

## Análisis de la función dializante peritoneal en pacientes sometidos a DPCA

J. L. CONDE OLASAGASTI, J. CONDE OLASAGASTI, E. GARCIA-DIAZ, T. SIERRA YEBENES, E. GOMEZ TEJADA, A. MENENDEZ-LOZANO.

Sección Nefrología. Servicio Medicina Interna. Residencia Sanitaria Virgen de la Salud. Toledo. España.

### RESUMEN

Se estudia retrospectivamente la función dializante peritoneal en DPCA a partir de los datos analíticos procedentes de revisiones clínicas mensuales realizadas a 30 pacientes en programa de DPCA a lo largo de 22 meses.

Se define como índices de función dializante peritoneal (IFDP) los parámetros siguientes: volumen drenado (VD), índices de saturación (D/P) y aclaramientos de urea, creatinina y úrico; glucosa residual y proteínas en dializado (cambios de 4 horas con 2 litros de líquido al 1,5 %). El coeficiente de correlación  $r$  entre estos parámetros y la superficie corporal de los pacientes no es significativo. Existe una correlación positiva (0,57 y 0,69) significativa entre los D/P de creatinina y úrico y la antigüedad en meses de D/P. Hay correlación negativa ( $-0,72$  y  $-0,58$ ) entre glucosa residual y volumen drenado y antigüedad en meses de DP.

Dieciséis pacientes sin padecimiento previo de peritonitis tiene mayor volumen drenado, mayor glucosa residual y menores D/P y aclaramientos que 20 con padecimiento anterior de uno o más peritonitis ( $p$  de 0,05 a 0,001).

Los cálculos estadísticos sugieren que el padecimiento de peritonitis y/o el uso repetido del peritoneo pueden mejorar el transporte difusivo empeorando simultáneamente la convección por menor ultrafiltración debida a absorción de glucosa (difusión) del fluido dializante.

El carácter retrospectivo y pobremente controlado de este estudio limita el valor de estas conclusiones.

**Palabras clave:** Función dializante peritoneal. Transporte peritoneal.

### SUMMARY

This retrospective study attempts to find if there is any relationship between some indexes of peritoneal transport and some particular circumstances of patients on CAPD.

Body surface, peritonitis and time on CAPD are analyzed as eventual influences being able to modify saturation indexes (D/P) and clearances of Urea, Creatinine and uric acid, reabsorbed glucose, dialysate protein and drainage volumes.

The 16 patients who never suffered from peritonitis had lower D/P and clearances of uric and creatinine but higher residual glucose and drainage volumes than the 20 patients who had previously developed one or more peritonitis episodes.

The time on CAPD seems to act in the same way, following this kind of pattern: more months on program, better diffusive indexes and worse osmotic, glucose-induced ultrafiltration.

The retrospective and poorly controlled character of the study does not allow to get definite conclusions from the authors' own point of view. In any case, the statistical data suggest a tendency to improvement of diffusion and «decay» of ultrafiltration in relation with repetitive use of peritoneum and/or peritonitis occurrence.

**Key words:** Peritoneal Dialyzing Function. Peritoneal Transport.

## INTRODUCCION

Seguramente nadie se atreve hoy a cuestionar la DPCA como técnica de diálisis capaz de proporcionar un control clínico de la uremia similar al de otras formas de depuración extrarrenal. Sin embargo, todos mantenemos una cautelosa reserva sobre la viabilidad del procedimiento a largo plazo.

En efecto, ocurre que en esta técnica el dializador es obviamente «no desechable», su superficie y condiciones del flujo sanguíneo nos vienen dadas por la naturaleza de cada paciente y siendo una membrana biológica no inerte está sometido a una situación nada fisiológica en la que es agredido repetidamente por soluciones hipertónicas y ácidas, a lo que se añade la eventualidad frecuente de lesiones inflamatorias inducidas por infecciones bacterianas.

Por todo ello, cabe plantearse si la eficacia dializante del peritoneo puede estar limitada por determinadas circunstancias individuales (superficie corporal, edad, enfermedad vascular asociada) o modificarse por la agresión química y/o bacteriana que implica una prolongada permanencia en DPCA<sup>1,2,3</sup>.

