



## COMUNICACIÓN BREVE

# ¿Influye la agitación intensa del efluente peritoneal para el cálculo de la dosis de diálisis en diálisis peritoneal automática?

V. Esteve, E. Ponz, D. Marquina, C. Blasco, J. C. Martínez Ocaña, N. Mañé y M. García

Servicio de Nefrología. Corporació Sanitaria Parc Taulí. Institut Universitari Parc Taulí (UAB). Sabadell.

### INTRODUCCIÓN

Todas las guías clínicas desarrolladas por las distintas instituciones y sociedades científicas aconsejan, junto con la valoración clínica global, en el control y seguimiento de un enfermo en Diálisis Peritoneal (DP), la obtención de unos índices de adecuación dialítica: el KT/V de urea (KT/V) y el Aclaramiento de Creatinina por 1,73 m<sup>2</sup> (CICr) semanales<sup>1-4</sup>.

La metodología, toma de muestras de sangre y del efluente peritoneal y las fórmulas utilizadas para el cálculo de la dosis de diálisis deberían ser estándares. En el caso de la Diálisis Peritoneal Automática con Cicladora (DPA), la recomendación de las guías DOQI americanas es que la muestra de sangre se tome en la mitad de la permanencia larga y que el efluente peritoneal se agite intensamente<sup>1,6</sup>. Existe poca información sobre la obtención y manipulación de las muestras de líquido peritoneal de 24 horas, sobre todo en relación al cálculo del volumen total del efluente<sup>5,6</sup>. En el caso de la DPA existen varias opciones para calcular el volumen total de líquido peritoneal; contabilizar en una probeta calibrada todo el líquido, pesar el contenedor y restar la tara o considerar el líquido drenado a través de la información obtenida con la cicladora. Otro tema a considerar en la obtención de la muestra del líquido de 24 horas es la recomendación de que se mezcle bien todo el líquido. En el concepto de mezclar se incluye el vaciado de todo el contenido de las bolsas de drenaje de líquido peritoneal en el mismo contenedor y de removerlo bien antes de tomar la muestra definitiva.

En un estudio realizado en DPA con muestras del líquido peritoneal antes y después de agitar el contenido observaban que los resultados en la muestra sin agitar infravaloraban las concentraciones, aunque únicamente en el caso de la creatinina había diferencias significativas<sup>7</sup>. En este estudio el contenedor era una bolsa de drenaje y los enfermos eran adiestrados para invertir la bolsa 10 veces. En nuestro caso todos los enfermos en DPA utilizan un contenedor de plástico (garrafa) para la obtención de la muestra de 24 horas de líquido peritoneal. Los enfermos toman la muestra directamente de la garrafa, pero nunca se les había advertido que mezclarían bien, o agitaran, el contenido de la garrafa antes de tomar la muestra.

El objetivo de nuestro estudio es analizar si hay diferencias en la determinación de urea y creatinina antes y después de agitar intensamente el efluente peritoneal y si afecta al cálculo del KT/V y el CICr.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo en nuestra Unidad de Diálisis Peritoneal en enfermos en DPA. Todos los enfermos realizaban DPA con la cicladora Home-Choice Pro de Baxter. Se solicitó consentimiento informado verbal a los enfermos para su colaboración en el estudio. Los enfermos se encontraban en situación de estabilidad clínica y ninguno había sufrido un episodio de peritonitis en los últimos 3 meses.

A los enfermos se les instruía para la obtención de dos muestras del efluente peritoneal. Una primera muestra del contenido de la garrafa antes (Muestra A: sin mezcla) y después de agitar bien (Muestra B: con mezcla) todo el contenido con cualquier utensilio alargado.

El cálculo del volumen del efluente peritoneal se obtuvo mediante la suma del volumen infundido, el

**Correspondencia:** Vicente Esteve Simo  
Hospital Parc Taulí  
Avda. Parc Taulí, s/n.  
08209 Sabadell (Barcelona)

drenaje inicial, la ultrafiltración total nocturna, las ultrafiltraciones diurnas y el volumen de cebado y de vaciado de bolsas a la garrafa que no pasaban por el peritoneo. Las muestras de sangre fueron obtenidas siempre entre 1-2 horas después de finalizar el tratamiento con la cicladora. Las determinaciones de urea y creatinina se realizaron en un autoanalyzer mediante las técnicas de ureasa ultravioleta y de jaffé cinético, respectivamente. Se transformó la urea en nitrógeno ureico en sangre (BUN).

Se calculó el KT/V y el CLCr/1,73 m<sup>2</sup> semanal peritoneal y total (incluyendo la función renal residual), utilizando el programa informático PD-ADE-QUEST<sup>®</sup>2.0. Los cálculos se realizaron utilizando el paquete estadístico SPSS para Windows versión 11.5.

Se expresan los resultados como media y desviación estándar y se ha realizado una estadística básica descriptiva, analizando las diferencias de cada dato apareado.

