

# Correlación duplex–flebografía en el mapeo venoso de los miembros superiores para la realización de fístulas arteriovenosas para hemodialisis

Dres. Alejandro Esperón Percovich<sup>1</sup>, Daniel López Chapuis<sup>1</sup>, Fernando Sciuto<sup>2</sup>, Martín Valverdú<sup>3</sup>, Pedro Garrido<sup>4</sup>, Jorge Curi<sup>5</sup>

## Resumen

*La valoración del capital venoso de los miembros superiores para la realización de un angioacceso para hemodiálisis cuando la exploración clínica es insuficiente, se basa clásicamente en la flebografía, método invasivo y no exento de riesgos. El advenimiento de técnicas no invasivas como el ecoDoppler (duplex) obliga a realizar investigaciones a los efectos de determinar los alcances del método y definir sus indicaciones.*

*Analizamos acá 35 mapeos venosos de miembro superior por flebografía y duplex comparando sus resultados para los diferentes sectores venosos. Concluimos que para el sector húmero–axilo–subclavio el duplex presenta su mejor performance pudiendo detectar trombosis con una sensibilidad de 100%, una especificidad de 97%, un valor predictivo positivo de 50% y negativo de 100%. A nivel de los ejes superficiales (radial y cubital superficial, cefálica y basilica) la sensibilidad a efectos de determinar la presencia y permeabilidad del eje es baja pero la especificidad es de 100%. El duplex no demostró utilidad en describir los trayectos venosos a efectos de determinar su aptitud para la FAV.*

*Finalmente se realizan recomendaciones en cuanto a la indicación de estos estudios paraclínicos.*

**Palabras clave:** Fístulas arteriovenosas. Hemodiálisis. Miembros superiores. Efecto Doppler. Medidores de flujo.

## Summary

*When clinical evaluation is not enough, the evaluation of the venous condition of the upper limbs for the realization of angioaccess for hemodialysis is classically based on phlebography, an invasive, risky method. The appearance of non invasive techniques such as ecoDoppler (duplex) makes it necessary to do research in order to determine the utility of the method and define its indications. The authors analyse 35 venous mappings of the upper limbs by phlebography and duplex and compare its results for the different venous regions. They come to the conclusion that duplex presented the best performance for the humero–axillary–subclavian region, detecting thrombosis with a sensitivity of 100%, a specificity of 97%, positive predictive value of 50% and negative predictive value of 100%. For superficial axis (radial and superficial ulnar, basilic and cephalic) there is low sensitivity for the determination of presence and permeability of the axis but 100% specificity. Duplex was not useful for the description of veins in order to determine utility for AVF. Finally, the authors make recommendations as regards indications of these paraclinical tests.*

## Introducción

La evaluación del capital venoso de los miembros superiores (MMSS) es un punto fundamental en la valoración preoperatoria de los pacientes en los cuales se plantea la realización de un angioacceso por fístula arteriovenosa (FAV) para hemodiálisis. Clásicamente dicha evaluación consiste en una detallada semiología clínica de la cual deriva la necesidad o no de realizar exámenes complementarios. Respecto a estos últimos, el más utilizado es la flebografía ascendente y si bien puede considerarse a este método como el estándar ideal de la evaluación, no está exento de riesgos ni contraindicaciones. El advenimiento de las técnicas del laboratorio

1. Asistente de Clínica Quirúrgica

2. Laboratorio Vascular no Invasivo. Posgrado de Radiología

3. Profesor Adjunto de Clínica Quirúrgica

4. Residente de Clínica Quirúrgica

5. Colaborador Honorario

Trabajo de la Clínica Quirúrgica «B» Prof. Dr. U. Larre Borges y del

Depto de Radiología del H. de Clínicas Prof. Dr. E. Tiscornia.

Presentado en el 43º Congreso Uruguayo de Cirugía de Montevideo.

