



Hipoalbuminemia severa: factor de riesgo para peritonitis en pacientes en diálisis peritoneal

Saúl Huerta Ramírez,* Alberto Francisco Rubio Guerra,** Guadalupe Flores Alcántar***

RESUMEN

Antecedentes: la insuficiencia renal crónica va en aumento en todo el mundo. En México 91% de los pacientes con insuficiencia renal crónica recibe diálisis peritoneal. La peritonitis asociada con diálisis disminuye la supervivencia de esta técnica y hace necesario el cambio a hemodiálisis.

Objetivo: determinar si la hipoalbuminemia es factor de riesgo para peritonitis en pacientes con diálisis peritoneal, y analizar otras variables como posibles factores de riesgo.

Material y método: estudio de casos y controles al que se incluyeron pacientes con insuficiencia renal crónica tratados con diálisis peritoneal en tres hospitales de la Ciudad de México, de marzo de 2007 a febrero de 2009. Se dividieron en dos grupos (con y sin peritonitis). Con base en los expedientes se registraron las variables: albúmina, edad, sexo, tiempo en diálisis peritoneal, causa de la insuficiencia renal crónica, filtrado glomerular, antecedentes de peritonitis, tabaquismo, leucocitos, anemia y colesterol. Estas variables se compararon con χ^2 , t de Student, razón de momios e intervalos de confianza.

Resultados: se analizaron 60 pacientes, 30 con peritonitis y 30 sin peritonitis. No hubo diferencia en las variables demográficas: sexo, edad, tiempo en diálisis, causa de la insuficiencia renal, etc. ($p>.05$). Tampoco se encontraron diferencias en los parámetros de laboratorio, como: hemoglobina, colesterol, glucosa y plaquetas ($p>.05$). Sólo hubo diferencias en las concentraciones de albúmina y el antecedente de peritonitis previa ($p<.05$); de estas, sólo la hipoalbuminemia severa (albúmina <2.2 mg/dL) resultó con diferencia estadística significativa ($p<.05$) y asociación de riesgo con RM de 16 e IC de 4.5-56.

Conclusión: los pacientes en diálisis peritoneal con hipoalbuminemia severa (<2.2 g/dL) tienen 16 veces más probabilidades de tener peritonitis asociada con diálisis.

Palabras clave: diálisis peritoneal, factores de riesgo, hipoalbuminemia, peritonitis.

ABSTRACT

Background: The End Renal Disease is increasing in all the world. In Mexico, 95% of end renal disease patients receive treatment with peritoneal dialysis. Peritonitis in DP remains a major cause of technique failure and transfer of patients to hemodialysis. Our objective is to examine hypoalbuminemia as risk factor for peritonitis in patients with ERD under peritoneal dialysis and to identify other variables as risk factors too.

Materials and methods: We included patients with ERD under DP in three hospitals of México City, between March 2007 and february 2009. Those were split in two groups (with and without peritonitis). The data recorded based on files were seric albumin level, age, sex, cause of ERD, duration of PD, previous cateter history, smoking, anemia and colesterol. Both groups were comparated by χ^2 test, t student test, odds ratio and confidence intervals.

Results: We analized 60 patients, 30 in the peritonitis group and 30 in the no peritonitis group. No differences found in most demographics variables as edad, sex, cause of ERD, etc; we no found neither differences in the laboratory variables as anemia, colesterol and plaquetas. There were differences in seric albumin level and previous peritonitis history among groups ($p<.05$); of these, hypoalbuminemia only showed risk factor for peritonitis with OR 16 (CI 4.5 – 56).

Conclusion: The patients in DP with hypoalbuminemia several (<2.2 g/dL) have higher risk for developed peritonitis (16 more times) than patients with seric albumine over 2.2g/dL.

Key words: Peritoneal dialysis, risk factors, hypoalbuminemia, peritonitis.

- * Médico residente de Medicina interna. Hospital General Ticomán.
- ** Médico internista. Jefe de Enseñanza e Investigación. Hospital General Ticomán.
- *** Médica internista. Jefa de Enseñanza e Investigación. Hospital General Xoco.

Correspondencia: Dr. Saúl Huerta Ramírez. Calle 5 de Febrero núm. 521 interior 202. Colonia Álamos. México 03600, DF.

