

# Trabajos de Nefrología

## HEMOFILTRACION: EFICACIA CLINICA EN CASOS DE HIPERTENSION Y DE INTOLERANCIA A LA ULTRAFILTRACION

M. J. SEQUI, M. T. MARTINEZ y M. J. CASTELL

Servicio de Nefrología. Ciudad Sanitaria Provincial. Madrid

### INTRODUCCION

La hemofiltración es un nuevo método de depuración extrarrenal, basado en la eliminación de sustancias, debido a un transporte convectivo. Dicho transporte consiste en el paso del líquido y los solutos en él disueltos a través de una membrana semipermeable, siendo este proceso el mismo que se utiliza en la filtración glomerular. Es decir, que al filtrarse la sangre todas las sustancias que hay disueltas en el plasma sanguíneo y cuyo peso molecular sea igual o inferior al calibre del poro de la membrana, atraviesan el filtro; por lo tanto, hay una salida de líquido y solutos desde el compartimento sanguíneo al exterior.

La característica de este tipo de transporte es que la eliminación de solutos no depende exclusivamente de los diferentes pesos moleculares, por lo que los aclaramientos de las diferentes sustancias serán prácticamente los mismos.

La velocidad de transporte convectivo a través de la membrana depende de la concentración plasmática de la sustancia, de la cantidad total del líquido ultrafiltrado y del coeficiente de cribado de la membrana.

Para conseguir un buen aclaramiento, hay que ultrafiltrar gran cantidad de líquido del paciente y esto no sería posible si no fuéramos reponiendo una cantidad de líquido similar al ultrafiltrado. Este líquido, diluyente o de reposición, es una solución con distintas concentraciones electrolíticas. En cada sesión se suelen emplear de 20 a 60 litros.

Existen dos métodos para realizar la hemofiltración (figura 1), uno denominado pre-dilución y otro post-dilución. En la pre-dilución, la sangre que sale del paciente se mezcla con el líquido diluyente, en

este momento se ha producido la dilución de la sangre con un descenso del Hematocrito y Proteínas plasmáticas; la sangre diluida entra en el filtro, donde se ultrafiltra un volumen igual al incorporado anteriormente, retornando al paciente, por lo tanto, igual volumen sanguíneo que el que salió.

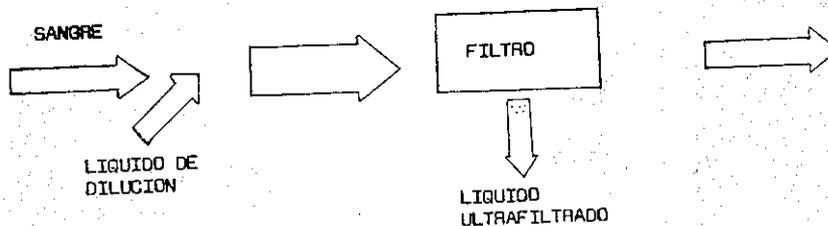
En la post-dilución la sangre sale del paciente y entra en el filtro, donde es concentrada al ser eliminado un determinado volumen de líquido plasmático; al salir del filtro la sangre se mezcla con el líquido de reposición en la misma cantidad que se ha eliminado en la ultrafiltración, retornando al paciente el mismo volumen plasmático.

El balance negativo de líquidos en el paciente se realiza reponiendo menor cantidad que líquido ultrafiltrado.

En la actualidad hay máquinas que realizan estos procesos de ultrafiltración y reinfusión de una manera automática (figura 2), consiguiendo que el balance de los líquidos, tanto de ultrafiltración como del diluyente, estén continuamente controlados, igualmente la pérdida de peso del paciente.

Las máquinas constan de tres bombas, la que extrae la sangre del paciente, otra que reinfunde el líquido de reposición y una tercera para la extracción por medio de presión negativa del líquido plasmático; para evitar el enfriamiento de la sangre durante circulación extracorpórea, el líquido diluyente es calentado previamente a su incorporación a la sangre. El balance de los líquidos se realiza por medio de una o dos balanzas, determinando la diferencia de peso entre el ultrafiltrado y el líquido diluyente para controlar la bomba de infusión de una manera automática, según sea el volumen de ultrafiltración y la pérdida de peso deseada.