6–10 de diciembre de 1992

**Correspondencia:** Dr. A. Esperón. Urtubey 1371.

Montevideo. Uruguay. CP 11300

vascular no invasivo, en especial el ecoDoppler (duplex) y el ecoDoppler color (triplex), han permitido abrir nuevos caminos en la exploración de estos pacientes. Pero debemos tener claro que son métodos de reciente incorporación en nuestro medio, técnico dependientes y en los que se requiere una experiencia importante a efectos de lograr una fiabilidad tal que permita su utilización sistemática.

Por otra parte, se deben definir bien los alcances del procedimiento a efectos de racionalizar su indicación, tomando en cuenta su relación costo-beneficio.

En los últimos años han aparecido publicaciones determinando el valor de estos nuevos métodos en el mapeo venoso de los miembros superiores en vistas de un angioacceso<sup>(1-3)</sup> o para la obtención de injertos venosos autólogos<sup>(4-7)</sup>. Otros se refieren también a su aplicación en la evaluación y detección de complicaciones en angioaccesos ya confeccionados<sup>(8-10)</sup>.

El objetivo de nuestro trabajo será correlacionar los datos aportados por el ecoDoppler (duplex) y la Flebografía convencional en la valoración preoperatoria del sistema venoso de los MMSS en pacientes que requieren angioacceso por FAV para hemodiálisis y en los cuales la evaluación clínica no es suficiente, a los efectos de determinar las indicaciones y los alcances relativos de cada método.

## Material y método

Se analizaron 35 estudios de miembros superiores de 18 pacientes (17 estudiados bilateralmente y uno unilateral), 11 varones y 7 mujeres, cuyas edades oscilaron entre los 17 y 78 años. De ellos 9 eran de indicación de primer acceso, 7 de segundo, 1 de tercero, 1 de cuarto y 1 de quinto. En todos los casos la evaluación clínica aislada había sido insuficiente a efectos de decidir el procedimiento a emplear.

Todos los casos se estudiaron con flebografía ascendente en el Departamento de Radiología del Hospital de Clínicas, por punción de una vena del dorso de la mano inyectándose entre 40 y 60 ml de contraste vascular yodado, con ligadura de brazo para estudiar el sector de antebrazo y puño la cual se retira para estudiar sectores más proximales. Se tomaron radiografías en tres sectores: puño y antebrazo, luego codo y brazo y finalmente hombro y tórax (enfoque de sector axilo-subclavio, troncos braquiocefálicos y sector cava). Se realizaron entre 1 y 3 tomas en cada sector.

A su vez todos los casos fueron estudiados con duplex venoso de miembro superior en el Departamento de Ecografía del Hospital Pasteur, utilizándose equipo Siemens Sonoline SL-2 con transductor

ecográfico lineal de alta definición de 7,5 MHz. acoplado a Doppler pulsado de 3,5 MHz.

## Resultados

Analizando los resultados por sectores existieron algunos en donde el duplex fue incapaz de realizar una evaluación adecuada siendo éstos los ejes profundos de puño, antebrazo y codo así como los ejes superficiales de pliegue de codo. Estos sectores pudieron ser adecuadamente evaluados por la flebografía. En cambio a nivel de los troncos braquiocefálicos y cava superior ni el duplex ni la flebografía pudieron realizar un correcto mapeo.

En otros, el duplex aportó datos de distinto valor según el sector estudiado.

### *Sistema venoso profundo*

#### Sector humeral

De los 35 casos estudiados, 34 fueron normales, (permeables, sin alteraciones parietales ni lumenales) tanto por el duplex como por flebografía. Se detectó un caso de trombosis por duplex que se confirmó por flebografía. No existieron falsos positivos ni negativos. No se encontró ningún caso con vena humeral de calibre inadecuado (menores de 2 mm) para realizar FAV a ese nivel.

#### Sector axilar y subclavio

De los 35 casos, 33 fueron normales para el duplex y flebografía. Existió un caso de trombosis detectado por duplex y flebografía y un caso de trombosis diagnosticada por duplex que no se confirmó por flebografía (falso positivo). No existieron falsos negativos. Tampoco se detectó ningún caso con vena de calibre inadecuado.

