

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

Enrique Rojas-Campos,* Héctor Ramón Martínez-Ramírez,**
Laura Cortés-Sanabria,* Liliana González,* Fabiola Martín-del-Campo,* Francisco Monteón-Ramos,*
Benjamín Gómez-Navarro,* Alfonso Martín Cueto-Manzano*

* Unidad de Investigación Médica en Enfermedades Renales, UMAE.,
Departamento de Nefrología Hospital de Especialidades, CMNO, IMSS.

** Unidad de Investigación Social Epidemiología y Servicios de Salud.

The peritoneal transport type might be distinctive among different Mexican populations on capd

ABSTRACT

Introduction. The peritoneal equilibration test (PET), standardized by Twardowski et al. more than 20 years ago, is the most common test to classify peritoneal transport. Some reference values from Mexican population were established in the Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ) 10 years ago. The aims of this study were to evaluate the peritoneal transport in a population from the west of Mexico, and compare results with those obtained in the studies of Twardowski and the INCMNSZ. **Material and methods.** Cross-sectional study, performed in 156 patients. All consecutive CAPD patients to whom a PET was performed between January 2000 and January 2004 were included. Each patient had a standard PET consistent on infusion of a freshly 2L dialysis exchange at 2.5% after drainage of the previous nocturnal exchange; 3 dialysis aliquots at 0, 2 and 4 hours, and a blood sample at 2 hours, are obtained after infusion. Results were compared to those reported by Twardowski and INCMNSZ. **Results.** From the total of patients, 48% were diabetics and 62% were men. Mean age was 46 ± 16 years and body surface area was 1.70 ± 0.23 m². There were no differences between groups regarding diabetes and peritonitis. Time on dialysis was shorter in our study than in the INCMNSZ (14.6 ± 17.8 vs. 20.8 ± 21.4 months; $p < 0.05$). Compared to those from Twardowski and INCMNSZ, creatinine D/P ratios at 0, 2 and 4 h of our study were higher, whereas D/D₀ ratios at 2 and 4 h, and PET drained volume, were lower. Using reference 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 INCMNSZ reference values, H was present in 23%, HA in 36%, LA in 33% and L in 8%. **Conclusions.** Patients from this studied

RESUMEN

Introducción. La prueba de equilibrio peritoneal (PEP), estandarizada por Twardowski, *et al.* hace más de 20 años, es la más utilizada hoy en día para clasificar el transporte peritoneal. Unos valores de referencia en población mexicana se establecieron en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ) hace más de diez años. Los objetivos del presente estudio fueron evaluar el transporte peritoneal en población del Occidente del país y comparar los resultados con los de Twardowski y los del INCMNSZ. **Material y métodos.** Estudio transversal analítico, realizado en 156 pacientes. Se incluyeron todos los pacientes consecutivos en DPCA a los que se les realizó una PEP entre enero 2000 y enero 2004. A cada paciente se le realizó una PEP estandarizada, que consiste en infundir 2 L de solución de diálisis 2.5% (2L), previo drenado del dializado nocturno, y obtener tres muestras de líquido de diálisis a las 0, 2 y 4 horas de la infusión, así como una muestra de sangre a las 2 horas. Los resultados fueron comparados con los reportados por Twardowski y los del INCMNSZ. **Resultados.** Del total de pacientes, 48% eran diabéticos y 62% hombres. La edad fue 46 ± 16 años y la superficie corporal fue 1.70 ± 0.23 m². No hubo diferencias entre grupos en relación con la frecuencia de diabetes o peritonitis. El tiempo en diálisis fue menor en nuestro estudio que en el INCMNSZ (14.6 ± 17.8 vs. 20.8 ± 21.4 meses; $p < 0.05$). Comparadas con las de Twardowski y el INCMNSZ, las D/P de creatinina 0, 2 y 4 h de nuestro estudio fueron mayores, mientras que las D/D₀ 2 y 4 h, y el volumen drenado de la PEP, fueron menores. 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 INCMNSZ el transporte A fue 23%, PA 36%, PB 33% y B 8%. **Conclusión.** Los pacientes de la población estudiada tuvieron valores promedio de transporte peritoneal más altos que los de otros

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 all peritoneal dialysis centers, as extrapolating results from other regions may lead to errors in diagnosing the peritoneal transport type.