PREDILUCION.



POS DILUCION.

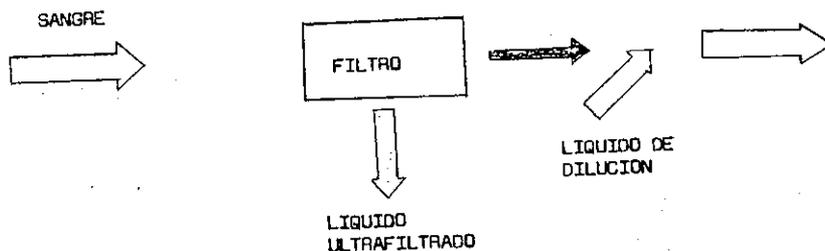


FIG. 1

Varios autores han utilizado este método de depuración extrarrenal como tratamiento de la Insuficiencia renal crónica, obteniendo buenos resultados en casos de hipertensión arterial mal controlada en enfermos de Hemodiálisis, y también en aquellos pacientes que presentaban gran sintomatología intradiálisis debido a los efectos de la ultrafiltración. Por lo que decidimos realizar este trabajo para valorar los resultados según nuestra propia experiencia.

**MATERIAL Y METODOS**

Presentamos 8 pacientes con edades comprendidas entre 22 y 59 años. Seis varones y dos hembras en tratamiento con Hemodiálisis periódica entre 5 y 1 años, con una pauta de 12 horas semanales y dializadores de 1 a 1,5 m<sup>2</sup>, 2 con membrana de poliacrilonitrilo y el resto con membrana de Cuprophane. La etiología de su Insuficiencia renal es muy variada.

De los 8 pacientes, 2 entraron en programa de hemofiltración por intolerancia a la ultrafiltración en diálisis, presentando hipotensiones bruscas, vómitos y calambres, siendo necesario reinfundir gran cantidad de suero durante la sesión, por lo que es difícil hacer un balance negativo; especialmente en uno de los casos que para mantener el peso adecuado ha sido necesario realizar diversas pautas de tratamiento, como ultrafiltraciones aisladas y ultrafiltraciones secuenciales.

Los otros 6 pacientes entraron en programa de hemofiltración por presentar hipertensión arterial difícilmente controlable con la ultrafiltración en Hemodiálisis; por lo que es necesaria la utilización de hipotensores.

La pauta de hemofiltración ha sido de tres sesiones semanales según el método de post-dilución con dos tipos de filtros, unos con membrana de triacetato de celulosa de 0,6 m<sup>2</sup> y otros de poliacrilonitrilo tipo 15 de 1 m<sup>2</sup>. Se ha utilizado dos tipos de líquido diluyente o de reposición, en cantidades de 18 a 20 litros:

Sol. A: Na: 140, K: 1, Ca: 3,25; Cl: 100, Mg: 1,5, lactato 45 en mEq/l.

Sol. B: Na: 140, K: 0, Ca: 4, Cl: 111; Mg: 2, acetato 35 en mEq/l.

Los pacientes estudiados han estado en hemofiltración entre 2 y 6 meses. Hemos estudiado 193 sesiones en total, comparando en cada paciente el mismo número de Hemodiálisis que hemofiltraciones, siendo las Hemodiálisis las previas al cambio de tratamiento.

Para el estudio comparativo se ha tenido en cuenta la tensión arterial, el peso de entrada y salida, la ganancia interdialisis, así como los accidentes hipotensivos, calambres y vómitos.

