4,3% en ambos casos), además de obstrucción por el omento (3,7%). En el análisis univariado, los pacientes que presentaron disfunción del catéter/cambio eran jóvenes con índice de masa corporal y área de superficie corporal bajos ($p < 0,05$). La infección de la herida y la hernia posincisional estaban asociados significativamente con el cambio de catéter. La omentectomía fue asociada a baja incidencia de disfunción de catéter/cambio en el análisis univariado y regresión logística (razón de momios: 0,275, intervalo de confianza: 95%, 0,101-0,751, $p < 0,012$). **Conclusiones:** Nuestra técnica de inserción de catéter ofrece bajas tasas de complicaciones y buenos resultados el primer año posquirúrgico. Además de la omentectomía, en nuestro estudio no se encontró un factor de riesgo para cambio de catéter en nuestra población. La omentectomía tuvo un efecto protector en términos de cambio de catéter.

Palabras clave: Diálisis peritoneal. Cirugía. Factores de riesgo. Complicaciones. Resultados.

Correspondencia: Gustavo Martínez Mier

Servicio de Trasplantes. IMSS UMAE 189 ARC.

Hospital Regional de Alta Especialidad de Veracruz.

Alacio Pérez, 928-314. Zaragoza 91910. Veracruz (México).

gmtzmier@hotmail.com

Factors associated with early peritoneal dialysis catheter replacement in Veracruz, Mexico

ABSTRACT

Introduction: Catheter-related complications in patients on peritoneal dialysis lead to decreased effectiveness and discontinuation of the technique, conversion to haemodialysis, hospitalisation, and surgical interventions to replace the catheter. **Objectives:** Determine risk factors for early catheter dysfunction that result in the need for replacement. **Methods:** We analysed 235 catheters placed by open surgery using an infraumbilical midline incision. Possible risk factors included the following: age, sex, body mass index, body surface area, diabetes, polycystic kidney disease, previous surgery, time of surgical procedure, omentectomy, omentopexy, wound infection and postoperative incisional hernia. **Results:** During the first year, 47 patients (20%) required a catheter replacement due to poor function. The most common complications were catheter migration and peritonitis (4.3% in both cases), followed by obstruction from omental wrapping (3.7%). Univariate analysis showed that patients with catheter dysfunction or requiring catheter replacement were younger, with a lower body mass index and body surface area ($P < .05$). There was a significant association of wound infection and post-operative incisional hernia with catheter replacement. Omentectomy was associated with a low incidence rate of catheter dysfunction/replacement in the univariate and logistical regression analyses (odds ratio: 0.275; 95% confidence interval: 0.101-0.751; $P < .012$). **Conclusions:** Our catheter placement technique offers a low complication rate and good results in the first year after surgery. Except for omentectomy, we did not discover any risk factors for catheter replacement in our study population. Omentectomy had a protective effect in terms of catheter replacement.

Keywords: Peritoneal dialysis. Surgery. Risk factors. Complications. Outcome.

INTRODUCCIÓN

La diálisis peritoneal (DP) ambulatoria continua se ha establecido como una opción de tratamiento para los pacientes

con enfermedad renal en etapa terminal. La inserción de un catéter de DP permanente es necesario antes de iniciar esta terapia. Se estima que aproximadamente el 25% de la población mundial en DP se encuentra en América Latina. En particular, México es el país con más utilización de esta terapia en el mundo¹.

Los catéteres para DP son insertados usando diferentes técnicas. El abordaje quirúrgico abierto se puede realizar por la línea media^{2,4}, laparotomía infraumbilical paramedia^{5,6} o múltiples métodos laparoscópicos⁷⁻¹⁰. Aunque la laparoscopia se ha convertido en la técnica quirúrgica de primera elección para la colocación del catéter de DP, la técnica abierta de colocación se tiene como una opción importante allí donde los recursos laparoscópicos son limitados, ya sea por disponibilidad del equipo laparoscópico en los diferentes hospitales, por su costo o por las limitaciones del operador.

