

# Las técnicas de depuración extrarrenal continua: Nuestra experiencia

J. Ballarín, A. Roglán \*, T. Ros, T. Doñate, M. Domínguez \*\*, M. Rodá y G. del Río

Servicio de Nefrología. Fundación Puigvert.

\* Unidad de Cuidados Intensivos. Hospital Santa Cruz y San Pablo. \*\* Servicio de Cardiología. Hospital Santa Cruz y San Pablo. Barcelona.

## RESUMEN

Presentamos nuestra experiencia de los dieciocho últimos meses con las técnicas de depuración extrarrenal continua, utilizadas en dos tipos de indicaciones:

a) En 14 pacientes con fallo multivisceral agudo utilizamos la hemodiálisis arteriovenosa continua: la ultrafiltración es abundante ( $5,9 \pm 1,3$  l/24 h), bien tolerada hemodinámicamente. Las cifras de urea y de creatinina se mantienen por debajo de 25 y de 298  $\mu\text{mol/l}$ , respectivamente.

b) En seis pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva resistente al tratamiento médico utilizamos la hemofiltración arteriovenosa continua: las condiciones hemodinámicas mejoran en todos ellos, permitiendo en dos la correcta excreción de agua y sal.

La buena tolerancia hemodinámica de la hemofiltración arteriovenosa, por una parte, y los elevados aclaramientos de urea y creatinina obtenidos con la hemodiálisis arteriovenosa continua, por otra, permiten ampliar las indicaciones de las técnicas de depuración extrarrenal continuas.

Palabras clave: **Hemofiltración. Hemodiálisis arteriovenosa continua. Indicaciones.**

## CONTINUOUS ARTERIOVENOUS HEMOFILTRATION: OUR EXPERIENCE

### SUMMARY

Our experience with continuous renal replacement during last year is presented. This technic was used in two clinical situations:

a) In 14 patients with multiorgan failure, we use arteriovenous haemodialysis: the ultrafiltrate removal rate ( $5.9 \pm 1.3$  l/day) was well tolerated and urea and creatinine remained below 25  $\mu\text{mol/l}$  and 298  $\mu\text{mol/l}$  respectively).

b) In 6 patients with end stage cardiac disease, large fluid overload and oliguria we used continuous arteriovenous hemofiltration: the hemodynamic parameters improved and salt and water renal excretion increased; 2 patients died and 2 others showed significant clinical improvement recovering diuresis and natriuresis.

CAVH removes large fluid volumes without involving cardiac hemodynamics and CAVHD urea and creatinina clearances permit its use in multiorgan failure. Further use of continuous renal replacement in multiorgan failure and drug-resistant heart failure seems warranted.

Recibido: 2-II-1989.

En versión definitiva: 29-I-1990.

Aceptado: 14-III-1990.

Correspondencia: Dr. J. Ballarín.  
Servicio de Nefrología. Fundación Puigvert.  
Cartagena, 340-350.  
08025 Barcelona.

## Introducción

La hemofiltración arteriovenosa continua (HAVC) fue descrita por Kramer en 1977<sup>1</sup> y aplicada a pacientes necesitados de una depleción de volumen, resistentes a los diuréticos y con inestabilidad hemodinámica. Desde entonces sus indicaciones han sido ampliadas a los pacientes con fallo multivisceral agudo. En estos últimos, la ultrafiltración lenta y continua está bien tolerada y no limita la alimentación parenteral. Su principal inconveniente es que la depuración de moléculas pequeñas en estos pacientes hipercatabólicos es generalmente insuficiente. Geroneus y cols.<sup>2</sup> e Ing y cols.<sup>3</sup> han utilizado la hemodiálisis arteriovenosa continua (HDAVC), en la cual añaden al transporte convectivo el difusivo, obteniendo mayores aclaramientos de urea y creatinina.

En algunos pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva severa, los diuréticos y los vasodilatadores se muestran incapaces de aumentar la excreción renal de agua y sal. La HAVC bien tolerada hemodinámicamente parece en esta patología una buena técnica de depuración extrarrenal.

Nos proponemos describir nuestra experiencia en los últimos dieciocho meses con estas dos técnicas de depuración extrarrenal continua en las dos indicaciones citadas.

## Material y métodos

### Selección de los pacientes (tablas I y II)

Hemos realizado 20 sesiones de depuración extrarrenal continua (DERC) a 20 pacientes, con una dura-

ción mínima de veinticuatro horas. Los pacientes están divididos en dos grupos, según su situación clínica y el método de DERC utilizado.

*Grupo A:* Catorce pacientes con fallo multivisceral. Están todos ellos sometidos a ventilación mecánica. Once precisan drogas vasopresoras y ocho reciben alimentación parenteral. Hemos utilizado en todos la HDAVC.

*Grupo B:* Seis pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva. Presentan anasarca y oliguria resistentes al tratamiento médico habitual. Se tratan todos ellos con HAVC.

### Acceso vascular

Utilizamos catéteres introducidos en vena y arteria femorales por técnica de Seldinger. Tienen 13 cm de longitud y 3,5 mm de diámetro interno.

