

El tipo de transporte peritoneal puede ser diferente en las distintas poblaciones de diálisis peritoneal de México

Transport and Peritoneal Dialysis

Rojas-Campos E. ¹
 Gómez-Navarro B. ²
 Martínez-Ramírez H. R. ³
 Cortés-Sanabria L. ⁴
 González L. ¹
 Martín-del-Campo F. ¹
 Monteón Ramos F. ²
 Cueto-Manzano A. M. ¹

¹ Unidad de Investigación Médica en Epidemiología Clínica, UMAE, Hospital de Especialidades, CMNO, IMSS;
² Departamento de Nefrología Hospital de Especialidades, CMNO, IMSS;
³ Unidad de Medicina Familiar No. 34 y
⁴ Coordinación Delegacional de Salud Pública, IMSS, Guadalajara, Jalisco, MEXICO.

RESUMEN

Introducción: La prueba de equilibrio peritoneal (PEP) es la más utilizada para clasificar el transporte peritoneal (TP). Los valores de referencia para población mexicana se establecieron en el Instituto Nacional de Nutrición Salvador Zubirán (INNSZ) hace más de 10 años. El objetivo de este estudio fue evaluar el TP en población del occidente del país, y comparar los resultados con los de Twardowski y colaboradores y del INNSZ.

Resultados: Se realizaron 159 pruebas; 48% pacientes eran diabéticos y 62% hombres. La edad fue 46 ± 16 años, peso 66.8 ± 17.0 kg, y superficie corporal 1.70 ± 0.23 m². No hubo diferencias entre grupos en diabetes ni peritonitis. El tiempo en diálisis fue menor en nuestro estudio que en del INNSZ (14.6 ± 17.8 vs 20.8 ± 21.4 meses; $p < 0.05$). Comparados con Twardowski e INNSZ, las D/P de creatinina 0, 2 y 4-h fueron mayores, y las D/DO 2 y 4-h, así como el volumen drenado fueron menores en el presente estudio. Utilizando valores de referencia propios, el transporte alto (A) se observó en 18%, promedio alto (PA) en 33%, promedio bajo (PB) en 34% y bajo (B) en 15%, mientras que usando valores del INNSZ el transporte A fue 23%, PA 36%, PB 33% y B 8%.

ABSTRACT

Introduction: Peritoneal equilibration test (PET) is the most common test to classify peritoneal transport (PT). Reference values from Mexican population were established in the Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán (INNSZ) more than 10 years ago. The aims of this study were to evaluate PT in a west of Mexico population (Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional de Occidente [HE, CMNO]), and to compare results with those obtained by Twardowski et al and in the INNSZ.

Results: One-hundred fifty-nine PETs were performed; 48% patients were diabetics and 62% were male. Mean age was 46 ± 16 years, weight 66.8 ± 17.0 kg and body surface area 1.70 ± 0.23 m². There were no differences between groups regarding diabetes or peritonitis frequency. Time on dialysis was shorter in the present study than in the INNSZ (14.6 ± 17.8 vs 20.8 ± 21.4 months; $p < 0.05$). Compared to the Twardowski and INNSZ studies, creatinine D/P ratio at 0, 2 and 4-h were higher, and the D/DO ratio at 2 and 4-h, and drained volume were lower in our population. Using values obtained in the present study, high transport (H) was present in 18%, high average (HA) in 33%, low average (LA) in 34% and low (L) in 15%, whereas employing the INNSZ reference values, H was present in 23%, HA in 36%, LA in 33% and L in 8%.



Correspondencia

A. M. Cueto-Manzano
 Av. La Calma 3370-9, Fracc. La Calma
 Guadalajara, Jalisco.
 45070 México
 a_cueto_manzano@hotmail.com

Rojas-Campos E.,
Gómez-Navarro B.,
Martínez-Ramírez H. R., et al

El tipo de transporte peritoneal puede ser diferente en las distintas poblaciones de diálisis peritoneal de México

Conclusión: Los pacientes de la población estudiada tuvieron valores promedio de transporte peritoneal más altos que los de otros estudios, incluyendo población mexicana. En condiciones ideales, es recomendable determinar valores de referencia en cada centro, puesto que extrapolarlos de otras regiones podría llevar a errores en el diagnóstico del tipo de TP.

