

## ESTUDIO DE LA RECIRCULACION SANGUINEA EN HEMODIALISIS

*M<sup>a</sup>. J. Garrido, S. Alconchel, G. Hernández, D. Bertrán,*

*I. Nuñez, C. Pascual*

Dpto. de Riñón Artificial. <Fundación Puigvert>. Barcelona  
(En colaboración con el equipo médico y el equipo de enfermería)

### INTRODUCCION

La fístula arteriovenosa es el acceso vascular de elección en pacientes con insuficiencia renal crónica terminal, que precisen de la hemodiálisis periódica. La fístula arteriovenosa es la anastomosis de una arteria a una vena; la primera de mayor caudal y menor calibre que la segunda, la cual, produce una dilatación del trayecto venoso, aumentando el flujo y mezclándose la sangre arterial y venosa.

La vía utilizada habitualmente es la bipunción; con la aguja arterial en dirección a la fístula y la aguja venosa en sentido contrario y a una distancia aproximada de 7 cm de dicha anastomosis.

La recirculación es la mezcla de la sangre arterial y venosa debido a las alteraciones hemodinámicas (flujo y presión) que imperan en el interior de la fístula arterio-venosa durante la hemodiálisis.

De ello se deduce que: cuanto menor resistencia encuentre la sangre en el recorrido a través del vaso y más alejada se realice la punción venosa, menor será la recirculación.

Desde que en 1972 Kopp (1) describió la práctica habitual de la unipuntura, ésta ha ido en aumento; desde un 38,2 % en 1975, a un 42,3 % en 1978. En algunos países se ha impuesto de forma prioritaria, llegando a alcanzar cifras de hasta un 60-70 % (EDTA).

El sistema más utilizado consiste en un monitor provisto de dos bombas (arterial y venosa) que son accionadas alternativamente por un motor eléctrico. En la fase arterial, la sangre sale del paciente y se crea una presión positiva en el compartimento sanguíneo del dializador. Cuando dicha presión llega al máximo preestablecido, se para la bomba arterial y se pone en marcha la bomba venosa hasta que se alcanza una determinada presión (fig. 1). El equipo se completa con cámaras de expansión arterial y venosa, así como detector de aire.

Se diferencia del sistema convencional de bipuntura en:

- 1) El flujo que se produce en el circuito extracorpóreo es discontinuo.
- 2) Presencia de mayor recirculación. Secundariamente a ella, durante mucho tiempo se ha especulado sobre una posible disminución de aclaramiento de pequeñas y medianas moléculas con unipuntura.

### MATERIAL Y METODOS

La intención del presente trabajo es determinar la recirculación y el aclaramiento con bipuntura y unipuntura en varios tipos de acceso vascular. Para ello, nos hemos servido de las fórmulas descritas por Gotch.

$$RF = \frac{CPV - CPI}{CPV - CPD} \times 100 \quad (1)$$

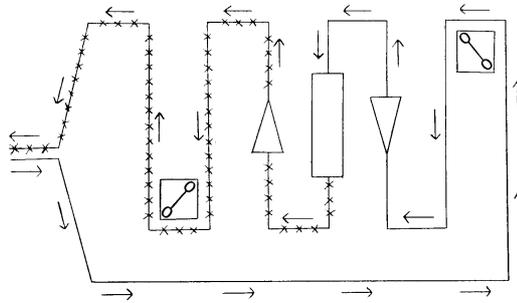


Figura 1

donde:

RF = fracción de recirculación de una sustancia dada expresada en porcentaje;

CPV = concentración plasmática de una sustancia en el segmento periférico;

CPO = concentración plasmática de una sustancia en el segmento venoso;

CPI = concentración plasmática de una sustancia en el segmento arterial,

y:

ACLAMIENTO DE UNA SUSTANCIA =

$$\frac{\text{Inter A} - \text{Inter V}}{\text{Inter A}} \times \text{flujo (2)}$$

donde:

Inter A = concentración arterial interdiálisis de una sustancia;

Inter V = concentración venosa interdiálisis de una sustancia.

Hemos determinado el índice de recirculación en tanto por ciento y el aclaramiento en ml/min, a tres grupos de pacientes:

**El grupo A** estaba formado por 13 pacientes en programa de hemodiálisis periódica con bipuntura y que tenían como acceso vascular una fístula arterio-venosa. Ocho de ellos en antebrazo y en seis, en brazo.

**El grupo B** lo formaban 6 pacientes del grupo anterior a los que se les efectuaron las determinaciones con unipuntura y en condiciones similares (mismo lugar de la punción, flujo y agujas 16 G x 1)

**El grupo C** estaba formado por cuatro pacientes agudos, a los que se practicó unipuntura por cateter subclavia (longitud = 36,5). El dializador utilizado en todos los casos fue de fibra hueca de 1,2 m<sup>2</sup> de superficie y 11 u de grosor. El flujo fue de 250.

ml/min y previamente se había comprobado, midiendo el tiempo transcurrido en el recorrido de una burbuja de aire. Las determinaciones analíticas se realizaron a primera, segunda y cuarta hora en el segmento arterial, venosa y en sangre periférica. A los resultados obtenidos les aplicamos las fórmulas para la recirculación y aclaramiento previamente descritas (1) (2).

Posteriormente se analizan los resultados por grupos, así como se intenta determinar si existe relación entre recirculación y aclaramiento.