Las complicaciones asociadas con DP contribuyen significativamente a la morbilidad, la mortalidad, la interrupción y el decremento en la eficacia de la diálisis, además de llevar a la conversión a hemodiálisis, hospitalización y necesidad de cirugías subsecuentes. Las complicaciones tempranas y tardías, como la infección de la herida quirúrgica, peritonitis, disfunción de catéter causadas por migración, obstrucción, sangrado, granuloma y hernia posincisional, limitan la supervivencia del catéter de DP a largo plazo en 35-51% de los casos a 24 meses¹¹. La supervivencia del catéter a un año en más del 80% se ha sugerido como una meta que los centros de DP deberían lograr^{5,8,12}, obteniéndose mediante el uso de los recursos más económicos y el uso de técnicas de acuerdo a las características de la unidad de DP. Con el fin de minimizar la morbilidad relacionada con esta terapia¹³, es importante tener en cuenta las características del paciente que aumentan el riesgo de desarrollo de estas complicaciones, por lo que es conveniente realizar un examen de las condiciones preexistentes.

Diferentes estudios asocian las complicaciones con factores como edad, género, diabetes, sepsis, tiempo quirúrgico prolongado y cirugía abdominal previa^{5,14-17}; algunos autores encontraron que la omentectomía y/o plegamiento del omento previene la disfunción del catéter, mientras que otros estudios no asocian una cirugía abdominal u omentectomía previa a las complicaciones posoperatorias^{3,7,18-20}.

El objetivo de este artículo es presentar los resultados de nuestra experiencia en la inserción de catéteres para DP y determinar los factores que en su caso le confieren un mayor riesgo para la disfunción temprana del catéter que afecta a su supervivencia a un año.

MÉTODOS

Pacientes

Se revisaron de forma retrospectiva las historias clínicas de pacientes con enfermedad renal en fase final que se sometie-

ron a cirugía abierta para la inserción del catéter en preparación para el inicio de la DP.

Todos los procedimientos fueron realizados por un solo cirujano desde enero de 2004 hasta enero de 2010. Los datos demográficos, características de los pacientes, registros quirúrgicos y complicaciones relacionadas con el catéter durante el primer año que merecieron cambio de catéter fueron registrados y analizados. La aprobación para la recolección de datos y el análisis se obtuvo a través de la Junta de Revisión Institucional y el Comité de Bioética, respectivamente.

Procedimiento quirúrgico

A cada paciente se le administró cefotaxima (1 g por vía intravenosa, dosis única) como profilaxis preoperatoria. Todos los catéteres utilizados fueron tipo Tenckhoff de Dacron estándar con doble manguito recto. La técnica anestésica fue determinada por el anestesiólogo del turno. Cada catéter fue insertado a través de una minilaparotomía con una incisión vertical sobre la línea media infraumbilical de aproximadamente 3-4 centímetros de largo. El abordaje del peritoneo se realizó a través de técnica abierta y el catéter se colocó directamente en la cavidad pélvica. Después de la colocación, se fijó el manguito interno al peritoneo con sutura crómica 2/0 y posteriormente se verificó la permeabilidad de éste. La línea alba se cerró con sutura de ácido poliglicólico 1. El catéter fue sacado de la cavidad peritoneal a través de la herida y la punta del catéter fue tunelizada por vía subcutánea, pasando a través de la piel por una pequeña incisión paraumbilical con el manguito externo de Dacron dentro del tejido subcutáneo. El tejido subcutáneo y la piel fueron cerrados de forma estándar. Se infundió solución dializante inmediatamente en la cavidad peritoneal en la sala de operaciones para asegurarse de que no se escapara líquido de diálisis. La decisión de realizar omentectomía fue a criterio del cirujano, dependiendo de si él podía acceder al omento desde la incisión, tamaño del omento y si éste se podía desplazar cerca del catéter y obstruirlo. Recientemente (desde 2010) la omentopexia fue realizada por el cirujano sobre la base de los mismos criterios para realizar la omentectomía. La omentopexia se realizó mediante el anclaje del epiplón a la pared abdominal por encima de la incisión infraumbilical con suturas absorbibles (2/0 crómico) interrumpidas desde el omento hasta el peritoneo parietal de forma bilateral al ombligo. La mayoría de los pacientes inició la DP dentro de las 24 horas de la colocación del catéter, utilizando DP continua ambulatoria con un volumen de infusión predeterminado de 2000 cc en todos los casos. El cambio de catéter se realizó a petición del Servicio de Nefrología, una vez que se reconocía que los procesos de rescate habían fallado.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo simple. Las proporciones para las variables categóricas y la media (desviación estándar)

