

# **ESTUDIO DE FLUJOS SANGUINEOS EN FÍSTULAS ARTERIO- VENOSAS (FAV) E INJERTOS PROTÉSICOS VASCULARES (PTFE)**

*José Gómez Gómez, Alicia Mayoral Lacoma, Gloria González Varela,  
M<sup>a</sup> José Pérez García, Gema Crespo Chozas, Concepción Fernanz Pérez y  
Tomás Zapata Llerena.*

Servicio de Nefrología. Hospital Universitario La Paz. Madrid.

## **INTRODUCCIÓN**

El estado del Acceso Vascular (AV) juega un papel decisivo en la eficacia y desarrollo de la Hemodiálisis (HD), y por lo tanto en la calidad de vida de los pacientes. La prevención de problemas en los AV para HD ha dado lugar a múltiples métodos y sistemas de control de los mismos.

La utilización del monitor Transonic Flow HD® con técnica de dilución, es una de ellas, cuyo uso nos puede aportar datos importantes para el seguimiento y control de los AV.

## **OBJETIVOS**

Se pretende detectar el mal funcionamiento existente en AV tanto autólogos como protésicos, mediante diferentes determinaciones por medio de ultrasonidos:

- Determinar flujo máximo de sangre para HD.
- Cálculo de recirculación.
- Determinaciones del caudal total del AV.
- Contrastando los resultados con otros métodos ecográficos, radiológicos y analíticos.

## **MATERIAL**

### **Población de Estudio.**

El estudio se ha realizado con una muestra de 46 pacientes que se dializan en nuestra Unidad, de los cuales 30 son hombres (65,3%) y 16 son mujeres (34,7%).

La edad media es de  $59.6 \pm 12.2$ , con un intervalo de 29 a 82; siendo para los hombres de  $52.5 \pm 14.7$  años, con un rango de 29 a 82 y para las mujeres de  $61.4 \pm 7.3$  años, con un rango de 41 a 74.

Las HD se han realizado en 26 casos con monitores INTEGRA®, en 11 con AK-100® y en 9 con AK-200®; la duración de las sesiones de HD oscilaron entre 3 y 4 horas, tres veces por semana, excluyendo la técnica de diálisis con AFB. En el caso de la técnica de Biofiltración se suspendía la perfusión mientras se realizaba la técnica con ultrasonidos. Los filtros utilizados fueron Polyflux 21® (poliamidas Gambro), Filtral 16 y 20® (AN 69, poliácilonitrilo Hospal), y BLS 632® (polisulfona Bellco).

Se utilizaron en todos los casos agujas de punción de calibre 15 G.

### **Tipo de Acceso Vascular.**

34 pacientes tenían FAV (74%), de los cuales 26 eran hombres y 8 mujeres, y 12 pacientes presentaban PTFE (26%), de los cuales 8 eran mujeres y 4 hombres.

La localización de los AV se distribuyeron de la siguiente forma:

1. De las FAV, 31 eran radio-cefálicas, de las que 17 estaban en miembro superior izquierdo y 14 en el derecho; 3 FAV eran húmero-cefálicas y todas estaban en el miembro superior derecho, de las cuales una estaba reparada y normofuncionante.
2. La localización de los PTFE era la siguiente, 9, húmero-axilares, 4 en miembro superior derecho y 5 en el izquierdo, 1 axilo-yugular izquierdo, 1 radiocefálica derecho, y 1 húmero-basilica izquierdo en forma de loop.

### **Duración del Acceso Vascular.**

La duración media de las FAV era de 77.5 meses, con un rango de 2 meses a 28 años. Para los PTFE la duración media era de 29.5 meses, con un rango de 2 meses a 7 años.

### **Enfermedad de Base.**

Las etiologías de la insuficiencia renal se distribuyeron de la siguiente forma: Glomerulonefritis 7, Nefropatía diabética 6, Poliquistosis hepato-renal 5, Nefroangioesclerosis 5, Nefropatía túbulo-intersticial 4 y no filiadas 19.

### **Transonic Flow HD®**

El medio de estudio utilizado fue el Transonic Flow HD®, que consta de tres partes:

1. Monitor de ultrasonido (M.U.S.).
2. Ordenador.
3. Sensores (arteria y venoso).

Los sensores están conectados al M.U.S. y éste al ordenador; cuando los sensores detectan la infusión de suero fisiológico lo traducen al M.U.S. que nos indica el flujo real del AV, y al estar conectado el monitor al ordenador, éste procesa los datos y nos muestra un gráfico del caudal total y del % de recirculación, teniendo en cuenta que el programa utilizado para ésta técnica no considera significativos valores de recirculación inferiores al 12%.

## **METODOLOGÍA**

El estudio ha sido realizado durante al cabo una o dos horas del inicio de la sesión HD, la habitual del paciente, en situación estable, no precisando perfusión de soluciones hipertónicas ni expansores del plasma, en ausencia de problemas de flujo arterial, aumento de resistencia venosa ni hipotensión severa. En el momento en que apareciera una de estas circunstancias, una vez iniciado el control, se suspendía el procedimiento, descartándolo para el estudio.