De esta manera para el sector húmero-axilo-subclavio el duplex mostró una sensibilidad de 100%, una especificidad de 97%, un valor predictivo positivo de 50% y un valor predictivo negativo de 100% para el diagnóstico de trombosis venosa.

### *Sistema venoso superficial*

#### Vena radial superficial en puño y antebrazo

Se analizaron 25 casos ya que a los 35 estudiados debimos restar 10 por presentar previamente una FAV radial o una exploración quirúrgica de dicha vena.

De los 25, en 16 casos coincidieron los datos del duplex y la flebografía en cuanto a la presencia y permeabilidad (en 7) o ausencia (en 9) del eje venoso.

**Tabla 1.**

<i>Calibres medidos por flebografía</i>	<i>Nº de casos</i>	<i>Nº de casos detectados por el duplex</i>
Filiformes (menores de 1mm)	3	0
De 1 a 2mm	5	2
De 2 a 3mm	2	1
Más de 3mm	6	4

**Tabla 2**

<i>Calibres medidos por flebografía</i>	<i>Nº de casos</i>	<i>Nº de casos detectados por el duplex</i>
Filiformes (menores de 1mm)	8	0
De 1 a 2mm	9	2
De 2 a 3mm	2	0
Más de 3mm	10	3

so analizado. En 9 no coincidieron ya que el duplex no detectó el vaso que sí fue visualizado por la flebografía. Por lo tanto, a los efectos de detectar la presencia y permeabilidad de la vena radial superficial en puño y antebrazo, el duplex presentó una sensibilidad de 43%, una especificidad de 100%, un valor predictivo positivo de 100% y un valor predictivo negativo de 50%.

En cuanto a los calibres, si bien éstos no fueron medidos por duplex al ser el vaso detectado por este método implica un calibre igual o mayor al mm. En la tabla 1 se correlacionan los calibres medidos por flebografía con los casos que el eje venoso se visualizó con duplex.

En cuanto a las características del trayecto venoso en el sentido de su aptitud para ser transformado en un angioacceso útil, en ningún caso el duplex realizó una descripción detallada del mismo. Pero si lo correlacionamos con los datos flebográficos observamos que todas las veces que el duplex visualiza el eje venoso, corresponden a trayectos aptos para FAV.

#### Vena cubital superficial

Se analizaron 34 casos ya que a los 35 iniciales se le restó uno al que previamente se le había realizado una FAV por transposición cubital.

De ellos, en 10 casos coincidieron los datos del duplex y la flebografía en cuanto a la presencia y permeabilidad del vaso (5 casos) o la ausencia (5 casos). En 24 casos no coincidieron ya que el duplex no detectó un eje venoso que sí estaba presente en la flebografía. Por tanto, a los efectos de determinar la presencia y permeabilidad de la vena cubi-

tal superficial el duplex presentó una sensibilidad de 17%, una especificidad de 100%, un valor predictivo positivo de 100% y un valor predictivo negativo de 17%.

En cuanto a los calibres valen las mismas consideraciones realizadas para la vena radial superficial. Si realizamos también la correlación entre flebografía y duplex obtenemos los datos de la tabla 2.

En cuanto a los trayectos venosos valen las mismas consideraciones hechas para la vena radial superficial.

#### Vena cefálica

Se analizaron 30 casos al restarle a los 35 iniciales, 5 que presentaron acceso o exploración quirúrgica previa de la vena estudiada.

Los estudios coincidieron en 22 casos; en 13 por estar presente y permeable y en 9 por estar ausente. No coincidieron en 8 en que el duplex no visualizó un eje que estaba presente en la flebografía. Por lo tanto a los efectos de determinar la presencia y permeabilidad de la vena cefálica el duplex mostró una sensibilidad de 62%, una especificidad de 100%, un valor predictivo positivo de 100% y un valor predictivo negativo de 52%.

En cuanto a los calibres también valen las mismas consideraciones que ya hemos hecho para los otros ejes superficiales y respecto a la correlación destacamos los valores de la tabla 3.

