

Diálisis peritoneal corta intermitente, de estancia prolongada y con adición de sustancias vasoactivas

ALEJANDRO TREVIÑO-BECERRA,
JUAN JOSÉ SÁNCHEZ-BECERRIL,
MARÍA AMPARO CORREA y
MARÍA LUISA GUTIÉRREZ-VEGA

Con un esquema que utiliza dos litros de solución de diálisis, mantenidos en la cavidad peritoneal durante 35 horas a la semana, se logra una útil extracción de urea, creatinina y potasio, así como aceptable corrección de la acidosis metabólica. Con la adición de furosemida o nitroprusiato se obtiene un adecuado control de la economía de líquidos y de la presión arterial.

CLAVES: Diálisis peritoneal corta intermitente, insuficiencia renal crónica, sustancias vasoactivas.

Recibido: 26 de noviembre de 1982.
Aceptado: 7 de marzo de 1983.

Todos los autores, Hospital de Especialidades. Centro Médico "La Raza". Instituto Mexicano del Seguro Social.

El crédito de haber utilizado por primera ocasión la diálisis peritoneal para el tratamiento de la uremia se atribuye a Ganter, quien en 1923 utilizó este tratamiento en forma experimental.¹ El conocimiento médico ha avanzado con respecto a la diálisis peritoneal. En 1959, Doolan dio a conocer el uso del catéter semirrígido y de las soluciones para dializar, estableciéndose así el tratamiento de la diálisis peritoneal como un procedimiento fácil y simple aunque con poca aceptación.² En la actualidad, el uso de catéteres de *silastic* tipo Tenckhoff y de las soluciones de diálisis en bolsas de plástico han incrementado su empleo y dicha aceptación. Aun así, el método tiene limitaciones, pero se persigue mejorar su eficacia, reducir los costos y generalizar su empleo.³⁻⁶

Aunque muchos de los conocimientos de la diálisis peritoneal y de su cinética no se encuentran completamente claros,^{7,8} se sabe que la membrana peritoneal funciona pasivamente y que los solutos dializables se mueven desde la sangre del capilar peritoneal hacia la cavidad abdominal en la que se encuentra la solución de diálisis, venciendo una serie de resistencias. Experiencias recientes han mostrado que el capilar peritoneal tiene funciones de ultrafiltración.^{7,8}

Maheer ha investigado en los últimos años en animales de experimentación la acción de fármacos que pueden aumentar o disminuir la permeabilidad del peritoneo y favorecer la *dializancia* de sustancias tóxicas durante la diálisis peritoneal.⁹ Nolph asevera que se obtiene aumento de la permeabilidad peritoneal con el uso de sustancias vasoactivas.⁸⁻¹⁰ Otros autores al utilizar furosemida en el líquido de diálisis, logran mayor extracción de líquidos, potasio y bilirrubinas.¹¹⁻¹³

El método de la diálisis peritoneal intermitente que llamamos habitual, consiste en efectuar diálisis cada semana con 24 cambios de dos litros de solución de glucosa al 1.5 por ciento, la que permanece en la cavidad durante 30 minutos, lo que hace un total de 48 litros semanales.

A partir de 1976, Moncrief y Popovich¹⁴ presentaron el modelo matemático y los primeros resultados del método conocido como "diálisis peritoneal continua ambulatoria", que consistía originalmente en dejar la solución de diálisis en la cavidad abdominal mayor tiempo (cuatro horas), periodo en el que se alcanza un equilibrio entre la concentración sanguínea de la urea y de otros solutos que dializan hacia la cavidad abdominal. En la actualidad el método se utiliza con cuatro cambios de solución de diálisis cada seis horas en 24 horas durante seis a siete días a la semana en forma persistente, con lo cual se obtiene adecuado equilibrio metabólico del paciente y supervivencia prolongada.⁵

En los últimos años se ha corroborado el efecto catabólico de la diálisis peritoneal, por la pérdida de proteínas en el líquido de diálisis,^{15,17} lo que repercute en el estado nutricional del paciente, por lo que la interrelación diálisis, dieta y drogas vasoactivas es un problema de estudio para encontrar mejores resultados con el método terapéutico señalado.