Key words. Peritoneal transport rate. Peritoneal transport type. Peritoneal equilibration test. Continuous ambulatory peritoneal dialysis.

INTRODUCCIÓN

La prueba de equilibrio peritoneal (PEP), estandarizada en 1987 por Twardowski, *et al.*¹ fue desarrollada con el propósito de evaluar la tasa de transporte peritoneal de pacientes en diálisis peritoneal (DP), y es en la actualidad la prueba mayormente utilizada para este propósito en el mundo.²⁻⁵ Basado en los resultados de la PEP, el tipo de transporte peritoneal de un paciente determinado puede clasificarse como: alto (A), promedio alto (PA), promedio bajo (PB) y bajo (B). Clasificar el tipo del transporte peritoneal tiene claras implicaciones, puesto que se pueden hacer recomendaciones particulares e individualizar el tratamiento del paciente⁶. Además, el tipo de transporte peritoneal también tiene implicaciones en el pronóstico de los pacientes en DP; por ejemplo, los pacientes con tipo de transporte A muestran una sobrevivencia significativamente menor que los pacientes con otro tipo de transporte.^{7,8}

Si se comparan los resultados de la prueba en poblaciones distintas de las que estudiaron Twardowski, *et al.* se pueden encontrar algunas diferencias en la tasa de transporte peritoneal,^{2,5} y por consiguiente, en la proporción de los tipos de transporte peritoneal. En nuestro país, la PEP es la prueba mayormente utilizada y hasta la fecha sólo ha sido validada en pacientes del centro del país en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ);² como resultado, los valores de referencia de ese estudio han sido considerados como extrapolables para toda la población mexicana. No obstante, 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.^{9,10} Aunque una población (como la mexicana) pudiera parecer homogénea a primera vista, pueden existir diferencias étnicas y/o de composición física entre sus integrantes¹¹ que podrían afectar los resultados (en este caso, la tasa de transporte peri-

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 transporte peritoneal.

Palabras clave. Tasa de transporte peritoneal. Tipo de transporte peritoneal. Prueba de equilibrio peritoneal. Diálisis peritoneal continua ambulatoria.

toneal). La población indígena de nuestro país se concentra en su gran mayoría en los estados del sureste (Oaxaca, Veracruz, Chiapas, Yucatán, Estado de México y Puebla) y muchos de los pacientes atendidos en los hospitales del centro del país provienen originalmente de estos sitios; en contraste en estados del norte y en algunos del occidente (como Jalisco) la población indígena es poco numerosa, con predominio de población mestiza.¹² Hasta el momento no se conoce claramente si estas diferencias pudieran asociarse con 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 una población de pacientes del occidente de México, y compararlos con los resultados informados en otras poblaciones, tanto de pacientes mexicanos del centro del país (INCMNSZ)² como con los originalmente descritos por Twardowski, *et al.* en población estadounidense.¹

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente es un estudio transversal analítico, realizado en 156 pacientes del occidente del país. Fueron incluidos todos los pacientes en DPCA a los que de manera consecutiva se les realizó una PEP en el periodo comprendido entre enero del 2000 y enero del 2004. La PEP fue realizada como parte de la práctica clínica habitual de nuestro medio en los pacientes en diálisis peritoneal, y fue indicada por los nefrólogos tratantes (no por los investigadores). Inicialmente la prueba se realizó independientemente del tiempo que el paciente tuviera en diálisis. Más recientemente, de forma general se indica al inicio de la DPCA (pero no antes de un mes en terapia substitutiva) y sólo se repite si el nefrólogo juzga que existen razones para hacerlo. En todos los casos se realizó una PEP estándar, descrita en detalle por Twardowski, *et al.*¹ En breve: después de drenar el dializado nocturno, se infunde un nuevo recambio de concentración 2.5% de glucosa y 2 L de volumen, se obtienen tres muestras de líquido de diálisis a las 0, 2 y 4 horas después de la infusión y una muestra de

sangre a las 2 horas. Se registra el volumen de diálisis drenado, tanto del recambio anterior como el del final de la prueba. Se determinan luego 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/D_0 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 (factor de corrección = 0.000035). Posterior a los cálculos, los pacientes fueron clasificados de acuerdo a su tipo de transporte peritoneal utilizando tanto los valores de referencia del centro del país (INCMNSZ), así como las derivadas del presente trabajo. La clasificación del tipo de transporte peritoneal se realizó como sigue: el paciente es clasificado como transportador A si la relación D/P es mayor que 1 desviación estándar (DE) por arriba del promedio; el paciente será PA si la D/P se encuentra entre el valor promedio y + 1 DE; será PB si la D/P se encuentra entre el valor promedio y -1 DE; y finalmente, será B si la D/P está por debajo de -1 DE.

