

## HEMOFILTRACION ARTERIO-VENOSA CONTINUA EN EL TRATAMIENTO DEL FRACASO RENAL AGUDO\*

M<sup>a</sup>. J. Castell, C. Larriba, M. C. Menárguez, M. C. Angulo

Servicio de Nefrología. Hospital Provincial de Madrid

### INTRODUCCION

La hemodiálisis (HD) o diálisis peritoneal (DP) han sido los tratamientos clásicos empleados en enfermos con insuficiencia renal aguda (IRA). la aplicación de HD en algunos pacientes, debido a su mala estabilidad hemodinámica, es dificultosa al tener que ultrafiltrar una desproporcionada cantidad de líquido en un corto espacio de tiempo, con las consiguientes complicaciones que esto conlleva: Hipotensiones, calambres, etc., y además teniendo en cuenta que con frecuencia es necesario administrar una importante cantidad de líquidos en forma de nutrición enteral o parenteral.

La DP ofrece dificultades de aplicación en algunos enfermos, por problemas locales abdominales y en ocasiones es difícil obtener un balance de líquidos adecuados.

Hace unos años se empezó a utilizar la hemofiltración (HF) como otra alternativa en el tratamiento de insuficiencia renal crónica. Esta técnica consiste en ultrafiltrar grandes cantidades de plasma (20-25 litros por sesión) y reponer una cantidad similar con líquidos de composición parecida a los utilizados en HD.

Una derivación de esta técnica es la hemofiltración arterio-venosa continua (HF AVC), que consiste en un proceso de depuración extrarrenal, basado en el transporte convectivo a través de una membrana de alta permeabilidad hidráulica de forma continua, aprovechando las diferencias de presiones arterio-venosas y obteniendo una ultrafiltración (UF) de características similares a las del plasma.

Esta técnica se viene aplicando muy recientemente en el tratamiento del fracaso renal agudo (FRA). El objetivo de este trabajo es mostrar nuestros primeros resultados con esta modalidad de tratamiento.

### MATERIAL Y METODO

Ocho pacientes con FRA (4 varones y 4 hembras) en edades comprendidas entre 22-74 años han sido tratados con MF AVC.

En seis de los casos, el FRA cursó con oligoanuria (100-400 c.c./día de orina) y en dos con anuria (menos de 100 c.c./día de orina).

La etiología del FRA fue en 2 casos por Insuficiencia cardíaca congestiva, 3 por sepsis, 1 por coagulación intravascular, 1 por intoxicación de aminoglucosidos y en 1 ocasión tras cirugía de aneurisma aórtico.

El acceso vascular arterial fue femoral en 3 ocasiones, radial en 2, cubital en 1, pedió en otro y shunt externo (tipo Buselmeier) en otro caso, el acceso venoso fue femoral en todos los casos menos en 3 ocasiones, que se utilizó la vena subclavia y en el caso del shunt externo, la vena cefálica.

Hemos utilizado un hemofiltro de capilares de Amicon de 0,25 m<sup>2</sup> de superficie y un volumen de llenado de 20 ml. El hemofiltro va provisto de una línea arterial, en donde se inserta mediante una bomba de infusión una heparinización continua. la cantidad de heparina osciló entre 500-1000 Unidades/hora, dependiendo de las características del enfermo. la sangre retorna por un sistema venoso, el cual podemos utilizar también para reinfundir líquido.

Las concentraciones del líquido utilizado en nuestros enfermos fueron:

Cada 100 ml contiene: Na+ 140 mEq/l, Ca++ + 3,6 mEq/l, Mg++ 1,5 mEq/l, Cl- 101 mEq/l, Lact- 44 mEq/l, Osm ca1c 374 mEq/l, pH aproximado de 6.

Las concentraciones de potasio se adaptan a cada caso.

En un paciente se utilizó heparinización regional conectando sulfato de protamina mediante bomba continua a la línea venosa.