dar) se utilizó para describir la distribución normal de las variables continuas. La prueba *t* de Student y U de Mann Whitney se utilizaron para evaluar las diferencias entre variables continuas con distribución normal y sin ella, respectivamente, para la disfunción del catéter. Las variables categóricas fueron analizadas mediante χ^2 o la prueba exacta de Fisher para identificar las variables asociadas a la disfunción del catéter. La razón de momios (RM) y el modelo de regresión logística se realizaron para determinar los factores de riesgo en el análisis univariado. El valor de probabilidad de $p < 0,05$ fue considerado estadísticamente significativo, los datos fueron analizados utilizando SPSS TM 17.0 (SPSS, Chicago, IL, EE. UU.).

RESULTADOS

Características de los pacientes y los registros quirúrgicos

Durante este período se colocaron 235 catéteres en el mismo número de pacientes (118 mujeres y 117 hombres). La edad media fue $51,4 \pm 17,5$ años (13-86, rango). La media del índice de masa corporal (IMC) fue de $26,3 \pm 4,2$ kg/m² (14,4 a 40, rango) y el área de superficie corporal²¹ (ASC; Mosteller) fue de $1,7 \pm 0,1$ m² (1,06 a 2,1, rango). El 43% de los pacientes ($n = 101$) tenían nefropatía diabética y sólo el 3% de los pacientes ($n = 7$) tenía enfermedad poliquística renal autosómica dominante.

De los 235 pacientes, 46 (19,6%) tenían historia de cirugía abdominal previa. De ellos sólo 26 pacientes tenía una cirugía previa, 12 pacientes tenían antecedentes de dos cirugías previas, 4 pacientes tenían tres cirugías previas y 4 pacientes tenían antecedentes de más de tres cirugías previas. La anestesia regional fue utilizada en el 95,8% ($n = 225$) de la colocación de catéteres; la anestesia general y local se utilizaron por igual (2,1%, $n = 5$). El tiempo quirúrgico promedio fue de $43,7 \pm 14$ minutos (15 a 120, rango). Se realizó omentectomía en el 37,9% ($n = 89$) en las colocaciones del catéter y omentopexia en sólo 10 pacientes (4,3%). El 97% de los pacientes ($n = 230$) iniciaron diálisis dentro de las primeras 24 horas de inserción de su catéter.

COMPLICACIONES Y RESULTADOS DEL CATÉTER DE DIÁLISIS PERITONEAL

La disfunción del catéter que eventualmente requirió su cambio se produjo en 47 pacientes (20%); el porcentaje de catéteres libres de revisión a un año resultó del 80%.

El inicio de la disfunción del catéter tuvo una media de $6,8 \pm 22,6$ días (0-120, rango). La causa más común de disfunción del catéter fue la migración de éste (4,3%, $n = 10$) y la peritonitis (4,3%, $n = 10$), seguidos por obstrucción del catéter por el omento en 9 pacientes (3,7%). En 8 pacientes (3,4%)

hubo infección de la herida y todos ellos, con el tiempo, necesitaron el cambio de catéter. Otras causas de cambio de catéter fue el sangrado (hemoperitoneo) (2,1%, $n = 5$) y la presencia de un coágulo de fibrina en el catéter en 5 pacientes (2,1%). Los 8 pacientes (3,4%) que cursaron con infección de la herida presentaron, además, fuga de líquido de diálisis. Cuatro pacientes (1,7%) tuvieron solamente fuga de líquido de diálisis y no fue necesario el cambio de catéter de DP. Otras complicaciones que no requirieron cambio de catéter fueron granuloma en el sitio de salida con tunelitis en el 1,7% de los pacientes ($n = 4$). Diez pacientes desarrollaron una hernia posincisional durante el primer año siguiente a la colocación del catéter.