Palabras clave:

Diálisis peritoneal continua ambulatoria, tasa de transporte peritoneal, tipo de transporte peritoneal, prueba de equilibrio peritoneal.

Conclusions: Patients from this studied population had mean peritoneal transport values higher than those obtained in other studies, including Mexican values. Ideally, it is recommendable to determine reference values in every center, as extrapolating results from other regions may lead to errors in diagnosing the peritoneal transport type.

Key words:

Continuous ambulatory peritoneal dialysis, peritoneal transport rate, peritoneal transport type, peritoneal equilibration test.

MAPFRE MEDICINA, 2006; 17 (4): 250-256

INTRODUCCIÓN

La prueba de equilibrio peritoneal (PEP), originalmente descrita en 1987 por Twardowski y colaboradores (1), fue desarrollada con el propósito de evaluar la tasa de transporte peritoneal de pacientes en diálisis peritoneal (DP). Basado en los resultados de la prueba, el tipo de transporte peritoneal de un paciente determinado puede clasificarse como: bajo, promedio bajo, promedio alto y alto; una vez hecho el diagnóstico del transporte peritoneal se pueden hacer recomendaciones particulares e individualizar el tratamiento del paciente (2). El tipo de transporte peritoneal se ha asociado con los resultados de los pacientes en DP; por ejemplo los pacientes con tipo de transporte alto muestran tasas de supervivencia significativamente menores que los pacientes con otro tipo de transporte (3, 4). La PEP es en la actualidad la prueba mayormente utilizada para este propósito en el mundo (5-8).

Si se comparan los resultados de la prueba en distintas poblaciones con los que se obtuvieron en el estudio original, se pueden encontrar diferencias importantes en la tasa de transporte peritoneal (6, 8), y por consiguiente, en la proporción de los tipos de transporte peritoneal. En nuestro país, la PEP es la prueba mayormente utilizada para este propósito; hasta la fecha sólo ha sido validada en pacientes del centro del país en el Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán (INNSZ) (5), y como resultado, los valores de referencia de ese estudio han sido considerados como extrapolables para toda la población mexicana.

Por otro lado, recientemente se han informado algunas diferencias clínicas significativas en pacientes en diálisis peritoneal del occidente del país comparados con pacientes del centro; los pacientes del occidente tienen mayor superficie corporal y estatura, y tienden a ser más jóvenes que los pacientes del centro del país (9). Aunque la población mexicana pareciera homogénea a primera vista, existen diferencias geográficas y/o étnicas entre los pacientes de diferentes sitios, que pudieran afectar la tasa de transporte peritoneal (11). Hasta el momento no se conoce claramente si estas diferencias se asocian con las características del transporte peritoneal y/o los resultados de la diálisis peritoneal.

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar los resultados de la PEP en pacientes del occidente de México, y compararlos con los resultados informados tanto en pacientes mexicanos del centro del país (INNSZ) (5) como con los originalmente descritos por Twardowski y colaboradores (1).

PACIENTES Y MÉTODOS

El presente es un estudio transversal analítico, realizado en 159 pacientes del occidente del país. Fueron incluidos todos los pacientes en DPCA entre enero del 2000 a enero del 2004, a quienes se les hubiera realizado una PEP estándar, descrita en detalle por Twardowski y colaboradores (1). En breve: después de drenar el dializado nocturno, se infunde un nuevo recambio de concentración 2.5% de glucosa (2-L), se obtienen 3 muestras de líquido de diálisis a las 0, 2 y 4 horas después de la

Rojas-Campos E.,
Gómez-Navarro B.,
Martínez-Ramírez H. R., et al

El tipo de transporte peritoneal puede ser diferente en las distintas poblaciones de diálisis peritoneal de México

