

EVALUACIÓN DE LA RECIRCULACIÓN EN HEMODIÁLISIS MEDIANTE UN MONITOR DE TEMPERATURA – 1º TRIMESTRE. 1997

AUTORES: M.^a Carmen Muñoz

M.^a Flora Rivero

Ángela Martínez

Pilar Gómez

Gloria Pérula

Rodolfo Crespo

Hospital Universitario Reina Sofía. Córdoba. 1.997.

PALABRAS CLAVE: Accesos vasculares

Recirculación

HD.

Enfermería

Complicaciones

INTRODUCCIÓN

El estudio del grado de recirculación (%REC) del acceso vascular de los pacientes en hemodiálisis (HD), constituye un método habitual y eficaz para determinar las posibles alteraciones vasculares para determinar las posibles alteraciones vasculares que puedan conducir al paciente a situaciones de subdiálisis, puesto que la recirculación del acceso vascular es un fenómeno que afecta negativamente a la eficacia de la HD⁽¹⁾

Según Gotch, la recirculación se define como la cantidad de sangre ya dializada que desde la salida del dializador retrocede y vuelve a entrar al dializador sin pasar por la microcirculación capilar del cuerpo⁽²⁾ Sin embargo, los métodos empleados habitualmente para medir la recirculación registran la recirculación total, que es la suma de la recirculación pulmonar y la del acceso vascular⁽³⁾

La forma más habitual de calcular el % REC es la derivada de la medición de las concentraciones de urea y creatinina, de muestras extraídas simultáneamente de las líneas venosa, arterial y de una vena periférica. Este método generalmente sobreestima entre un 4-7 el % REC real y no distingue entre la recirculación del acceso y la cardiopulmonar⁽⁴⁾

Estos métodos clásicos son lentos, requieren manipulación de muestras biológicas y están sujetos a errores debido a diferencias de concentración arterio-venosa de urea o creatinina. Además, son molestos para el paciente puesto que suponen una punción en una vena periférica por cada muestra o determinación.

Recientemente, se ha empleado un nuevo método no invasivo para el estudio del % REC de los accesos vasculares, basado en los cambios de temperatura en las líneas arterial y venosa, que ofrece la ventaja de no necesitar muestras sanguíneas⁽⁵⁾

Los objetivos del presente estudio fueron evaluar la recirculación empleando un método de termodilución basado en los cambios de temperatura arterial y venosa, utilizando el dializador como un “intercambiador de calor” durante la sesión de hemodiálisis.

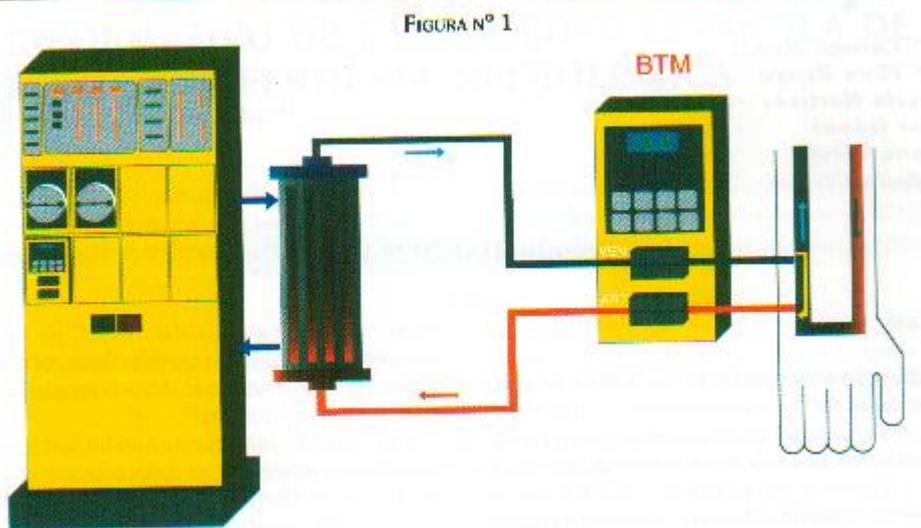
MATERIAL Y MÉTODOS

Sujetos

Se han estudiado 16 pacientes estables en programa de hemodiálisis periódicas con una edad media de 57+/- 16 años y un rango entre 30 y 75 años; todos eran portadores de una fístula arteriovenosa funcionante que se puncionaba en bipunción, sin dificultad y con flujos de sangre altos de manera habitual (>350 ml/min) La edad media de las fístulas era de 33 +/- 24 meses (5-60)

