

# MEDIDA DE LA RECIRCULACIÓN DE FÍSTULAS ARTERIOVENOSAS PARA HEMODIALISIS. VALORACIÓN DE TRES MÉTODOS

*J. Garcia, A. Barcenilla, S. Alcalde, E. Cardenoso, V de la Cruz, C. Ovejero, V Prieto, T Rodríguez, T Villacorta*

Sección de Nefrología, Hospital General <Río Carrión>, Palencia

## INTRODUCCIÓN

La recirculación en el acceso vascular para hemodiálisis (HD) puede reducir la eficacia de la misma.

Las altas recirculaciones en los accesos vasculares pueden indicar la presencia de problemas en los mismos que deben de ser estudiados para conseguir una mayor eficacia en la HD y prolongación de la vida del acceso.

Existen diferentes métodos para valorar la recirculación como: Eco-Doppler, agujas térmicas, inyección de bolos de suero salino con lectores ópticos y el más frecuentemente usado de la medición de las concentraciones de urea en tres muestras simultáneas de línea venosa, arterial y sangre periférica.

El método clásico de las tres muestras presenta limitaciones por la existencia de recirculación cardio-pulmonar y problemas metodológicos como el momento más apropiado para calcular la recirculación y el lugar de extracción de la muestra de sangre periférica.

## OBJETIVO

Comparar tres métodos de valoración de la recirculación por la técnica de las tres muestras.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudia la recirculación de todos los accesos vasculares de 27 pacientes, 10 mujeres y 17 hombres; 2 catéteres de doble luz, 25 fístulas arterio-venosas internas (FAVI), de las cuales en 19 se empleó técnica de bipunción y en 6 técnica de unipunción.

Se eliminaron de éste estudio los 2 pacientes con catéteres de doble luz y los 6 pacientes con técnica de unipunción.

Medimos la recirculación del acceso vascular de tres formas diferentes:

**1. Técnica tradicional.** A los 20 minutos de iniciada la HD se extraen muestras simultáneas de urea de la línea arterial, venosa y vena periférica en el brazo contrario a la fístula y a flujos entre 170-300 ml/min.

**2. Técnica de bajo flujo.** A los 20 minutos de iniciada la HD se extraen muestras de urea de la línea arterial y venosa simultáneas a los flujos anteriores y de la línea arterial a los 20-30 segundos de haber aminorado el flujo a 50 ml/min considerando esta última como sangre venosa periférica.

**3. Técnica a bomba parada.** A los 20 minutos de iniciada la HD se extraen muestras de urea de la línea arterial y venosa simultáneamente a los flujos anteriores y de la línea arterial a los 20-30 segundos de haber parado la bomba, considerando esta última como sangre venosa periférica.

En todos los casos aplicamos la fórmula del balance de masa:

$$R\% = (P - A/P - V) \times 100$$

Como medida de eficacia de la HD se calculó en todos los pacientes el KT/V por el método de las tres muestras según Gotch y Sargent.

Análisis de estadística básica con los estadígrafos:

- Media
- Desviación estándar
- Error estándar de la media
- Máximo
- Mínimo
- Rango

Se realiza ajuste de distribución a la normalidad, test de Kolmogorov-Smirnov, comprobándose que las variables en estudio seguían una distribución normal, por lo que se decide la utilización de los métodos paramétricos.

Posteriormente se realizan los cálculos de los coeficientes de correlación de Pearson y la regresión simple para dichas variables.

## RESULTADOS

La media de recirculaciones por la técnica tradicional fue de 11,918%, con una desviación estándar (dS) de  $\pm 7,27$ , con una recirculación mínima de 2,06% y máxima del 27,7%  $\pm$ (ver Tabla 1 y Fig. 3).

En la técnica de flujos bajos la media fue de 3,197%, con una dS de  $\pm 1,650$ , siendo la mínima recirculación de 0,7% y la máxima de 6,6% (ver Tabla 1).

En la técnica a bomba parada la media fue de 4,8%, con una dS de  $\pm 4,5$ , siendo la mínima recirculación de 0 y la máxima de 13,6% (ver Tabla 1).