Descartando la edad, por ser factor de conocida irrelevancia, y las enfermedades asociadas por escasez de datos disponibles, hemos intentado averiguar (a partir de nuestra experiencia) la influencia de tres circunstancias sobre el transporte peritoneal de agua y solutos:

- Superficie corporal (SC) asumida como proporcional a superficie peritoneal (SP)<sup>4</sup>.
- Uso repetido de peritoneo (antigüedad en DP).
- Padecimiento de peritonitis.

Para cuantificar de alguna manera el transporte peritoneal hemos definido como Indicadores la Función Dializante Peritoneal (IFDP) a los siguientes parámetros de fácil obtención en clínica rutinaria:

1. *Volumen drenado*: Al final de un período de intercambio conocido como expresión de capacidad de ultrafiltración (UF).

2. *Glucosa residual (GR)*: Concentración de glucosa en mg/dl. en el líquido drenado. Este valor indica indirectamente qué fuerza osmótica ha podido ejercer el líquido dializante en función de la glucosa que permanece no reabsorbida.

3. *Índices de saturación (D/P) de urea, creatinina y úrico*: Cociente entre las concentraciones de un soluto en dializado y plasma al final de un período de intercambio conocido. En términos generales expresa transporte difusivo de ese soluto.

4. *Aclaramientos peritoneales*: Resultado del producto D/P × volumen minuto tras un período de intercambio de 4 u 8 horas. Mide globalmente la capacidad depuradora (difusión + convección) del peritoneo para un soluto concreto.

5. *Proteínas en dializado (PRD)*: Concentración de proteínas totales en mg/dl. Expresión indirecta de integri-

dad anatomofuncional del peritoneo y transporte de grandes moléculas.

## MATERIAL Y METODOS

Los IFDP previamente definidos se obtuvieron retrospectivamente a partir de la información proporcionada por los controles mensuales de rutina practicados a los 30 pacientes que estuvieron en programa de DPCA entre mayo de 1980 y febrero de 1982. El protocolo de dichos controles incluía la realización en la Unidad de un cambio de 4 horas (h) 2 l. de LD al 1,36 %, al final del cual se determinaban:

- Volumen drenado.
- Concentración de mg/dl. de Urea, Creatinina, Urico y Glucosa en plasma y líquido dializante (LD) drenado (autoanalizador).
- Contaje de células de LD (cámara cuentaglóbulos).
- Concentración de proteínas en mg/dl. de LD (Sulfosalicílico).

Se analizaron todos los datos disponibles, desechando aquellos que no cumplieran los siguientes requisitos:

- Tiempo de intercambio de 4 horas controlado en la Unidad.
- Fácil drenaje de LD (15-20 minutos).
- Volumen drenado medido por ATS.
- Extracción simultánea de sangre y LD al final del cambio.
- Ausencia actual (menos de 50 células/mm<sup>3</sup> en LD) o reciente (más de 15 días desde el último episodio) de peritonitis.
- Ausencia de diabetes.

De este modo obtuvimos un determinado número de IFDP valorables que fueron clasificados en dos grupos:

### Grupo A: IFDP de pacientes sin peritonitis

Procedían de exploraciones realizadas a pacientes que hasta ese momento no habían padecido ningún episodio de peritonitis (EP). Eran 16 pacientes con una antigüedad media en DP de  $3,6 \pm 2,8$  meses.

Su edad oscilaba entre 21 y 65 años ( $47 \pm 13$ ) y la SC media del grupo era de  $1,73 \pm 0,24$  m<sup>2</sup>.

### Grupo B: IFDP de pacientes con padecimiento previo de peritonitis

Constituido por los datos procedentes de exploraciones practicadas a enfermos que en algún momento de su permanencia en DP (DPI previa o DPCA) habían sufrido uno o más EP.

Eran 20 pacientes (6 de ellos estudiados en el grupo A antes de padecer EP) en los que se habían practicado 35 estudios de IFDP.