### Hemofiltración

Se ha utilizado en todos los casos el hemofiltro Hospal SCU/CAVH, con membrana AN69, cuya superficie es de 0,43 m<sup>2</sup>.

### Líquido de diálisis

Se trata de la solución HF11 de Fresenius para la hemofiltración convencional, que circula a contracorriente y a una velocidad de infusión de 15 ml/minutos.

### Desarrollo de la técnica

El cebado se realiza con 200 ml de solución salina, que contiene 5.000 U/l de heparina. El hemofil-

Tabla I. Grupo A: Características generales de los pacientes

Nº pac.	Edad Sexo	Diagnóstico	Drogas vasopresoras	Ventilación mecánica	NTP
1	64/V	Cirrosis = descompensación ascítica. Síndrome hepatorenal. Fallo multivisceral orgánico	Sí	Sí	No
2	71/V	Sepsis IRA. Fallo multivisceral orgánico	No	Sí	No
3	58/H	Sepsis. Distrés respiratorio. Coagulación intravascular diseminada. Fallo multivisceral	Sí	Sí	Sí
4	64/V	Bronquitis crónica. Diabetes mellitus. Insuficiencia aórtica. Sepsis. Fallo multivisceral	Sí	Sí	Sí
5	49/V	Cirrosis hepática. Sepsis. Descompensación ascítica. Síndrome hepatorenal	Sí	Sí	No
6	78/V	Colangitis. Fallo multivisceral orgánico	Sí	Sí	Sí
7	37/V	Úlcus duodenal sangrante. Pancreatitis aguda	Sí	Sí	Sí
8	68/V	Diabetes. Insuficiencia renal crónica. Sepsis. Fallo multivisceral	Sí	Sí	No
9	52/V	Poliquistosis renal. Sepsis. Fallo multivisceral. Insuficiencia renal crónica	No	Sí	No
10	60/V	Insuficiencia renal crónica. Hemodiálisis periódica. Isquemia mesentérica. Fallo multivisceral	No	Sí	Sí
11	17/V	Amiloidosis. Insuficiencia renal crónica. Sepsis. Fallo multivisceral orgánico	Sí	Sí	No
12	58/V	Pionefrosis. Sepsis. Fallo multivisceral orgánico	Sí	Sí	Sí
13	47/V	Colingitis. Hemorragia digestiva. Fallo multivisceral orgánico	Sí	Sí	Sí
14	48/H	Peritonitis. Sepsis	Sí	Sí	Sí

**Tabla II.** Grupo B: Insuficiencia cardíaca global. Características generales de los pacientes

N.º pac.	Edad/ Sexo	Diagnósticos	Drogas vasopresoras	Ventilación mecánica	NTP
15	73/H	Miocardiopatía isquémica	Sí	No	No
16	51/V	Miocardiopatía valvular. Neumonía. Sepsis	Sí	No	No
17	40/V	Rechazo trasplante cardíaco	Sí	No	No
18	59/V	Miocardiopatía valvular. Endocarditis bacteriana	Sí	No	No
19	68/V	Miocardiopatía isquémica	Sí	No	No
20	59/H	Cardiopatía obstructiva	Sí	No	No

tro se coloca sobre un soporte, a la altura de la aurícula derecha. Para el inicio de la diálisis se conectan las líneas arteriales y venosas a los catéteres respectivos y la circulación extracorpórea se produce de forma espontánea. El desnivel existente entre el colector del líquido ultrafiltrado y el hemofiltro ejerce una presión negativa en el compartimiento de sangre, principal determinante del flujo de ultrafiltración. Los cambios en la altura del hemofiltro permiten hacer variar la ultrafiltración.

La administración del líquido de diálisis en el caso de la HDAVC está asegurada por una bomba de infusión (900 ml/hora).

#### Heparinización

Controlamos la heparinización con el tiempo parcial de tromboplastina activada (TTPA). La dosis inicial de heparina (30 a 40 U/kg) es función del TTPA previo y la dosis de mantenimiento se modifica, para situarlo entre ciento cincuenta y doscientos segundos.

#### Resultados

Las únicas complicaciones observadas han sido: una isquemia aguda de miembro inferior reversible con la retirada del catéter arterial y la coagulación del filtro en seis ocasiones.

*Grupo A* (tabla III): Doce pacientes fallecen durante la CAVHD. La causa de muerte es, en todos los casos, la enfermedad de base. La duración del tratamiento varía entre veintiocho horas y dieciocho días. La ultrafiltración media diaria es de  $5,9 \pm 1,3$  l/24 h (rango 3,9:12,6). En todos los casos se ha obtenido una disminución de las cifras de urea (de  $35,2 \pm 12,6$  a  $25,3 \pm 6,9$  mcmol/l) y creatinina (de  $428 \pm 98$  a  $298 \pm 102$  mcmol/l). El aclaramiento de creatinina obtenido ha variado entre 13 y 23 ml/min.