Correo electrónico: saul.huerta@hotmail.com
Recibido: 30 de julio, 2009. Aceptado: octubre, 2009.

Este artículo debe citarse como: Huerta-Ramírez S, Rubio-Guerra AF, Flores-Alcántar G. Hipoalbuminemia severa: factor de riesgo para peritonitis en pacientes en diálisis peritoneal. Med Int Mex 2010;26(2):87-94.

www.nietoeditores.com.mx

La insuficiencia renal crónica es un problema de salud mundial, y es uno de los principales motivos de atención e internamiento en los hospitales de nuestro país. La enfermedad no sólo es altamente prevalente si no que su frecuencia aumenta con rapidez; más aún, la insuficiencia renal crónica es sólo la cabeza del problema, ya que por cada paciente con esta enfermedad (filtrado glomerular menor de 15 mL/min) hay 100 pacientes en diversos estadios de enfermedad renal.¹ En México, según un estudio realizado en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS),² se reporta una incidencia de alrededor de 200 casos por millón de habitantes, lo que no difiere de lo reportado en los países industrializados. La nefropatía diabética es la causa más frecuente de insuficiencia renal en todo el mundo.^{3,4}

Diálisis peritoneal

El tratamiento de la insuficiencia renal consiste en sustituir la función mediante diálisis (hemodiálisis o diálisis peritoneal), o bien la terapia de reemplazo mediante trasplante renal. La frecuencia con que se practica cada uno de estos tratamientos varía alrededor del mundo, dependiendo en gran medida de las condiciones socioeconómicas. La diálisis peritoneal es una forma de sustitución de la función renal muy utilizada en nuestro medio donde se dificulta el acceso a otras alternativas. En México, 91% de los pacientes en insuficiencia renal crónica reciben diálisis peritoneal, mientras que en otros países la diálisis peritoneal es menos frecuente (50% en Inglaterra, 38% en Canadá y 16% en Estados Unidos).⁵

Peritonitis

La peritonitis es la principal causa de hospitalización en pacientes que se encuentran en diálisis peritoneal, sucede en 23% de las hospitalizaciones. Esta complicación es una de las principales causas de falla de la técnica, de pérdida del catéter y de cambio a hemodiálisis. Los pacientes con peritonitis de repetición tienen riesgo aumentado de muerte, independiente de otros factores. La infección tiene una frecuencia de .5 episodios por paciente-año. La bibliografía define la peritonitis como la existencia de dos de las siguientes: líquido del dializado turbio, dolor abdominal y un examen citológico de diálisis con más de 100 leucocitos con al menos 90% de polimorfonucleares.^{2,6}

Hipoalbuminemia

Los pacientes con insuficiencia renal crónica tienen alto riesgo de hipoalbuminemia debido a múltiples factores de diversa fisiopatología, entre los que destacan: la desnutrición, la inflamación crónica y las pérdidas a través de la diálisis. La hipoalbuminemia se define como un valor de albúmina menor a 3.5 g/dL, y algunos estudios la han definido como severa cuando es menor a 2.2 g/dL.^{7,8,9}

Antecedentes

El conocimiento de los factores de riesgo para peritonitis en diálisis peritoneal deriva de estudios multivariados con un pobre control de variables sociodemográficas y confusores: edad, causa de la nefropatía, modalidad de diálisis peritoneal, etc; además, sus poblaciones difieren de la nuestra en concentraciones de albúmina (más bajas en nuestro medio). Gran cantidad de estas publicaciones se derivan de estudios sin un diseño específico para causalidad porque se anidaron en ensayos clínicos o fueron simplemente descriptivos.¹⁰⁻¹⁴

En nuestra práctica cotidiana observamos una alta incidencia de peritonitis asociada con diálisis, y observamos también que gran parte de nuestros pacientes presentan hipoalbuminemia severa (< a 2.2 g/dL). Motivados por estas observaciones nos propusimos elaborar un estudio de casos y controles para determinar si la intensidad de la hipoalbuminemia está relacionada con el riesgo de peritonitis asociada con diálisis peritoneal.