Por último, al hemofiltro le proveemos de una línea de no menos de 40 cm. de larga, para la salida del líquido ultrafiltrado. la línea de ultrafiltración la conectamos a un urinómetro de diuresis horaria (fig. 1).

En una ocasión por necesidades del enfermo, que precisaba una mayor ultrafiltración, conectamos la línea de ultrafiltrado a un sistema de vacío (15-20 mmHg), con lo cual se consigue aumentar la presión negativa y se logra una ultrafiltración más efectiva.

Las líneas y el hemofiltro antes de ser conectados al paciente, se deben de purgar perfectamente con 2 litros de suero salino heparinado (5.000 U/l de heparina). El perfecto cebado es fundamental, al no existir en el sistema venoso cámara atrapa-burbujas.

El hemofiltro queda colocado en posición horizontal y a la altura del enfermo, con el fin de conseguir que la sangre fluya mejor por el circuito y encuentre menor resistencia.

En todos los casos se administró una nutrición parenteral total mediante un catéter venoso central o nutrición enteral mediante sonda digestiva.

### RESULTADOS

La ultrafiltración media, medida a las 24 horas de la colocación del hemofiltro, fue de 5,5 ml/n-m.

El flujo de sangre detenido mediante la fórmula:

$$\text{Flujo arterial (ml/mn.)} = \frac{\text{Hto. venoso} \times \text{UF m/mn.}}{\text{H}^{\circ} \text{ V} - \text{H}^{\circ} \text{ A}}$$

Osciló entre 11,4 y 158 ml/m., dependiendo del tipo de acceso vascular, correspondiendo los valores más elevados a los accesos femorales y shunt externo.

La duración del hemofiltro osciló entre 40-102 horas, con una duración media superior a 41 horas.

De los 8 hemofiltros utilizados 4 se retiraron en pleno funcionamiento: 1 por necesidad de entrar el paciente en quirófano, 2 por exitus y otro por recuperación de diuresis.

En un caso tuvimos que suspender la heparinización por problemas de hemorragia digestiva, coagulándose el hemofiltro al cabo de 7 horas de haber desconectado la heparina; en otro caso al empezar a sangrar el paciente por una traqueostomía practicada, se inició una heparinización regional, sin observar cambios en la eficacia del ultrafiltrado.

En nuestra experiencia la duración del filtro está en relación con:

- El flujo de sangre.
- Tensión arterial.
- Integridad en las líneas.
- Heparinización.

Las características del líquido ultrafiltrado fueron similares a las del plasma.



No se observaron cambios en las constantes hemodinámicas de los pacientes a lo largo del tratamiento. La complicación más importante fue hemorragia digestiva en un caso, que obligó a suspender el tratamiento y en otro hemorragia por la herida de una traqueostomía reciente que cesó después de iniciar tratamiento con heparinización regional.

Como conclusión podemos decir que durante todo el período que duró el tratamiento con HF AVC ningún paciente precisó de HD o DP.

## DISCUSION

Los resultados obtenidos por nuestra experiencia nos permiten determinar una serie de ventajas y de inconvenientes.

Como ventajas más importantes caben destacar la sustitución de una HD o DP, evitando los problemas que esto ocasiona en determinados enfermos y una mayor sencillez en el manejo. Permite el ahorro de personal, ya que no necesita una vigilancia continua ni alguien especializado, logrando una mayor estabilidad hemodinámica, ultrafiltración más lenta, más intensa y mejor tolerada que en HD, con lo que la administración de una nutrición enteral o parenteral se puede realizar sin los riesgos de un balance positivo-

Dentro de los inconvenientes destacan la anticoagulación permanente y la necesidad de encontrar un acceso vascular adecuado, este acceso es fundamental para conseguir una buena técnica en la HFAVC, ya que la cantidad de líquido ultrafiltrado va a depender del flujo que nos marque el acceso vascular que determinemos, teniendo en cuenta que es un flujo espontáneo, no dependiente de bomba. A mayor flujo, mayor ultrafiltración y mayor eficacia del procedimiento. En nuestra experiencia los mejores accesos arteriales son la arteria femoral y el shunt externo.

