

Aclaramiento de proteínas en diálisis peritoneal

J. Carasusán Coy, J. Cebollada Muro, J. Bueno Gómez *

Resumen

Se estudian un total de 800 ciclos de diálisis peritoneal, con duraciones que oscilan entre los 30 y 240 minutos, de los que 216 son hipertónicos, 420 se adicionan de aminoácidos y 401 corresponden a enfermos diabéticos. En todos ellos, se calcula el aclaramiento de proteínas, así como los de urea y creatinina.

Se comparan los aclaramientos entre los cuatro modelos de diálisis peritoneal seleccionados; asimismo las variaciones producidas dentro de cada modelo por el uso de soluciones hipertónicas, adición de aminoácidos, o por tratarse de enfermos diabéticos.

Se confeccionan cuadros para cada uno de los modelos en los que se incluyen las medias aritméticas, desviación estándar y significación estadística.

La comparación del aclaramiento proteico con los de urea y creatinina, se exponen en gráficos diferenciados para cada una de las circunstancias antedichas.

Se comprueba un descenso del aclaramiento proteico cuando se prolonga la estancia de la solución dializante en el peritoneo, alcanzando los aclaramientos más elevados en los ciclos de 60 minutos.

En general, la adición de aminoácidos proporciona valores más bajos de aclaramiento proteico, y este dato es más evidente en los ciclos de 30 minutos.

Se comprueban diferencias significativas entre los ciclos de enfermos diabéticos y los restantes ciclos.

Clearance of proteins in peritoneal dialysis

A study is made of 800 peritoneal dialysis cycles for periods of time oscillating between 30 and 240 minutes, of which 216 are hypertonic, 420 are added from aminoacids and 401 correspond to diabetic patients. In all of these a clearance of proteins is calculated, as well as those of urea and creatinine.

A comparison is made of the clearance between the four models of peritoneal dialysis chosen; as well as the variations produced within each model by the use of hypertonic solutions, addition of amino-acids, or in the case of diabetic patients.

Tables are made for each one of the models in which the arithmetical averages, standard deviation, and statistical significance are included.

* Servicio de Nefrología. Hospital Clínico Universitario. Zaragoza.

The comparison of the protein clearance with those of urea and creatinine, are shown in graphs which differ for each one of the above mentioned circumstances.

A decrease in protein clearance is shown when the dialyzing solution stays longer in the peritoneum, the highest clearance being reached in cycles of 60 minutes.

On the whole, the addition of amino-acids provides lower values of protein clearance and this datum is more evident in 30-minute cycles.

Significant differences are found between the cycles of diabetic patients and the remaining cycles.

Hipótesis de trabajo

Desde las publicaciones de Berlyne (1) y Gordon (2) han preocupado las pérdidas proteicas que se producen durante la diálisis peritoneal, que se suman a la habitual malnutrición proteica de los enfermos con insuficiencia renal crónica en estadio terminal, debidos en parte a las restricciones a las que se han sometido durante las diferentes fases de uremia crónica (3).

Por otra parte, también es conocido que las pérdidas proteicas no se producen de forma uniforme durante la diálisis (4) y nosotros mismos lo hemos podido comprobar en trabajos anteriores (5, 6). El diferente comportamiento de la membrana peritoneal en el transporte de los solutos debe estar influido, no solamente por la osmolaridad de los líquidos introducidos, sino también por el tiempo de permanencia de los mismos y por la concentración que exista en la solución dializante (7, 8, 9).

Por ello, pretendemos encontrar una fórmula que relacione la pérdida proteica en el líquido peritoneal con la concentración de proteínas séricas y los minutos de permanencia en la cavidad de la solución dializante. Una fórmula que agrupa estos tres factores es la del «aclaramiento» referido a proteínas séricas, del mismo modo que han hecho con diversas sustancias Filkenshtein (10), Nolph (11) y Sorkin (12). Por último,

nos proponemos comparar aclaramientos proteicos con los que nos orientan sobre la capacidad depuradora del peritoneo, tomando como referencia los aclaramientos de urea y creatinina.

Material y métodos

Para el estudio que nos proponemos en este trabajo, utilizamos los modelos de diálisis ya descritos en anteriores publicaciones (5), ya que nos permiten el estudio comparativo de ciclos de duración que oscila entre los 30 y 240 minutos. En el cuadro I, indicamos las características de los modelos seleccionados.