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

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados son mostrados como promedio $\pm$ DE o porcentajes. Las comparaciones entre los resultados del presente estudio con los de Twardowski, *et al.*¹ y del INCMNSZ² se realizaron mediante coeficiente de variación, prueba t de Student para muestras independientes o χ^2 cuando estuvo indicado. Aunque se tratan de estudios diferentes, el diseño metodológico de los tres fue muy similar, y con fines de comparación pueden realizarse algunos análisis como se plantea en el presente trabajo.¹¹ Un valor $p < 0.05$ se consideró como significativo, pero preferentemente se muestra el valor exacto.

RESULTADOS

Se realizaron 159 PEPs en 156 pacientes, a tres de ellos se les realizó dos pruebas, con una diferen-

cia de un mes en dos pacientes y 11 meses en otro; 97 (62%) sujetos eran hombres y 59 (38%) mujeres. Las características clínicas de la población estudiada se muestran en el cuadro 1. Las causas más comunes de insuficiencia renal fueron la diabetes mellitus tipo 2 y la causa desconocida. El tiempo en diálisis tuvo una amplia variabilidad, y casi todos usaban cuatro recambios de líquido de diálisis al día. La tasa de peritonitis fue 0.8 ± 2.0 (episodios/paciente/año); 102 pacientes no tenían historia de peritonitis previas, 42 habían tenido entre 1-3 peritonitis, y 12 habían tenido más de tres eventos.

Tipo de transporte peritoneal

La concentración promedio de glucosa en el dializado a las 0 horas fue $2,179 \pm 266$ mg/dL, a las 2 horas $1,127 \pm 286$ 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 su concentración en sangre fue 10.35 ± 4.14 mg/dL. Con los resultados anteriores se calcularon las relaciones D/P de creatinina y D/D_0

Cuadro 1. Características clínicas de los sujetos estudiados.

Variable	Valor
Número de pacientes	156
Edad (años)	46.0 ± 16.0
Peso (kg)	66.8 ± 17.0
Talla (cm)	162 ± 9
Superficie corporal (m^2)	1.70 ± 0.23
Etiología de la insuficiencia renal:	
Diabetes Mellitus tipo 2	75 (48%)
Desconocida	52 (33%)
Nefrosclerosis	12 (8%)
Otras	17 (11%)
Tiempo en diálisis (meses)	14.6 ± 17.8
Recambios de diálisis/día	4.0 ± 0.2
Peritonitis/paciente/año	0.8 ± 2.0

Cuadro 2. Resultados de las relaciones D/P de Creatinina y D/D_0 de Glucosa.

Variable	Valor
Número de pruebas	159
D/P de creatinina 0 h	0.12 ± 0.07
D/P de creatinina 2 h	0.55 ± 0.15
D/P de creatinina 4 h	0.71 ± 0.12
D/D_0 de glucosa 2 h	0.52 ± 0.12
D/D_0 de glucosa 4 h	0.35 ± 0.10

de glucosa, cuyos resultados se muestran en el cuadro 2. Las gráficas del tipo de transporte peritoneal construidas a partir de los resultados anteriores se muestran en la figura 1.