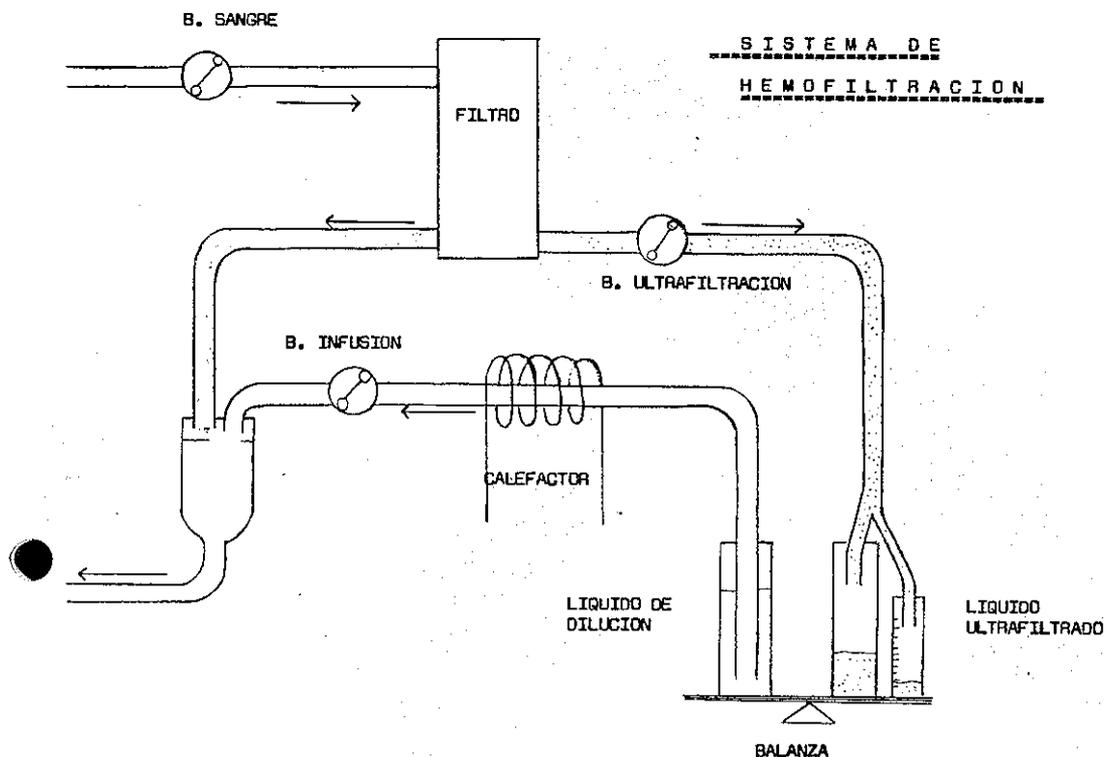


FIG. 2

## RESULTADOS

En todos los pacientes sometidos a hemofiltración se ha observado una mejor tolerancia a lo largo de toda la sesión.

### Tolerancia a la ultrafiltración

En la figura 3 se representa el decremento de peso de todos los pacientes sometidos a hemofiltración, y la ganancia interdialisis y pérdida de líquido tanto en Hemodiálisis como en hemofiltración.

Se observa que existe una disminución progresiva en el peso inicial de los pacientes entre 0,1 y 2,5 kilogramos en relación con su peso en Hemodiálisis, debido a una mayor extracción de líquido en la hemofiltración, aunque la ganancia interdialisis es mayor que en hemodiálisis, lo cual puede estar relacionado con un aumento de la osmolaridad plasmática.

En la figura 4 se muestra el número de accidentes hipotensivos en un mes de tratamiento con Hemodiálisis y el mismo tiempo en hemofiltración,