La diálisis peritoneal intermitente habitual requiere de 48, 60 u 80 litros de líquido por semana. La diálisis peritoneal continua ambulatoria, demuestra que el método de la diálisis representa ventajas, aunque los inconvenientes de ambas son: la duración del tratamiento y el alto consumo de soluciones de diálisis, mismos que podrán ser resueltos al combinar la estancia prolongada de las soluciones en la cavidad peritoneal, en un esquema de diálisis peritoneal intermitente, unido al efecto de sustancias vasoactivas que modifican en parte la depuración peritoneal.^{10,18-20} El uso de fármacos vasoactivos como la furosemida y el nitroprusiato de sodio en la cavidad peritoneal permitiría conocer su efecto a corto plazo sobre el es-

tado general, signos y síntomas, estado bioquímico y hemodinámico de los pacientes.

Material y métodos

Se estudiaron siete pacientes del sexo femenino con insuficiencia renal crónica, en cuatro secundaria a nefritis tubular intersticial (NTI) y en tres a glomerulonefritis (GNF) (cuadro 1). Todos los pacientes exhibían una depuración de creatinina menor de 3 ml/min en 24 horas y habían sido mantenidos durante un mínimo de seis meses con tratamiento habitual de diálisis peritoneal intermitente, en el Servicio de Nefrología del Hospital de Especialidades del Centro Médico "La Raza" (etapa basal). En todos se consignó en forma rutinaria el número del procedimiento dialítico, anotándose pre y posdiálisis las manifestaciones clínicas de náusea, vómito, prurito, presión arterial y peso.

Todos estuvieron sometidos a una dieta de 125 kilojoules (30 kilocalorías) kg/día; los líquidos por vía bucal fueron administrados en relación al volumen urinario residual. Se utilizó catéter blando abdominal tipo Tenckhoff.

Las determinaciones bioquímicas fueron efectuadas antes y después de la diálisis de la siguiente manera: hemoglobina por el método de la cianometahemoglobina, hematocrito por centrifugación capilar, la creatinina por el método colorimétrico de Jaffé; la urea con el de Berthelot; el calcio por método colorimétrico; los fosfatos por el de vanadato; sodio y potasio mediante fotómetro de flama y CO₂ con microgasómetro.

En la primera etapa las siete pacientes se dializaron por vía peritoneal con 2 000 ml de solución dializante al 1.5 por ciento de glucosa en cantidad de siete cambios, con cinco horas de permanencia de la solución en la cavidad abdominal. En la segunda etapa se recurrió al mismo esquema dialítico, agregándose a cada cambio 100 mg de furosemida por cada bolsa de solución dializante de dos litros. En la tercera etapa se utilizaron 20 mg de nitroprusiato de sodio por cada litro de solución de diálisis. Se calculó el porcentaje de variación, y se aplicó análisis de varianza y prueba de "t" de Student.

Resultados

El diagnóstico no influyó en los comportamientos clínico y bioquímico durante el estudio. Se tuvo la impresión de que en las pacientes de mayor edad hubo menos depuración de urea y de líquido, lo que ha de ser precisado en futuros estudios (cuadro 1).

En el cuadro 2 se muestran los valores pre y posdiálisis de la urea sérica en las cuatro etapas estudiadas. La urea descendió en todas las fases, si bien la reducción fue mayor en la etapa corta y con el empleo de furosemida, con porcentajes de variación de extracción de 24 y 25 por ciento res-

Cuadro 1. Datos generales de siete pacientes que recibieron diálisis peritoneal corta y con adición de sustancias vasoactivas.

Pacientes	Edad (años)	Diagnóstico
1	68	NTI
2	18	NTI
3	72	NTI
4	18	NTI
5	16	GNF
6	39	GNF
7	27	GNF

pectivamente, en tanto que fue de sólo 13 por ciento en la etapa basal y cuando se usó nitroprusiato. No se observaron diferencias significativas en los valores posdiálisis de urea, excepto en la comparación de la etapa basal con aquella en que se usó nitroprusiato.