Los cuidados que requiere la HF AVC son mínimos pero importantes:

1º. Vigilar que no descienda el volumen residual de ultrafiltrado, cuando esto ocurra, hay que tener en cuenta:

- A) Disminución de la tensión arterial
- B) Aumento de la presión venosa central.
- C) Acodamiento del sistema.
- D) Coagulación del hemofiltro. Cuando se sospeche una coagulación, se puede proceder a lavar el hemofiltro con suero salino heparinizado y valorar el continuar la técnica, aunque la ultrafiltración sea menor, o bien cambiar el hemofiltro.

E) La permeabilidad de los accesos vasculares.

2º. Es muy importante que la línea de ultrafiltración, permita una diferencia de nivel al menos de 40 cm, y que esté perfectamente llena de líquido, ya que aparte de la diferencia de presiones arterio-venosas, la columna de ultrafiltración ejerce un efecto de presión transmembrana importante, desde un punto de vista cuantitativo.

3º. Buen funcionamiento en la bomba de heparinización. En el caso que el enfermo comience a sangrar, valorar el cambio de tina heparinización continua a tina regional o bien retirar el hemofiltro.

4º. Vigilar que no haya deficiencias en las conexiones de las líneas con los accesos vasculares,

5º. Control analítico al comenzar el procedimiento y cada 24 horas en días sucesivos.

6º. Vigilancia del enfermo en caso de agitación, para evitar una posible desconexión de los sistemas.

7º. Registro de constantes vitales en una gráfica, fundamentalmente tensión arterial así como líquido ultrafiltrado y líquido infundido.

## INDICACIONES POSIBLES

Aunque teóricamente sus aplicaciones son muy amplias, en nuestra experiencia se ha utilizado en:

A) De forma electiva.

1. Paciente con FRA.

a) Con gran inestabilidad hemodinámica por cirugía cardíaca, infarto agudo de miocardio o sepsis.

b) En oligoanuria y gran necesidad de fluidos, especialmente por nutrición parenteral total o nutrición enteral.

2. Pacientes con sobrecarga crónica de fluidos por:

a) Ascitis refractaria.

b) Edema nefrótico refractario.

c) Insuficiencia cardíaca congestiva refractaria.

3. Pacientes con acidosis láctica.

B) Como alternativa en la FRA de cualquier etiología a otros procedimientos de depuración extrarrenal (HD o DP).

En líneas generales, para que la HF AVC sea eficaz en la depuración extrarrenal del paciente con fracaso renal agudo, la ultrafiltración se ajustará a las necesidades de cada paciente, no debiendo ser inferior a 6 ml/mn; sin embargo en los casos en los cuales exista una mínima función residual, la necesidad de ultrafiltración puede disminuirse.

Una correcta aplicación de la heparinización para lograr un rendimiento prolongado evitando la coagulación. De igual modo las necesidades de heparina deben ser ajustadas a cada caso para aumentar la eficacia y cuando exista riesgo de hemorragia se puede utilizar una heparinización regional.

Como conclusión podemos establecer que la HF AVC es una técnica sencilla, que no necesita de aparataje especial, ni personal altamente cualificados, que permite una aceptable depuración extrarrenal siendo una verdadera alternativa a los procedimientos de diálisis convencionales (HD DP) especialmente en pacientes con FRA, que consigue mejor control del balance de líquidos, sin repercusiones sobre la estabilidad hemodinámica.

## BIBLIOGRAFIA

1. Ronco, C.; Biasioli, S.; Brendolan, A.; Chiaramonte, S.; Fabris, A.; Feriani, M.; Saecaggi, A.; La Greca, G.: Aspetti Teorici Ed Applicazione Clinica Della Ultrafiltrazione Artero-Venosa Continua, impress.
- 2- Andre A. Kaplan, Robert E. Longnecker, Vaughn W. Folkert: Continuous Arteriovenous Hemofiltration, impress.