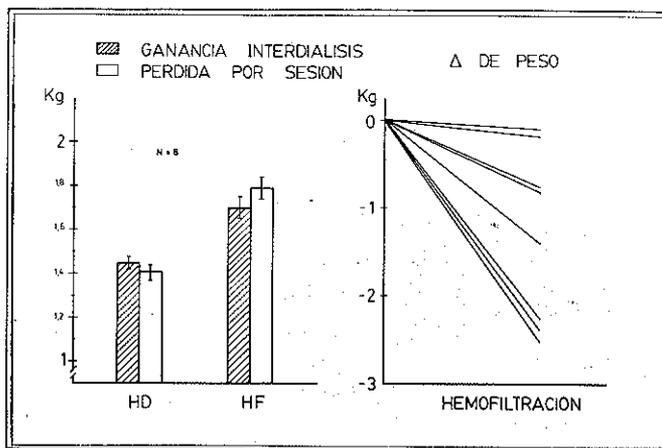


FIG. 3

así como la incidencia de calambres y cantidad de suero adicional. Se observa que a pesar de haber alcanzado los pacientes su peso seco, durante el tiempo de hemofiltración, hay un notable descenso en el número de accidentes hipotensivos e incidencia de calambres, por lo cual la cantidad de suero adicional es muy reducida.

En uno de los pacientes con intolerancia a la ultrafiltración hemos estudiado la evolución de la

tensión arterial a lo largo de la sesión, durante un mes en hemodiálisis y en hemofiltración. En la figura 5 se puede ver que, aunque la PAM al comienzo de la Hemodiálisis es de 90 mmHg, a lo largo de la sesión desciende hasta 50, debido a la ultrafiltración realizada, comparando la gráfica con la de hemofiltración, se aprecia que siendo la PAM de entrada menor se mantiene constante a lo largo de la sesión, sin que influya la ultrafiltración, siendo ésta, incluso, mayor que en hemodiálisis.

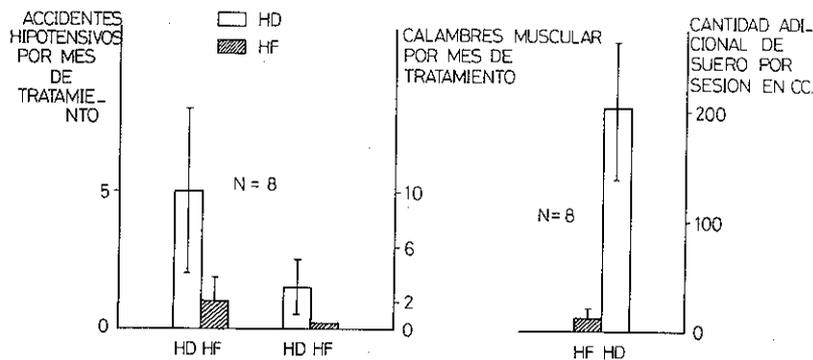


FIG. 4

### Eficacia de la hemofiltración sobre hipertensión

En la figura 6 se representa la media de la PAM durante la Hemodiálisis y durante los meses siguientes en hemofiltración en relación con la pérdida de peso. Se observa un descenso de la PAM (P. 0.02). De los 6 pacientes que presentaban hipertensión en los casos 1, 3 y 6 hay un notable descenso de la PAM, relacionado con la disminución de peso; en los restantes, aunque la pérdida de peso no es muy significativa, la PAM desciende ligera-

mente. De los 6 casos consiguen normalizar su tensión arterial dos, por lo que se suprimen los hipotensores. De los otros 4, a tres se les reduce la dosis de hipotensores.

### Aclaramiento de pequeñas moléculas

En estos pacientes sometidos a hemofiltración, en sus controles analíticos se ha observado un ligero aumento de pequeñas moléculas, como se puede ver en la figura 7, aunque no es muy significativo.