La concentración de creatinina sérica en la etapa basal descendió 2 mg/dl en promedio y con variación de 13 por ciento. Con el empleo de la diálisis corta se vio que el descenso de la creatinina fue de 3 mg/dl, con el uso de furosemida de 4 mg/dl y con el nitroprusiato, de 2.7 mg/dl. La mayor extracción de creatinina se obtuvo en la etapa que se empleó furosemida, o sea 22 por ciento (cuadro 3). Antes de cada diálisis, de la primera a la segunda etapas, se observó creatininemia progresivamente mayor como consecuencia de la elevación de concentración de creatinina en los días en que los pacientes estaban fuera de diálisis. Quizás esto obedezca a que la poza corporal de urea y creatinina se corrige parcialmente durante la

Cuadro 2. Valores sanguíneos de urea antes y después de la diálisis basal, corta intermitente y con sustancias vasoactivas (mg/dl).

	BASAL		CORTA		FUROSEMIDA		NITROPRUSIATO	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
$\bar{X}$								
S $\bar{X}$								
Dif.	178	157	243	184	264	196	281	243
% Var.	17	12	72.1	50	35	65	44	64
P		21 13		60 24		70 25		38 13
			N.S.			N.S. N.S.	< 0.005 ↑ N.S. N.S.	

$\bar{X}$ = Promedio. S $\bar{X}$ = Desviación estándar del promedio. Dif. = Diferencia.

Cuadro 3. Valores sanguíneos de creatinina antes y después de la diálisis basal corta, intermitente y con sustancias vasoactivas (mg/dl).

	BASAL		CORTA		FUROSEMIDA		NITROPRUSIATO	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
$\bar{X}$								
S $\bar{X}$								
Dif.	14.8	13.0	15.6	12.7	18.5	14.4	18.9	16.2
% Var.	1.8	2.9	3.2	3.2	3.5	2.6	3.3	2.7
P		2 13		3 19		4 22		2.7 14
			N.S.			N.S. N.S.	< 0.05 ↑ N.S.	

Cuadro 4. Valores sanguíneos de CO₂ antes y después de la diálisis basal, en esquema corto y con sustancias vasoactivas (mEq/l).

	BASAL		CORTA		FUROSEMIDA		NITROPRUSIATO	
X	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
SX								
Dif.	20.2	22.0	20.6	24.3	20.3	24.2	19.1	23.8
% Var.	0.5	1.1	1.2	0.8	1.8	1.3	1.4	1.7
P		1.8 9		3.7 18		3.9 19		4.7 25
				0.001		0.01 N.S.		0.05 N.S. N.S.

Cuadro 5. Valores de presión arterial antes y después de la diálisis basal, en esquema corto y con sustancias vasoactivas (mmHg).

	BASAL		BASAL		FUROSEMIDA		NITROPRUSIATO	
X	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
SX								
Dif.	155/96	151/92	156/99	152/99	151/104	148/100	163/108	153/90
% Var.	20/17	19/18	16/15	17/13	12/11	13/15	15/32	21/18
P		4/4 2.5/4.1		4/0 2.5/0		3/4 2/4		10/12 6/11
				N.S.		N.S. N.S.		N.S. N.S. N.S.

diálisis y que tan pronto que el paciente está fuera del procedimiento, las sustancias nitrogenadas acumuladas en el cuerpo pasan al torrente circulatorio. O sea, que la medición aislada de la urea o la creatinina después de la diálisis es sólo indicio de la movilización de los azoados en esos días, en tal forma que es necesario conocer la eliminación y la generación de las mismas.

Los resultados obtenidos respecto al CO₂ se muestran en el cuadro 4. En las cuatro etapas las enfermas se encontraban con valores similares de acidosis metabólica: alrededor de 20 mEq/l. En todas las etapas hubo corrección de la acidosis a valores normales, en mayor grado con los esquemas de diálisis corta, con o sin sustancias vasoactivas. El aumento de CO₂ plasmático fue de 3.7, 3.9 y 4.7 mEq/l, en cada etapa respectivamente. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar las tres etapas del estudio con la basal.

La presión arterial registró moderado descenso

durante la etapa basal. En la etapa de diálisis corta no ocurrió descenso de la presión arterial, en tanto que al adicionarse furosemida nuevamente se obtuvo descenso de la presión arterial durante la diálisis. Este efecto es obviamente mayor con el uso de nitroprusiato, con el cual las cifras promedio descendieron de 163/108 mm Hg prediálisis a 153/90. No hubo en esto diferencias estadísticamente significativas (cuadro 5).