TABLA I. Características clínicas de la población estudiada

Variable	Valor
Número	159
Edad (años)	46,0 ± 16,0
Peso (kg)	66,8 ± 17,0
Talla (cm)	162 ± 9
Superficie corporal (m2)	1,70 ± 0,23
Etiología de la insuficiencia renal:	
Diabetes Mellitus tipo 2	77 (48%)
Desconocida	53 (33%)
Nefroesclerosis	12 (8%)
Otras	17 (11%)
Tiempo en diálisis (meses)	14,6 ± 17,8
Recambios/día	4 ± 0,2
Peritonitis/paciente/año	0,8 ± 2,0

infusión; también se obtiene una muestra de sangre a las 2 horas. Se registró el volumen de diálisis drenado, tanto del recambio anterior como el de la prueba. Se determinaron las concentraciones de glucosa (por el método de glucosa oxidasa), y creatinina (por el método de ácido pícrico), tanto en suero como en líquido de diálisis, con el objeto de calcular las razones aritméticas D/D0 de glucosa y D/P de creatinina a las 0, 2 y 4 horas. Dado que la glucosa interfiere con la determinación de creatinina, se calcularon los resultados de creatinina corregida (fac-

tor de corrección = 0.000035). Posterior a los cálculos, los pacientes fueron clasificados de acuerdo a su tipo de transporte peritoneal utilizando tanto las tablas de referencia del centro del país como las derivadas del presente trabajo. La clasificación del tipo de transporte peritoneal se realizó de la siguiente manera: el paciente es clasificado como transportador alto (A) si la relación D/P es mayor que 1 desviación estándar por arriba del promedio; el paciente será promedio alto (PA) si la D/P se encuentra entre el valor promedio y + 1 desviación estándar; será promedio bajo (PB) si la D/P se encuentra entre el valor promedio y -1 desviación estándar; y finalmente, será bajo si la D/P está por debajo de -1 desviación estándar.

Todos los pacientes utilizaban un sistema de desconexión de doble bolsa (Beny®, Laboratorios Pisa SA de CV), y recibían 4 recambios al día, de solución de diálisis con glucosa al 1.5% y de 2 L de volumen. Los pacientes fueron excluidos si habían tenido peritonitis dentro de las 6 semanas previas a la PEP, tenían funcionamiento inadecuado del catéter de diálisis o fuga de líquido de diálisis. Todos los pacientes tenían cuando menos 1 mes de haber iniciado la diálisis.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados son mostrados como promedio ± desviación estándar, o porcentajes. Las comparaciones entre los resultados del presente estudio con los de Twardowski y colaboradores (1) y del INNSZ

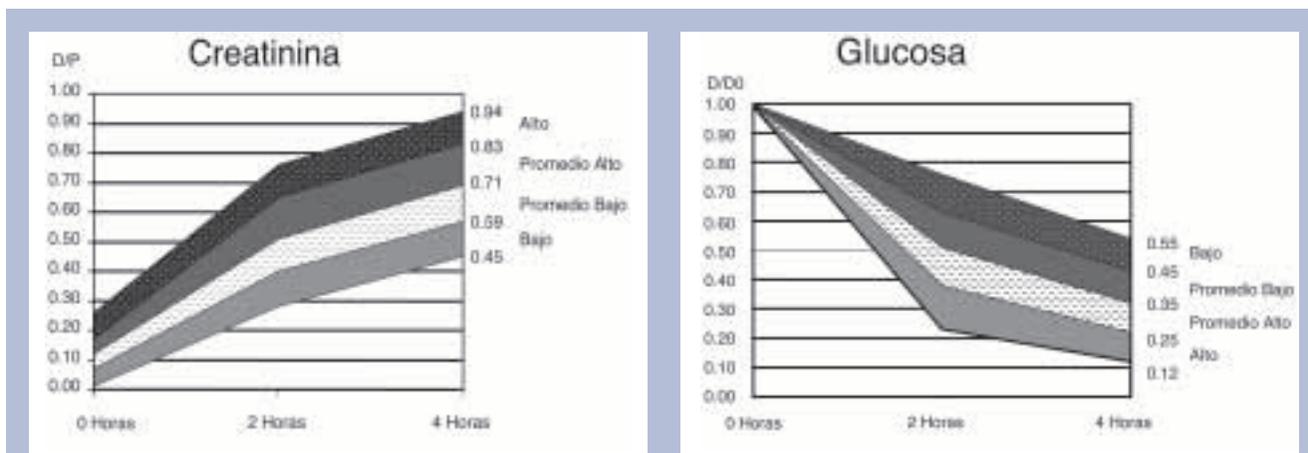


Figura 1. Clasificación del transporte peritoneal de acuerdo a los resultados del presente estudio.