La edad de este grupo ( $48 \pm 12$ ) y su SC ( $1,62 \pm 0,19$ ) no eran distintas del anterior. Sí, en cambio, su antigüedad en DP en el momento de la exploración, que resultaba considerablemente superior ( $16 \pm 9$  meses).

El número de observaciones de cada IFDP sometido a análisis no coincide con el de pacientes en ninguno de los dos grupos. En unos casos ello se debió a estudios incompletos (falta de medida de volumen drenado fiable en la mayoría); en otros por haberse practicado estudios repetidos en el mismo paciente. Por ello el valor «n» se expresará oportunamente en la correspondiente tabla.

**METODO ESTADISTICO**

La influencia del factor peritonitis se analizó comparando medias aritméticas (t de Student) de cada IFDP del grupo A, con el correspondiente del grupo B.

La eventual influencia de antigüedad en DP y SC sobre los IFDP se analizó mediante cálculo de regresión lineal y coeficiente «r» de correlación existente entre ambas series de datos: IFDP frente a antigüedad en meses de DP que correspondía a esa exploración; IFDP frente a SC en m<sup>2</sup>.

**RESULTADOS**

**a) Valores «normales»**

Consideramos como tales a los obtenidos en pacientes que nunca hubieran padecido EP. Corresponden al grupo A y se muestran en la tabla I. Son superponibles a los comunicados por otros autores<sup>5</sup>, guardando los D/P y aclaramientos correlación inversa con el tamaño del soluto estudiado.

TABLA I

**VALORES DE IFDP EN PACIENTES SIN PERITONITIS (CAMBIOS CON 2 L. DE DIANEAL 1,36 % 4 T.)**

IFDP	$\bar{X} \pm DS$	n
1. Volumen drenado (ml.)	2.245 ± 175	10
2. Glucosa residual (mg/dl.)	611 ± 93	15
3. Proteínas en dializado (mg/dl.)	48 ± 24	13
4. Índices de saturación (D/P):		
Urea	0,77 ± 0,06	16
Creatinina	0,59 ± 0,07	16
Urico	0,52 ± 0,07	16
5. Aclaramientos (ml/min.):		
Urea	7,20 ± 0,5	9
Creatinina	5,4 ± 0,4	9
Urico	4,8 ± 0,5	9

**b) Influencia de la S. Corporal**

Para analizarla, excluyendo al menos la interferencia del factor peritonitis, utilizamos sólo los datos del grupo A. El cálculo de regresión lineal y coeficiente «r» de correlación entre ambas series de parámetros (tabla II) mostró que no existían correlaciones significativas entre la SC y el transporte peritoneal medido por los IFDP. No obstante, en el caso de los aclaramientos de Cr. y Urico la correlación era positiva y próxima a la significación estadística, no alcanzándola por escaso número de observaciones.

**c) Influencia del padecimiento de peritonitis**

Para investigar la eventual influencia de esta circunstancia tan frecuente en DPCA, comparamos los valores medios de IFDP de uno y otro grupo de observaciones: Los de A, procedentes de pacientes sin padecimiento anterior de EP, con los del B, realizados en enfermos que

TABLA II

**INFLUENCIA DEL FACTOR SUPERFICIE CORPORAL (SC) SOBRE INDICADORES DE FUNCION DIALIZANTE PERITONEAL (IFDP)**

Cálculo del coeficiente de correlación «r» entre SC Y:  
1,36 % (4 h.)

A) Índices de saturación:		
Urea	.....	NS
Creatinina	.....	NS
Urico	.....	NS
B) Aclaramientos:		
Urea	.....	NS
Creatinina	.....	0,57 (n = 9)
Urico	.....	0,59 (n = 9)
C) Glucosa residual		NS
D) Proteínas en dializado		NS
E) Volumen drenado		NS

en algún momento de su evolución de DP habían tenido uno o más EP sin sufrirlo en el momento de la exploración. En la figura 1 se muestra cómo los pacientes del grupo B tienen menor volumen drenado, menor % glucosa residual, mayores D/P de todos los solutos considerados, así como mayores Cr. y Urico. También este grupo tiene mayores pérdidas proteicas, aunque en este caso la diferencia no sea significativa.