*Grupo B*: Dos pacientes fallecen durante la HAVC. La duración del tratamiento varía entre veinticuatro horas y once días. La ultrafiltración diaria media es de  $6,3 \pm 2,4$  l/24 h (de 5,5 a 13,2 l/24 h). Se observa en todos los casos una discreta mejoría de los pa-

**Tabla III.** Resultados

	Grupo A	Grupo B
Volumen UF (l/d)	$5,9 \pm 1,3$	$6,3 \pm 2,4$
Duración (días)	$7,3 \pm 4,3$	$6,9 \pm 2,1$
Urea (pre/post) (mcmol/l)	$35,2 \pm 12,6/25,3 \pm 6,9$	$30,5 \pm 4,3/19,2 \pm 4,5$
Creatinina (pre/post) (mcmol/l)	$428,3 \pm 97,9/298,3 \pm 102,5$	$259,2 \pm 90,6/216,4 \pm 29,7$
Mortalidad	11/16 (69 %)	2/6 (33 %)

**Tabla IV**

Pacientes	PAD (mmHg)	PAP (mmHg)			PCP (mmHg)
		S	D	M	
1	6/5	35/25	20/10	25/14	20/8
2	12/10	35/-	25/-	30/23	17/9
3	13/3	46/30	25/15	39/19	25/14
4	10/8	39/30	22/13	29/21	20/10
5	11/8	37/25	20/10	32/20	17/7
6	9/6	43/29	23/14	25/23	23/9

Grupo B = Parámetros hemodinámicos. Datos previos al tratamiento/posteriores al tratamiento  
 PAD = Presión aurícula derecha. PAP = Presión arterial pulmonar. (s = sistólica, d = diastólica, m = media)  
 PCP = Presión capilar pulmonar.

rámetros hemodinámicos (tabla IV). Dos pacientes mejoran clínicamente, recuperando diuresis (de  $380 \pm 80$  a  $1.934 \pm 111$  ml/24 h) y natriuresis (de  $14 \pm 3$  a  $53 \pm 22$  mEq/24 h). Otros dos pacientes no recuperan diuresis y siguen tratamiento con diálisis peritoneal continua ambulatoria.

## Discusión

Hemos utilizado la HDAVC en 14 pacientes con fallo multivisceral.

La tolerancia hemodinámica ha sido buena y el aumento del requerimiento de las drogas vasopresoras observado es únicamente debido al aclaramiento de éstas por el hemofiltro, ya que al suspender la técnica ha sido necesario en todos los casos reducir su posología. Los aclaramientos de urea y de creatinina superan los obtenidos con la HAVC. Hemos conseguido resultados comparables a los de Geronemus y cols.<sup>2</sup> y a los de Maher y cols.<sup>4</sup> (aclaramientos de creatinina comprendidos entre 12 y 26 ml/min), bien superiores a los conseguidos por Kramer y cols.<sup>5</sup> con la HAVC (aclaramientos de creatinina comprendidos entre 9 y 12 ml/min). En todos nuestros pacientes hemos logrado disminuir los niveles de urea y de creatinina.

La utilización de las técnicas de DER es a tener en cuenta en la insuficiencia cardíaca congestiva con anasarca refractaria a los diuréticos y vasodilatadores. De nuestros seis pacientes, dos mejoran su función cardíaca después de la sesión y recuperan una buena excreción renal de agua y sal. Lauer y cols.<sup>6</sup> estudian la situación hemodinámica de cuatro pa-

cientes con insuficiencia cardíaca sometidos a una HAVC y observan un aumento del gasto cardíaco y una importante disminución de la resistencia periférica. Atribuyen este último punto a una disminución del contenido en sal de la pared vascular secundaria al balance negativo de sodio obtenido con la HAVC.

La HDAVC es una técnica de gran interés en los pacientes con fallo multivisceral, permite mantener una situación hemodinámica correcta y mejora de los aclaramientos de urea y de creatinina de la HAVC.

La HAVC es una técnica a tener en cuenta en la insuficiencia cardíaca resistente al tratamiento médico.

## Bibliografía

1. Kramer P, Wigger W, Rieger J, Matthaei D y Scheler F: Arteriovenous haemofiltration: a new and simple method for treatment of overhydrated patients resistant to diuretics. *Klin Wochenschr* 55:1121-1122, 1977.
2. Geronemus R y Schneider N: Continuous arteriovenous haemodialysis: a new modality for treatment of acute renal failure. *Trans Am Soc Artif Intern Organs* 30:610-613, 1984.
3. Ing TS, Daugirdas J, Bregman H y cols.: Continuous arteriovenous haemodialysis. *Int J Artif Organs* 8:117-118, 1985.
4. Maher ER, Hart L, Levy D, Scoble JE, Baillood RA, Sweny P, Varghese Z y Moorhead JF: Comparison of continuous haemofiltration and haemodialysis in acute renal failure. *Lancet* 1:129, 1988.
5. Kramer P, Kaufhold G, Gröne HJ, Wigger W, Rieger J, Matthaei D, Stokke T, Burchardi H y Scheler F: Management of anuric intensive care patients with arteriovenous hemofiltration. *Int J Artif Organs* 3:225-230, 1980.
6. Lauer A, Alvis R y Avram M: Haemodynamic consequences of continuous arteriovenous hemofiltration. *Am J Kidney Dis* 12:110-115, 1988.