## RESULTADOS

Se realizaron un total de 25 estudios en 13 pacientes, 8 varones, con una edad media de 46,58 años, y un tiempo medio de permanencia en DP de 26,62 meses. De los 13 enfermos, 4 realizaban DPA con día seco y otros 4 enfermos realizaban 1 ó 2 intercambios diurnos. Seis enfermos no tenían función renal residual. Tres enfermos en DPA no se incluyeron en el estudio por problemas de inestabilidad clínica.

En la tabla I se expresan los resultados de urea y creatinina en las muestras A y B, antes y después de agitar el contenido de la garrafa del efluente peritoneal. En 15 casos el valor obtenido de la creatinina fue igual, en 7 casos fue inferior y en 3 superior antes que después de remover. Para la urea encontramos que en 6 casos no se modificó, en 5 casos fue superior y en 14 inferior antes de remover. En general no se observaron diferencias apreciables entre las dos muestras, tanto para la creatinina como para la urea. En ningún caso la diferencia observada entre los dos resultados superaba al coeficiente de variabilidad de la técnica de determinación para la creatinina y la

**Tabla I.** Valores de creatinina y úrea en el efluente peritoneal (LP) antes y después de agitar la garrafa

	Muestra A Sin mezcla	Muestra B Con mezcla	Media de las diferencia
Creatinina LP (mg/dL)	3,79 ± 1,30	3,74 ± 1,36 mg/dL	-0,04 ± 0,18
BUN LP (mg/dL)	37,91 ± 10,13	37,53 ± 9,88 mg/dL	-0,38 ± 2,72

**Tabla II.** Valores de Kt/Vs y CLCr/1,73 m<sup>2</sup> obtenidos por la Diálisis Peritoneal (DP)

	Muestra A Sin mezcla	Muestra B Con mezcla	Media de las diferencia
Kt/Vs DP	1,67 ± 0,58	1,69 ± 0,60	0,014 ± 0,11
CLCr/1,73 m <sup>2</sup> DP	41,01 ± 18,63	40,54 ± 19,10	-0,46 ± 1,84

urea de nuestro laboratorio. En la tabla II se expresan los resultados obtenidos para el cálculo de la dosis de diálisis con las dos muestras, considerando sólo lo aportado por la Diálisis Peritoneal. En la tabla III se detallan los resultados obtenidos para el KT/Vs y el CLCr/1,73 m<sup>2</sup>, considerando la Diálisis Peritoneal y la Función Renal Residual.

Como es lógico, al no haber variaciones apreciables en las cifras de urea y creatinina del dializado antes y después de remover intensamente el líquido de la garrafa, las diferencias en los resultados del KT/Vs y el CLCr/1,73 m<sup>2</sup> no tienen relevancia clínica.

## DISCUSIÓN

Nuestra hipótesis de trabajo inicial era obtener un aumento de los niveles de urea y creatinina después de remover bien todo el contenido de la garrafa, ya que la recomendación general es que cualquier líquido biológico debe ser agitado antes de tomar una muestra para obtener un resultado fiable.

En nuestro estudio, no hemos observado que la agitación intensa del efluente peritoneal de la garrafa de drenaje modifique en un sentido u otro la determinación de urea y creatinina y consiguientemente el cálculo de la dosis de diálisis. Nuestros resultados difieren de los obtenidos en el estudio de Kannapadi U y cols.<sup>7</sup> en el que observaron un aumento de la concentración de urea y creatinina después de agitar la bolsa de drenaje, alcanzando significación estadística en el caso de la creatinina. El CLCr/ 1,73 m<sup>2</sup> pasaba de 50,66 ± 12,1 a 54,5 ± 11,3

**Tabla III.** Valores de Kt/Vs y CLCr/1,73 m<sup>2</sup> aportados por la suma de la Diálisis Peritoneal (DP) y la función renal residual (FRR)

	Muestra A Sin mezcla	Muestra B Con mezcla	Media de las diferencias
Kt/Vs Total (DP/FRR)	2,15 ± 0,42	2,17 ± 9,42	0,015 ± 0,11
CLCr/1,73 m <sup>2</sup> Total (DP/FRR)	65,24 ± 18,01	64,91 ± 18,21	-0,25 ± 1,20

con un aumento del 7%. En nuestro caso el CICr/1,73 m<sup>2</sup> de la Diálisis Peritoneal pasaba de 41,01 ± 18,63 a 40,54 ± 19,10. La diferencia es inapreciable e incluso tiene una tendencia a disminuir en la muestra después de removerla.

Todas las guías clínicas recomiendan tomar la muestra después de mezclar y agitar el efluente y parece lógico que pueda tener influencia. Cualquier líquido tiene un movimiento propio que hace que su tendencia sea a mezclarse de manera uniforme, pero en los líquidos biológicos existen restos celulares y proteicos (fibrina) que puede formar sedimentos por gravedad y modificar la concentración de las sustancias, probablemente más en el caso de moléculas de mayor tamaño como las proteínas.