En cuanto a los trayectos venosos, si bien al igual que en los otros casos el duplex no los describió, no se cumplió acá que la visualización del eje venoso por duplex se correspondiera a un trayecto flebográficamente apto para FAV. Es así que de los 13 ejes

**Tabla 3**

<i>Calibres medidos por flebografía</i>	<i>Nº de casos</i>	<i>Nº de casos detectados por el duplex</i>
Filiformes (menores de 1mm)	2	0
De 1 a 2mm	7	5
De 2 a 3mm	0	0
Más de 3mm	12	8

**Tabla 4**

<i>Calibres medidos por flebografía</i>	<i>Nº de casos</i>	<i>Nº de casos detectados por el duplex</i>
Filiformes (menores de 1mm)	2	0
Filiformes (menores de 1mm)	2	0
De 1 a 2mm	4	4
De 2 a 3mm	3	3
Más de 3mm	22	21

visibles con duplex, correspondieron a 3 con trayectos no adecuados.

#### Vena basílica

Se estudiaron 35 casos, coincidiendo en 32. En 28 por estar presentes y permeables y en 4 por estar ausentes. Mientras que no coincidieron en 3 por no visualizarse por duplex pero sí estar presentes en la flebografía. Es así que para la determinación de presencia y permeabilidad, el duplex presentó una sensibilidad de 90%, una especificidad de 100%, un valor predictivo positivo de 100% y un valor predictivo negativo de 57%.

De los calibres repetimos las consideraciones realizadas y de la correlación destacamos lo señalado en la tabla 4.

En lo referente a los trayectos venosos corresponde lo dicho para la vena cefálica y de los 28 ejes visibles, 16 correspondieron a ejes fleboográficamente no aptos.

#### Discusión

De nuestro estudio surge claramente la existencia de sectores venoso del miembro superior donde la evaluación con duplex no aportó ningún dato. Son éstos los sectores profundos de puño y antebrazo, profundo y superficial de codo así como a nivel de los troncos venosos braquicefálicos y de la cava superior. En los primeros sectores la flebografía sigue teniendo un rol protagónico en la evaluación, mientras que en los 2 últimos tampoco la flebografía

se mostró adecuada, recomendándose la tomografía axial computada con contraste vascular o incluso la resonancia magnética nuclear <sup>(11)</sup> cuando se sospecha trombosis a ese nivel.

Donde el duplex mostró mayor valor fue en la detección de trombosis en el sector húmero-axilo-subclavio donde, a pesar que el número de casos analizados es pequeño, presentó valores predictivos, sensibilidad y especificidad muy adecuados. Estos hallazgos concuerdan con otras publicaciones <sup>(12,13)</sup>. También se mostró adecuado para determinar la calidad del eje venoso analizado a los efectos de su utilización en la confección de un angioacceso.

Para los ejes superficiales más comúnmente utilizados en los angioaccesos (radial superficial, cefálica, basílica, y cubital superficial) a los efectos de determinar la presencia y permeabilidad del eje la sensibilidad fue muy baja (sólo en la basílica llega a 90%). En cambio la especificidad fue de 100%. A su vez el duplex sólo visualizó ejes mayores de 1mm. Sumando estos dos hechos podemos deducir que cuando el duplex detecta estos ejes hay grandes posibilidades que los mismos sean aptos para la realización de un angioacceso. La única limitación sería la calidad del trayecto venoso, hecho que no fue adecuadamente valorado por el duplex. Debemos destacar que si bien a nivel de las venas radial y cubital superficial la visualización por duplex de un eje venoso se correspondió con un trayecto fleboográficamente apto, esta correlación no se cumplió a nivel de la cefálica y de la basílica.

También se deben tomar en cuenta aspectos técnicos del método en el momento de juzgar su valor como son: la experiencia del operador; la obesidad

del paciente (que favorece al aumentar la cantidad de tejido interpuesto entre el transductor y el vaso estudiado) y el tipo de transductor utilizado siendo de mejor definición los de 10MHz, en lugar de los utilizados en este trabajo.