CUADRO I

Modelo	Dial./sem.	Horas/sesión	N.º ciclos	Min. ciclo
«Rápida»	3	10	20	30
«Diaria»	6	5	5	60
«Económica»	3	10	5	120
«DPAC»	7	24	6	240

Hemos estudiado los ciclos dialíticos correspondientes a 84 sesiones de diálisis peritoneal repartidos entre los cuatro modelos. La mitad de ellas se han realizado con la adición de aminoácidos, según la técnica habitual en nuestro Servicio (5). En el estudio de los ciclos, separamos los datos obtenidos con soluciones isotónicas de los procedentes de la administración de líquidos hipertónicos. Asimismo, se han agrupado los datos de los enfermos diabéticos, separados de los restantes, por las características peculiares de los pacientes diabéticos (13, 14, 15). De esta manera, disponemos de una amplitud de posibilidades de valoración de los distintos ciclos en muy diversas circunstancias. En los cuadros II y III se resumen los ciclos dialíticos que conforman el presente estudio.

Con el fin de que las situaciones clínicas no influyan de forma diferente en los distintos modelos, se ha seguido un sistema rotatorio, de forma que los mismos enfermos han pasado de uno a otro sistema de diálisis en períodos de tiempo sucesivos. La administración de soluciones hipertónicas se ha efectuado, en todos los modelos, en los ciclos centrales de cada sesión. Todos los enfermos que se incluyen en la denominación «diabéticos» eran insulino-dependientes.

La determinación de las proteínas séricas se ha realizado por el método cuantitativo directo del Biuret. Con las determinaciones efectuadas a lo largo de las sesiones, se ha obtenido una correlación que nos permite conocer la cifra de proteínas séricas correspondiente al momento de

CUADRO II

Ciclos estudiados (sin aminoácidos)

Modelo	Dia-béticos	No dia-béticos	Hiper-tónicos	Iso-tónicos	Totales
«Rápida»	140	80	44	176	220
«Diaria»	30	20	20	30	50
«Económica»	35	15	20	30	50
«DPAC»	12	48	20	40	60
Totales	217	163	104	276	380

CUADRO III

Ciclos estudiados (con aminoácidos)

Modelo	Dia-béticos	No dia-béticos	Hiper-tónicos	Iso-tónicos	Totales
«Rápida»	100	160	52	208	260
«Diaria»	40	10	20	30	50
«Económica»	20	30	20	30	50
«DPCA»	24	36	20	40	60
Totales	184	236	112	308	420

cada ciclo, evitando las numerosas extracciones que serían precisas para un cálculo exacto de «aclaramiento» de proteínas en cada uno de ellos.

El cálculo de las proteínas eliminadas por el líquido de diálisis se ha efectuado, en cada uno de los ciclos, una vez recogido y medido con exactitud el volumen del líquido peritoneal correspondiente a cada uno de ellos. El método analítico utilizado para la determinación de las proteínas en el líquido peritoneal ha sido el de la *indocianina brillante*, igualmente empleado en la cuantificación de proteínas en el LCR (16), más preciso que otros procedimientos. Con este método, no se detecta la presencia de aminoácidos, por lo que los valores obtenidos no incluyen la parte proteica que pudiera corresponder a los aminoácidos administrados (1.843 mg de aminoácidos por litro) junto con la solución dializante y que no hayan sido absorbidos y metabolizados.

La medida del volumen de cada ciclo es imprescindible para poder comparar resultados entre soluciones dializantes isotónicas e hipertónicas, ya que es conocida la influencia de la osmolaridad en el volumen final del líquido peritoneal extraído. Por otra parte, los aminoácidos que se han utilizado para el estudio tienen una osmolaridad equivalente a las soluciones dialíticas no hipertónicas, por lo que no deben dar lugar a modificaciones en los volúmenes obtenidos, y no sustituyen a la glucosa como hace Oreopoulos (17).

La fórmula utilizada para el cálculo de *aclaramiento de proteínas* (C_p) es la siguiente:

$$\frac{\text{Prot. líq. diálisis (P d)} \times \text{Volumen min. ciclo (V)}}{\text{Proteínas séricas correspondientes ciclo (P s)}}$$

Tanto las proteínas séricas como las del líquido dializante se valoran en mg %.