**COMPARACION DE IFDP (4h. DIANEAL 1,36) EN PACIENTES CON Y SIN PADECIMIENTO PREVIO DE PERITONITIS**

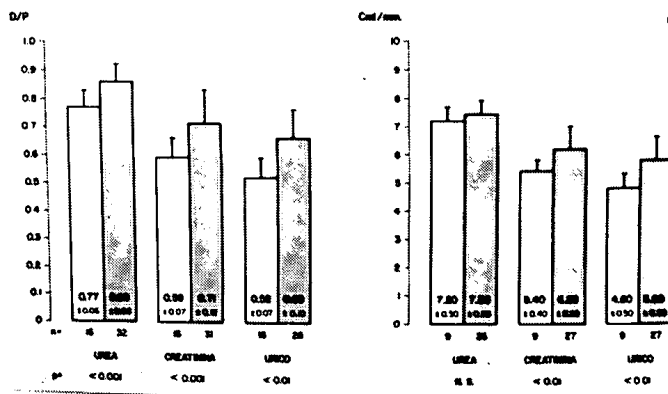
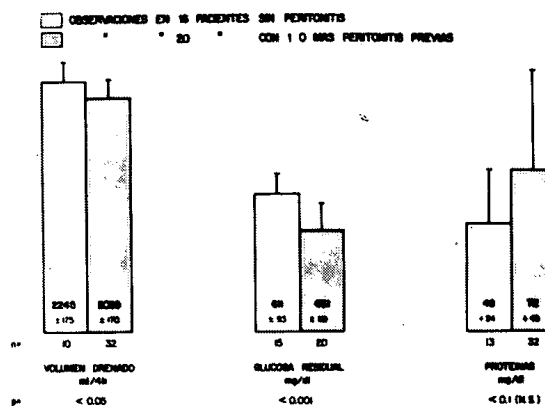


Fig. 1.—Comparación de los valores de IFDP de pacientes sin y con padecimiento anterior de peritonitis.

d) **Antigüedad en DP**

Para la valoración de la influencia aislada del uso repetido del peritoneo en ausencia de peritonitis utilizamos sólo los datos del grupo A.

Se calculó regresión lineal y coeficiente «r» de correlación existente entre el valor de cada IFDP y la correspondiente antigüedad en meses (medida de uso peritoneal repetido) del paciente en el momento en que fue explorado. En la tabla III se muestra cómo existió una correlación positiva y estadísticamente significativa entre D/P de creatinina, úrico y antigüedad. La correlación con volumen drenado y GR era también significativa, pero en este caso inversa. Es decir, a mayor antigüedad corresponde mayor transporte difusivo de Cr. y úrico, mayor absorción de glucosa y menor volumen drenado (UF).

TABLA III

**INFLUENCIA DEL FACTOR ANTIGÜEDAD (USO REPETIDO DEL PERITONEO) SOBRE LOS IFDP (4 H. AL 1,36 %)**

Coeficiente de correlación «r» entre número meses en DP Y			
	r	n	p
A) Índices de saturación:			
Urea .....	0,18	16	NS
Creatinina .....	0,57	16	0,02
Úrico .....	0,69	16	0,01
B) Aclaramientos:			
Urea .....	0,32	9	NS
Creatinina .....	0,34	9	NS
Úrico .....	0,86	9	0,01
C) Volumen drenado .....			
D) Glucosa residual .....	- 0,72	10	0,05
E) Proteínas en dializado .....	- 0,58	15	0,05
Antigüedad: 0,5 - 8,5 M ( $\bar{X} = 3,66 \pm 2,8$ ).	0,30	13	NS

**DISCUSION**

Los valores considerados «normales» no son diferentes a los obtenidos por otros<sup>5</sup>, considerando un número mucho mayor de observaciones. La diferente cuantía de aclaramientos y D/P son coherentes en los tamaños moleculares del soluto estudiado.