Factores asociados a la disfunción del catéter

Se comparó entre los pacientes que sufrieron una disfunción del catéter y los que no, buscando factores asociados a la disfunción del catéter (tabla 1). Los pacientes que tuvieron disfunción fueron más jóvenes, con IMC y ASC bajos en comparación con pacientes que no tuvieron disfunción del catéter ($p < 0,05$). No hubo diferencia en los grupos con diabetes y enfermedad poliquística renal autosómica dominante. No se encontró asociación entre cirugías abdominales previas y disfunción del catéter, ni tampoco se hallaron diferencias en la duración de la cirugía utilizando un punto de corte de 45 minutos. Los pacientes que se sometieron a omentectomía tenían una menor incidencia de disfunción del catéter (11,2%) en comparación con los pacientes a lo que no se les realizó omentectomía (25,3%) ($p < 0,009$). No se encontró asociación similar en lo que respecta a la omentopexia. Los pacientes que desarrollaron hernia posincisional se asociaron a disfunción del catéter en la mitad de las ocasiones ($p < 0,03$), y todos los pacientes que tuvieron una infección de la herida necesitaron revisión y cambio ($p < 0,0001$). El análisis de regresión logística arrojó que la omentectomía es un factor protector estadísticamente significativo para la disfunción del catéter ($p < 0,05$). Ninguna de las otras variables significativas en el análisis univariado se asoció tanto a un aumento o disminución de los factores de riesgo en el análisis multivariado (tabla 2).

DISCUSIÓN

El presente estudio demuestra un grado aceptable de efectividad y seguridad en la colocación del catéter de DP mediante la técnica quirúrgica abierta en la línea media infraumbilical. Además se encontraron algunas de las variables del paciente, como la edad, IMC, ASC, y aspectos quirúrgicos, como la infección de la herida y la hernia posincisional, asociados a la disfunción temprana y cambio del catéter, lo que contrasta con el efecto protector de la omentectomía disminuyendo la probabilidad de disfunción del catéter cuando ésta se realiza.

Tabla 1. Comparación de pacientes con disfunción del catéter de diálisis peritoneal y sin ella

		Sin disfunción	Con disfunción	Valor de p
Sexo	Hombre	88 (75,2%)	29 (24,8%)	0,068 ^a
	Mujer	100 (84,7%)	100 (84,7%)	
Edad (años)		52,9 ± 16,5	45,3 ± 20,5	0,021 ^b
Índice de masa corporal		26,6 ± 4,02 kg/m ²	25,05 ± 4,8 kg/m ²	0,023 ^b
Área de superficie corporal		1,7 ± 0,19 m ²	1,66 ± 0,19 m ²	0,006 ^b
Diabetes	Sí	83 (82,2%)	18 (17,8%)	0,469 ^a
	No	105 (78,4%)	29 (21,6%)	
Enfermedad poliquística renal	Sí	5 (71,4%)	2 (28,6%)	0,629 ^c
	No	183 (80,3%)	45 (19,7%)	
Cirugía abdominal previa	Sí	35 (76,1%)	11 (23,9%)	0,459 ^a
	No	153 (81%)	36 (19%)	
Tiempo quirúrgico	Cirugía < 45 minutos	77 (78,6%)	21 (21,4%)	0,643 ^a
	Cirugía > 45 minutos	111 (81%)	26 (19%)	
Omentectomía	Sí	79 (88,8%)	10 (11,2%)	0,009 ^a
	No	109 (74,7%)	37 (25,3%)	
Omentopexia	Sí	8 (80%)	2 (20%)	0,679 ^c
	No	180 (80%)	45 (20%)	
Infección de herida	Sí	0 (0%)	8 (100%)	0,0001 ^c
	No	188 (82,8%)	39 (17,2%)	
Hernia posincisional	Sí	5 (50%)	5 (50%)	0,03 ^c
	No	183 (81,3%)	42 (18,7%)	

^a Prueba χ^2 , ^b Prueba t student, ^c Prueba exacta de Fisher.