## Conclusiones

Por lo tanto y en base a lo expuesto podemos concluir que:

- 1) Ante la necesidad de realizar un mapeo venoso previo a la realización de una FAV, el duplex puede ser suficiente para la evaluación del sector húmero–axilo–subclavio a efectos de descartar trombosis venosas y evaluar la calidad del eje venoso. La flebografía se reservaría para los casos en que el duplex planteara dudas que pudieran hacer variar una conducta determinada.
- 2) A nivel de las venas cefálica y basílica el duplex, en caso de visualizar el vaso, podría autorizar la exploración quirúrgica de dicho eje sin necesidad de flebografía pero no tendremos datos preoperatorios seguros en cuanto a la calidad del trayecto venoso, lo cual obliga a una detallada exploración intraoperatoria del mismo, así como a disponer de un plan quirúrgico alternativo en caso que no sea posible realizar el acceso a dicho nivel.  
En el caso que el duplex no visualice ejes en esa topografía y en que la alternativa sea la utilización de prótesis para realizar el acceso, consideramos conveniente indicar la flebografía a efectos de valorar adecuadamente la situación para poder realmente descartar la presencia de un eje no visto por duplex que pudiera evitar usar prótesis.
- 3) A nivel de la vena radial superficial su presencia detectada por duplex pensamos que es suficiente para indicar la exploración quirúrgica. En caso

de no ser detectada por el duplex, la flebografía será necesaria.

- 4) En cuanto a la cubital superficial, vena poco utilizada, pensamos que en caso de plantearse su utilización la flebografía se impone ya que el procedimiento más empleado es la transposición, la cual requiere un adecuado mapeo del trayecto, elemento que no fue aportado en los estudios con duplex.

## Bibliografía

1. **Fitzgerald KM, Kupinski AM, Kay C et al.** B mode ultrasound vein mapping. *J Vasc Technol* 1988;12:63–6.
2. **Hannang LJ, Stedje KJ, Skorey MJ et al.** Venous imaging of the extremities: our first twenty five hundred cases. *Bruit* 1986;10:29–32.
3. **Katz ML, Comerota Aj, De Rojas J et al.** B–mode imaging to determine the suitability of arm veins for primary arteriovenous fistulae. *J Vasc Technol* 1987;11:172–4.
4. **Baxter T, Blackburn D, Payne K et al.** Noninvasive evaluation of the upper extremity. *Surg Clin North Am* 1990;70:87–97.
5. **Cosman P, Salles–Cunha SX, Malley L et al.** Selection of autogenous vein grafts: preoperative noninvasive imaging of arm veins. *Bruit* 1986;10:148.
6. **Salles–Cunha SX, Andros G, Harris RW et al.** Preoperative noninvasive assessment of arm veins to be used as bypass grafts in the lower extremities. *J Vasc Surg* 1986;2:813–6.
7. **Salles–Cunha SX, Andros G.** Preoperative duplex scanning prior infrainguinal revascularization. *Surg Clin North Am* 1990;70:41–59.
8. **Zwicker C, Lenger M, Huben H et al.** Duplex sonographic von hamodialyseshunt. *Angiologia* 1987;9:47–52.
9. **Middleton WD, Picus DD, Mary MMV et al.** Color doppler sonography of hemodialysis vascular access: comparison with angiography. *Am J Roentgenol* 1989;152:633–9.
10. **Nonnast–Daniel B, Martin R, Lindert O et al.** Color doppler ultrasound assessment of arteriovenous haemodialysis fistulas. *Lancet* 1992;1:339.
11. **Piotrowski J, Rutherford R.** Proximal vein thrombosis secondary to hemodialysis catheterization complicated by arteriovenous fistula. *J Vasc Surg* 1987;5:876–8.
12. **Falk RL, Smith DF.** Thrombosis of upper extremity thoracic inlet veins: diagnosis with Duplex Doppler sonography. *Am J Roentgenol* 1987;149:677–82.
13. **Kerr TH, Lutter K, Moeller D et al.** Upper extremity venous thrombosis diagnosed by Duplex scanning. *Am J Surg* 1990;160:202–5.