Descripción de la técnica

El estudio se llevó a cabo con un monitor de diálisis Fresenius 4008 E (Fresenius AG, Alemania) provisto con un módulo BTM (Monitor de Temperatura Sanguínea), que mide de manera automática el % REC. Este monitor, tiene dos sensores que nos monitorizan en todo momento la temperatura sanguínea en las líneas arterial y venosa, de forma no invasiva. Cuando deseamos medir la recirculación, apretando un botón, el monitor mediante un bolo térmico, disminuye, transitoriamente, en dos grados la temperatura del líquido de diálisis, enfriándose así la sangre en el dializador y consiguientemente en la línea venosa. Esta disminución de temperatura de la sangre en la línea venosa, puede determinar un descenso de la temperatura en la línea arterial, si existe recirculación. En ese instante, dependiendo de la disminución de temperatura en la línea arterial, efectúa la medición en porcentaje de la recirculación, teniendo la ventaja de no precisar muestras de sangre ni ocasionar molestias al paciente (Figura 1)



Protocolo de estudio

A todos los pacientes se les realizó una HD con su pauta habitual y ultrafiltración adaptada a sus necesidades. Se determinó a flujos de sangre de 200, 300, 350 y 400 ml/m:

- % REC con el monitor de temperatura (BTM)
- Creatinina y urea en línea arterial (A), en línea venosa (V) y en vena periférica del brazo contralateral (P)
- Presión venosa y presión arterial.

Para el cálculo de la recirculación mediante el método de la triple muestra (TM) se empleó la fórmula:

$$R (\%) = \frac{P-A}{P-V} * 100$$

En todos los pacientes se han utilizado agujas de fístula 15G (Sorín Biomédica, Bellco, Italia), para la punción arterial y venosa.

El análisis de los datos se realizó mediante el programa R-sigma. Para la comparación de medias se utilizó la t de Student para datos apareados y el análisis de la varianza (ANOVA) También se ha utilizado el test de correlación de Pearson para correlacionar el % REC entre ambos métodos, y de estos con la presión positiva, arterial y flujo sanguíneo.

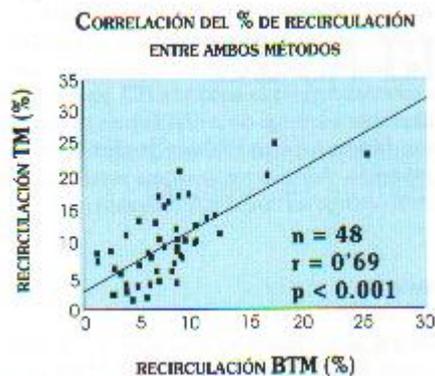
En todos los casos se consideró como significativo el valor de $p < 0.05$. Todos los datos se expresan como la media \pm la desviación estándar de la media.

RESULTADOS

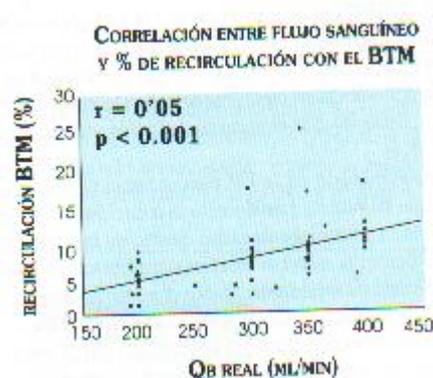
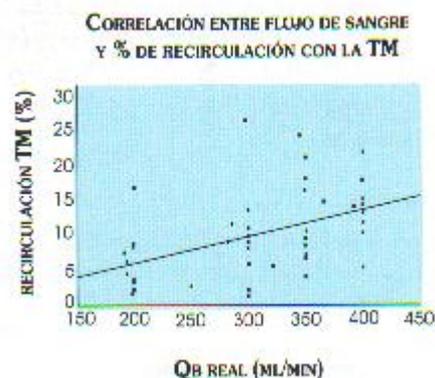
En la tabla I podemos observar el % REC obtenidas a los diferentes flujos estudiados con ambos métodos. Aunque en todos los flujos estudiados el % REC con el método de la TM, es superior al método con el BTM, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos métodos en ninguno de los flujos comparados (tabla I)

