

# EFICACIA DIALÍTICA CON DIFERENTES FLUJOS DEL LÍQUIDO DE DIÁLISIS Y FLUJOS DE SANGRE BAJOS

*K. Crespo Rivera, S. Puccini Cabezas*

Servicio de Nefrología. Hemodiálisis. Hospital de Cabueñes. Gijón. Asturias

## INTRODUCCIÓN

Todos sabemos que en los tratamientos con hemodiálisis (HD) los dializadores juegan un papel primordial.

Existen diferentes tipos de membranas según su composición y estructura, lo que permite realizar tratamientos individualizados, dirigidos a obtener unos mejores resultados del procedimiento, según las características propias de cada paciente.

El aclaramiento de un dializador expresa la eficacia del procedimiento de diálisis, es el volumen de sangre totalmente liberado de un soluto en un minuto (por unidad de tiempo). Su fórmula es:

$$cix = \left[ \frac{c_{bi} - c_{bo}}{c_{bi}} \right] Q_B$$

$cix$  = aclaramiento del soluto en ml/min.

$c_{bi}$  = concentración de sangre de entrada al dializador en mg/ml.

$c_{bo}$  = concentración de sangre a la salida del dializador en mg/ml.

$Q_B$  flujo sanguíneo en ml/min.

Los factores *que modifican el aclaramiento del dializador son*.

- La superficie de la membrana.
- Permeabilidad de la membrana a dicho soluto.
- Gradiente de concentración sangre-dializado.
- Geometría del flujo sangre-dializado.
- El flujo sanguíneo.
- El flujo del baño de diálisis.

Se conoce la influencia que ejerce el flujo del baño ( $Q_d$ ) en el dializador, en los pacientes en hemodiálisis con flujos sanguíneos ( $Q_b$ ) altos, sobre el rendimiento de la diálisis y el aclaramiento total de moléculas.

Así, diversos estudios sugieren, que incrementando el flujo de baño de 500 a 750 ml/min) se obtiene un aumento del aclaramiento del dializador, mejorando los parámetros medidores de la eficacia dialítica (KTV, TAC, PCIR y creatinina).

Decidimos realizar el presente trabajo para estudiar la *posibilidad de inocular las condiciones de los pacientes portadores de un acceso vascular deficitario* (por diferentes causas).

Ensayamos dos pautas de tratamiento dialítico con flujos de sangre bajos y constantes (200 ml/min) y variando el baño de diálisis (a 500 y a 800 ml/min), siendo nuestro *objetivo contrastar* el aclaramiento del dializador con estas dos pautas de tratamiento.



Fig. 1

## MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio de intervención prospectivo y apareado. Se seleccionaron 7 pacientes (4 V y 3 M) cuyos accesos vasculares no daban flujos sanguíneos superiores a 200 ml/min. De éstos, 5 eran portadores de una FAVI radiocefálica en MS (muñeca) y los otros dos restantes se dializaban por una FAVI humerocefálica en MS (codo).

En todos los casos la recirculación era inexistente (< 15%).

Todos los pacientes se dializaron con una membrana de polisulfona capilar, de mediana permeabilidad, con una superficie de 1,8 M2 y un coeficiente de UF de 11,1 ml/hora medido en mmHg y esterilizada con vapor (HEMOFLOW F-8 HPS).

Cuatro de los pacientes se dializaron durante 210 minutos, 3 días a la semana y los otros tres restantes durante 240 minutos, 3 veces por semana.

En una semana el tratamiento consistía en flujo efectivo sanguíneo (Qb) = 200 ml/min y flujo de baño de diálisis (Qd) = 500 ml/min, en la siguiente semana se varió el flujo del baño de diálisis a 800 ml/min permaneciendo sin cambios el flujo de sangre (200 ml/min).

En ambas modalidades se hicieron extracciones de sangre predializador y postdializador para medir la urea y la creatinina en la mitad de la sesión de hemodiálisis y en el último día de la semana.

La geometría del flujo sangre-dializado ha sido contracorriente durante todo el estudio, es decir flujo de sangre y dializado en direcciones opuestas.

Todos los pacientes tuvieron el mismo baño de diálisis (bicarbonato BHD 101A).

Las máquinas en las que se realizó el tratamiento eran iguales (marca Fresenius modelo 4.008B).

Para calcular el aclaramiento del dializador con los diferentes flujos de baño se utilizó la fórmula descrita en la introducción.

En todas las sesiones se usó heparina de bajo peso molecular (dosis ajustadas a

necesidades individuales de cada paciente).

Cuando la bomba de sangre se detenía por alarmas se puso un especial cuidado en reducir la PTIVI (tasa de ultrafiltración) a un valor lo más bajo posible, con el fin de evitar cualquier riesgo de hemoconcentración y coagulación dentro del dializador.

Para comparar los resultados en ambas modalidades se utilizó el test no paramétrico de los rangos con signo de Wilcoxon para datos apareados. El tratamiento estadístico se realizó con el programa SPSS/PC+4,0 desde una base de datos creada con Dbase III plus.