Ante la falta de diferencias y la contradicción con los resultados del estudio de Kannapadi y cols. nos hemos planteado la posibilidad de errores en el etiquetado de las muestras, pero en cualquier caso, las diferencias entre la cifra de urea y creatinina en las muestras pareadas son muy bajas. Nosotros hemos estudiado 25 muestras pareadas y Kannapadi y cols. estudiaron sólo 11 y no reflejan los datos de la cifra absoluta de urea y creatinina de las muestras ni la posibilidad de que las variaciones pudieran ser explicadas por el coeficiente de variabilidad de su laboratorio.

En nuestro estudio los resultados iniciales de los valores brutos de urea y creatinina en las muestras de antes y después de agitar el líquido peritoneal no superan las posibles variaciones debidas a la propia técnica del laboratorio. Así el coeficiente de variabilidad para el estándar alto de la creatinina (Creatinina de 5,09 mg/dL) es de 2,93 con una desviación estándar de 0,15, por lo que se puede considerar que para la cifra de creatinina de 5,09 mg/dL, podríamos encontrar variaciones desde 4,79 a 5,39 mg/dL, con un intervalo de confianza del 95%. Ésta variabilidad podría considerarse aceptable para las normas de calidad y calibración de las técnicas de laboratorio. Como podemos observar las variaciones de nuestros resultados son inferiores a la propia variabilidad del método. Lo mismo pasa con el coeficiente de variabilidad de la urea para estándar alto (104 mg/dL) y el bajo (32 mg/dL).

Otra posible explicación es que el tiempo transcurrido desde el final de la terapia hasta la toma de la muestra influya de manera determinante en el resultado, es decir, que si la muestra se recoge inmediatamente no hayan cambios y si se esperan varias horas sí, en el caso de que se recoja inmediatamente, tenemos un contenedor, en nuestro caso una garrafa, a la que se aboca una línea y va cayendo

líquido peritoneal, con lo que se está produciendo una agitación provocada por la caída continua de líquido. En el estudio de Kannapadi no se utilizaba una garrafa, sino que era una bolsa contenedor con capacidad para 20 litros y se fijaba el tiempo transcurrido desde el final de la DPA hasta la toma de muestras en menos de dos horas. En nuestro caso el tiempo transcurrido era también inferior a dos horas, pero podía ser variable desde 5 minutos a dos horas y ésta variable no se ha recogido.

Tampoco podemos descartar que tenga influencia el volumen total de líquido peritoneal. Es frecuente que se manejen hasta 15 ó 20 litros de líquido y dependiendo del tiempo transcurrido desde la finalización de la DPA hasta la toma de la muestra, el líquido podría sedimentarse y una muestra obtenida de la superficie infravalorar incluso el resultado de moléculas de pequeño tamaño como la urea y la creatinina.

En cualquier caso en nuestra experiencia podemos concluir que agitar el efluente peritoneal antes de la toma de muestras no modifica el resultado de la concentración de urea y creatinina y por consiguiente el cálculo de la dosis de diálisis. En vistas a este resultado no modificaremos nuestra recomendación de tomar una muestra de todo el efluente peritoneal mezclado pero sin realizar una agitación del contenedor.

## BIBLIOGRAFÍA

1. National Kidney Foundation: K/DOQI clinical practice guidelines for peritoneal dialysis adequacy, 2000. *Am J Kidney Dis* 37 (Supl. 1): S65-136, 2000.
2. Blake PG, Bargman JM, Bick J y cols.: Chapter 5: Guidelines for adequacy and nutrition in peritoneal dialysis. *J Am Soc Nephrol* 10: S287-S321, 1999.
3. Gutiérrez Camacho M, Lorite Godoy M, García González AI, Hilara Rico L. Recogida de muestras para KT/V en diálisis peritoneal continua automática (DPA). En: Manual práctico de diálisis peritoneal. Editores: Coronel F, Montenegro J, Selgas R, Celadilla O, Tejuca M. Atrium Comunicación Estratégica S.L., Badalona, 2005.
4. Rodríguez-Carmona A, Pérez-Fontán M: Effects of two simplified methods of dialysate sampling on estimations of adequacy indices in automated peritoneal dialysis. *Perit Dial Int* 24: 182-185, 2004.
5. Rodby RA, Firanek CA: Aliquot versus batch sampling methods for measurements of peritoneal diálisis adequacy in patients receiving CAPD. *Perit Dial Int* 23: 87-89, 2003.
6. Bernardini J, Florio T, Bender F, Fried L, Piraino B: Methods to determine drain volume for peritoneal dialysis clearances. *Perit Dial Int* 24: 182-185, 2004.
7. Kannapadi U, Bernardini J, Piraino B: Is small molecules clearance dependent on timing of serum samples and mixing of effluent in CCPD patients? *Perit Dial Int* 19: 391-393, 1999.