Rojas-Campos E.,
Gómez-Navarro B.,
Martínez-Ramírez H. R., et al

El tipo de transporte peritoneal puede ser diferente en las distintas poblaciones de diálisis peritoneal de México

TABLA II. Resultados del D/P creatinina y del D/DO glucosa

Variable	Valor
Número	159
D/P Creatinina 0	0,12 ± 0,07
D/P Creatinina 2	0,55 ± 0,15
D/P Creatinina 4	0,71 ± 0,12
D/DO Glucosa 2	0,52 ± 0,12
D/DO Glucosa 4	0,36 ± 0,10

se realizaron mediante la prueba t de Student para muestras independientes o x², cuando estuvo indicado. Un valor p<0.05 se consideró como significativo; preferentemente se muestra el valor exacto de cada prueba.

RESULTADOS

Se realizaron 159 PEPs en 157 pacientes, a dos de ellos se les realizaron 2 pruebas con una diferencia de 1 y 11 meses, 98 (62%) eran hombres y 59 (38%) mujeres. Las características clínicas de la población estudiada se muestran en la Tabla I. Las causas más comunes de insuficiencia renal fueron la diabetes mellitus tipo 2 y la causa desconocida. El tiempo en diálisis fue variable, y casi todos usaban 4 recambios de líquido de diálisis al día. La tasa de peritonitis fue 0.8 ± 2.0 (episodios/paciente/año); 104 pacientes no tenían historia de peritonitis previas, 42 habían tenido entre 1-3 peritonitis, y 13 habían tenido 3 o más eventos.

Concentraciones de glucosa y creatinina en líquido de diálisis

La concentración promedio de glucosa en el dializado a las 0 horas fue 2179 ± 266 mg/dL, a las 2 horas 1127 ± 286 mg/dL y a las 4 horas 785 ± 244 mg/dL. La creatinina corregida en líquido de diálisis a las 0 horas fue 1.24 ± 0.82 mg/dL, a las 2 horas 5.65 ± 2.46 mg/dL y a las 4 horas 7.34 ± 2.73 mg/dL, mientras que sus concentraciones en sangre fueron 10.35 ± 4.14 mg/dL. Con los resultados anteriores se calcularon las relaciones D/P de creatinina y D/DO de glucosa, cuyos resultados se muestran en la Tabla II. Las gráficas del tipo de transporte peritoneal construidas a partir de los resultados anteriores se muestran en la Figura 1.

Papel de la causa de insuficiencia renal y la tasa de peritonitis sobre el transporte peritoneal

Setenta y siete pacientes tuvieron diabetes mellitas tipo 2 como causa de la falla renal terminal, y 82 tuvo otra causa (Tabla I). Los pacientes diabéticos tuvieron concentraciones significativamente menores de creatinina sérica, creatinina en el dializado a las 4 horas y volumen drenado de la PEP; mientras que tuvieron concentraciones significativamente mayores de glucosa sérica y de la relación D/P de creatinina a las 4 horas de la prueba (Tabla III). Al evaluar si la tasa de peritonitis tenía alguna asociación con el tipo de transporte peritoneal, 55 pacientes habían tenido cuando menos un evento de peritonitis mientras 104 no tenían historia de infección peritoneal. No hubo diferencia en la tasa de

TABLA III. Comparaciones entre pacientes diabéticos y no diabéticos

Variable	Diabéticos N= 77	No diabéticos N= 82	valor p
Creatinina sérica (mg/dL)	8,28 ± 2.57	12,27 ± 4,40	<0,001
Glucosa sérica (mg/dL)	188 ± 99	91 ± 34	<0,001
Creatinina en diálisis 4 horas (mg/dL)	6,11 ± 1.99	8,31 ± 2,91	<0,001
Glucosa en diálisis 4 horas (mg/dL)	812 ± 270	760 ± 217	0,18
D/P creatinina 4 horas	0,74 ± 0.11	0,69 ± 0,11	0,002
D/DO Glucosa 4 horas	0,35 ± 0.09	0,36 ± 0,09	0,55
Volumen drenado de la PEP	2245 ± 235	2337 ± 268	0,03

Rojas-Campos E.,
Gómez-Navarro B.,
Martínez-Ramírez H. R., et al

El tipo de transporte peritoneal puede ser diferente en las distintas poblaciones de diálisis peritoneal de México