MATERIAL Y MÉTODO

Estudio de casos y controles realizado en pacientes con insuficiencia renal crónica de tres hospitales de la Secretaría de Salud del Distrito Federal (Ticomán, Xoco y Balbuena) que acuden periódicamente a diálisis peritoneal intermitente (catéter Tenckhoff con citas periódicas cada 12 a 14 días).

La N se calculó mediante la fórmula propuesta para estudios de casos y controles y que se basa en la frecuencia de exposición al factor de riesgo. Requiere los siguientes datos: RM (razón de momios que se pretende demostrar) = 3, exposición del factor de riesgo entre los controles (hipoalbuminemia en los pacientes con insuficiencia renal crónica) = .4 (40%), p = .05, error B = .20. Con lo anterior resultó una N de 30 para cada grupo.^{15,16}

Se captaron los pacientes continuos que se atendieron en los hospitales señalados en el periodo de marzo de 2007 a febrero de 2009, y se seleccionaron los que se ajustaron a los criterios de inclusión y exclusión. Se dividieron de acuerdo con la presencia o ausencia de peritonitis en el grupo de casos o controles, respectivamente.

Criterios de inclusión

Pacientes con insuficiencia renal crónica estadio 5 de K-DOQI en tratamiento sustitutivo mediante diálisis peritoneal periódica. Edad de 18 a 60 años. Más de dos meses en diálisis peritoneal. Que contaran con al menos una determinación de albúmina sérica durante los dos meses previos al internamiento actual y con un estudio citológico de líquido de diálisis obtenido durante su internamiento.

Criterios de exclusión

Alguna de las enfermedades siguientes: enfermedad pulmonar obstructiva crónica severa (GOLD), cáncer en cualquier sitio, infarto agudo de miocardio reciente (1 mes), enfermedad vascular cerebral reciente (1 mes), insuficiencia hepática Child B o C, insuficiencia cardíaca severa (NYHA IV) o infección por VIH. También se excluyeron los pacientes con más de cinco años en diálisis peritoneal, los que vivían en el medio rural y en quienes se documentaron malas prácticas de higiene, y que tuvieron algún tratamiento reciente con antibióticos (15 días previos) o recibieron terapia inmunosupresora reciente (tres meses).

Definición de variables

La peritonitis se definió como la coexistencia de tres características: líquido turbio en la diálisis, dolor abdominal y un estudio citológico de líquido con más de 100 leucocitos por campo, con más de 90% de neutrófilos. Se consideró hipoalbuminemia severa a la concentración de albúmina sérica menor o igual a 2.2 g/dL. Otras variables consideradas en este estudio fueron: grupo de edad (mayor o menor a 60 años), causa de la insuficiencia renal crónica (diabetes, glomerulonefritis, hipertensión, uratos), tabaquismo (índice tabáquico mayor a 1), tiempo en diálisis peritoneal, catéter previo, peritonitis previa, anemia severa (hemoglobina < 7 mg/dL), cuenta leucocitaria anormal (<4000 o > 10 000 c/mm³), cuenta plaquetaria anormal (plaquetas < 150 mil o > 450 mil por mm³), hipocoleste-

rolemia (colesterol menor a 90 mg/dL) y concentraciones de glucosa sérica.

Procedimiento

A todos los pacientes se les realizó estudio citológico del líquido de diálisis al ingreso y de acuerdo con el resultado se asignaron al grupo de peritonitis o al grupo control. El líquido para el estudio citológico se obtuvo directamente del catéter después de una permanencia de la solución dializante de 4 h en la cavidad, durante el segundo re-cambio y siguiendo las medidas habituales de asepsia y antisepsia.

Enseguida se revisaron los expedientes de los pacientes y se incluyó al estudio a los que tenían al menos una determinación de albúmina sérica durante los dos meses previos a la diálisis actual. De esta manera se logró tener grupos de pacientes enfermos y no enfermos, para revisar de manera retrospectiva si la exposición al factor de riesgo estuvo presente (hipoalbuminemia). Así mismo, se registraron a partir de los expediente otras variables: edad, sexo, tabaquismo, tiempo en diálisis peritoneal, causa de la insuficiencia renal crónica, depuración de creatinina, catéter previo, peritonitis previa, concentraciones de hemoglobina, plaquetas, hipocolesterolemia y glucosa sérica. La única variable que no se tomó de los antecedentes, sino que se determinó al momento del ingreso fueron los leucocitos séricos (para observar su papel en el diagnóstico de esta infección).

