

HOSPITAL MILITAR CENTRAL "DR. LUIS DIAZ SOTO"

## Variaciones del aclaramiento durante la diálisis peritoneal<sup>20</sup>

Por los Dres.:

ARISTOFANES O'REILLY DIAZ<sup>21</sup> y REYNALDO MAÑALICH COMAS<sup>22</sup>

O Reilly Díaz, A.; Mañalich Comas, R. *Variaciones del aclaramiento durante la diálisis peritoneal*. Rev Cub Med 17: 2, 1978.

Se estudiaron, en distintos pacientes con insuficiencia renal crónica terminal en plan de diálisis peritoneal iterada, las variaciones de aclaramiento de las distintas sustancias dializables, cuando se aumenta la tonicidad, temperatura o flujo; se encuentra que se produce un aumento del aclaramiento de las sustancias estudiadas.

### INTRODUCCION

La diálisis peritoneal es un formidable recurso terapéutico para múltiples y variados desórdenes metabólicos, así como entidades clinicoquirúrgicas de frecuente presentación en la práctica médica diaria.<sup>1</sup> Un aspecto muy interesante en la realización de la diálisis, son las variaciones que sufre el aclaramiento de las sustancias dializables: creatinina, potasio y ácido úrico, al introducir cambios en las características de la diálisis. El análisis de algunos de estos aspectos es el motivo de nuestro trabajo.

### MATERIAL Y METODO

Todos los pacientes escogidos presentaban una insuficiencia renal crónica terminal de causa variada con un aclaramiento de creatinina por debajo de

5 ml/minuto quienes se encontraban en diálisis peritoneal iterada en espera de trasplante renal. Se realizó la diálisis peritoneal con un catéter estilete "Brown" mediante la técnica convencional de multipunción, con lo que se obtuvo un flujo durante ésta de 2,3 l/hora (baños de 30 minutos de permanencia en el abdomen); era necesario que la diálisis fuera técnicamente aceptable para comenzar el estudio.

Se utilizaron 2 soluciones diferentes que contenían, ambas, 1 000 cc de la siguiente concentración electrolítica.

Na — 137,5 mEq/l

Cl — 100 mEq/l

Ca — 3,5 mEq/l

Mg — 1,2 mEq/l

Lactato de sodio — 41,5 mEq/l

Variando solamente su tonicidad, una con 15 g de glucosa y una osmolaridad de 365 mm osm/kg de agua; y otra so

<sup>20</sup> Trabajo presentado en la Primera Jornada Nefrológica en La Habana, 1975.

<sup>21</sup> Especialista en nefrología del hospital militar central "Dr. Luis Díaz Soto".

<sup>22</sup> Nefrólogo del Instituto de Nefrología, La Habana.

lución de 60 g de glucosa y 570 mm osm/kg de agua.

Para el estudio de las variaciones del aclaramiento con baños hipertónicos se escogieron 8 pacientes; se realizaron, primero, 2 baños con 2 litros de dialisol isotónico; y seguidamente 2 baños hipertónicos (1 frasco de solución A y otro B), estos últimos con una osmolaridad de 467 mm osm/kg de agua.

Se escogieron 6 pacientes para el estudio de las variaciones del aclaramiento con temperatura; los baños se realizaron siempre con dialisol isotónico, siguiendo el mismo esquema anterior, utilizando en el primer baño el dialisol a temperatura ambiente y seguidamente 3 baños con dialisol a temperatura de 38°C. Se estudió en los baños isotónicos a temperatura ambiente el aclaramiento de creatinina, ácido úrico, fósforo y potasio; en las variaciones con hipertonicidad y temperatura, solamente las dos primeras sustancias.

El aclaramiento se obtuvo mediante la fórmula: aclaramiento =  $OV/P$

O — concentración de la sustancia en el líquido de diálisis

V — volumen del líquido dializado expresado en ml/minuto

P — concentración de la sustancia estudiada en el plasma del paciente.

La creatinina se dosificó por el método de *Bosnes y Tawsky* modificado por *Brod y Sirota*; el ácido úrico mediante la técnica de *Carraway*; el fósforo por el método de *Fiske* y el potasio se leyó en el fotómetro de llama EEL-150.