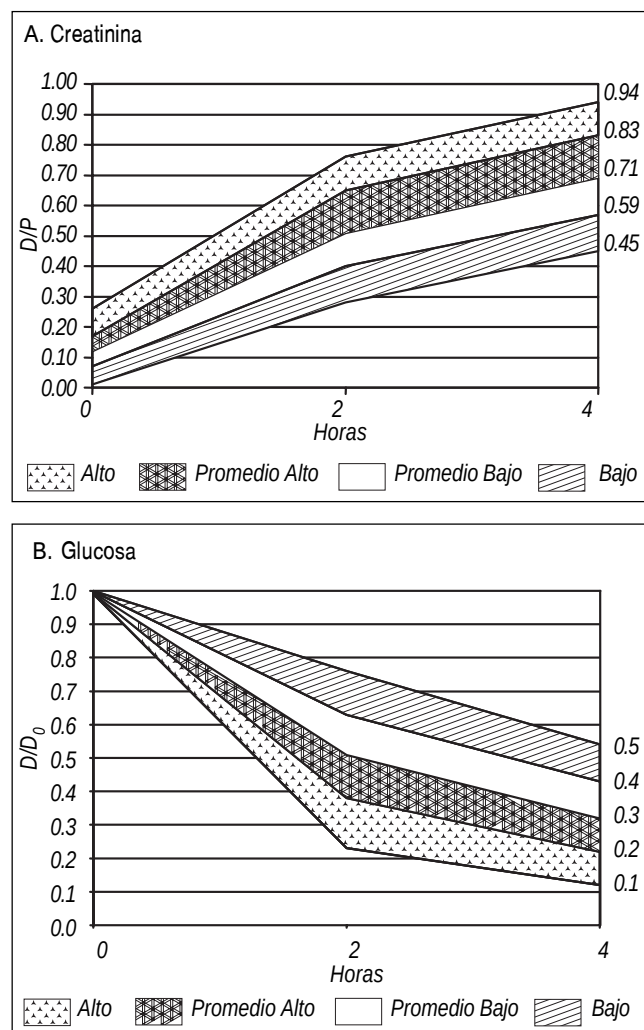


Figura 1. Clasificación del transporte peritoneal de acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio. A. D/P de creatinina. B. D/D₀ de glucosa.

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

Setenta y cinco pacientes tuvieron diabetes mellitus tipo 2 como causa de la falla renal terminal (Cuadro 1). Los pacientes diabéticos tuvieron concentraciones significativamente menores de creatinina sérica, creatinina en el dializado a las 4 horas y volumen drenado de la PEP, pero tuvieron concentraciones significativamente mayores de glucosa sérica y de la relación D/P de creatinina a las 4 horas de la prueba (Cuadro 3); siete sujetos diabéticos tuvieron una glucosa sérica > 250 mg/dL, aunque su glucometría capilar antes del estudio fue menor. Al evaluar si la tasa de peritonitis tenía alguna asociación con el tipo de transporte peritoneal, 54 pacientes habían tenido cuando menos un evento de peritonitis mientras 102 no tenían historia de infección peritoneal. No hubo diferencia en la tasa de peritonitis y el tipo de transporte peritoneal. Siete pacientes con transporte A, 20 con transporte PA, 21 con transporte PB, y 6 con transporte B, habían presentado cuando menos un cuadro de peritonitis previo a la realización de la PEP; mientras que 30 pacientes con transporte A, 33 con PA, 29 con PB, y 10 con transporte B no habían tenido historia de peritonitis previas.

Comparación de los resultados del presente trabajo con los de otras poblaciones

En el cuadro 4 se muestran las comparaciones de los resultados de las razones D/P de creatinina, D/D₀ de glucosa y el volumen drenado de la PEP en los tres estudios analizados. En el cuadro 5 se muestran las comparaciones de variables clínicas sólo en sujetos mexicanos: los del presente estudio y los del INCMNSZ. Ambos análisis se realizaron mediante

Cuadro 3. Comparaciones entre pacientes diabéticos y no diabéticos.

Variable	Diabéticos N = 75	No diabéticos N = 81	valor p
Creatinina sérica (mg/dL)	8.28 ± 2.57	12.27 ± 4.40	< 0.0001
Glucosa sérica (mg/dL)	188 ± 99	91 ± 34	< 0.0001
Creatinina en diálisis 4 horas (mg/dL)	6.11 ± 1.99	8.31 ± 2.91	< 0.0001
Glucosa en diálisis 4 horas (mg/dL)	812 ± 270	760 ± 217	0.18
D/P de creatinina 4 horas	0.74 ± 0.11	0.69 ± 0.11	0.002
D/D ₀ de glucosa 4 horas	0.35 ± 0.09	0.36 ± 0.09	0.55
Volumen drenado de la PEP (L)	2.24 ± 0.23	2.34 ± 0.27	0.03

Cuadro 4. Comparaciones de los resultados de la PEP entre la población del presente trabajo con la de Twardowski *et al.* y la del INCMNSZ.