El volumen por minuto de cada ciclo se obtiene dividiendo los cc del mismo (V) por los minutos transcurridos (T). De esta manera, la fórmula práctica utilizada es:

$$C_p = \frac{P d \times V}{P s \times T}$$

Resultados y discusión

En el cuadro IV, se resumen los valores de *aclaramiento de proteínas* referidos al conjunto de todos los ciclos dialíticos de cada uno de los modelos. El valor de *aclaramiento* más elevado corresponde al modelo de diálisis «Diaria», con permanencia del líquido dializante durante 1 hora en el peritoneo; este *aclaramiento* no presenta significación estadística con el modelo denominado «Rápida», de 30 minutos de duración por ciclo. Los *aclaramientos* de los modelos antes citados son siempre superiores, con «alta significación estadística ($p < 0,001$)», a los *aclaramientos* de «Económica» y «DPAC». Por otra parte, también entre los dos últimos mencionados se observan diferencias estadísticas, con *aclaramientos* menores en «DPAC».

CUADRO IV

Modelos (sin aminoácidos)	C_p	C_p	Modelos (con aminoácidos)
«Rápida»	$0,45 \pm 0,32$	$0,35 \pm 0,21$	«Rápida»
«Diaria»	$0,49 \pm 0,30$	$0,41 \pm 0,18$	«Diaria»
«Económica»	$0,17 \pm 0,09$	$0,18 \pm 0,14$	«Económica»
«DPAC»	$0,07 \pm 0,03$	$0,09 \pm 0,04$	«DPAC»

Los resultados que aquí obtenemos complementan los de nuestro trabajo (5) anteriormente citado. En aquella ocasión, concluimos que la mayor pérdida de proteínas durante la diálisis se producía de forma cuantitativa al cabo de 1 hora. Con estos nuevos datos, comprobamos que no sólo es mayor la pérdida cuantitativa, sino que además el *aclaramiento* es, cuando menos, similar al de la primera media hora, y, desde luego, superior a los *aclaramientos* proteicos que siguen a la primera hora de permanencia del líquido en el peritoneo.

La comparación de *aclaramientos* proteicos

entre diálisis con soluciones estándar y aquellas otras a las que se han añadido aminoácidos, en el conjunto de todos los ciclos estudiados, aporta pocos datos de valoración estadística; solamente en el modelo «Rápida», de más corta permanencia de cada ciclo, se obtiene un *aclaramiento* proteico menor cuando se añaden aminoácidos a la solución dializante ($p < 0,001$). Este dato concuerda con la menor pérdida cuantitativa de proteínas en el modelo «Rápida» adicionada con aminoácidos (5).

Los resultados que estamos comentando, nos han llevado a considerar seriamente la conveniencia de complementar las diálisis peritoneales de ciclos cortos con aminoácidos de forma habitual, para evitar una depauperación proteica, que podría producirse especialmente cuando esta técnica dialítica se utiliza en la insuficiencia renal aguda.

A continuación, vamos a hacer algunas consideraciones particulares referidas a los distintos modelos de diálisis. Para ello, hemos fijado nuestra atención en tres variables, que consideramos influyentes en el comportamiento de la membrana peritoneal con relación al *aclaramiento* proteico. La primera variable a tener en cuenta la constituye el hecho mismo de la adición de aminoácidos (18, 19). En segundo lugar, la consideración de un diferente comportamiento de los enfermos diabéticos (15). Por último, el grado de osmolaridad de las soluciones consideradas como isotónicas o hipertónicas (20).

En la diálisis «Rápida» con ciclos de 30 minutos obtenemos los resultados que se expresan en los cuadros V y VI.

En general, en todos los ciclos de este modelo se obtiene un descenso del *aclaramiento* de proteínas, cuando se adiciona la solución dializante con 20 cc de solución de aminoácidos ($p < 0,001$). Únicamente en los ciclos isotónicos de los enfermos diabéticos no encontramos significación estadística al descenso del *aclaramiento* de proteínas.

El *aclaramiento* proteico es menor ($p < 0,01$) en los enfermos diabéticos de este grupo, cuando se utilizan soluciones isotónicas (cuadro V); no obtenemos significación estadística en los ciclos hipertónicos. También es menor el *aclaramiento* proteico en el conjunto de ciclos isotónicos que en el conjunto de los hipertónicos ($p < 0,05$), pero esta evidencia es debida precisamente al subgrupo de enfermos diabéticos ($p < 0,01$). Resumiendo los datos anteriores, los menores *aclaramientos* de proteínas para este modelo de diálisis los encontramos en los ciclos isotónicos de los enfermos diabéticos, y todavía menores cuando la solución dializante contiene aminoácidos.