Análisis estadístico

Se determinaron las medias de todas las variables y las desviaciones estándar para establecer la dispersión de los datos; posteriormente se compararon las medias entre los grupos mediante χ^2 y t de Student según el tipo de cada variable. Las variables en las que se encontraron diferencias se sometieron a razón de momios con intervalos de confianza para establecer una posible relación de riesgo.

RESULTADOS

Se analizaron 60 pacientes, 30 en el grupo con peritonitis y 30 en el grupo control. Del total, 40 fueron hombres (63%) y 20 mujeres (30%). Dieciséis pacientes tenían más de 60 años (26%) y los 44 restantes (74%) tenían entre 18 y 60 años. La comparación de las variables demográficas y de contexto entre grupos no mostró

diferencias estadísticas ($p>.05$). Esas variables fueron: edad, grupo de edad, sexo, causa de la insuficiencia renal crónica, y tiempo en diálisis peritoneal. Se compararon también las variables que incluían aspectos relevantes en la historia clínica: tabaquismo, depuración de creatinina, catéteres previos y peritonitis previa; de estas, únicamente la peritonitis previa fue diferente entre grupos ($p<.05$) ya que 13 pacientes en el grupo de peritonitis (43%) habían tenido peritonitis previa, mientras que en el grupo de controles sólo cuatro pacientes (13%) tenían tal antecedente. (Cuadro 1)

En cuanto a las variables de laboratorio, se compararon: la concentración de albúmina, los valores de hemoglobina, las cuentas plaquetaria, leucocitaria y la concentración de colesterol y la glucosa sérica. En estas variables tampoco se encontraron diferencias significativas ($p>.05$), salvo en la concentración de albúmina pues el grupo de enfermos tuvo una media de 1.8 g/dL y el grupo sin peritonitis una media de 2.85 g/dL ($p<.05$). (Cuadro 1) Cuando la variable se dicotomizó como presencia o ausencia de hipoalbuminemia severa se encontró que 24 pacientes con peritonitis tenían albúmina menor a 2.2 g/dL (80%) mientras que en el grupo sin peritonitis sólo seis pacientes (20%) tenían hipoalbuminemia severa. (Cuadro 1)

Finalmente, se determinó la razón de momios a cinco variables: catéter previo, peritonitis previa, tiempo en diálisis peritoneal, hipocolesterolemia y concentración de albúmina. (Cuadro 2) Aunque las cinco variables tuvieron RM mayores a 2, la única que resultó estadísticamente significativa de acuerdo con los intervalos de confianza fue la concentración de albúmina porque la hipoalbuminemia severa (<2.2 g/dL) tuvo RM de 16 con IC de 4.5-56. (Cuadro 2)

DISCUSIÓN

Se logró un estudio de factores de riesgo para peritonitis que contó con una muestra homogénea y representativa de la población no derechohabiente de la Ciudad de México; estudios sobre el tema en nuestro país son escasos y se basan en población derechohabiente.^{2,25} A diferencia de otros trabajos de riesgo de peritonitis, el nuestro no deriva de ensayos clínicos, sino que es un diseño específico para valorar riesgo.^{6,10,11,13,17} Hasta la fecha no hemos encontrado algún diseño que tenga como objetivo específico valorar la concentración de albúmina como factor de riesgo para

peritonitis. Las publicaciones que analizan esta posible relación (albúmina-peritonitis) fueron estudios retrospectivos que incluyeron diversos factores de riesgo sin aislar o controlar otras variables confusoras.^{10,11}

En virtud del objetivo planteado, contamos con la ventaja de encontrarnos en un medio donde la hipoalbuminemia severa es altamente prevalente. Además, logramos controlar muchos de los factores que se han relacionado clásicamente con el riesgo de peritonitis, por ejemplo, la higiene, pues mientras estudios previos se realizaron en pacientes dializados en su domicilio (DPCA), nosotros analizamos a los pacientes dializados en el hospital donde se estandarizaron las medidas de higiene en cada recambio.