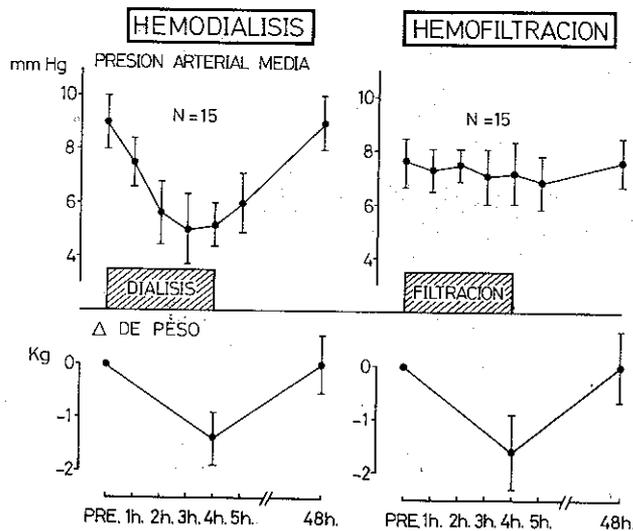


FIG. 5

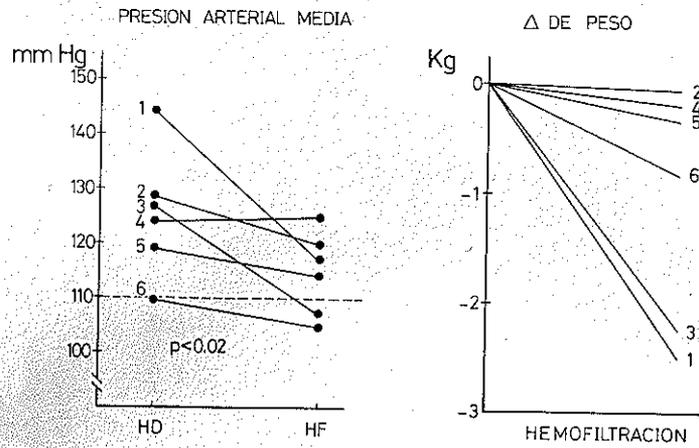


FIG. 6

Las cifras de potasio y bicarbonato se mantienen prácticamente igual que en hemodiálisis, existiendo una pequeña variación en la cifra de potasio dependiendo del líquido de infusión utilizado.

El balance positivo de calcio depende de la cantidad de éste que contenga el líquido de infusión habiéndose objetivado que es menor que en hemodiálisis, aunque la solución empleada sea de 4 mEq/l.

Coincidiendo con los resultados de otros autores, también hemos obtenido un descenso del fósforo plasmático, lo mismo que en la cifra de lípidos totales y triglicéridos, manteniendo igual la cifra de colesterol.

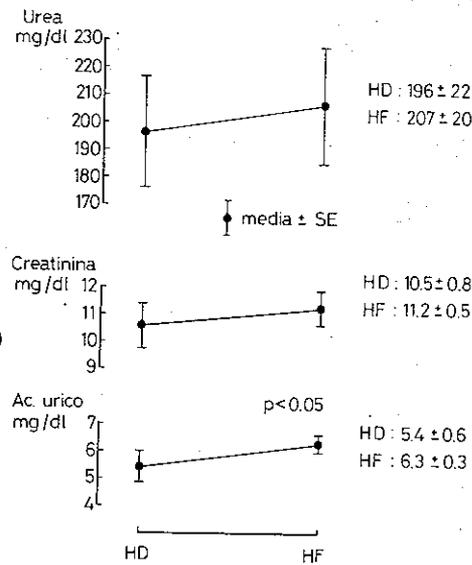


FIG. 7

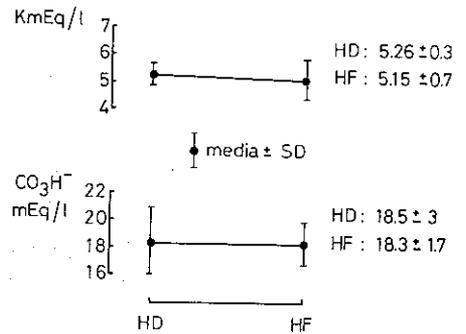


FIG. 8

### CONCLUSIONES

En nuestra experiencia hemos observado que la hemofiltración es un buen método de depuración extrarrenal, para utilizar en pacientes con mala tolerancia a la ultrafiltración, encontrándose éstos subjetivamente mucho mejor y transcurriendo las sesiones en general sin ningún tipo de problemas. También hemos tenido buenos resultados en casos de hipertensión. Análíticamente no hay diferencias significativas con la hemodiálisis.

Siendo este un estudio a corto plazo, sería necesario evaluar estos parámetros en un tiempo más prolongado.