Conviene recordar que estos valores no pueden ser asumidos como «basales», puesto que proceden de exploraciones que en algún caso se realizaron cuando el paciente llevaba 8,5 meses en DP.

El hecho conocido del paralelismo existente<sup>4</sup> entre SC y SP ha llevado a pensar si las diferencias individuales respecto de este parámetro podrían implicar también diferencias de eficacia dializante entre unos y otros pacientes.

En nuestro caso (tabla II) tales diferencias de SC no condicionan variaciones significativas de transporte de solutos, aunque parece existir una tendencia (lógica por otra parte) a presentar mayores aclaramientos los pa-

cientes con mayor SC. Este extremo habrá de confirmarse con un mayor número de observaciones.

La investigación de la influencia aislada de cada uno de los dos factores (antigüedad y peritonitis) que ahora vamos a comentar entraña enormes dificultades prácticas.

La mayor permanencia en programa de DPCA implica mayor riesgo de padecimiento de EP. En sentido contrario los pacientes de peritonitis son aquellos que tienen mayor antigüedad en programa de DPCA.

Es decir, cuando exploramos influencia de peritonitis estamos explorando inevitablemente antigüedad en DP, del mismo modo cuando consideramos antigüedad estamos analizando habitualmente a los pacientes con mayor padecimiento de peritonitis.

Para soslayar este problema, al menos en lo que a la antigüedad se refiere, consideramos sólo a aquellos pacientes que nunca hubieran padecido un episodio de EP, lo cual además de reducir el número de observaciones, suponía que las antigüedades cuya eventual influencia se iba a analizar eran relativamente cortas ( $\bar{x}$ : 3,66 meses). En el caso del análisis de la influencia del padecimiento de EP no se puede eliminar el efecto paralelo y coincidente de la antigüedad: el grupo de exploraciones pertenecientes a pacientes en EP anteriores tiene mayor antigüedad que el libre de antecedentes (16,6 frente a 3,6 meses).

Hecha esta salvedad previa, lo que resulta más destacable de nuestras observaciones es la constatación de que tanto la antigüedad (tabla I), como el padecimiento de peritonitis (Fig. 1), parecen influir positivamente en el transporte difusivo de creatinina, úrico (mayores D/P) y glucosa (menores glucosas residuales por mayor absorción de la misma). Este último hallazgo resulta, además, coherente, con la influencia negativa que ambas circunstancias (antigüedad y peritonitis) parecen ejercer sobre volúmenes drenados, ya que según puede verse en la figura 2 a menor glucosa residual (mayor reabsorbida) corresponden menores volúmenes de drenaje.

Para un soluto de menor tamaño como es la urea la influencia es sólo apreciable en el caso de padecimiento de peritonitis. Ello probablemente sea debido a que por ese pequeño tamaño y, por ende, fácil difusibilidad, pequeñas modificaciones de función peritoneal no sean capaces de alterar sustancialmente su transporte.

En la figura 3 se muestra un esquema que resume la hipótesis que podría derivarse de nuestras observaciones:

La irritación química o bacteriana de la membrana peritoneal puede inducir cambios estructurales y/o funcionales de la misma en el sentido de aumentar su capacidad de transporte de solutos especialmente del tamaño de creatinina, úrico y glucosa. Aunque, a primera vista ello puede ser considerado benéfico para el procedimiento, implica una disminución de la capacidad de ultrafiltración por pérdida de fuerza osmótica del fluido dializante debido a la rápida absorción de glucosa en estas circunstan-

CORRELACION GLUCOSA RESIDUAL - VOLUMEN DRENADO  
(1.36 % - 4 h.)