El estudio de las variaciones del aclaramiento con cambios del flujo, se realizó mediante el método de inyección única y se utilizó como sustancia la inulina. Se estudió primero el aclaramiento obtenido en la diálisis con un flujo de 2,3 l/hora; y posteriormente el aclaramiento con un flujo de 5 l/hora en una diálisis de entrada y salida continuas.

## RESULTADOS OBTENIDOS

En el estudio del aclaramiento con dialisol a temperatura ambiente con baños de 30 minutos, el aclaramiento fue más alto para el potasio; le siguió en orden decreciente el fósforo, la creatinina y el ácido úrico (cuadro I).

Utilizando dialisol hipertónico a temperatura ambiente, se analiza contra un baño de dialisol isotónico realizado previamente, y se encuentra un aumento franco del aclaramiento de creatinina, así como del ácido úrico en la mayoría de los casos (cuadro II).

Además, aumentó la concentración de las sustancias estudiadas en los baños hipertónicos, en relación con el baño isotónico (cuadro III).

Utilizando dialisol isotónico a temperatura de 38°C no se obtuvieron resultados tan evidentes en el incremento del aclaramiento, como con el uso del dialisol hipertónico (cuadro IV).

Con los cambios del flujo encontramos que en las diálisis de 2,3 l/hora se obtuvo un aclaramiento promedio de inulina de 5,94 ml/minuto mientras que con un flujo de 5 l/hora el promedio del aclaramiento de inulina fue de 11,5 ml/minuto (gráfico).

## COMENTARIOS

El ordenamiento del aclaramiento de las distintas sustancias durante la diálisis peritoneal es semejante al que ofrecen otros autores cuando se utilizan los baños isotónicos a temperatura ambiente con un mismo flujo; esto se debe a que al permanecer las distintas variables inalterables, los resultados del aclaramiento deben ser semejantes con muy pequeñas variaciones. Está bien definido por la mayoría de los autores que con la administración de soluciones hipertónicas se producen aumentos del líquido obtenido en el baño de diálisis, así como del aclaramiento de las sustancias dializables,<sup>1</sup> y esto quedó plenamente demostrado en nuestro estudio.

CUADRO I

ACLARAMIENTO DE DISTINTAS SUSTANCIAS CON DIALISOL ISOTONICO

Número de orden	Aclaramiento en ml/min.				Número de orden	Aclaramiento en ml/min.			
	Potasio	Fósforo	Creatinina	Acido úrico		Potasio	Fósforo	Creatinina	Acido Urico
1	11,6	6,5	9,5	5,6	9	16	21,5	12,8	8,8
2	12,5	10,6	8,5	5,2	10	16,6	15,8	16,6	9,9
3	12,7	10	6,5	7,2	11	16,8	8,1	12	6,6
4	12,8	10,8	9,7	5,7	12	16,8	16,2	14,2	9,0
5	13	7,5	8	6,5	13	17,4	19,1	13,6	9,7
6	13,3	4,2	7,5	4,5	14	18,2	16,1	18,8	9,4
7	14,6	11,2	11	6,5	15	21,7	10,1	16,1	16,7
8	14,8	12,4	11,5	7,7					

CUADRO II  
VARIACIONES DEL ACLARAMIENTO CON DIALISOL HIPERTONICO

Caso	DIALISOL ISOTONICO		DIALISOL HIPERTONICO			
	Aclaramiento Creatinina ml/mm	Aclaramiento Acido úrico ml/m	1er. Estudio		2do. Estudio	
			Aclaramiento Creatinina ml/min.	Aclaramiento Acido úrico ml/min.	Aclaramiento Creatinina ml/min.	Aclaramiento Acido úrico ml/min.
1	11,6	6,5	18,2	10,4		
2	16,6	9,9	24,2	13,4	23,5	13,5
3	9,7	5,7	15,7	10,7	17,3	11,7
4	13,6	9,7	13	10	16,2	12
5	11,5	7,7	14,6	8,9	15	7,2
6	8	6,5	15,3	8,1		
7	16,1	16,7	23,3	13,8	28,3	15
8	6,5	7,2	10	6,3	11,7	8,1