Las diferencias medias entre la técnica tradicional y la de flujos bajos fue de 8,5, con una dS de  $\pm 6,9$ , y con la técnica de bomba parada de 7,4, con una dS de  $\pm 6,5$  (ver Tabla 2 y Figs. 1 y 2).

La diferencia media entre las técnicas de bomba parada y flujos bajos fue de 1,643, con una dS  $\pm 4,7$  (ver Tabla 2)

Cuando se correlacionan las recirculaciones según la técnica con los distintos KT/V obtenidos para cada paciente observamos que los resultados de la recirculación por la técnica tradicional tienen mejor correlación ( $r = 0,404$  y  $p = 0,097$ ) que la técnica de bajo flujo ( $r = 0,306$  y  $p = 0,097$ ) que la técnica de bajo flujo ( $r = 0,306$  y  $p = 0,202$ ) y la técnica de bomba parada ( $r = 0,091$  y  $p = 0,708$ ), aunque en ningún caso esta fue significativa (ver Tabla 4).

**TABLA 1**  
**VALORES PARA CADA UNA DE LAS TÉCNICAS**

	<b>Técnica tradicional</b>	<b>Técnica flujo bajo</b>	<b>Técnica bomba parada</b>
Media	11,918	3,197	4,840
Desviación estándar	7,279	1,650	4,517
R% mínima	2,060	0,7	0
R% máxima	27,700	6,600	13,630

**TABLA 2**  
**COMPARACIÓN ENTRE LOS TRES MÉTODOS**

	<b>Técnica tradicional Técnica bajo flujo</b>	<b>Técnica tradicional Técnica bomba parada</b>	<b>Técnica bajo flujo Técnica bomba parada</b>
Media	8,582	7,442	-1,643
Desviación estándar	6,986	6,598	4,733
R% mínima	-1,810	-5,640	-10,700
R% máxima	22,700	17,740	6,600

**TABLA 3**  
**VALORES DE KT/V**

Media	1,101
Desviación estándar	0,203
Valor mínimo	0,640
Valor máximo	1,580

**TABLA 4**  
**CORRELACIÓN TÉCNICAS-KT/V**

	<b>r</b>	<b>p</b>
KT/V-Técnica bomba parada	0,091	0,708
KT/V-Técnica bajo flujo	0,306	0,202
KT/V-Técnica tradicional	0,404	0,097

**TABLA 5**  
**COEFICIENTES DE CORRELACIÓN**

	<b>Técnica bajo flujo</b>	<b>Técnica bomba parada</b>	<b>Técnica tradicional</b>
Técnica bajo flujo	r = 1 r p = 0,0	r = 0,049 p = 0,422	r = 0,290 p = 0,243
Técnica bomba parada	r = 0,049 p = 0,422	r = 1 p = 0,0	r = 0,448 p = 0,062
Técnica tradicional	r = 0,290 p = 0,243	r = 0,448 p = 0,062	r = 1 p = 0,0

## REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS DIFERENCIAS DE LAS RECIRCULACIONES ENTRE LAS TRES VARIABLES.

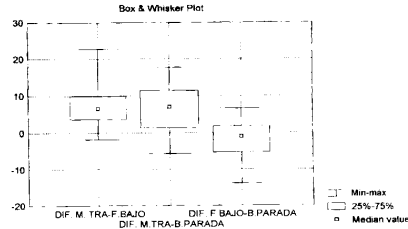


Fig.: 1

## REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS DISTINTOS VALORES DE RECIRCULACIÓN POR LOS TRES MÉTODOS

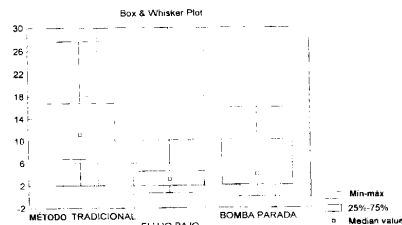


Fig.: 2

## REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA LÍNEA DE REGRESIÓN SIMPLE ENTRE LAS VARIABLES KT/V Y TÉCNICA TRADICIONAL CON SU INTERVALO DE CONFIANZA