Variable	HE, CMNO	Twardowski	INCMNSZ
Número de pruebas	159	86	86
D/P de creatinina 0 h	0.12 ± 0.07 *	0.07 ± 0.05	0.12 ± 0.06
D/P de creatinina 2 h	0.56 ± 0.15* €	0.48 ± 0.14	0.48 ± 0.10
D/P de creatinina 4 h	0.71 ± 0.13 *	0.65 ± 0.16	0.68 ± 0.12
D/D ₀ de glucosa 2 h	0.52 ± 0.12 €	0.55 ± 0.11	0.59 ± 0.08
D/D ₀ de glucosa 4 h	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. INCMNSZ: Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. D/P: relación diálisis/plasma. D/D₀: relación dializado/dializado 0 horas. * $p < 0.05$ vs. Twardowski. € $p < 0.05$ vs. INCMNSZ.

Cuadro 5. Comparaciones de las características clínicas de los pacientes del presente estudio y los del INCMNSZ.

Variable	HE, CMNO	INCMNSZ
Número de pruebas	159	114
Edad (años)	46.0 ± 16.0	47.0 ± 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. INCMNSZ.

coeficiente de variación, prueba de t de Student y prueba de χ^2 .

Comparada con los datos de Twardowski, la población del presente estudio tuvo valores más altos de D/P de creatinina a las 0, 2 y 4 horas, mientras que comparados con el INCMNSZ sólo tuvo valores más elevados de D/P de creatinina a las 2 horas. Las relaciones D/D₀ de glucosa y el volumen drenado de la PEP en la presente población fueron significativamente menores que lo obtenido en el estudio del INCMNSZ (Cuadro 4). Por otro lado, la única diferencia clínica significativa entre la población del Hospital de Especialidades y la del INCMNSZ fue un menor tiempo en diálisis de los pacientes del primer estudio (Cuadro 5).

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 INCMNSZ (Figura 2). Utilizando los valores del INCMNSZ, 23% de los pacientes tuvo transporte A, 36% PA, 33 % PB y 8% B, mientras que empleando los valores de referencia obtenidos

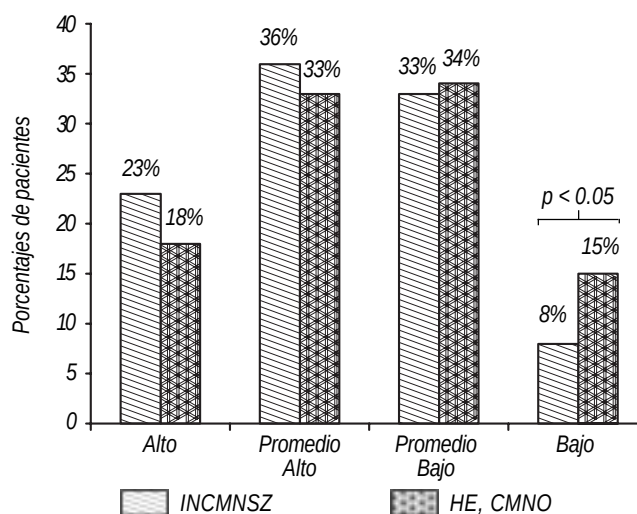


Figura 2. Frecuencia de los tipos de transporte peritoneal utilizando los valores de referencia del INCMNSZ y los del presente (HE, CMNO).

en el presente estudio, 18% tuvo transporte A, 33% PA, 34% PB y 15% transporte B. La diferencia de transportadores B entre ambas poblaciones fue significativa.