TABLA IV. Comparaciones entre la población del presente trabajo con la de Twardowski colaboradores y la del INNSZ

Variable	HE, CMNO	Twardowski	INNSZ
Número	159	86	114
D/P Creatinina 0h	0,12 ± 0,07 *	0,07 ± 0,05	0,12 ± 0,06
D/P Creatinina 2h	0,56 ± 0,15 € *	0,48 ± 0,14	0,48 ± 0,10
D/P Creatinina 4h	0,71 ± 0,13 *	0,65 ± 0,16	0,68 ± 0,12
D/DO Glucosa 2h	0,52 ± 0,12 €	0,55 ± 0,11	0,59 ± 0,08
D/DO Glucosa 4h	0,35 ± 0,10 €	0,38 ± 0,11	0,39 ± 0,09
Volumen drenado (L)	2,29 ± 0,26 €	2,37 ± 0,28	2,46 ± 0,18

HE, CMNO: Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional de Occidente; INNSZ: Instituto Nacional de la Nutrición Salvador Zubirán; D/P: relación diálisis/plasma; D/DO: relación dializado/dializado 0 horas; * $p < 0.05$ vs Twardowski; € $p < 0.05$ vs INNSZ.

TABLA V. Comparaciones de las características clínicas del presente estudio y del INNSZ

Variable	HE, CMNO	INNSZ
Número	159	114
Edad (años)	45.8 ± 15.8	45.6 ± 16.0
Creatinina sérica (mg/dL)	10.40 ± 4.10	9.96 ± 4.24
Tiempo en diálisis (meses)	14.6 ± 17.8 *	20.8 ± 21.4
Superficie corporal (m ²)	1.70 ± 0.23	1.65 ± 0.19
Diabetes mellitus (%)	48%	40%
Peritonitis/paciente/año	0.82 ± 2.03	0.68 ± 1.37

* $p < 0.05$ vs INNSZ.

peritonitis y el tipo de transporte peritoneal. Veinticuatro pacientes con transporte A y 31 con transporte B tuvieron peritonitis, mientras que 56 pacientes con transporte A y 46 con transporte B no habían tenido peritonitis previas.

Comparación con los resultados del presente trabajo vs aquellos del estudio de Twardowski y del INNSZ

En la Tabla IV se muestran las comparaciones de los resultados de las razones D/P de creatinina, D/DO de glucosa y el volumen drenado de la PEP en los 3 estudios. En la Tabla V se muestran los resultados de las comparaciones sólo en población mexicana: del presente estudio y del INNSZ. Ambos análisis se realizaron mediante coeficiente de variación, prueba de t de Student y prueba de χ^2 .

Comparada con la del estudio de Twardowski, la población del presente estudio tuvo valores más altos de D/P a las 0, 2 y 4 horas, mientras que comparados con el INNSZ sólo tuvo valores más elevados de D/P a las 2 horas. Las relaciones D/DO de glucosa y el volumen drenado de la PEP en la presente población fueron significativamente menores que lo obtenido en el estudio del INNSZ. Por otro lado, la población del Hospital de Especialidades tuvo menor tiempo en diálisis comparada con los pacientes del INNSZ (Tabla V).

El tipo de transporte peritoneal de los pacientes fue clasificado de acuerdo a los valores de referencia del presente estudio, y luego comparado con el obtenido cuando se utilizaron los valores de referencia del estudio del INNSZ (Figura 2). Utilizando los valores del INNSZ, 23% de los pacientes tuvo transporte A, 36% PA, 33% PB y 8% B; al utilizar los valores del presente estudio, 18% tuvo transporte A, 33% PA, 34% PB y 15% transporte B.

DISCUSIÓN

La PEP es la prueba más utilizada para determinar las características de transporte peritoneal; en México, se ha evaluado y validado la determinación de la tasa de transporte peritoneal con la PEP (5).