En la diálisis «Diaria» (cuadros VII y VIII), se observan escasas diferencias entre los distin-

CUADRO V

Modelo «Rápida» (sin aminoácidos)

	<i>Diabéticos</i>		<i>No diabéticos</i>
Isotónicos	0,38 ± 0,31	p < 0,01	0,51 ± 0,34
0,43 ± 0,33			
p < 0,05	p < 0,01		
0,53 ± 0,25			
Hipertónicos	0,53 ± 0,25	N. S.	0,52 ± 0,23
Totales	0,41 ± 0,31	p < 0,01	0,51 ± 0,32
0,45 ± 0,32			

CUADRO VI

Modelo «Rápida» (con aminoácidos)

	<i>Diabéticos</i>	<i>No diabéticos</i>
Isotónicos	0,33 ± 0,30	0,35 ± 0,27
0,34 ± 0,28		
0,38 ± 0,21		
Hipertónicos	0,37 ± 0,23	0,39 ± 0,20
Totales		
0,35 ± 0,27	0,34 ± 0,28	0,35 ± 0,26

tos subgrupos. El aclaramiento de proteínas en el conjunto de todos los ciclos es menor en los enfermos diabéticos (p < 0,05), pero esta diferencia no resulta evidente por separado en los

CUADRO VII

Modelo «Diaria» (sin aminoácidos)

	<i>Diabéticos</i>		<i>No diabéticos</i>
Isotónicos	0,45 ± 0,28		0,62 ± 0,40
0,52 ± 0,34			
0,43 ± 0,20			
Hipertónicos	0,38 ± 0,20		0,52 ± 0,16
Totales			
0,49 ± 0,30	0,42 ± 0,26	p < 0,05	0,58 ± 0,32

CUADRO VIII

Modelo «Diaria» (con aminoácidos)

	<i>Diabéticos</i>	<i>No diabéticos</i>
Isotónicos	0,42 ± 0,23	0,34 ± 0,10
0,41 ± 0,21		
0,43 ± 0,20		
Hipertónicos	0,36 ± 0,11	0,40 ± 0,06
Totales		
0,41 ± 0,18	0,42 ± 0,19	0,36 ± 0,09

ciclos isotónicos o hipertónicos. Asimismo, la adición de aminoácidos da lugar a un descenso del aclaramiento proteico solamente en los enfermos no diabéticos.

En el modelo de diálisis «Económica» (ciclos de 120 minutos), se comprueba un comportamiento anómalo en el subgrupo de enfermos diabéticos, en los que se produce un aumento significativo del aclaramiento proteico en los ciclos con aminoácidos (p < 0,01) en relación con los ciclos estándar, lo que contrasta con el comportamiento general y, además, enmascara el descenso del aclaramiento de proteínas en los no diabéticos (p < 0,05) en el cómputo general. Los aclaramientos de los ciclos con aminoácidos en diabéticos son siempre mayores que en los ciclos sin aminoácidos, pero este dato solamente resulta estadísticamente significativo con las soluciones isotónicas (p < 0,01).

No encontramos diferencias entre los distintos subgrupos, cuando se utilizan soluciones dialíticas sin aminoácidos. Por el contrario, son menores los aclaramientos en los pacientes no diabéticos (p < 0,01), que en los diabéticos, en las diálisis con aminoácidos, tanto si se utilizan soluciones isotónicas como hipertónicas.

En los cuadros IX y X, expresamos los resultados obtenidos en la diálisis «Económica», a los que nos hemos referido en los párrafos anteriores.