En el cuadro 6 se analiza el peso de las pacientes. Hubo descenso de 3.1 kg con los procedimientos habituales, lo que representa 6.5 por ciento del peso, por efecto de la extracción de líquidos retenidos en la etapa interdiálisis. En la diálisis corta no ocurrió descenso de peso, sino aumento de 2 kg en promedio; con el empleo de furosemida y de nitroprusiato se observó descenso casi similar al control de 2.2 kg (4.7%) y de 2.5 kg (5.2%) respectivamente.

La concentración de potasio sérico, siempre se mantuvo dentro de límites normales.

Cuadro 6. Peso en kilogramos antes y después de la diálisis basal, corta intermitente y con sustancias vasoactivas.

	BASAL		CORTA		FUROSEMIDA		NITROPRUSIATO	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
X								
SX								
Dif.	46	42.9	44	46	47.2	45.0	48.0	45.5
% Var.	1.2	1.7	2.9	2.5	4.5	4.1	3.9	4.0
P	-3.1		+2		-2.2		-2.5	
	6.5		5		4.7		5.2	
				N.S.		N.S.		N.S.
						N.S.		N.S.
								N.S.

Comentarios

La extracción de urea durante la diálisis corta y cuando se agregó furosemida fue mayor que en las otras etapas. Las diferencias entre las concentraciones prediálisis de urea no tuvieron significación estadística a lo largo del estudio. En las dos últimas etapas algunas de las enfermas experimentaron síntomas atribuibles a uremia. Para mantener la concentración de urea sanguínea en estos pacientes es necesario mantener un equilibrio entre la "dializancia" de la sustancia y la ingesta de nitrógeno. Se pudiera suponer que los síntomas atribuibles a la uremia hayan sido secundarios a la presencia de otras moléculas tóxicas.

El descenso de la concentración de creatinina sérica fue menor en la etapa basal que en la diálisis peritoneal corta. La extracción de creatinina fue mayor con el uso de furosemida, no así con el de nitroprusiato.

La corrección del CO₂ plasmático fue superior cuando se empleó el esquema de permanencia prolongada de la solución de diálisis en la cavidad abdominal, independientemente de que se hubiesen adicionado sustancias vasoactivas. Este fenómeno podría tener explicación en que la presencia de solución de diálisis en la cavidad peritoneal durante más horas permitiría mayor paso de la sustancia amortiguadora del líquido de diálisis a la circulación capilar, o bien que el intercambio de solutos amortiguadores y su retención corporal sean más intensos que con la diálisis con mayor número de cambios pero menor estancia del líquido en la cavidad abdominal.

La concentración de potasio pudo ser controlada adecuadamente con el uso de diálisis corta y el efecto se mantuvo con el uso adicional de sustancias vasoactivas.

En los periodos interdiálisis hubo aumento de la presión arterial que se controló con el procedi-

miento dialítico; en el esquema de diálisis corta prácticamente no hubo disminución de la presión arterial, pero sí se logró cuando se adicionaron sustancias vasoactivas si bien fue menor esta respuesta con furosemida que con nitroprusiato.

El efecto sobre la extracción de líquido se reflejó en la baja de peso corporal, que fue nula cuando se emplearon 14 litros de diálisis. Al adicionarse furosemida o nitroprusiato sí se extrajo líquido y con ello hubo baja de peso, atribuible a la pérdida de líquido retenido.