La diabetes mellitus fue la causa más frecuente de insuficiencia renal en esta muestra, lo cual es similar a lo observado en otros estudios nacionales e internacionales (5, 10-14). Los pacientes diabéticos tuvieron concentraciones significativamente más bajas de creatinina sérica y volumen drenado de la

Rojas-Campos E.,
Gómez-Navarro B.,
Martínez-Ramírez H. R., et al

El tipo de transporte peritoneal puede ser diferente en las distintas poblaciones de diálisis peritoneal de México

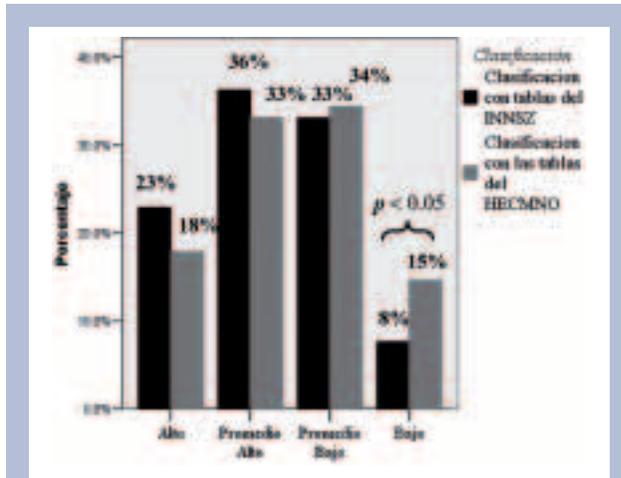


Figura 2. Frecuencia de los tipos de transporte peritoneal utilizando las tablas de clasificación obtenidas en el estudio del INNSZ y en el presente.

PEP, y mayores cifras de D/P de creatinina a 4 horas; éstos resultados son similares a lo informado por algunos otros investigadores (11, 15), pero no por otros (12, 16). Por otro lado, la tasa de peritonitis no pareció ser diferente a la informada en otras series mexicanas (9,17).

Los resultados de las relaciones D/P del presente estudio fueron significativamente más altas que los obtenidos por Twardowski. Comparados con los resultados del otro estudio realizado en población mexicana, los resultados del presente tuvieron mayor D/P de creatinina y menor D/D0 de glucosa, lo cual explica por qué con los valores de referencia del presente trabajo hubo una menor proporción de sujetos con transporte A y mayor de sujetos con transporte B. La frecuencia de cada uno de los tipos de transporte peritoneal puede ser diferente en diferentes países, en algunos de los cuales se infor-

ma que los transportes A y PA pueden llegar a ser hasta el 50% (8, 18). No es completamente claro por qué la presente población tuvo valores de D/P de creatinina mayores que la de la población del INNSZ. La edad, la presencia de diabetes mellitus y la tasa de peritonitis fueron similares. Sin embargo, la superficie corporal, que se ha asociado con mayor superficie peritoneal (19), tendió a ser mayor en la población del presente estudio. Por el contrario, el tiempo en diálisis fue menor en el presente estudio que en el del INNSZ; algunos datos sugieren que la tasa de transporte peritoneal se incrementa a través del tiempo (20), lo cual podría sugerir, que de aplicarse este concepto en la población mexicana, cabría esperarse que la población del INNSZ tuviera mayor tasa de transporte que la observada. Se necesitarían más estudios, sobre todo prospectivos, para corroborar si este aspecto se aplica a nuestra población. Independientemente de los factores asociados con la tasa de transporte peritoneal, es necesario establecer valores de referencia locales para determinar el tipo de transporte peritoneal en cada centro, ya que de lo contrario, utilizar valores obtenidos en otros lados puede dar origen a error en la clasificación del tipo de transporte de los pacientes.

CONCLUSIONES

Los pacientes de la población estudiada tuvieron valores promedio de tasa de transporte peritoneal más altos que la de otros estudios, incluyendo en población mexicana. En condiciones ideales, es recomendable determinar los valores de referencia en cada centro, puesto que extrapolarlos de otras regiones podría llevar a errores en el diagnóstico del tipo de transporte peritoneal.