Encontramos en nuestro estudio una amplia gama de complicaciones que afectaron a nuestra incidencia de cambio de catéter. Nuestra incidencia de migración de catéter (4,3%) fue menor en comparación con el 7,6% reportado por Liu et al.⁴, o con las altas tasas del 22-24% publicadas por otros estudios^{5,8}. Del mismo modo, la obstrucción por epiplón o fibrina tenían una incidencia combinada del 5,8%, que son inferiores o comparables con otras series^{4,5}.

En cuanto a las complicaciones infecciosas, nuestra tasa de infección de herida quirúrgica fue menor que en otras series y pocos pacientes de nuestras series tuvieron peritonitis cuando se comparó con un inusual 30% en otras series^{3,5}. Sin embargo, hay que tener cuidado con la lectura de nuestros resultados, teniendo en cuenta que la mayoría de nuestras complicaciones derivaron en un cambio de catéter, a excepción de cuatro pacientes con fuga de líquido de diálisis y de los pacientes con complicaciones en el sitio de salida del ca-

Tabla 2. Factores predictores de disfunción de catéter de diálisis peritoneal

Variable	Razón de momios	Intervalo de confianza (95%)	Valor de p
Edad	0,988	0,966-1,011	0,30
Índice de masa corporal	0,978	0,862-1,108	0,724
Área de superficie corporal	0,279	0,022-3,584	0,327
Omentectomía	0,275	0,101-0,751	0,012
Infección de la herida	0,000	0,000	0,999
Hernia posincisional	1,006	0,107-9,504	0,996

téter. Esto puede revelar maniobras de rescate subóptimas, tales como tratamiento antiinfeccioso adecuado y recuperación del catéter por fluoroscópica.

Una de las propiedades intrínsecas del omento es que, al entrar en contacto con un cuerpo extraño, lo envuelve con el fin de aislarlo. La obstrucción por el omento es una causa muy común de disfunción del catéter en nuestro estudio (3,7%). Algunos autores han sugerido que al realizar omentectomía durante la colocación del catéter se impide la obstrucción de éste y las intervenciones secundarias¹⁹, debido al hecho de que el 27% de los pacientes a los que no se les realizó omentectomía desarrollaron obstrucción del catéter. También había una diferencia significativa en la disfunción del catéter y su cambio cuando se realizó omentectomía. En nuestro estudio, la omentectomía mostró tener un efecto protector para la disfunción y el intercambio de catéter en ambos análisis: univariado y multivariado, muy probablemente por una disminución de la obstrucción de éste al haberse eliminado la presencia del omento.

La mayoría de los reportes de colocación de catéteres de DP hace énfasis en la cirugía abdominal previa como un riesgo potencial para complicaciones para la DP. Tiong et al.⁵ analizó varios factores relacionados con la disfunción del catéter y encontró que los pacientes con antecedentes de diabetes, la glomerulonefritis y cirugía abdominal anterior tenían más posibilidades (RM: 3,24; 6,52; 3,42, respectivamente) de tener complicaciones tempranas (definida como 30 días después de la colocación del catéter) en una población que presentaba una tasa de prevalencia del 43,8% de la cirugía previa. Los pacientes que tuvieron un tiempo prolongado de cirugía también se relacionaron con complicaciones tempranas. Otro estudio que examinó la hernia como una complicación potencial para la colocación del catéter de DP¹⁷ encontró que los pacientes con enfermedad poliquística renal tenían 2,5 veces más riesgo de que ocurriera alguna complicación y que el sexo femenino era un factor protector para la formación de hernias. Aunque nosotros encontramos algunos factores como edad, IMC, ASC, infección de la herida y hernia posincisional asociados con disfunción del catéter en el análisis univariado, ninguno de ellos tenía un riesgo mayor para la disfunción y posterior cambio del catéter en el análisis de regresión logística. Crabtree et al.²² encontró que las cicatrices en el abdomen y las peritonitis previas no predicen el grado de adhesiones y no debe utilizarse para tomar la decisión de elegir la DP. Nosotros no encontramos relación con otros aspectos quirúrgicos, como la cirugía abdominal previa o condiciones médicas preexistentes (por ejemplo, diabetes mellitus y/o enfermedad renal poliquística), que pueden afectar a los criterios de selección para entrar en nuestro programa de DP en el futuro. En la actualidad, no discriminamos a ninguna población en términos de cirugía abdominal previa para utilizar la DP como terapia de reemplazo renal, a pesar de que había una tasa baja de prevalencia de la cirugía abdominal previa (19,6%) en comparación con otros estudios^{5,22}. Es de