Otras variables que controlamos al seleccionar a cada paciente fueron las comorbilidades, lo que no sucede en otros trabajos.^{6,10,11} Por eso se excluyó a los pacientes con comorbilidades importantes y estados de inmunosupresión (fármacos, VIH, etc.). Aunque el resto de las variables no se controló en el muestreo (no pareado), la comparación entre grupos mostró alta homogeneidad, sin diferencia estadística entre las variables demográficas y de contexto. Así, observamos que entre los pacientes con peritonitis y sin peritonitis no hubo diferencia entre la edad, y el grupo de edad, resultados que discrepan de los encontrados por Holley y De Vecchi^{18,19} que mostraron tendencia al aumento de riesgo de peritonitis en pacientes con insuficiencia renal crónica mayores de 70 años.

A diferencia de otros estudios, no encontramos que la disminución importante del filtrado glomerular sea factor de riesgo para peritonitis ($p>.05$).¹⁰ En discrepancia con De Vecchi, no se observó que la diabetes como causa de la insuficiencia renal aumente el riesgo de peritonitis ($p>.05$).¹⁹ La hiperglucemia, a diferencia de otros trabajos, tampoco mostró aumentar el riesgo de peritonitis.¹⁹

Al obtener la razón de momios para estas variables encontramos que el tiempo prolongado en diálisis peritoneal, el catéter previo, la peritonitis previa, la hipoalbuminemia y la hipocolesterolemia, parecen aumentar el riesgo de peritonitis (RM de 2.4, 2.8, 2.5, 16 y 2.8), aunque no hay relevancia estadística ya que los índices de confianza incluyen el 1 (Cuadro 2). Sólo la hipoalbuminemia severa mostró significado estadístico y asociación importante como riesgo (RM de 16 e IC de 4.5-56). La relación entre hipoalbuminemia y peritonitis se ha señalado en dos

Cuadro 1. Comparación entre grupos

Variable	Peritonitis		DE	Sin peritonitis		DE	p
	n	%		N	%		
Edad (años)	52.17		+/-10.49	53.23		+/-11.49	> .05
> 60 años	7	23		9	30		
< 60 años	23	77		21	70		>.05
Sexo							
Femenino	9	30		11	37		>.05
Masculino	21	70		19	63		
Causa de IRC							
DM 1 o 2	23	77		23	77		>.05
Otras	7	23		7	23		
Tiempo en DPI (meses)	7.9		+/-5.6	6.33		+/-3.8	>.05
> 6 meses	14	47		8	27		>.05
< 6 meses	16	53		22	73		
Dep d creatinina (ml/m)	8.66		+/-5.17	7.58		+/-3.16	>.05
< 7mL/min	16	53		15	50		>.05
> 7 mL/min	14	47		15	50		
Cateter previo							
Si	14	47		7	23		>.05
No	16	53		23	77		
Peritonitis previa							
Si	13	43		4	13		<.05
No	17	57		26	87		
Tabaquismo							
Si	14	47		13	43		>.05
No	16	53		17	57		
Albúmina (g/L)	1.86		+/-0.55	2.85		+/-0.71	<.05
< 2.2g/dL	24	80		6	20		<.05
> 2.2g/dL	6	20		24	80		
Hb (mg/dL)	8.3		+/-1.35	8.1		+/-1.30	>.05
<8mg/dL	11	37		14	47		>.05
>8mg/dL	19	63		16	53		
Leucocitos x mm³	8074		+/-2960	8102		+/-2540	>.05
Normales	20	67		22	73		>.05
Anormales	10	33		8	27		
Plaquetas x mm³	219500		+/-100mil	251400		+/-124mil	>.05
< 150	8	27		8	27		>.05
> 150	22	73		22	73		
Glucosa (mg/dL)	116		+/-35	109		+/-46	>.05
Hiperglucemias	8	27		5	17		>.05
Normal	22	73		25	83		
Colesterol (mg/dL)	127		+/-30	182		+/-46	>.05
Hipocolesterolmia	6	26		2	9		>.05
sin hipercolesterolemia	17	74		13	57		

n= número de pacientes, %= porcentaje, DE= desviación estándar, p= valores p

Cuadro 2. Razón de momios e intervalos de confianza.