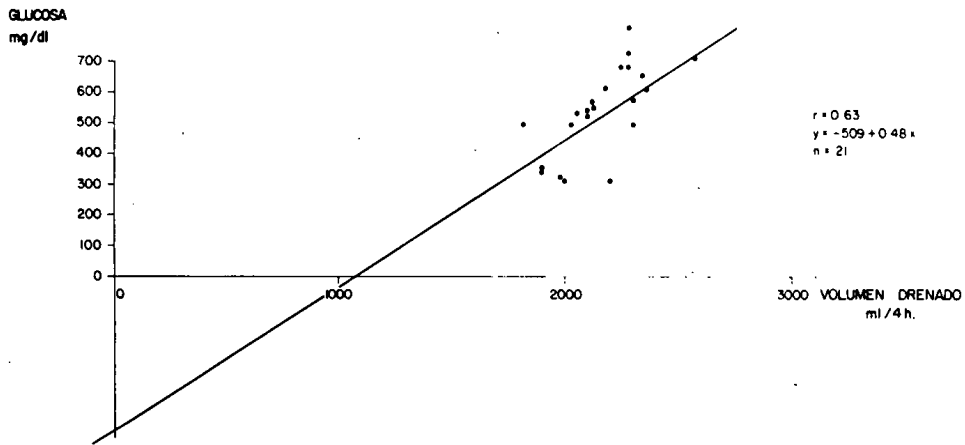


Fig. 2.—Correlación existente entre volumen drenado y glucosa residual en 21 observaciones de pacientes en DPCA.

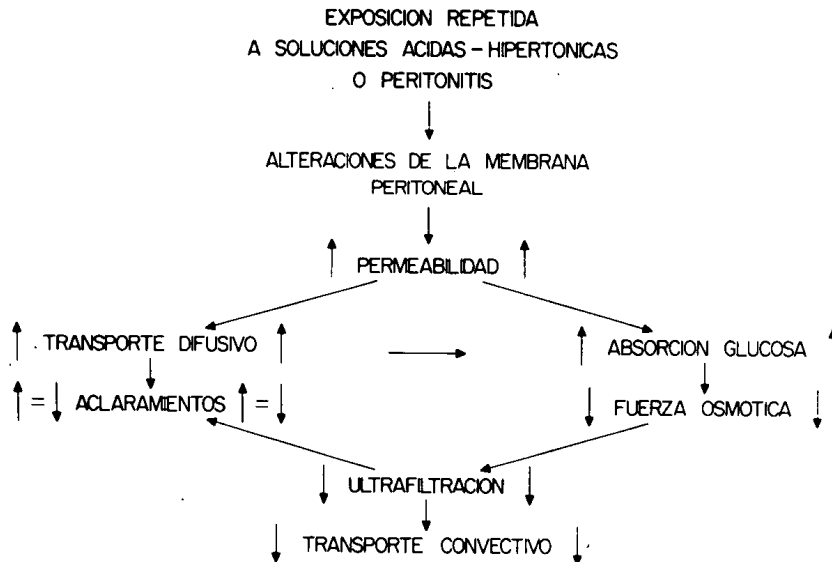


Fig. 3.—Hipótesis de probable mecanismo de facilitación de transporte difusivo por peritonitis y/o uso repetido del peritoneo.

cias. El efecto neto, sobre los aclaramientos de dos influencias contrapuestas (aumento de difusión-disminución de convección), dependerá de la mayor o menor participación relativa de cada uno de esos dos mecanismos en el transporte global que mide un aclaramiento. Ello explica los variables resultados encontrados por nosotros en lo que aclaramientos se refiere (aumentados con peritonitis, sólo el úrico con antigüedad) y las frecuentes discrepancias que respecto a las modificaciones de este parámetro con la antigüedad y peritonitis se refieren en la literatura médica<sup>1,2,3</sup>.

El fenómeno de facilitación del transporte difusivo en relación con las peritonitis ha sido ya referido al menos en dos trabajos muy diferentes en su enfoque. RUBIN y cols.<sup>6</sup> documentan cómo durante la fase aguda de peritonitis existe un aumento de absorción de glucosa, incre-

mento de pérdidas proteicas y de los aclaramientos de urea y creatinina, pese a una disminución concomitante del ultrafiltrado. Sin embargo, tal alteración parece reversible, pues los IFDP mencionados se normalizan en 1 ó 2 semanas después de la curación de la peritonitis.