Variables predictoras de la tasa de transporte peritoneal

Para determinar qué variables podrían predecir la tasa de transporte peritoneal (D/P de creatinina 4 horas), en nuestros pacientes se realizó un análisis de regresión lineal uni y multivariado. En el análisis univariado, la edad (b 0.25, $p = 0.003$), número de peritonitis previas (b 0.13, $p = 0.003$), diabetes mellitus (b 0.25, $p = 0.002$), tiempo en diálisis (b -0.22, $p = 0.008$), glucosa (b 0.17, $p = 0.04$) y creatinina (b -0.26, $p = 0.001$) séricas, y el volumen drenado de la PEP (b -0.22, $p = 0.008$), se asociaron significativamente con la tasa de transporte peritoneal; aunque los coeficientes fueron

Cuadro 6. Variables predictoras de la tasa de transporte peritoneal (D/P de Creatinina 4 horas): Resultados del análisis multivariado (F 7.63, $p < 0.0001$).

Análisis multivariado	<i>b</i>	<i>p</i>
Creatinina sérica (mg/dL)	-0.22	0.009
Volumen drenado de la PEP	-0.19	0.03
Tiempo en diálisis (meses)	-0.17	0.04

más bien débiles. En el análisis multivariado (Cuadro 6), las únicas variables que significativamente predijeron la tasa de transporte fueron la creatinina sérica, el volumen drenado de la PEP y el tiempo en diálisis.

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 esta prueba.²

En la población del presente estudio, la diabetes mellitus fue la causa más frecuente de insuficiencia renal, lo cual es similar a lo observado en otros estudios nacionales e internacionales.^{2,9,10,13-17} Los pacientes diabéticos tuvieron concentraciones significativamente más bajas de creatinina sérica y menor volumen drenado de la PEP, así como mayores cifras de D/P de creatinina a las 4 horas; estos resultados son similares a lo informado por algunos otros investigadores,^{14,18} pero no por otros.^{15,19} Por otro lado, la tasa de peritonitis no pareció ser diferente a la informada en otras series mexicanas.^{9,20} En el análisis multivariado, la mayor tasa de transporte peritoneal fue predicha por las menores concentraciones de creatinina sérica, el menor volumen drenado durante la PEP y el menor tiempo en diálisis. La menor concentración de creatinina en sangre como predictor de la mayor tasa de transporte podría explicarse por la mayor depuración peritoneal del soluto en los pacientes con esta permeabilidad peritoneal, mientras que el menor volumen drenado durante la PEP es una característica inherente de los pacientes con tasas altas de transporte. Por el contrario, el menor tiempo en diálisis como predictor de la mayor tasa de transporte es un punto más difícil de explicar. Aunque algunos autores sugieren que el transporte peritoneal de solutos se incrementa con el tiempo en diálisis,²¹ otros no han corroborado este efecto;¹⁴ en este último, lo que se ha encontrado es lo que en estadística se conoce como

“regresión al promedio”;²² es decir, los pacientes con la tasa más alta tienden a disminuirla, mientras que los que tienen la tasa más baja tienden a incrementarla con el paso del tiempo. Desde el punto de vista clínico, este efecto parece lógico, ya que de mantener tasas extremas de transporte (altas o bajas), los pacientes tendrían mayor probabilidad de morir o de ser transferidos a hemodiálisis.¹ En el presente estudio, dado su diseño transversal, no puede analizarse el cambio de la tasa de transporte a través del tiempo; lo único que puede argumentarse es que al momento del estudio los sujetos que tuvieron mayor permanencia en diálisis tuvieron también una tasa de transporte peritoneal más baja o cercana al promedio.

En relación con los resultados de las tasas D/P de creatinina, los del presente estudio fueron significativamente más altos que los obtenidos por Twardowski, *et al.* en pacientes de Estados Unidos.¹ Comparados con los resultados del otro estudio realizado en población mexicana,² los resultados del presente trabajo tuvieron mayores cifras de las tasas D/P de creatinina y menores de las de D/D₀ de glucosa, lo cual explica el motivo por el que, con los valores de referencia del presente trabajo, hubo una menor proporción de sujetos con transporte A y mayor de sujetos con transporte B. Se ha informado que la frecuencia de cada uno de los tipos de transporte peritoneal puede ser diferente entre países, en algunos de los cuales se informa que la frecuencia de transportadores A y PA puede llegar a ser hasta de 67% de los casos.^{5,23} No es completamente claro por qué nuestra población tuvo valores D/P de creatinina significativamente mayores que la población del INCMNSZ, ya que la edad, la presencia de diabetes mellitus y la tasa de peritonitis fueron similares; una posible explicación es que la superficie corporal, que se ha asociado con mayor superficie peritoneal y transporte de solutos,²⁴ sí tendió a ser mayor en los pacientes del presente estudio. Otra posibilidad sería que en esta población existiese una mayor superficie o vascularidad peritoneal independientemente de la superficie corporal. No puede descartarse tampoco que diferencias étnicas pudieran haber influido de alguna forma en los resultados, puesto que se ha documentado en múltiples estudios, una gran diversidad de diferencias genéticas entre blancos, mestizos y amerindios mexicanos de diferentes regiones geográficas;²⁵⁻²⁹ no obstante, esto último es solamente especulativo, pues no se analizó ninguna característica genotípica en el presente trabajo. Por otro lado, el tiempo en diálisis fue menor en el presente estudio que en el del INCMNSZ. Se ha mencionado antes que algunos estudios informan un incremento de la tasa de transporte peritoneal a través del