Al comienzo de este capítulo, señalábamos

CUADRO IX

Modelo «Económica» (sin aminoácidos)

	<i>Diabéticos</i>	<i>No diabéticos</i>
Isotónicos	0,16 ± 0,08	0,19 ± 0,09
0,17 ± 0,09		
0,18 ± 0,10		
Hipertónicos	0,17 ± 0,10	0,19 ± 0,08
Totales		
0,17 ± 0,09	0,16 ± 0,09	0,19 ± 0,08

CUADRO X

Modelo «Económica» (con aminoácidos)

	<i>Diabéticos</i>		<i>No diabéticos</i>
Isotónicos	0,28 ± 0,19	p < 0,01	0,14 ± 0,10
0,19 ± 0,16			
0,15 ± 0,10			
Hipertónicos	0,20 ± 0,11	p < 0,05	0,12 ± 0,06
Totales			
0,18 ± 0,14	0,25 ± 0,17	p < 0,001	0,13 ± 0,09

que el modelo «DPAC» proporciona los aclaramientos de proteínas más bajos de todos los estudiados. Más adelante hemos indicado el habitual descenso del aclaramiento con la adición de aminoácidos. Pues bien, en este modelo comprobamos un aumento del aclaramiento proteico en las diálisis con aminoácidos, en el subgrupo de enfermos no diabéticos ($p < 0,005$), que es más evidente en los ciclos isotónicos ($p < 0,005$) que en los hipertónicos ($p < 0,05$).

Como complemento a lo anterior, también podemos señalar que en las diálisis con aminoácidos es superior el aclaramiento de proteínas en los no diabéticos en relación con los diabéticos ($p < 0,001$), tanto si utilizamos soluciones

isotónicas ($p < 0,001$) como si se emplean hipertónicas ($p < 0,05$).

Los resultados comentados se recogen en los cuadros XI y XII.

En un intento de valorar el aclaramiento proteico a lo largo de la permanencia de la solución dializante en la cavidad peritoneal, hemos confeccionado los gráficos 1 a 6.

En el eje de ordenadas, se indican los minutos de duración del ciclo. En el eje de abscisas, los valores de la izquierda corresponden a los aclaramientos de urea y creatinina, y los valores de la derecha a los aclaramientos de proteínas.

En los gráficos 1 y 2, englobamos los datos

CUADRO XI

Modelo «DPAC» (sin aminoácidos)

	<i>Diabéticos</i>	<i>No diabéticos</i>
Isotónicos	$0,07 \pm 0,006$	$0,07 \pm 0,03$
0,07 \pm 0,02		
0,07 \pm 0,03		
Hipertónicos	$0,07 \pm 0,004$	$0,07 \pm 0,04$
Totales		
0,07 \pm 0,03	$0,07 \pm 0,005$	$0,07 \pm 0,03$

CUADRO XII

Modelo «DPAC» (con aminoácidos)

	<i>Diabéticos</i>		<i>No diabéticos</i>
Isotónicos	$0,06 \pm 0,03$	$p < 0,001$	$0,10 \pm 0,04$
0,09 \pm 0,04			
0,09 \pm 0,04			
Hipertónicos	$0,06 \pm 0,01$	$p < 0,05$	$0,10 \pm 0,04$
Totales			
0,09 \pm 0,04	$0,06 \pm 0,02$	$p < 0,001$	$0,10 \pm 0,04$

Cl proteínas -----

Cl urea _____

Cl creatinina -.-.-.

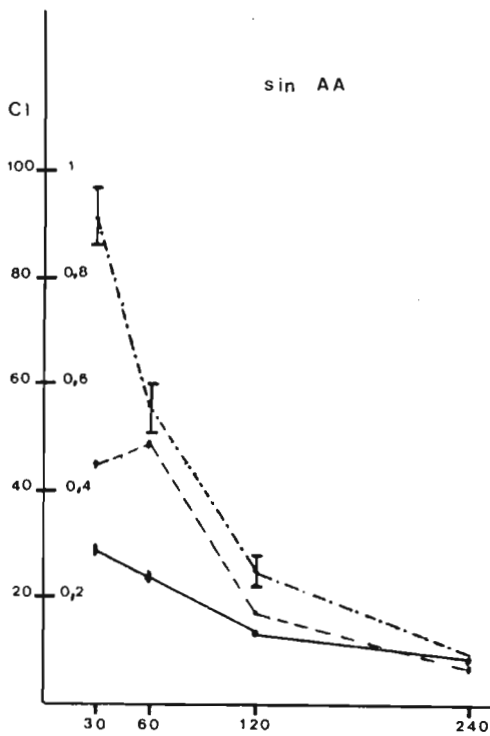


Gráfico 1.