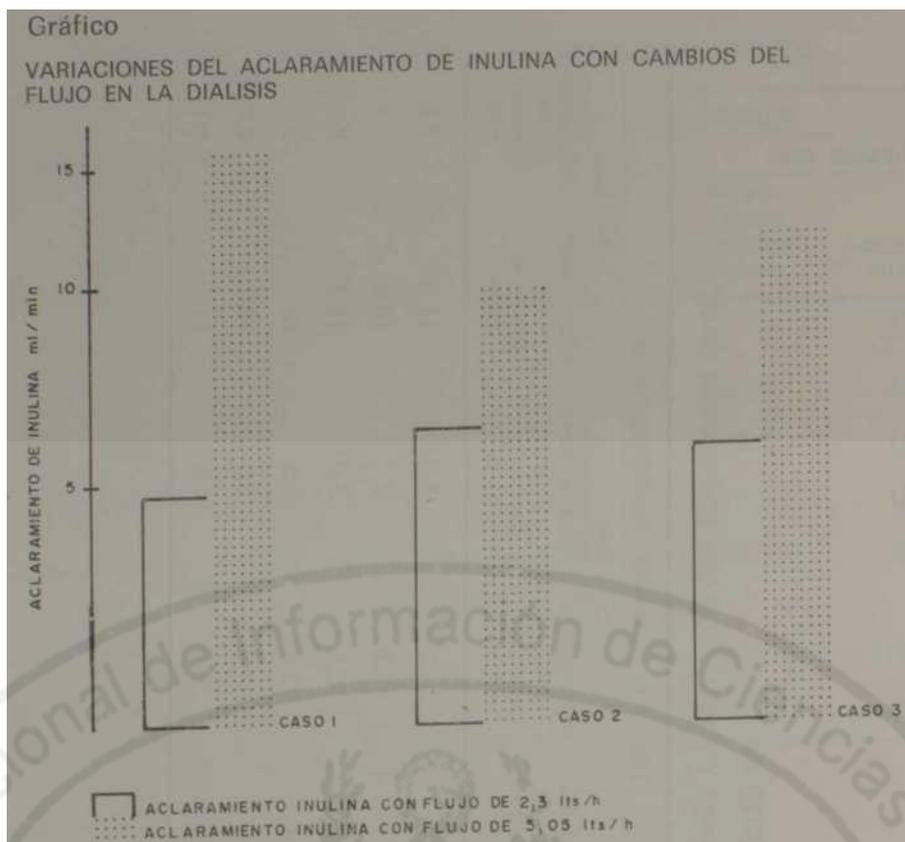
CUADRO III  
VARIACIONES EN LA CONCENTRACION DE CREATININA Y ACIDO URICO CON DIALISOL HIPERTONICO EN EL BAÑO DE DIALISIS

Caso	DIALISOL ISOTONICO		DIALISOL HIPERTONICO			
	Creatinina mg/%	Acido úrico mg/%	1 - Estudio		2 - Estudio	
			Creatinina mg/%	Acido úrico mg/%	Creatinina mg/%	Acido úrico mg/%
1	5,44	1,77	8,0	2,59		
2	7,73	2,72	10,4	3,48	11,37	3,98
3	7,39	3,15	9,41	3,85	9,37	3,57
4	9,10	4,72	9,10	5,17	8,62	4,72
5	3,96	3,1	5,10	3,4	5,67	3,4
6	3,30	4,8	4,97	4,7		
7	11,24	7,02	14,73	4,95	15,18	4,77
8	3,65	2,41	5,19	1,91	6,82	2,55

CUADRO IV

VARIACIONES DEL ACLARAMIENTO DE CREATININA Y ACIDO URICO CON TEMPERATURA DE 38°

Caso	DIALISOL ISOTONICO TEMPERATURA AMBIENTE		DIALISOL ISOTONICO TEMPERATURA 38°					
	Aclaramiento de Creatinina ml/m	Aclaramiento de Acido úrico ml/m	1er. Baño		2do. Baño		3er. Baño	
			Aclaramiento de Creatinina ml/m	Aclaramiento de Acido úrico ml/m	Aclaramiento de Creatinina ml/m	Aclaramiento de Acido úrico ml/m	Aclaramiento de Creatinina ml/m	Aclaramiento de Acido úrico ml/m
1	8,4	4,7	12,4	6	11,2	5,8	11,6	
2	12,2	9,6			15,8	8	14,6	
3	11,1	4,6	13,5	5,7	13,9	5,01	13,3	
4	20	12,1	17,20	10,8	19,4	10,5	22	13
5	13,6	7,3	13	5,6	11,8	5,9	13,7	
6	8,6	3,7	7,8	3,8	9,8	4,9	11	4