tiempo;²¹ de ser así, se esperaría que la población del INCMNSZ tuviera mayor tasa de transporte de solutos que la de nuestros pacientes, lo cual no ocurrió. Lo anterior parecería más acorde con el hallazgo de no cambios significativos a través del tiempo en esa misma población reportado previamente.¹⁴ Se necesitarían más estudios, sobre todo prospectivos, para corroborar si este hallazgo se aplica en nuestra población.

Independientemente de los factores asociados con la tasa de transporte peritoneal, por los resultados obtenidos en este estudio, parece importante, y necesario, establecer valores de referencia locales o regionales para determinar el tipo de transporte peritoneal en los diferentes centros hospitalarios del país, ya que de lo contrario, utilizar valores obtenidos en otros lados y en otras poblaciones, puede dar origen a error en la clasificación del tipo de transporte de los pacientes en diálisis peritoneal.

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 locales, puesto que extrapolarlos de otras regiones podría llevar a errores en el diagnóstico del tipo de transporte peritoneal.

REFERENCIAS

1. Twardowski ZJ, Nolph KD, Khanna R, Prowant BF, Ryan LP, Moore HL, et al. Peritoneal equilibration test. *Perit Dial Bull* 1987; 7: 138-47.
2. Cueto-Manzano AM, 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.
3. Rumpsfeld M, McDonald SP, Purdie DM, Collins J, Johnson DW. Predictors of baseline peritoneal transport status in Australian and New Zealand peritoneal dialysis patients. *Am J Kidney Dis* 2004; 43: 492-501.
4. Agrawal DK, Sharma AP, Gupta A, Sharma RK, Pander CM, et al. Peritoneal equilibration test in Indian patients on continuous ambulatory peritoneal dialysis: does it affect patient outcome? *Adv Perit Dial* 2000; 16: 148-51.
5. Wong FKM, Li CS, Mak CK, Chaw KF, Choi KS. Peritoneal equilibration test in Chinese patients. *Adv Perit Dial* 1994; 10: 38-41.
6. Davies SJ, Brown B, Bryan J, Russell GI. Clinical evaluation of the peritoneal equilibration test: a population-based study. *Nephrol Dial Transplant* 1993; 8: 64-70.
7. Cueto-Manzano AM, Correa-Rotter R. Is High peritoneal transport rate an independent risk factor for CAPD mortality? *Kidney Int* 2000; 57: 314-20.
8. Churchill DN, Thorpe KE, Nolph KD, Keshaviah PR, Oreopoulos DG, Pagé D. Increased peritoneal transport is associated with decreased patient and technique survival for continuous peritoneal dialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 1998; 9: 1285-92.
9. Rojas-Campos E, Alcántar-Medina M, Cortés-Sanabria L, Martínez-Ramírez HR, Camarena JL, et al. Patient and technique survival in continuous ambulatory peritoneal dialysis in a single center of the west of Mexico. *Rev Invest Clin* 2007; 59: 184-91.
10. García-García G, Nuñez-Martínez MG, Obrador GT. Prevalence of malnutrition in low-income Mexican CAPD patients. *Perit Dial Int* 2003; 23: 501-3.
11. Daniel WW. Estadística Descriptiva. En: Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud. 4a. Ed. México, D.F.: Editorial Limusa; 2002, p. 15-56.
12. Fernández P, García JE, Ávila DE. Estimaciones de la población indígena en México. Consejo Nacional de Población (CONAPO): <http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/2002/13.pdf> (Accesado el 25 marzo 2007).