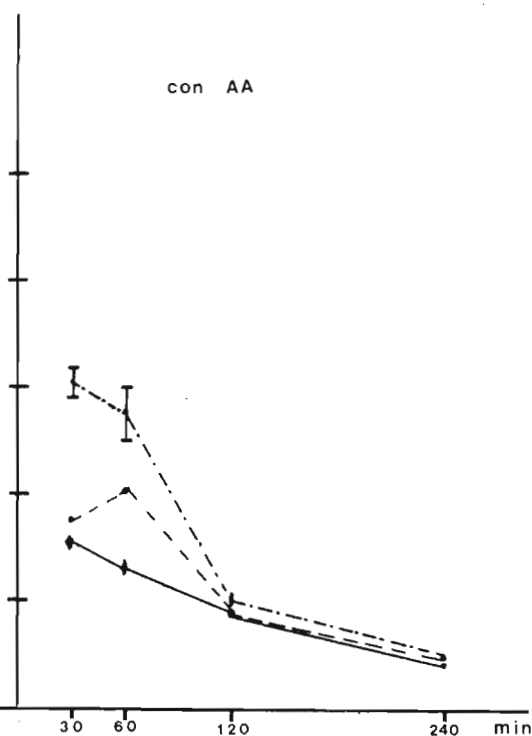


Gráfico 2.

correspondientes a todos los ciclos isotónicos e hipertónicos, diabéticos y no diabéticos. Del estudio de los mismos, se deduce un progresivo descenso de los aclaramientos de urea y creatinina, a medida que aumentan los minutos del

ciclo. No ocurre lo mismo con el aclaramiento de proteínas, que alcanza su cota más alta al cabo de los 60 minutos.

Al expresar los aclaramientos de los ciclos hipertónicos (gráfico 4), los parámetros en él

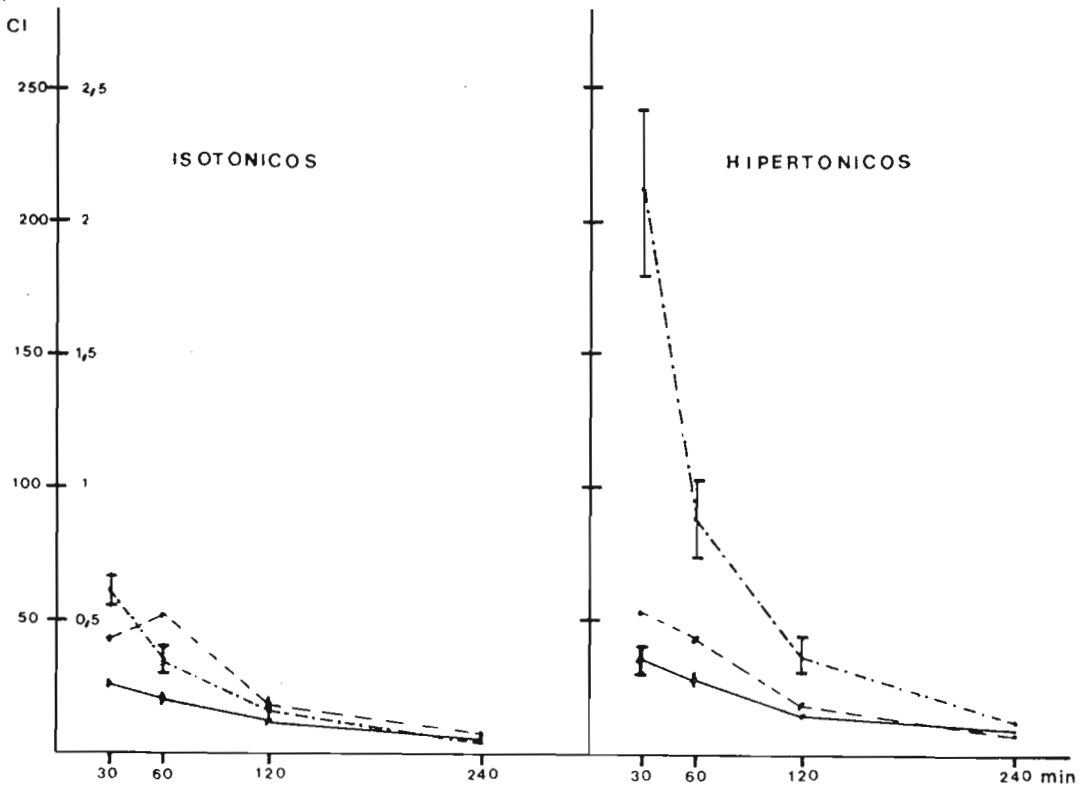


Gráfico 3.