Por su parte, VERGER y cols.<sup>7</sup>, en un estudio morfológico de peritoneos de pacientes, en DPCA muestra cómo los procedentes de 3 enfermos con pobre ultrafiltración que reabsorbían glucosa con mayor rapidez que el resto presentaban como alteración morfológica llamativa una ausencia de mesotelio fruto probable de padecimiento de peritonitis.

Así, pues, nuestro hallazgo tiene antecedentes bibliográficos en lo que al padecimiento de peritonitis se refiere, tanto como fenómeno agudo-transitorio o crónico-estable. No hemos encontrado referencias similares que in-

culpen al uso repetido del peritoneo «per se» de alteraciones de la función dializante peritoneal. Tal vacío bibliográfico no tiene nada de sorprendente si tenemos en cuenta lo difícil que es conseguir un número valorable de pacientes libres de peritonitis durante períodos de tiempo de cierta entidad (6 meses-1 año), que serían los casos en los que esta influencia aislada se podría valorar.

Sin embargo, antes de llegar a la alarmante conclusión de que el padecimiento de peritonitis, o incluso el uso repetido del peritoneo, limita la función dializante peritoneal por pérdida de la capacidad de UF, la prudencia obliga a hacerse algunas reflexiones:

1.º Nuestras conclusiones emanan de un análisis estadístico retrospectivo pobremente controlado en el que se comparan observaciones aisladas de diferentes pacientes entre sí. Sólo un estudio prospectivo controlado en el que cada paciente, disponiendo de una medición de IFDP basal a su entrada en programa, sea su propio control para mediciones sucesivas (unos con y otros sin peritonitis), eludiría el riesgo de falacias y casualidades estadísticas.

2.º Parece razonable suponer la incidencia generalizada del fenómeno descrito, asociado al padecimiento de peritonitis en la fase aguda de la inflamación. Es muy aventurado, sin embargo, deducir de nuestras observaciones que tal cosa puede ocurrir de modo general como secuela crónica de dicho padecimiento. En realidad, hemos considerado como IFDP representativos de pacientes con peritoneos crónicamente afectados de peritonitis, datos procedentes de exploraciones realizadas tras un período de tiempo no inferior a 15 días desde su último EP. Es un intervalo arbitrario y desconocemos si en ciertos casos, y dependiendo de la agresividad de la infección o eficacia del tratamiento, la recuperación funcional del peritoneo necesita mucho más tiempo. Así, podemos haber interpretado como alteración irreversible, lo que es un trastorno transitorio que requiere para su corrección 30-60 o más días.

Como ejemplo que avala esta suposición mostramos lo sucedido con 6 pacientes en los que pudimos disponer de un control inmediatamente previo al padecimiento de 1 EP y otro posterior. En la figura 4 puede verse cómo las modificaciones de los IFDP no fueron uniformes, existiendo 3 casos en los que los D/P de Cr., Urico, la glucosa residual y las pérdidas proteicas no cambiaban en el sentido esperado según nuestras observaciones anteriores. Naturalmente, la gravedad de los EP fue diferente, así como el tiempo transcurrido entre el final de éste y el control post-peritonitis.

3.ª Por último, y por lo que afecta a la trascendencia práctica del fenómeno descrito en nuestra experiencia al menos, los pacientes que han debido salir del programa de DPCA por pérdida de eficacia dializante del peritoneo muestran un patrón de función dializante peritoneal diferente. Los 3 enfermos que debieron abandonar nuestro programa por esa razón, tras el padecimiento de peritonitis repetidas, presentaban síntomas y signos de pérdida