## RESULTADOS

La edad media de los pacientes estudiados era de 61,4 años; su peso seco oscilaba entre 48 y 73,5 kg y sus diagnósticos eran: 1 nefrocalcinosis, 1 nefropatía diabética, 1 HTA maligna, 1 glomerulonefritis y 3 IRCT no filiada (Tabla 2).

La media de urea cuantificada en los aclaramientos del dializador con flujo de líquido de diálisis de 500 ml/min fue de 185,59 mg/min.

La media de urea obtenida en los aclaramientos del dializador con flujo de baño de 800 ml/min fue de 190,7 mg/min.

Los aclaramientos del dializador de los 7 pacientes estudiados pueden verse en la Tabla 1 ordenados según el flujo de baño utilizado.

La comparación entre los dos grupos mostró diferencias significativas a favor del flujo de baño de 800 ml/min ( $p = 0,01$ ),

TABLA 2

Edad	Sexo	Peso seco	Diagnóstico	Recirculación FAV
73	V	57	IRCT no filiada	5%
57	M	49	Glomerulonefritis	7,6%
56	V	53	HTA maligna	7,2%
68	M	48	Nefrocalcinosis	9,2%
52	V	61,5	IRCT no filiada	12%
69	M	57	IGA	14,8%
55	V	73,5	Nefropatía diabética	13%
$\mu = 61,4$	4 V; 3 M	$\mu = 57$		< 15%

## DISCUSIÓN

Conviene señalar la importancia que tiene actualmente el mejorar la eficacia dialítica en los enfermos con Insuficiencia renal crónica terminal, En ocasiones es muy difícil obtenerlo.

Entre los factores que podemos modificar para conseguirlo están el flujo de sangre la superficie, composición y estructura de la fibra del dializador y el tiempo de diálisis.

Actualmente, las innovaciones tecnológicas permiten variar también el flujo de baño de diálisis de forma controlada. Algunos autores han señalado (1) la eficacia de aumentar el flujo de baño de diálisis de 500 a 800 ml/min si se cumplen determinadas condiciones: flujo de sangre suficientemente alto, superficie del dializador suficientemente amplia y adecuación tecnológica del monitor de hemodiálisis. En caso contrario (de obviarse estas condiciones) se formaría un flujo preferencial con marcada reducción del contacto entre líquido de diálisis y membrana (turbulencias) y no mejoraría el intercambio sino que incluso produciría un detrimento de la eficacia dialítica.

Otros estudios muestran una mejoría significativa en la diálisis(3), aumentando el flujo de baño a 800 ml/min y con flujos de sangre altos 300-400 ml/min,

Claudio Ronco ha constatado que con  $Q_b$  bajos (250 ml/min) y aumentando el  $Q_d$  a 800 ml/min, no se conseguía mejorar los aclaramientos, con dializadores de cuprofán de 1 m<sup>2</sup>.

En nuestra muestra vemos que en condiciones idóneas: comportamiento hidráulico de la membrana (polisulfona), superficie elevada (1,80 m<sup>2</sup>), y características tecnológicas del sistema hidráulico del monitor de hemodiálisis (QD electrónico) a pesar de los flujos de sangre bajos los aclaramientos del dializador mejoran modificando el flujo de baño. Debemos señalar que se trata de una muestra pequeña, a pesar de lo cual se detectan diferencias significativas.

Al tratarse de un estudio puntual no ha podido valorarse el KTV. Sin embargo, en vista de los resultados realizaremos seguimientos más amplios de los medidores de eficacia dialítica KTV, PCR, TAC, etc., con este tipo de tratamiento.

Por tanto, con  $Q_b$  de 200 ml/min y aumentando el  $Q_d$  de 500 a 800 ml/min y en las condiciones citadas anteriormente, mejora la eficacia dialítica, contribuyendo a un mayor aprovechamiento de los recursos disponibles.

## BIBLIOGRAFIA

- Ronco, C.: La diálisis Ultrabreve, Technologie e strategie. Syllabus di Nefrologia Italia.
- De Mínguez Pérez, C., del Valle Fernández, M<sup>a</sup> J.: Aranguren Revuelta, P.: Recirculación en Hemodiálisis a flujos altos. Instituto Ciencias Neurológicas Madrid. 2 ° Seminario Español EDTNA-ERCA Córdoba Abril 1992
- Delgado, O., Espuña, M.: Equipo de Enfermería. Hemodiálisis de Alta Eficacia con flujo de dializado de 750 ml/min.
- Unidad de Hemodiálisis Hospital Cruz Roja de Barcelona 17 ° Congreso Nacional SEDEN Barcelona, 1992.
- Modelo Cinético de la Urea. Volumen 4 EDTNA-ERCA.
- Serrato, F, García, M. L., Saúco, M.<sup>a</sup> D.; Barberá, E.; Lizama, Cucarella, Y., Piquer, Y.: Analisis del volumen de distribución de la Urea en Hemodiálisis. Servicio Nefrología y Bioquímica, Hospital Lluís Alcanyis Xativa 17 Congreso Nacional SEDEN. Barcelona, 1992.
- Henderson, L. W. Biopsias of ultrafiltration and Hemofiltration, 1983, 242 264.