Gráfico 4.

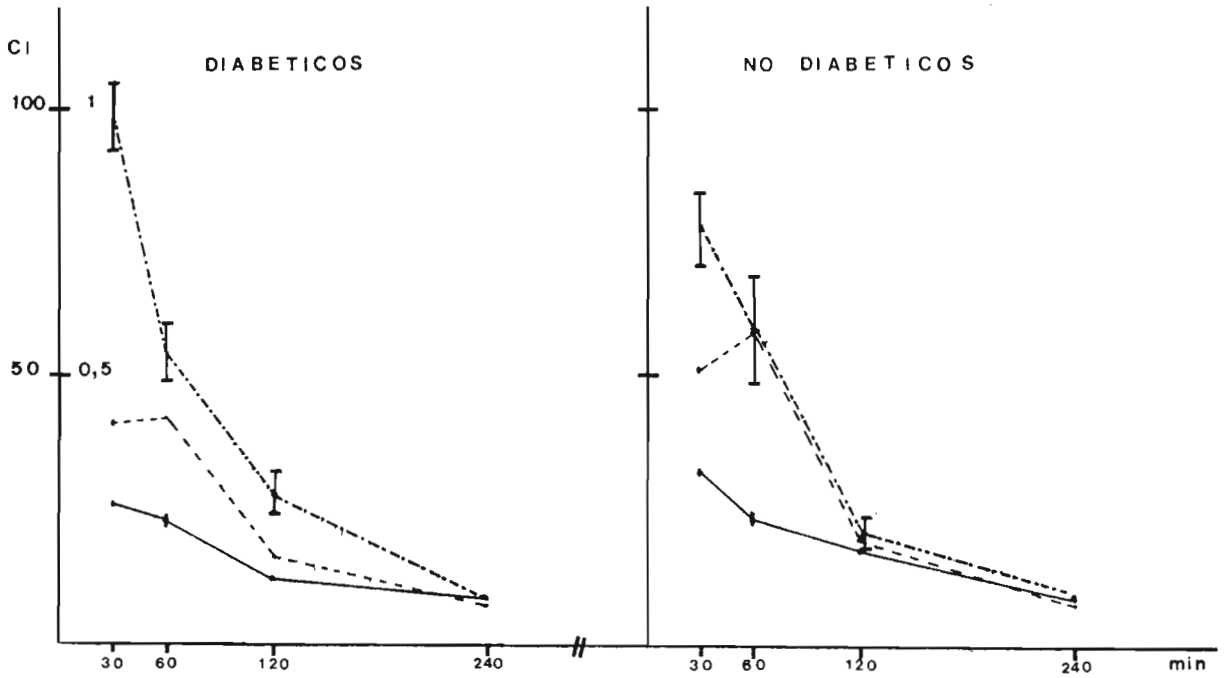


Gráfico 5.

Gráfico 6.

consignados sufren una vertiginosa caída hacia los 120 minutos, que es menos evidente a partir de ese momento. El aclaramiento de proteínas es progresivamente decreciente con estas soluciones. Los ciclos isotónicos (gráfico 3) que constituyen un número sensiblemente mayor siguen el comportamiento general expresado en el gráfico 1.

En los gráficos 5 y 6 se exponen los aclaramientos de proteínas, urea y creatinina en los enfermos diabéticos y no diabéticos. En general, se visualiza el progresivo descenso de todos los aclaramientos en los ciclos más prolongados, con la excepción señalada para las proteínas a los 60 minutos.

Conclusiones

1. El aclaramiento de proteínas por la membrana peritoneal alcanza su valor más elevado a los 60 minutos.
2. La adición de aminoácidos, en el modelo de diálisis con ciclos de 30 minutos, disminuye el aclaramiento de proteínas por el peritoneo.
3. Los menores aclaramientos de proteínas, del modelo «Rápida», se producen en los ciclos isotónicos de los diabéticos.
4. En la DPAC con aminoácidos, el aclaramiento de proteínas es menor en los enfermos diabéticos, tanto en soluciones isotónicas como hipertónicas.
5. El aclaramiento de proteínas disminuye en general, cuando se prolonga la permanencia de la solución dializante en el peritoneo, del mismo modo que ocurre en los aclaramientos de urea y creatinina.