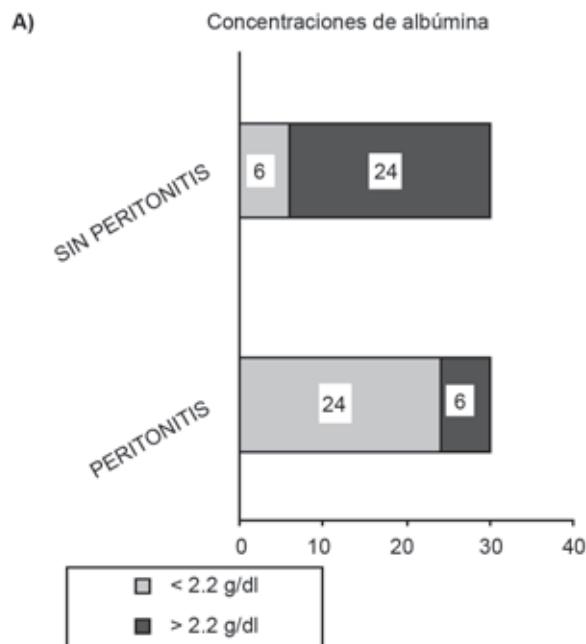
Variable	RM	p	IC
Tiempo en DPI	2.4	<0.05	.45 - 12
Cateter previo	2.8	<0.05	.94 - 8.67
Peritonitis Previa	2.5	<0.05	.82 - 7.6
Hipoalbuminemia	16	<0.05	4.5 - 56
Hipocolesterolemia	2.3	<0.05	.4 - 13

RM= razón de momios, p= valores p, IC= intervalos de confianza.

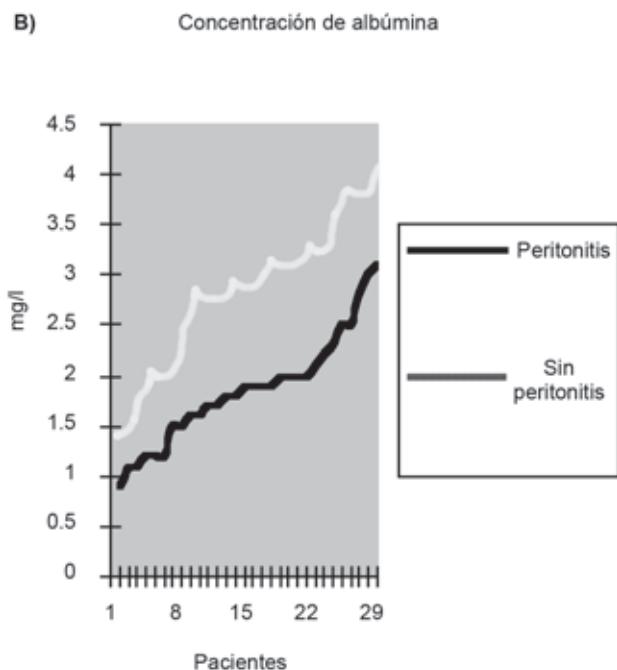
estudios previos; sin embargo, los resultados han sido contradictorios ya que en uno de ellos se encontró una posible asociación causal, pero no de la hipoalbuminemia como factor aislado sino relacionada con la disminución del filtrado glomerular; en el segundo estudio no se encontró asociación de riesgo.^{20,21}

Una explicación de esta asociación entre albúmina baja y peritonitis sería el papel de la hipoalbuminemia como marcador de desnutrición, la cual por sí misma provoca deficiencias en la actividad inmunitaria. En nuestro estudio no se correlacionó la concentración de albúmina con otras medidas antropométricas de desnutrición, como: peso, perímetro abdominal, etc, porque la mayoría de los pacientes tenía retención hídrica importante, lo que hacía poco confiables las medidas de peso, perímetro de cintura, de muñecas, etc. Sin embargo, es poco probable que la desnutrición sea la causa de la hipoalbuminemia en nuestros pacientes porque otros parámetros de laboratorio que acompañan a la desnutrición (hipocolesterolemia, plaquetas bajas, leucopenia) no se encontraron en los individuos con hipoalbuminemia.^{22,23,24} Por tal motivo, inferimos que la hipoalbuminemia se asocia con peritonitis, independientemente del estado nutricional. Por lo tanto, sólo podemos formular la hipótesis de que la hipoalbuminemia del paciente renal, que es multicausal, conlleva también un descenso en diversas proteínas, muchas de las cuales pueden ser necesarias para el adecuado funcionamiento del sistema inmunitario (p.ej. inmunglobulinas y citosinas).^{7,8,9}