Las tensiones arteriales medias de los pacientes durante el estudio fueron:

- PA Sistólica media  $137 \pm 22.6$  (84-195).
- PA Diastólica media  $74 \pm 12$  (48-195).

Se realizaron los siguientes pasos:

- Conectar el M.U.S. y encender el ordenador.
- Conectar los sensores a las líneas arterial y venosas, a unos 5 cm. de la conexión de las vías con las agujas, confirmando que estén bien orientados (en el sentido de la flecha del sensor).
- Anotar los siguientes datos: nombre del paciente, tensión arterial, flujo del monitor de diálisis, flujo del M.U.S., presión venosa.

- Observar que no haya grandes oscilaciones del flujo en el aparato, y revisarlo en este caso.
- Observar el mensaje de la pantalla del ordenador: todo está correcto; esperar a que esté listo para el procesamiento, y que las líneas azul y roja (venosa y arterial) del gráfico que nos muestra la pantalla no oscilen de forma importante.

### **Recirculación a flujo habitual.**

1. Seleccionar en el ordenador recirculación.
2. Infundir durante 5 segundos suero salino de la bolsa.
3. Abrir los límites de la presión venosa para que no haya alarmas que alteren la medición.
4. Esperar unos segundos y ver el resultado en la pantalla y se obtendrá un gráfico del porcentaje de la recirculación. Si los datos son contradictorios o no sale correcto, repetir.
5. Extraer sangre para determinar la recirculación en el laboratorio y poder compararla con la del ordenador: extracción arterial extracción venosa, extracción periférica (bomba a 50 ml/min. durante 30" o 1 minuto).

El tubo utilizado para estas extracciones fue de bioquímica con heparina de litio.

### **Recirculación a flujo máximo.**

1. Aumentar el flujo al máximo siempre que no aparezca: resistencia venosa superior a 200ml/min. Mal flujo arterial o sensación de "tiraje" en el AV.  
Dolor en el AV o sensación de tensión por el paciente.  
Ante cualquier problema no aclarado.  
Repetir los mismos pasos que en el apartado (Recirculación a flujo habitual) excepto la extracción de sangre.

### **Estudio del flujo del AV.**

Volver al flujo habitual y condiciones normales de diálisis durante 10 minutos.

1. Seleccionar en el ordenador *flujo de acceso* vascular.
2. Suspender ultrafiltración.
3. Invertir vías sin cambiar sensores.
4. Infundir salino durante 5 segundos, abriendo márgenes de presión venosa.
5. Esperar resultado en pantalla y anotarlo.

## **RESULTADOS**

Las determinaciones de flujos se realizaron simultáneamente con monitor de hemodiálisis (M.H.D.), modelos anteriormente descritos y, con monitor de ultrasonidos (M.U.S.) Transonic Flow HD®.

A flujo normal con M.H.D., el valor medio es de 300,7 ml/min y con M.U.S. de 270.5 ml/min., lo que nos permite afirmar que a flujo normal el valor del M.H.D. es el 90% del valor con M.U.S. o valor real.

Aflujo máximo con M.H.D., el valor medio es de 353,2 ml/min. y con M.U.S. de 312.6 ml/min., por lo que podemos afirmar que a flujo máximo el valor del M.H.D. es el 88.5% del valor con M.U.S. o valor real.

El cómputo global con flujos normales y máximos en el M.H. D. la media es de 332.7 ml/min. frente a los 300 ml/min. del M.U.S., quedando verificado que el flujo del M.U.S., *flujo real* se corresponde con el 90% del flujo del M. H. D. (fig. 1).

En lo que a diferencias de parámetros entre FAV y PTFE se refiere, encontramos los siguientes datos: el flujo de FAV con M.H.D. tiene un valor medio de 337.5 ml/min. y con M.U.S. de 303,5 ml/min., dando lugar a una diferencia de 303,34 ( $p < 0.001$ ) (fig. 2); el flujo de PTFE con M.H.D. tiene un valor medio de 319 ml/min. y con M.U.S. de 290 ml/min., apareciendo una diferencia de  $290,30 \pm (p < 0.01)$  (fig. 3).

Comprobando que se siguen manteniendo las diferencias de valores entre M.H.D. y M.U.S., se compararon los valores de flujos en FAV y PTFE con M.U.S., resultando una diferencia de  $289 \pm 4.5$  ( $p < 0.1$ ).

En lo relativo a Presiones Venosas, aparecen unas medias de 149.3 mmHg para FAV, y de 168.5 mmHg para PTFE, por lo que hay una diferencia de  $149 \pm 19$  ( $p < 0.05$ ). La media total es de  $155 \pm 32.8$  mmHg de  $32.8$  ( $p < 0.05$ ).

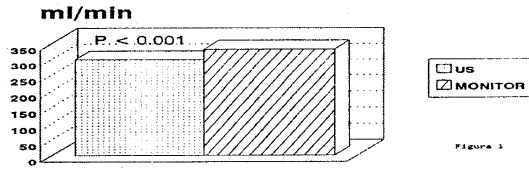
Las medidas de recirculación no presentan grandes diferencias entre FAV (media de 4.5%) y PTFE (media de 5.2%) en lo que a valores analíticos se refiere, pues los valores que nos ofrece el monitor sólo se consideran a partir de un 12%.