13. Cueto-Manzano AM. Peritoneal dialysis in México. *Kidney Int* 2003; 63(Suppl. 83): S90-S92.
14. Cueto-Manzano AM, 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: 114-19.
15. Rodby RA, Firanek CA, Sarpolis AL. Re-evaluation of solute transport groups using the peritoneal equilibration test. *Perit Dial Int* 1999; 19: 438-41.
16. Margetts PJ, McMullin JP, Rabbat CG, Churchill DN. Peritoneal membrane transport and hypoalbuminemia; cause or effect? *Perit Dial Int* 2000; 20: 14-18.
17. Chung SH, Chu, WS, Lee A, Kim YH, Lee IS, Lindholm B, Lee HB. Peritoneal transport characteristics, comorbid diseases and survival in CAPD patients. *Perit Dial Int* 2000; 20: 541-7.
18. Tzamaloukas AH, Murata GH, Malhotra D, Rao P, et al. Small-solute clearances in diabetic subjects on continuous ambulatory peritoneal dialysis: comparison to nondiabetic subjects. *Adv Perit Dial* 1999; 15: 179-82.
19. Smit W, van Esch S, Struijk DG, Krediet RT. Free water transport in patients starting with peritoneal dialysis: a comparison between diabetic and non diabetic patients. *Adv Perit Dial* 2004; 20: 13-17.
20. Cueto-Manzano AM, 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: 148-53.
21. Davies SJ, Bryan J, Phillips L, Russell GI. Longitudinal changes in peritoneal kinetics: the effects of peritoneal dialysis and peritonitis. *Nephrol Dial Transplant* 1996; 11: 498-506.
22. Daly LE, Bourke GJ, McGilvray J. In: Interpretation and uses of medical statistics. 4th. Ed. London: Blackwell Science Ltd; 1995, p. 175-7.
23. Rumpsfeld M, McDonald SP, Johnson DW. Higher peritoneal transport status is associated with higher mortality and technique failure in the Australian and New Zealand peritoneal dialysis patient populations. *J Am Soc Nephrol* 2006; 17: 271-8.
24. Teixidó J, Borràs M, Martínez JC. Fundamentos teóricos de la diálisis peritoneal. En: Montenegro J, Olivares J (eds.). La diálisis peritoneal. Madrid: Dibe SL; 1999, p. 57-151.
25. Gorodezky C. Genetic difference between Europeans and Indians: tissue and blood types. In: Columbus and the new world: medical implications. OceanSide Publications Inc, Providence,

- p. 43-8. IngentaConnect: <http://www.ingentaconnect.com/content/ocean/cnw> (accesado 25 marzo 2008).
26. Cerda-Flores RM, Villalobos-Torres MC, Barrera-Saldaña HA, Cortés-Prieto LM, Barajas LO, et al. Genetic admixture in three Mexican Mestizo populations based on D1S80 and HLA-DQA1 loci. *Am J Hum Biol* 2002; 14: 257-63.
27. Prado-León LR, Avila-Chaurand R, González-Muñoz EL. Anthropometric study of Mexican primary school children. *Appl Ergon* 2001; 32: 339-45.
28. Fragoso JM, Juárez-Cedillo T, Hernández-Pacheco G, et al. Cytochrome P4501A1 polymorphisms in the Amerindian and Mestizo populations of Mexico. *Cell Biochem Funct* 2005; 23: 189-93.
29. Vargas-Alarcón G, Gamboa R, Vergara Y, Rodríguez-Zepeda

JM, de la Peña A, Izaguirre R, et al. LMP2 and LMP7 gene polymorphism in Mexican populations: Mestizos and Amerindians. *Genes and Immunity* 2002; 3: 373-7.

Reimpresos:

Dr. Alfonso M. Cueto-Manzano

Paseo San Armando No. 702,
45019, Valle Real Zapopan, Jalisco
Tel. y fax: 52(33) 3624-5050.

Correo electrónico: a_cueto_manzano@hotmail.com

*Recibido el 2 de abril de 2008.
Aceptado el 27 de junio de 2008.*