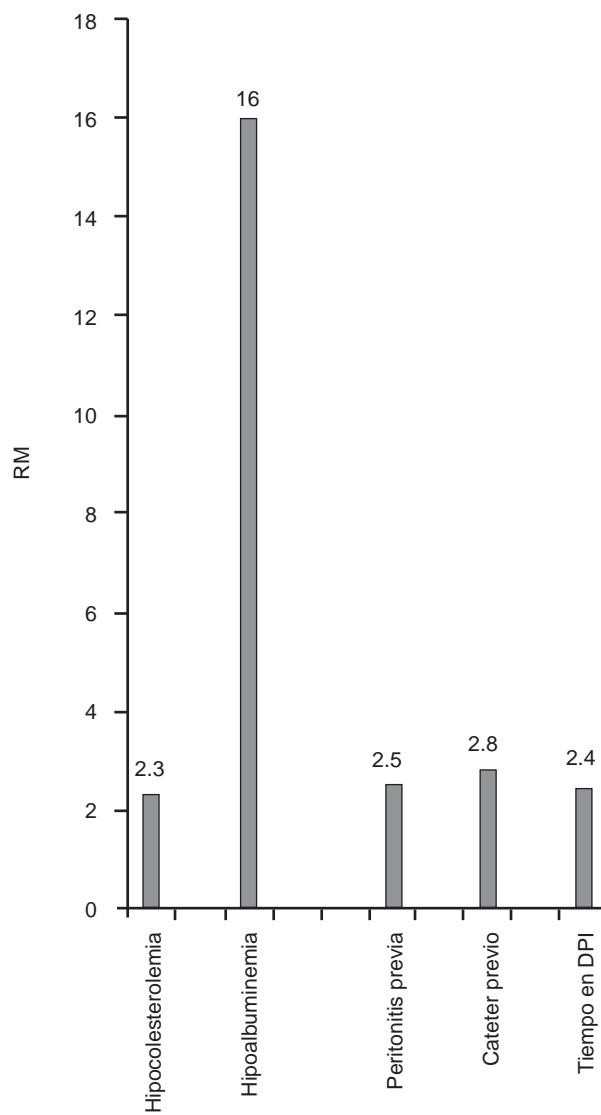
Estadísticamente se demostró que los leucocitos séricos no muestran modificaciones ante la peritonitis en los pacientes renales. Esto confirma que la cuenta leucocitaria carece de utilidad como parte de la valoración y diagnóstico de peritonitis en estos pacientes.

Cuadro 1. Comparación de la concentración de albúmina entre grupos

a) comparación de la concentración de albúmina entre grupos, categorizado como hipoalbuminemia severa (<2.2g/dL) vs valores superiores a 2.2 g/dL.



b) comparación de los valores de albúmina como variable continua en g/dL

Cuadro 2. Razón de momios

Observe el valor de razón de momios y los intervalos de confianza. Sólo la hipoalbuminemia tiene IC que no pasa por el 1, esta es la única con razón de momios estadísticamente significativa.