REFERENCIAS

- Ganter, G.: *Über die Beseitigung giftiger Stoffe aus dem Blute durch Dialyse*. Münch. Med. Wschr. 70:1478, 1923.
- Doolan, P. D.; Murphy, W. P. Jr.; Wiggins, R. A.; Carter, N. W.; Cooper, W. C.; Watter, R. H. y Alpen, E. L.: *An evaluation of intermittent peritoneal lavage*. Am. J. Med. 26:831, 1954.
- Oreopoulos, D. S.: *Chronic peritoneal dialysis in hospital*. Contr. Nephrol. 17:5, 1979.
- Nolph, J. D.; Popovich, R. P.; Ghods, A. J. y Twardowski, Z.: *Determinants of low clearances of small solutes during peritoneal dialysis*. Kidney Int. 13:117, 1978.
- Rubin, J.; Nolph, K. D.; Arfaania, D.; Brown, P.; Moore, H. y Rust, P.: *Influence of patient characteristics on peritoneal clearances*. Nephron 27:118, 1981.
- Treviño Becerra, A.: *Introduction*. En: *Contributions to Nephrology. Today's art of peritoneal dialysis*. Treviño-Becerra, A. y Boen, F. S. T. (Eds.). Basilea, A. G. Karger. 1979, p. 1.
- Rubin, J.; Nolph, K. D.; Arfaania, D.; Wiegman, D. L.; Miller, F. N. y Harris, P. D.: *Comparison of the effects of lactate and acetate on clinical peritoneal clearances*. Clin. Nephrol. 12:145, 1979.
- Miller, F. N.; Wiegman, D. L.; Joshua, I. G.; Nolph, K. y Rubin, J.: *Effects of vasodilators and peritoneal dialysis solution on the microcirculation of the rat cecum*. Proc. Soc. Exp. Biol. 165:605, 1979.
- Maher, J. F. y Cassetta, M.: *Peritoneal dialysis in rabbits. A study of transperitoneal theophylline flow and peritoneal permeability*. Nephron 20:18, 1978.

10. Nolph, K. D.; Ghods, A. J.; Brown, P. A. y Twardowski, Z.: *Effects of intraperitoneal nitroprusside on peritoneal clearances in man with variations of dose, frequency of administration and dwell times*. Nephron 24:114, 1979.
11. Treviño Becerra, A. y Velázquez Gómez, H.: *Plasma proteins in patients treated with weekly peritoneal dialysis under vasoactive drugs, taking hyperproteic and hypercaloric diets*. (Res.). 1er. Simposium Internacional sobre Diálisis peritoneal. Chapala, 1978.
12. Exaire, M. E.; Treviño, B. A.; Monteón, R. F.; Paniagua, R. y Gutiérrez, M. L.: *Tratamiento de las intoxicaciones mediante diálisis peritoneal, con referencia al uso de furosemide*. Rev. Med. Int. (Méx.) 2:39, 1980.
13. Treviño Becerra, A. y Monteón Ramos, F.: *Experiencias iniciales con furosemide en la diálisis peritoneal para aumentar la extracción de líquidos, Na, K y barbitúricos*. (Res.). IV Congreso Latinoamericano de Nefrología. Lima, 1979.
14. Moncrief, J. W. y Popovich, R. P.: *Continuous ambulatory peritoneal dialysis*. En: *Op. cit.* en 6, p. 139.
15. Twardowski, Z.; Ksiazek, A.; Majdan, M.; Janicha, L.; Bochenska-Nowacka, E.; Sokolowska, G.; Gutka, A. y Zbikowska, A.: *Kinetics of continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD) with four exchanges per day*. Clin. Nephrol. 15:119, 1981.
16. Giordano, D. y DeSanto, N. G.: *Dietary management of patients on peritoneal dialysis*. En: *Op. cit.* en 6, p. 10.
17. Kobayashi, K.; Manji, T.; Hiramatsu, S. y Uemura, J.: *Nitrogen metabolism in patients on peritoneal dialysis*. En: *Op. cit.* en 6, p. 93.
18. Twardowski, Z.: *CAPD kinetics and clearances*. En: *Second Annual National Conference*. University of Missouri Columbia. Kansas City. 1982, p. 74.
19. DeSanto, N. G.; Capodicasa, G.; Capasso, G. y Giordano, C.: *Development of means to augment peritoneal urea clearances; the synergistic effects of combining high dialysate temperature and high dialysate flow rates with dextrose and nitroprusside*. Artif. Org. 5:409, 1981.
20. Nolph, K. D.; Miller, F. N.; Keith Pyle, W.; Popovich, R. P. y Sorkin, M. I.: *An hypothesis to explain the ultrafiltration characteristics of peritoneal dialysis*. Kidney Int. 20:543, 1981.