En lo relativo al Flujo del Acceso Vascular los valores oscilan entre 170 y 2050 ml/min y el valor de la media total es de  $839.5 \pm 425$  ml/min ( $p < 0.05$ ), no mostrándose diferencias significativas entre FAV (media de  $841 \pm 407.2$  ml) y PTFE (media de  $835.8 \pm 485$  ml/min).

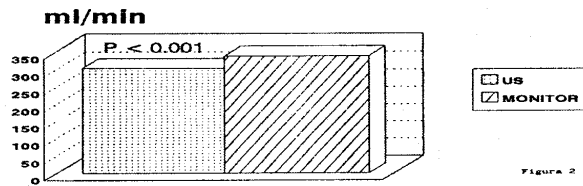
## CONCLUSIONES

1. La correlación entre los distintos valores de flujos con M. HD. y con M.U.S. viene expresada por la siguiente ecuación:  $Y = 67.4 \pm 0.68X$ , donde Y, es el valor del flujo del M.U.S. y X es el valor del flujo del M.H.D. (fig. 4).
2. Los valores obtenidos en FAV con M.H.D. mantienen la diferencia descrita en los resultados con los valores del M.U.S.; en los PTFE sucede lo mismo. Los flujos que se obtienen en FAV son superiores a los de PTFE, tanto con valores del M.H.D. como del M.U.S.
3. A través del M.U.S. y la técnica de dilución obtenemos información sobre el funcionamiento y el flujo real de los AV.
4. Gracias a esta técnica podemos tomar decisiones para corregir problemas en los AV (Fistulografía, Eco-Doppler,...), considerando problemáticos los flujos inferiores a 800 ml/min.

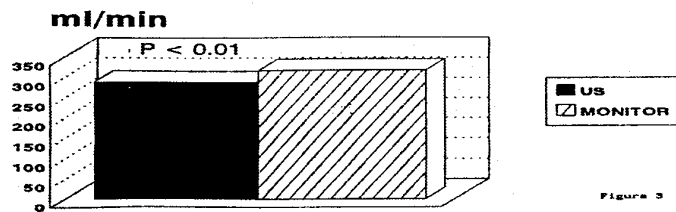
# FLUJO SANGUINEO TOTAL



# FLUJO SANIGUINEO FISTULAS A-V



# FLUJO SANGUÍNEO PTFE



# FLUJO SANGUÍNEO

## CORRELACION US - MONITOR

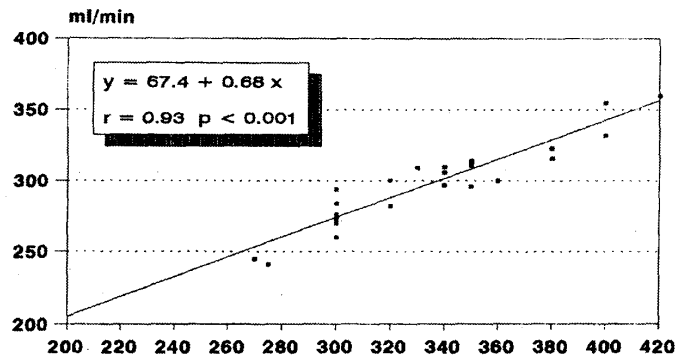


Figura 4

### BIBLIOGRAFÍA

1. Antonio Martínez Ortiz y Sara Suares González.: Estudio de la recirculación y la presión de retorno en prótesis *húmero-axilares*. *Revista SEDEN*. Primer trimestre 1999.
2. Daugirdas, J.T. Ing, T.S.: *Manual de diálisis*. MASSON-LITTLE, BROWN 1996.
3. Hans-Dietrich Polaschegg, Franz Techert y Volker Wizemann.: Medidas dinámicas de la presión para la detección de estenosis del acceso vascular. *EDTNA/ERCA-JOURNAL*. Octubre-diciembre 1998.
4. J.R Van Waeleghem y D.Ysebaert.: Acceso vascular en hemodiálisis. *EDTNA/ERCA JOURNAL*, Enero-marzo 1995.
5. M.J. del Valle, C.Peña, L.Torres y M.Fernández. Utilidad de la presión intraacceso normalizada para la detección de estenosis en injertos de PTFE para hemodiálisis. Comunicación presentada al XXIII Congreso Nacional de la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica.
6. Protocolo "Transonic Flow-QC Training Guide". Productos Palex S.A. Grupo Palex. Enero-febrero 1998.
1. Roberto Alcázar Arroyo. Complejo Hospitalario de Ciudad Real. Diagnóstico Clínico de las estenosis de los accesos vasculares para hemodiálisis. Curso de Actualización en Diálisis adecuada. XI Jornadas Nefrológicas Castrenses. Hospital del Aire. Madrid febrero de 1999.