Flujo sangre (ml/m)	% REC TM	% REC BTM	p
200	6.2 \pm 4.1	4.8 \pm 2.1	N.S.
300	9.0 \pm 5.6	7.1 \pm 3.3	N.S.
350	10.8 \pm 6.9	8.9 \pm 5.6	N.S.
400	12.3 \pm 4.3	11.4 \pm 6.8	N.S.

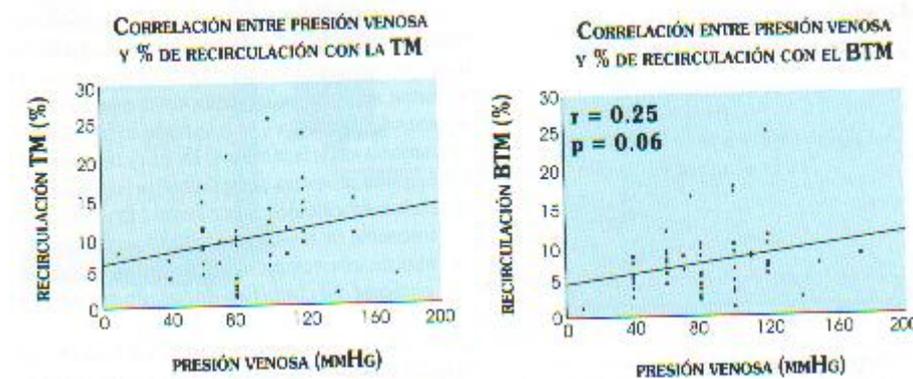
Se encontró una correlación estadísticamente significativa entre el % REC con la TM y el BTM ($r = 0.69$, $p < 0.001$) (Figura 2)



También se encontró una correlación entre el flujo sanguíneo y el % REC con la TM ($r = 0.44$) (Figura 3), siendo estadísticamente significativa entre el flujo y el % REC con BTM ($r = 0.50$, $p < 0.001$) (Figura 4)



La presión venosa se correlacionó débilmente con el % REC con la TM y el BTM (Figuras 5 y 6, respectivamente)



Al relacionar el descenso de la presión arterial y el % REC, se encontró correlación entre el % REC con la TM y la presión arterial a 350 ml/min de flujo sanguíneo ($r = 0.55$, $p < 0.05$) No se encontró correlación entre el % REC con el BTM y la presión arterial en ninguno de los flujos sanguíneos.

DISCUSIÓN

Debido a que el % REC del acceso vascular es un fenómeno que afecta negativamente a la eficacia de HD, su estudio es algo habitual en las unidades de diálisis.

En nuestros pacientes no hemos detectado ningún problema del acceso vascular, puesto que los % REC encontrados están dentro de los límites aceptables para cada uno de los flujos estudiados (tabla I)

En cuanto a los resultados entre los dos métodos analizados, hemos encontrado una correlación no muy fuerte pero significativa del % REC entre el método de la TM y el BTM. Teniendo en cuenta que en la práctica el método más utilizado para medir el % REC es la TM, el método de la diferencia de temperatura parece ser un método perfectamente válido para la medición del % REC durante la HD.