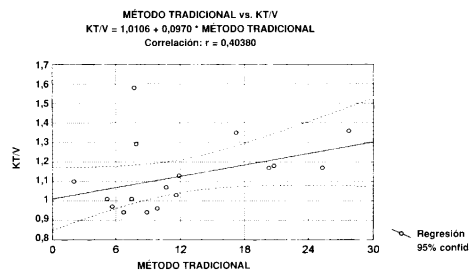


Fig.: 2

## DISCUSIÓN

La extracción de las muestras se realizó al principio de la sesión de HD para evitar la sobreestimación de urea que se produce al final de la sesión por el efecto compartimento en la vena periférica del brazo contralateral al de la FAVI.

Los flujos a los que se obtuvieron las muestras a la entrada y salida del dializador fueron los que corrientemente tenía el paciente en las sesiones previas de HE, no siendo menores de 170 ml/min, ni mayores de 300 ml/min; con el objetivo de valorar la FAVI en sus condiciones habituales de funcionamiento pero sin aumentar significativamente el efecto de

la recirculación cardio-pulmonar.

Las diferencias de recirculación entre la técnica tradicional y bomba parada y flujos bajos pueden ser debidas al efecto de la recirculación cardio-pulmonar, sin poderse descartar de forma absoluta alguna diferencia debida también a problemas metodológicos.

Los parámetros que afectan al KT/V son muy diversos y dependen de la situación del paciente, de las características de la HD y del acceso vascular entre otros, por lo tanto no sorprende que siendo los pacientes diversos y los parámetros de HD distintos no exista correlación estadísticamente significativa entre las recirculaciones de las FAVIs y el KT/V, no obstante el método tradicional es el que más se aproxima a una correlación significativa. Esto nos hace pensar que en HD que no sean de altos flujos y alta eficiencia el método tradicional de valoración de la recirculación sigue siendo útil para la valoración del acceso vascular, teniendo presente que los resultados obtenidos pueden estar aumentados en un 4-8% más respecto del valor real, debido al efecto de recirculación cardio-pulmonar.

La ventaja de las técnicas a flujo bajo o por bomba parada es que se evita la punción al paciente en una vena periférica con las molestias y dificultades que a veces esto ocasiona y se excluye el efecto de la recirculación cardio-pulmonar. El mayor inconveniente es una mayor complejidad por ser necesario el empleo de una metodología más rigurosa.

La validación de estos métodos sería conveniente hacerla mediante instrumentos de medición automática de la recirculación, pero que por su coste en el momento presente no están a disposición de todos los centros.

## CONCLUSIONES

El método tradicional de medición de la recirculación sigue siendo válido para la valoración del acceso vascular de HD.

La medición de la recirculación con flujos bajos y bomba parada tiene la ventaja de evitar la punción de una vena periférica y de excluir el efecto de recirculación cardio-pulmonar pero requiere una cuidadosa metodología.

No existe correlación entre la recirculación y el KT/V pero la valoración de la recirculación debe de ser sistemática para conseguir la mejor eficacia en la HD y la mayor duración del acceso.

Aunque en los valores estadísticos no existía significación al 5%, sí que observamos diferencias que asumimos desde el punto de vista clínico con la técnica tradicional respecto a las otras dos técnicas.

AGRADECIMIENTOS: Agradecemos al Dr. J. Andres su colaboración en el tratamiento estadístico, así como al Dr. A. Acebal por su coordinación en este estudio.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1, Daugirdas, J. T; Ing, T. S.: Manual de diálisis 2.<sup>a</sup> edición MASSON-Little, Brown, 1995.
2. Aldridge, C., y cols.: La recirculación en HD detectada por el método de las tres muestras es un artefacto Edtna-Erca Journal XIX/¿. Abril 1993.
3. García, M., y cols.: Medidas de la recirculación de los accesos vasculares con técnicas de bipuncion XX Congreso SEDEN. Granada, 1995.