## RESULTADOS

### Bipuntura

R. urea n = 13 x = 7,44 ± 4,15 - In vivo =	R. creatinina n = 13 x = 7,87 ± 4,73	C. urea n = 10 x = 175,73 ± 20,58	C. Cr n = 10 x = 135,25 ± 19,86
---	--	---	---------------------------------------

### Bipuntura - grupo A

#### Fav. antebrazo

n = 8 x = 9,03 ± 4,44	n = 8 x = 9,66 ± 5,21	n = 6 x = 174,09 ± 24,98	n = 6 x = 132,87 ± 24,07
--------------------------	--------------------------	-----------------------------	-----------------------------

#### Fav. brazo

n = 5 x = 4,90 ± 2,00	n = 5 x = 5,01 ± 1,72	n = 4 x = 178,19 ± 16,37	n = 4 x = 138,83 ± 15,52
--------------------------	--------------------------	-----------------------------	-----------------------------

### Unipuntura

#### FAV Grupo B

n = 6 x = 18,58 ± 5,66	n = 6 x = 17,72 ± 4,30	n = 6 x = 179,79 ± 6,43	n = 6 x = 134,74 ± 3,82
---------------------------	---------------------------	----------------------------	----------------------------

#### CF «in vitro»

aclaramiento  
250 ml/min < urea 187 mg/l  
creatinina 148 mg/l

#### Subclavia Grupo C

n = 4 x = 17,85 ± 0,84	n = 4 x = 17,63 ± 0,94	n = 4 x = 153,63 ± 12	n = 4 x = 125,41 ± 9,64
---------------------------	---------------------------	--------------------------	----------------------------

### LINEA DE REGRESION: RECIRCULACION / ACLARAMIENTO

**bipuntura r = - 0,26 (n.s.)**

**unipuntura r = - 0,53 (n.s.)**

LINEA DE REGRESION = NO SIGNIFICATIVA

## DISCUSION

### Análisis de los resultados

Hallamos una recirculación inedia de  $7,44 \pm 4,15$  para el Grupo A;  $18,58 \pm 5,66$  pat-a el Grupo B y  $17,85 \pm 0,81$  para el Grupo C. Debemos destacar las diferencias obtenidas entre las fístulas del antebrazo:  $9,03 \pm 4$  y del brazo:  $4,90 \pm 2$ . Ello lo atribuimos a que entre los primeros había dos pacientes con recirculaciones elevadas, que presentaban estenosis y aneurisma en su fístula, y también, en parte, a que la serie de pacientes era reducida.

Existen pocos trabajos sobre recirculación y a pesar de la variabilidad de los resultados, según se realice la toma de inuestra, se consideran valores aceptables entre un 5-10%. para la bipuntura y un 10-20%. para la unipuntura.

Con la unipuntura apenas hay diferencias entre pacientes del Grupo B y los del Grupo C. Sin embargo, no todos los autores encuentran resultados similares: así Vanholder cita una recirculación del  $19 \% \pm 1$  para las subclavias y un  $12 \%$  para las unipunturas con fístulas. Estas discordancias que pueden ocurrir, las atribuimos a:

- 1) la discontinuidad del flujo del circuito extracorpórea;
- 2) a la longitud del catéter;
- 3) a las turbulencias que se producen en algunas fistulas con unipuntura, ya que durante el retorno venoso la presión que se ejerce es muy elevada y no se halla monitorizada, lo cual, va en detrimento de la fístula y aumenta la recirculación.

Los aciaramientos obtesnidos, comparados con los que presenta el dializador ,in vitro», son aceptables.

Así no hemos hallado correlación significativa entre grado de recirculación y aclaramiento ( $r = 0,26$  y  $0,53$ ), lo cual, está en la línea de resultados obtenidos por otros autores (3), (5), (6). Ello se ha intentado explicar por el hecho de que el aclaramiento dependa más de la permeabilidad y superficie de la membrana, que de las condiciones hernodiriámicas del circuito. Hilderson (4) apunta la posibilidad de que, debido a que el flujo es discontinuo e irrumpe bruscamente en el dializador, produzca cambios en la perineabilidad y en la superficie de la membrana del dializador que aumentan el aclaramiento.

### CONCLUSIONES

- 1) Existen diferencias significativas entre los valores de recirculación hallados con bipuntura y los de unipuntura.
- 2) A pesar de las diferencias significativas de recirculación, no hallamos diferencias clínicas en el aclaramiento de pequeñas moléculas.
- 3) Con unipuntura se pueden conseguir flujos de bomba de 250 ml/min.

### BIBLIOGRAFIA

- 1 Kopp, K. F. ; Gutch, C. F., y Kolff, W. J.: <Single needle dialysis>. Trans. Amer. Artif. Int. Organs, 18:75 (1972).
- 2 Wing, A. J.: «Combined report of regular dialysis and transplattation in Europe». VII, 1977. Proc. Fur. Dial. Transp. Assc. (1978).
3. Cotch, F. A.: <Hernodialysis technical and kinetic considerations> Chapter 41. The Kidney, vol 2, Brevier, B. M. and F. C. Saunders Publishing Co (1976).

4. Hilderson, J.; Van Waeleghe, J. P.; Van Egmont, J.; Van Haelst, J. P.; Schels Traele, K., y Ringvir, S.: <Single needle xersus double needle dialysis.> Dialysis and Transplantation, 3-10 (1974).
5. Van Holder, R.; Hoenich, N.; Piron, M.; Billiow, J. M; y Ringvir, S.: Hemodialysis in a single and two needle vascular acces system: A comparative study.. Proc. EDTA (1983), vol. 20, pdg. 176.
6. Hoenich, N.; Frost, T. M., y Kerr, D. N. S.: Dialysers, Chapter 5: Replacement of renal function by Dialysis Drukker, W.; Parsons, F. M. and Maher, J- F., Martinus Nishoft (1979).
7. Wing, A. J.: Combined report of regular dialysis and transplataion in Europa.. Proc. EDTA (1983).