Aunque el % REC encontrado con la TM es ligeramente superior al encontrado con el BTM en todos los flujos de sangre estudiados, las diferencias no son significativas (tabla I) Esto concuerda en cierta medida con la apreciación de varios autores de que el método de la TM sobreestima el % REC (3,4)

Además el método de la TM parece tener el inconveniente de que en realidad no detecta la recirculación entre la aguja venosa y arterial colocadas dentro de la fístula, lo que probablemente detecta es el desequilibrio entre los compartimentos de líquido orgánicos durante la diálisis (4) En suma, este método presenta trabajo adicional para enfermería, por las extracciones y sobre todo por la manipulación de muestras, sus resultados no son inmediatos y sobre todo, altera el bienestar de los pacientes, al ocasionar una punción extra en una vena periférica en el brazo contralateral a la fístula, por cada determinación que se realice.

Por el contrario, uno de los aspectos más interesantes del método de la diferencia de temperatura, es que todas las acciones, desde la producción del bolo al análisis, se realiza de forma automática. La medición comienza únicamente apretando un botón y el resultado lo obtenemos aproximadamente en seis minutos. En ningún momento hay que manipular muestras sanguíneas, ni hacer ningún tipo de análisis o de cálculos, permitiendo la realización rutinaria y frecuente de revisiones de fístulas que pueden llevarse a cabo sin interrumpir el tratamiento y sin molestias para el paciente, tal como han destacado otros trabajos (6)

En cuanto a la relación entre el % REC y el flujo sanguíneo, podemos observar (Figuras 3 y 4) como se correlaciona el incremento de flujo sanguíneo con el aumento del % REC, tanto con la TM, como con el BTM, hecho este que ha sido destacado por otros autores^(7,8)

Por otro lado la presencia de correlación entre la presión venosa y el %REC, con los dos métodos, era lógico, al tratarse de dos variables con relación lineal con el flujo sanguíneo⁽⁷⁾

A la vista de estos resultados podemos concluir que el BTM es un método válido para estimar el % REC del acceso vascular. Permite calcular el % REC de forma instantánea y no invasiva durante la sesión de HD, puede utilizarse repetidamente a lo largo de la diálisis y no está influido por errores debidos a desequilibrios compartimentales de urea y creatinina. Además no ocasiona molestias al paciente, no sobrecarga las tareas de enfermería.

BIBLIOGRAFÍA

(1)- Aldridge, C.: Manejo y utilización de las fístulas arteriovenosas. Realidades y ficción. EDTNA-ERCA Journal XVII, N° 4:51-61, 1991.

(2)- Gotch, F.A.: Models to predict recirculation and its effect on treatment time in single needle dialysis. First International Symposium on Single-Needle Dialysis, edited by S. Ringoir, R. Ranholder, P. Ivanovich. ISAO Press, Cleveland 1984.

(3)- Chamney, P.; Tattersall, J. ; Aldridge, C. ; et al. : Patrón de la recirculación cardiopulmonar. EDTNA-ERCA Journal XX, N° 2:19-25, 1994.

(4)- Aldridge, C.; Tattersall, C.; Tomlison, C.; Farrington, K.; Greenwood, R.; La recirculación en hemodiálisis detectada por el método de las tres muestras, es un artefacto. EDTNA-ERCA Journal XIX, n° . 2:3-6, 1993.

(5)- Kaufman, A.M.; Krämer, M.; et al.: Hemodialysis access recirculation measurement by blood temperature monitoring (BTM) a new technique (abstracts) JASN vol. 2, n°. 3:332, 1991.

(6)- Krämer, M.: Medición automática de la recirculación. EDTNA-ERCA Journal XIX, n°. 2:7-11, 1993.

(7)- Caramelo, C.; Blum, G.; López Parra, J; Galera, A.; Martínez, A.; López García, D.; y Hernando, L.: Papel de la determinación simultánea de curvas de presión/flujo y recirculación/flujo en la evaluación funcional de accesos vasculares para hemodiálisis: una herramienta para evaluar el funcionamiento de los accesos vasculares. Nefrología, Vlo. XIII, n°: 4:320-325, 1993.

(8)- Gándara, M.; Cuadro, I.; Rojo, M.; y cols.: Efecto del flujo sanguíneo, tiempo de diálisis y velocidad de ultrafiltración en la recirculación sanguínea. BISIDEN n° III: 35-36, 1994.