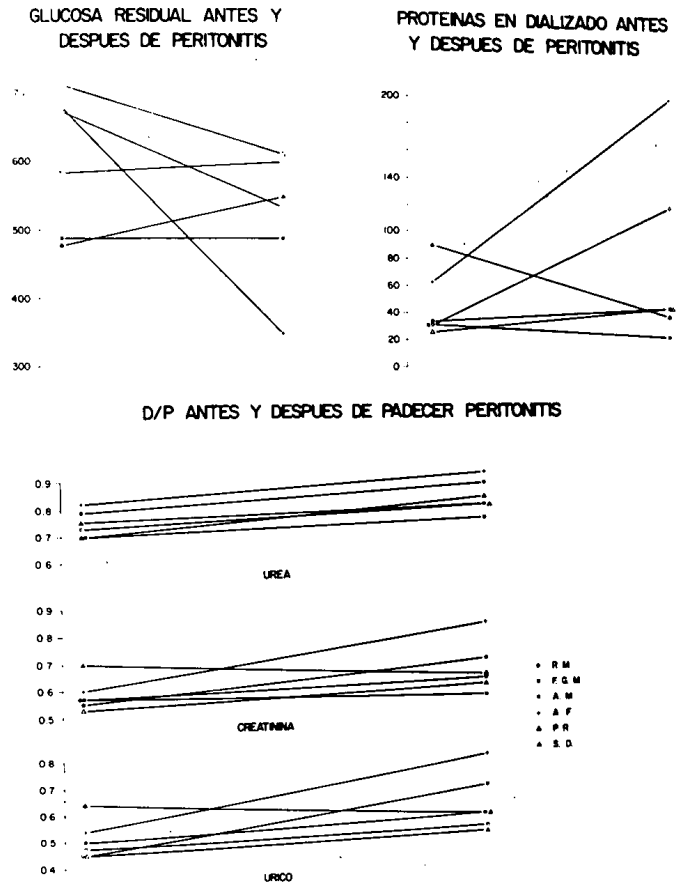


Fig. 4.—Modificación de los valores de glucosa residual, proteínas en dializado y D/P de Urea, Creatinina y Urico antes y después de padecer peritonitis (Gl. residual y proteínas en mg/dl.).

de superficie dializante eficaz por probables adherencias peritoneales (intolerancia subjetiva y objetiva a volúmenes mayores de 1 a 1,5 litros, con reducción de aclaramientos).

Así, pues, podemos concluir diciendo que existe cierta evidencia estadística que sugiere que el padecimiento de peritonitis y/o uso repetido del peritoneo facilita el transporte difusivo de pequeñas moléculas con disminución de la capacidad de UF. El carácter transitorio o estable de este fenómeno y su trascendencia práctica respecto a la viabilidad del peritoneo como membrana dializante es aún una incógnita, precisándose estudios prospectivos controlados para que sea dilucidada.

**BIBLIOGRAFIA**

1. FILKENSTEIN, F. O., KLIGER, A. S., y BASTL, C.: «Sequential clearance and dialysance measurement in chronic peritoneal dialysis patients». *Nepron*, 18: 342-347, 1977.
2. RANDERSON, D. H., y FARRELL, P. C.: «Long-term Peritoneal clearance in CAPD». In: *Peritoneal Dialysis*, p. 22-29. Ed. by Atkins, Thomson and Farrell Churchill Livingstone. Edimburgh, 1981.
3. RUBIN, J., NOLPH, K., y ARFANIA, D.: «Follow-up of peritoneal clearance in patients undergoing peritoneal continuous ambulatory dialysis». *Kidney Int.*, 16: 619-623, 1979.
4. POPOVICH, R. P., KEITH PYLE, W., y MONCRIEF, J. W.: «Kinetics of Peritoneal Transport». En: *Peritoneal Dialysis*, p. 81. Ed. por Kark D. Nolph. Martinus Nijhoff Publishers. The Hague, 1979.
5. SORKIN, M., NOLPH, K., y PROWANT, B.: «Drainage Volumes, Clearances, Glucose Absorption and Protein Losses in Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis». *Kidney Int.*, 19: 160-160, 1081.
6. RUBIN, J., y BOWER, J.: «Peritoneal Dialysis During Peritonitis». *Kidney Int.*, 19: 158-158, 1981.
7. VERGER, C., BRUNSCHVICG, O., LE CHARPENTIER, Y., LAVERGNE, A., y VANTELON, J.: «Structural and Ultrastructural Peritoneal Membrane Changes and permeability alterations during CAPD». *Proc. of the EDTA*, vol. 18, 199-203, 1981.