REFERENCIAS

1. Saxena R, West Ch. Peritoneal Dialysis: A Primary Care Perspective. *J Am Board Fam Med* 2006;19:380-389.
2. Hernández LS, Macas AA, Méndez FJ, Amato D, Paniagua R. Epidemiologic and Demographic aspects of peritoneal dialysis in Mexico. *Perit Dial Inter* 1996;16:362-365.
3. National Kidney Foundation K/DOQI. Clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification and stratification. *Kidney disease outcome quality initiative. Am J Kidney Dis* 2002;39:S1-246.
4. Remuzzi G, Schieppati A, Ruggenenti P. Nephropathy in Patients With Type 2 Diabetes. *N Engl J Med* 2002;346:1145-1151.
5. Pastan S, Bailey J. Dialysis Therapy. *N Engl J Med* 1998;338:1428-1437.
6. Piraino B. Peritonitis as a Complication of Peritoneal Dialysis. *J Am Soc Nephrol* 1998;9:1956-1964.
7. Kang SW, Kwon KH, Noh HI, et al. Serum albumin as a predictor of morbidity and mortality in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients: Single center experiences in over 700 patients. *J Am Soc Nephrol* 1996;7:1450-1455.
8. Avram MM, Goldwasser P, Erroa M, Fein PA. Predictors of survival in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients: The importance of prealbumin and other nutritional and metabolic markers. *Am J Kidney Dis* 1994;23:91-98.
9. Kaplan AA, Halley SE, Lapkin RA, Graeber CW. Dialysate protein losses with bleach processed polysulphone diabyzens. *Kidney mt* 1995;47:573-578.
10. Han SH, Lee SC, Ahn SV. Reduced residual renal function is a risk of peritonitis in continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 2007;22: 2653-2658.
11. Krishnan M, Thodis E, Ikonomopoulos D, et al. Predictors of outcomes following bacterial peritonitis in peritoneal dialysis. *Perit Dial Int* 2002;22:573-581.
12. Chow KM, Szeto CC, Leung CB, et al. A risk analysis of continuous ambulatory peritoneal dialysis-related peritonitis. *Perit Dial Int* 2005;25:374-379.
13. Oo TN, Roberts TL, Collins AJ. A comparison of peritonitis rates from the United States renal data system database: CAPD versus continuous cycling peritoneal dialysis patients. *Am J Kidney Dis* 2004;45: 372-380.
14. Korbert SM, Vonesh EF, Firaneck CA. A retrospective assessment of risk factors for peritonitis among an urban CAPD population. *Perit Dial Int* 1993;13:126-131.
15. Gulati S, Stephens D, Balfé JA, et al. Is hipoalbuminemia in children in continuous peritoneal dialysis a risk for technic failure. *Kid Inter* 2001;59:2361-2367.
16. Meza MJ, García E, Mendoza L. Factores de riesgo de peritonitis recurrente en pacientes pediátricos con insuficiencia renal crónica en diálisis peritoneal continua ambulatoria. *Enf Inf Microbiol* 2006;26:46-51.
17. Struijk DG, Krediet RT, Koomen GCM, Boeschoten EW, Arisz L. The effect of serum albumin at the start of continuous ambulatory peritoneal dialysis treatment on patient survival. *Perit Dial Int* 1994;14:121-126.
18. Holley JL, Bernardini J, Perlmuter JA, et al. A comparison of infection rates among older and younger patients on continuous peritoneal dialysis. *Perit Dial Int* 1994;14:66-69.
19. De Vecchi AF, Maccario M, Braga M, et al. Peritoneal dialysis in nondiabetic patients older than 70 years: comparison with patients aged 40 to 60 years. *Am J Kidney Dis* 1998;31:479-490.
20. Blake PG, Flowerdew G, Blake RM, Oreopoulos DG. Serum albumin in patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis: Predictors and correlations with outcomes. *J Am Soc Nephrol* 1993;3:1501-1507.

21. Young GA, Young JB, Young SM, et al. Nutrition and delayed hypersensitivity during continuous ambulatory peritoneal dialysis in relation to peritonitis. *Nephron* 1986;43:177-186.
22. Kaysen GA. Biological Basis of Hypoalbuminemia in ESRD. *J Am Soc Nephrol* 1998;9:2368-2376.
23. Kaysen GA, Yeun I, Depner T. Albumin synthesis, catabolism and distribution in dialysis patients. *Miner Electrolyte Metab* 1997;23:218-224.
24. Ikizler TA, Wingard RL, Hakim RM. Interventions to treat malnutrition in dialysis patients: The role of the dose of dialysis, intradialytic parenteral nutrition, and growth hormone. *Am J Kidney Dis* 1999;26:256-265.
25. Gómez-Gómez M, Danglot-Banck C. El estudio de casos y controles: su diseño, análisis e interpretación en investigación clínica. *Rev Mex Ped* 2003;70:257-263.