Bibliografía/References

- 1 Twardowski Z J, Nolph K D, Khanna R, Prowant B F, Ryan L P, MOORE H L, et al. Peritoneal equilibration test. *Perit Dial Bull* 1987; 7: 138-47.
- 2 Davies S J, Brown B, Bryan J, Rusell G I. Clinical evaluation of the peritoneal equilibration test: a population-based study. *Nephrol Dial Transplant* 1993; 8: 64-70.
- 3 Cueto-Manzano A M, CORREA-ROTTER R. Is High peritoneal transport rate an independent risk factor for CAPD mortality? *Kidney Int* 2000; 57: 314-320.
- 4 Churchil D N, Thorpe E K E, Nolph K D, K Eshaviah P R, Oreopoulos D G, Papgé D. Increased peritoneal transport is associated with decreased patient and technique survival for continuous peritoneal dialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 1998; 9: 1285-1292.
- 5 Cueto-Manzano A M, Díaz-Alvarenga A, Correa-Rotter R. Analysis of the peritoneal equilibration test in Mexico and of factors influencing the peritoneal transport rate. *Perit Dial Int* 1999; 19: 45-50.

Rojas-Campos E.,
Gómez-Navarro B.,
Martínez-Ramírez H. R., et al

El tipo de transporte peritoneal puede
ser diferente en las distintas poblaciones
de diálisis peritoneal de México

- 6 Rumpsfeld M, McDonald S P, Purdie D M, Collins J, Johnson D W. Predictors of baseline peritoneal transport status in Australian and New Zealand peritoneal dialysis patients. *Am J Kidney Dis* 2004; 43: 492-501.
- 7 Agrawal D K, Sharma A P, Gupta A, Sharma R K, Pander C M, Kumar R, Masih S P P. Peritoneal equilibration test in Indian patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis: does it affect patient outcome?. *Adv Perit Dial* 2000; 16: 148-151.
- 8 Wong F K M, Li C S, Mak CK, Chaw K F, Choi K S. Peritoneal equilibration test in Chinese patients. *Adv Perit Dial* 1994; 10:38-41.
- 9 Martínez R H R, Cortés S L, Rojas C E, Cots S A, Msrtínez A R, et al. Prueba de equilibrio peritoneal en pacientes con diálisis peritoneal continua ambulatoria (Resúmenes del Congreso de la Sociedad Mexicana de Nefrología). *Nefrología Mexicana* 2002; 23: 122.
- 10 Cueto-Manzano A M. Peritoneal dialysis in Mexico. *Kidney Int* 2003; 63 (Suppl 83): S90-S92.
- 11 Cueto-Manzano A M, Gamba G, Abasta-Jiménez M, Correa-Rotter R. Consistency of the peritoneal equilibration test in a cohort of nonselected Mexican CAPD patients. *Adv Perit Dial* 1995; 11:114-119.
- 12 Rodby R A, Firaneck C A, Sarpolis A L. Re-evaluation of solute transport groups using the peritoneal equilibration test. *Perit Dial Int* 1999; 19: 438-441.
- 13 Margetts P J, McMullin J P, Rabbat C G, Churchill D N. Peritoneal membrane transport and hypoalbuminemia; cause or effect?. *Perit Dial Int* 2000; 20: 14-18.
- 14 Chung S H, Chu W S, Lee A, Kim Y H, Lee I S, Lindholm B, Lee H B. Peritoneal transport characteristics, comorbid diseases and survival in CAPD patients. *Perit Dial Int* 2000; 20: 541-547.
- 15 Prakash K C, Annigeri R. The PET. Comparison of high, high average and low, low average PET in Indian CAPD (letter). *Perit Dial Int* 1995; 15: 388-389.
- 16 Smit W, Van Esch S, Struijk D G, Krediet R T. Free water transport in patients starting with peritoneal dialysis: a comparison between diabetic and non diabetic patients. *Adv Perit Dial* 2004; 20:13-17.
- 17 Cueto-Manzano A M, Quintana-Piña E, Correa-Rotter R. Long-term CAPD survival and analysis of mortality risk factors: 12-year experience of a single Mexican center. *Perit Dial Int* 2001; 21: 148-153.
- 18 Australia and New Zealand Dialysis and Transplant Registry. 24th Annual Report. Woodville, South Australia: ANZDATA; 2002: 57.
- 19 Teixidó J, Borràs M, Msrtínez J C. Fundamentos teóricos de la diálisis peritoneal. En: Montenegro J, Olivares J (editores). *La diálisis peritoneal*, Dibe SL, Madrid 1999; pp57-151.
- 20 Davies S, Philips L, Naish P F, Russell G I. Peritoneal glucose exposure and changes in membrane solute transport with time in peritoneal dialysis. *J Am Soc Nephrol* 2001; 12: 1046-1051.