La razón por la cual existe aumento en el aclaramiento de las sustancias ha sido interpretada por el aumento de la cantidad del líquido obtenido al final de cada baño (200-300 ml) en nuestros casos; no obstante, se puede apreciar también aumento de la extracción de las sustancias dializables; esto se debe a que existe aumento en la permeabilidad de la membrana peritoneal producida por las soluciones hipertónicas.<sup>5</sup>

Se ha establecido que el aumento de la temperatura de los líquidos de diálisis, lo produce también en el aclaramiento del nitrógeno ureico,<sup>6</sup> por lo que se plantea la vasodilatación producida por el calor sobre los vasos de la membrana peritoneal como el causante de éstos.

En nuestros casos no existió aumento ostensible del aclaramiento como ocurrió con el uso de soluciones hipertónicas, debido fundamentalmente a que no siempre se pudo garantizar una diferencia adecuada entre ambos estudios, y se pudo apreciar este aumento en los casos en que se lograron diferencias apreciables de temperatura.

En la literatura médica revisada<sup>7,8</sup> se registra el aumento del aclaramiento cuando se produce aumento en el flujo de los líquidos de diálisis; encontramos un notable incremento en el aclaramiento de inulina al aumentar el flujo del líquido de diálisis, producto de que al aumentar el flujo aumenta el volumen de solución dialítica que se pone en contacto con el peritoneo, lo que permite mayor intercambio y aumento del aclaramiento.

#### CONCLUSIONES

1. Las soluciones hipertónicas producen aumento del aclaramiento de las sustancias dializables (creatinina y ácido úrico).

1. Este aumento del aclaramiento se debe, en parte, al aumento del líquido obtenido, pero también por un incremento de la permeabilidad de la membrana peritoneal.
2. En los casos que se logra aumento de la temperatura del líquido de diálisis, se produce aumento del aclaramiento.
3. El aumento del flujo con que se administran los líquidos de diálisis, proporciona incremento del aclaramiento.

#### SUMMARY

Reilly Díaz, A.; Mañalich Comas, R. Clearance variations during peritoneal dialysis. Rev

Clearance variations for the different dialyzable materials under increased tonicity, temperature or flow conditions were studied in several patients with end chronic renal failure who were undergoing iterative peritoneal dialyses. An increased clearance of the materials studied was found.

#### RESUME

O'Reilly Díaz, A.; Mañalich Comas, R. Variation de la cléarance pendant la dialyse péritonéale. Rev Cub Med 17: 2, 1978.

Les variations de la cléarance de diverses substances dialysables ont été étudiées chez différents patients ayant insuffisance rénale chronique terminale en plan de dialyse péritonéale répétée, lorsque la tonicité, la température ou le débit sont augmentés; une augmentation de la cléarance des substances étudiées est observée.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Dunea, G. Diálisis peritoneal y hemodiálisis. *Clínicas Médicas de Norteamérica* 95: pág. 145, 1971.
2. Mañalich, R. Método de inyección única para el estudio del aclaramiento renal. Trabajo presentado en el Congreso de Cardiología celebrado en La Habana, 1974.
3. Boen, S. T. Kinetics of Peritoneal Dialysis. *Medicine (Baltimore)* 40: pág. 243, 1961.
4. Henderson, L. IN. Peritoneal ultrafiltration dialysis. Enhanced urea transfer using hypertonic peritoneal dialysis. *J Clin Invest* 45: pág. 950, 1966.
5. Henderson, L. W. Altered permeability of the peritoneal membrane after using hypertonic fluid. *J Clin Invest* 48: pag. 992, 1969.
6. Gross, M. H.; Donald, P. M. Effect of dialysate temperature and flow rate on peritoneal clearance. *JAMA* 202: pag. 363, 1967.
7. Poupillon, R. Research concerning the factors which determine the value of peritoneal dialysis. *Presse Médicale*, pag 1170, 1968.
8. Teuchoff, H.; Ward, G. The influence of dialysate volume and flow rate on peritoneal clearance. *Proceeding of the Europe dialysis and transplant association*. 2: pag. 113, 1965.