Bibliografía

1. Berlyne, G. M.; Jones, J. H.; Hewitt, V.; Nilwaranghur, S.: Protein loss in peritoneal dialysis. *Lancet* 1, 738-741, 1964.
2. Gordon, S.; Rubini, M. E.: Protein loss during peritoneal dialysis. *Am. J. Med. Sci.*, 253, 283-291, 1967.
3. Giordano, C.; De Pascale, C.; Descristofaro, D. et al.: Protein malnutrition in the treatment of chronic uremia. Berlyne, H. M., Ed.: *Nutrition in renal disease*, pág. 23. Edimburgh, London: Livingstone, 1968.
4. Stranch, M.; Walzer, P.; Henning, G. E.; Roettger, G.; Christ, H.: Factors influencing protein loss during peritoneal dialysis. *Trans. Amer. Soc. Artif. Intern. Organs*, 13, 172, 1967.
5. Carasusán, J.; Alvarez, R.; Cebollada, J.; Bueno, J.: Aporte de aminoácidos por medio de la diálisis peritoneal. *SEDYT*, vol. V, n.º 3, 77-82, 1983.
6. Alvarez, R.: Estudio comparativo de los diversos métodos de diálisis peritoneal en el tratamiento de la insuficiencia renal. Ed. Heraldo de Aragón. Monografía Tesis Doctoral, 1982.
7. Nolph, K. D.: The anatomy and physiology of peritoneal transport. *Nefrología*, vol. II, supl. 2, 1982.
8. Popovich, R. P.; Keith Pyele, W.; Moncrief, J. W.: Kinetics of peritoneal transport. *Peritoneal Dialysis*, 81 págs. Ed. Kark D. Nolph, Martinus N. Publish. The Hague, 1979.
9. Nolph, K. D.; Miller, F. N.; Pyle, W. K.; Popovich, R. P.; Sorkin, M. I.: An hypothesis to explain the ultrafiltration characteristics of peritoneal dialysis. *Kidney Int.*, 20, 543-548, 1981.
10. Filkenstein, F. O.; Kliger, A. S.; Basil, C.: Sequential clearance and dialysance measurement in chronic peritoneal dialysis patients. *Nephron*, 18, 342-347, 1977.
11. Nolph, K. D.; Popovich, R. P.; Ghods, A. J.; Twardowski, Z.: Determinants of low clearances of small solutes during peritoneal dialysis. *Kidney Int.*, 12, 117-123, 1978.
12. Sorkin, M.; Nolph, K. D.; Prowant, B.: Drainage volumes, clearances, glucose absorption and protein losses in Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis. *Kidney Int.*, 19, 160-166, 1981.
13. Slingeneyer, A.; Mion, C. M.: Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis in the treatment of diabetic with end stage renal failure. *Nefrología*, vol. II, supl. 2, 1982.
14. Giordano, C.; De Santo, N. G.; Capodicase, G. et al.: Amino acids losses during CAPD. *Clin. Nephrol.*, 14, 230-232, 1980.
15. Amair, P.; Khanna, R.; Liebel, B.; Pierratos, A.; Vas, S. I.; Meema, E.; Blair, G.; Chisholm, L.; Vas, M.; Zing, G. W.; Digenis, J.; Oreopoulos, D. G.: Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis in diabetics with end stage renal disease. *N. Eng. J. Med.*, 306, 625-630, 1982.
16. Herry, R. J.; Sobel, S.; Segalove, M.: Turbidimetric determination of proteins with sulfosalicylic and trichloroacetic acids. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 92, 748-751, 1956.
17. Oreopoulos, D. G.; Crassweller, P.; Katirtzoglou, A., et al.: Amino acids as an osmotic agent (instead of glucose) in Ambulatory Peritoneal Dialysis. *Excort. Med.*, 335-340, 1979.
18. Gjessing, J. et al.: Addition of amino acids to peritoneal dialysis fluid. *Lancet*, 812, 1968.
19. Oren, A.; Wu, G.: Effective use of amino acid dialysate over four weeks in CAPD patients. *Peritoneal Dialysis Bull.*, vol. 3, n.º 2, 66, 1983.
20. Henderson, L. W.; Nolph, K. D.: Altered permeability of the peritoneal membrana after using hypertonic peritoneal dialysis fluid. *S. Clin. Invest.*, 48, 992-1001, 1969.