destacar que en algunos de los estudios mencionados anteriormente había varios equipos quirúrgicos implicados en la inserción de DP, a diferencia de nuestra serie, en la que sólo hubo un equipo quirúrgico en todos los casos revisados, lo que estandariza parcialmente los resultados y hace que se utilice el mismo criterio para realizar omentectomía y/o omentopexia, de forma que el procedimiento se vuelve sistemático.

Dentro de las limitaciones que podemos encontrar en nuestro estudio, podemos referirnos principalmente a las inherentes relacionadas con su metodología retrospectiva, tales como el sesgo de selección de población, la ausencia de grupo control y la problemática misma de la calidad de medición y registro de variables. Otra controversia en la lectura de nuestros resultados estriba en aplicar la técnica abierta de inserción de catéter cuando existe cada día una mayor tendencia hacia la técnica laparoscópica^{7,9,10,19,20,22}; sin embargo, aún hay muchos centros, en su mayoría asiáticos, que utilizan la técnica abierta con buenos resultados^{2-6,17}. En particular, nosotros utilizamos la técnica abierta por varias razones: principalmente porque nuestra disponibilidad laparoscópica es limitada en equipo y economía, y en menor grado porque tanto la técnica abierta de línea media como el criterio subjetivo de omentectomía es de fácil aprendizaje y reproducción por parte de los residentes de nuestro centro. Además, nuestros resultados son similares o mejores que los resultados de técnicas abiertas en complicaciones mecánicas^{4,5,8} registradas en estudios asiáticos, e incluso en comparación con la técnica laparoscópica^{7,9,10}, lo que hace que la sigamos utilizando.

En conclusión, la inserción del catéter de DP con técnica quirúrgica abierta en la línea media infraumbilical ofrece un rango de pocas complicaciones quirúrgicas y buenos resultados al primer año posquirúrgico. En nuestro estudio no se encontraron factores de riesgo significativo para el cambio temprano de catéter en nuestra población. La omentectomía tuvo un efecto protector en términos de disfunción del catéter y su cambio subsecuente. Un estudio prospectivo aleatorizado que evalúe la omentectomía en la colocación del catéter de DP reforzaría nuestras conclusiones.

Conflictos de interés

Los autores declaran que no tienen conflictos de interés potenciales relacionados con los contenidos de este artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pecoits-Filho R, Campos C, Cerdas-Calderon M, Fortes P, Jarpa C, Just P, et al. Policies and health care financing issues for dialysis in Latin America: extracts from the roundtable discussion on the economics of dialysis and chronic kidney disease. *Perit Dial Int* 2009;29 Suppl2:S222-6.

2. Baflaran Ö, Moray G, Ya murdur MC, Aydo an C, Karakayali H. Six years of surgical experience with continuous ambulatory peritoneal dialysis at one center. *Transplant Proc* 2002;34:2039-40.
3. Chen SY, Chen TW, Lin SH, Chen CJ, Yu JC, Lin CH. Does previous abdominal surgery increase postoperative complication rates in continuous ambulatory peritoneal dialysis? *Perit Dial Int* 2007;27:557-9.
4. Liu WJ, Hooi LS. Complications after tenckhoff catheter insertion: a single-centre experience using multiple operators over four years. *Perit Dial Int* 2010;30:509-12.
5. Tiong HY, Poh J, Sunderaraj K, Wu Y, Consigliere DT. Surgical complications of Tenckhoff catheters used in continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Singapore Med J* 2006;47:707-11.
6. Yang PJ, Lee CY, Yeh CC, Nien HS, Tsai TJ, Tsai MK. Mini-laparotomy implantation of peritoneal dialysis catheters: outcome and rescue. *Perit Dial Int* 2010;30:513-8.
7. Crabtree JH, Fishman A. A laparoscopic method for optimal peritoneal dialysis access. *Am Surg* 2005;71:135-43.
8. Keshvari A, Fazeli MS, Meysamie A, Seifi S, Taromloo MK. The effects of previous abdominal operations and intraperitoneal adhesions on the outcome of peritoneal dialysis catheters. *Perit Dial Int* 2010;30:41-5.
9. Crabtree JH, Bourchette RJ. Effective use of laparoscopy for long-term peritoneal dialysis catheters. *Am J Surg* 2009;198:135-41.
10. García-Cruz E, Vera-Rivera M, Corral Molina JM, Mallafre-Sala JM, Alcaraz A. Colocación de catéter de diálisis peritoneal por laparoscopia: descripción y resultados de una técnica propia de dos puertos. *Nefrologia* 2010;30(3):354-9.
11. Sanderson MC, Swartzendruber DJ, Fenoglio ME, Moore JT, Haun WE. Surgical complications of continuous ambulatory peritoneal dialysis. *Am J Surg* 1990;160:561-5.
12. Flanigan M, Gokal R. Peritoneal catheter and exit site practices toward optimum peritoneal access: a review of current developments. *Perit Dial Int* 2005;25:132-9.
13. Arrieta J, Rodríguez-Carmona A, Remón C, Pérez-Fontán M, Ortega F, Sánchez Tomero JA, et al. La diálisis peritoneal es la mejor alternativa coste-efectiva para la sostenibilidad del tratamiento con diálisis. *Nefrologia* 2011;31(5):505-13.
14. Van Dijk CM, Ledesma SG, Teitelbaum I. Patient characteristics associated with defects of the peritoneal cavity boundary. *Perit Dial Int* 2005;25:367-73.
15. Gracia Toledo M, Borràs Sans M, Gabarrell A, Durán J, Fernández Giráldez E. Factores de riesgo para desarrollar hernias abdominales en enfermos en diálisis peritoneal. *Nefrologia* 2011;31(2):218-9.
16. Remón C, Quirós PL, Portolés J, Marrón B. Análisis crítico de los estudios de supervivencia en diálisis. *Nefrologia* 2010;1(Supl Ext 1):8-14.
17. Palomar R, González-Mariín V, Martín L, Morales P, Martín de Francisco AL, Arias M. Is abdominal surgery still a contraindication for peritoneal dialysis? *Nephrol Dial Transplant* 2007;22: 2360-1.
18. Kavalakkat JP, Kumar S, Aswathaman K, Kekre NS. Continuous ambulatory peritoneal dialysis catheter placement: Is omentectomy necessary? *Urology Annals* 2010;2:107-9.
19. Goh YH. Omental folding: A novel laparoscopic technique for salvaging peritoneal dialysis catheters. *Perit Dial Int* 2008;28:626-31.
20. Ogunc G. Minilaparoscopic extraperitoneal tunneling with omentopexy: A new technique for CAPD catheter placement. *Perit Dial Int* 2005;25:551-5.
21. Mosteller RD. Simplified calculation of body-surface area. *N Engl J Med* 1987;317(17):1098.
22. Crabtree JH, Bourchette RJ. Effect of prior abdominal surgery, peritonitis, and adhesions on catheter function and long-term outcome on peritoneal dialysis. *Am Surg* 2009;75:140-7.