

11276



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES PARA LOS TRABAJADORES DEL ESTADO
HOSPITAL REGIONAL
"LICENCIADO ADOLFO LOPEZ MATEOS"

CAMBIOS HEMODINAMICOS POR ULTRASONIDO DOPPLER EN VENAS DE PACIENTES CON FISTULA ARTERIOVENOSA PARA HEMODIALISIS

TESIS DE POSTGRADO
QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE:
ANGIOLOGIA Y CIRUGIA VASCULAR
PRESENTA:
DR. CESAR ROMERO JIMENEZ



ASESOR DE LA TESIS: DR. JULIO ABEL SERRANO LOZANO

MEXICO, D. F.

2004



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



*[Handwritten signature]*

**Dr. Julio César Díaz Becerra**  
Coordinador de Capacitación Desarrollo e Investigación



*[Handwritten signature]*

**M en C. Hilda Rodríguez Ortiz**  
Jefe de Investigación

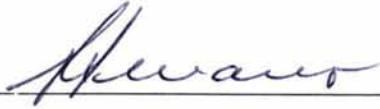
*[Handwritten signature]*

**Dr. Luis S. Alcázar Álvarez**  
Jefe de Enseñanza



*[Handwritten signature]*

**Dr. Julio Abel Serrano Lozano**  
Profesor Titular



---

**Dr. Julio Abel Serrano Lozano**  
Asesor de Tesis



---

**Dr. Arturo Vázquez García**  
Vocal de investigación

## DEDICATORIA

Agradezco al hospital regional “ Licenciado Adolfo López Mateos”, al personal que labora en el, así como en especial al Dr. Julio Abel Serrano Lozano Jefe del servicio de Angiólogía y Cirugía Vascular, por haberme dado la oportunidad de realizar dicha subespecialidad, También doy un sincero agradecimiento al Dr. Alfonso Cossio Zazueta medico adscrito al servicio y a la Dra. Nora Elena Sánchez Nicolat por haber también contribuido en mi formación en esta especialidad, que era una de mis metas en mi vida como profesionista. A todos mis compañeros deseo que Dios los bendiga Pero especial agradecimiento a Dios que me ha permitido la vida y salud para realizar estos logros, pues ha permitido por voluntad de el, todo para que esto sucediera.

Este trabajo lo dedico esto a mi esposa, padres y hermanos pues ellos siempre me apoyaron en todo pues en mis necesidades estuvieron al pendiente. A ellos les deseo que Dios los bendiga.

## INDICE

	PAG.
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	3
MATERIAL Y MÉTODOS	4
RESULTADOS	5
DISCUSIÓN	6
CONCLUSIONES	7
BIBLIOGRAFÍA	8
GRAFICAS	9

## **CAMBIOS HEMODINAMICOS POR ULTRASONIDO DOPPLER EN VENAS DE PACIENTES CON FÍSTULA ARTERIOVENOSAS PARA HEMODIALISIS**

### **RESUMEN (ABSTRACT)**

---

**Objetivo:** conocer la presencia de variaciones Hemodinámicas en la vena proximal y distal a una fistula arteriovenosa y el diámetro de la anastomosis que son utilizados para hemodiálisis en el "Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos" (HRLALM)

**Material y Métodos:** Se realizó un estudio, observacional, transversal, prospectivo, descriptivo y abierto. Se revisaron libros de registro quirúrgico por un periodo de 2 años y se obtuvo edad, sexo, tipo de fistula; se realizó ultrasonido (USG) doppler duplex color a los pacientes con fistula arteriovenosa funcional.

**Resultados:** La relación hombre-mujer fue 1:1, con promedio de edad de 59 años. Fueron estudiados 16 pacientes con fistula arteriovenosa (FAV) para hemodiálisis en los cuales se realizó ultrasonido doppler obteniendo las siguientes velocidades en el sistema venoso: vena proximal con velocidad sistólica (PS) promedio de 103.95 cm./seg., vena distal con 68cm./seg., la velocidad diastólica (VD) promedio fue en vena proximal 39.92cm./seg., y en vena distal de 30.39cm./seg. El tipo de anastomosis mas frecuente fue terminal vena-lateral arteria en 8 pacientes (50%), y el sitio más frecuente fue braquiocefálica en 8 pacientes. En 5 pacientes clinicamente tuvieron hipertensión venosa (HTV) y el promedio de PS en vena proximal fue 106.75 cm. / seg. Y vena distal fue 67cm./seg., y la VD en vena proximal fue de 53.25cm./seg. Y vena distal fue de 33.3cm./seg.

#### **Conclusiones**

Los resultados de nuestro estudio confirman que hay cambios hemodinámicos en las venas proximal y distal a una FAV, no habiendo diferencias importantes en el promedio de las velocidades sistólicas y diastólicas en los pacientes con o sin hipertensión venosa de la extremidad que tiene la FAV.

**Palabras Clave:** Fístula arteriovenosa (FAV), velocidad sistólica (PS), velocidad diastólica (VD), vena proximal, vena distal.



## HEMODYNAMIC CHANGES FOUND WITH DOPPLER ULTRASOUND IN VEINS OF PATIENTS WITH ARTERIOVENOUS FISTULAS FOR HEMODIALYSIS.

### ABSTRACT.

**OBJECTIVE:** To observe the presence of hemodynamic changes in the proximal and distal vein from an arteriovenous fistula and the diameter of the fistulas in patients treated with hemodialysis in the regional hospital "Licenciado Adolfo Lopez Mateos".

**METHODS.** We performed a prospective, observational, transversal, descriptive study. We identified from the Operating Room registry, the name of the patients who had an arteriovenous fistula performed in a two year period. We obtained their age, sex and type of fistula and an ultrasound Doppler was performed.

**RESULTS.** The relationship men: women was 1:1, with a median age of 59 years old. We performed ultrasound Doppler on 16 patients, with arteriovenous fistula. The findings were: median peak systolic (PS) velocity in the proximal vein 103.9cm/seg, distal vein with 68 cm/seg, the average peak diastolic velocity (PD) in the proximal vein was 39.92 cm/seg and in the distal vein 30.39 cm /seg. The most frequent type of anastomosis was termino-lateral (vein to artery) in 8 patients (50%) and the most frequent site was the braquiocephalic in 8 patients. Venous hypertension was clinically evident in 5 patients and for them the flow velocities were: PS in proximal vein 106.75 cm/seg and 67 cm /seg in the distal vein; and the VD proximal vein has 53.25 cm/seg and in the distal has 33.3 cm/seg.

**CONCLUSIONS:** The results of our study confirm that there are hemodynamic changes in the proximal and distal veins to an arteriovenous fistula, without significant difference in the average peak systolic and diastolic velocities from the patients with and without hypertension venous in the extremity where the fistula was performed.



## Introducción:

---

Las fístulas arteriovenosas creados quirúrgicamente para hemodiálisis son una comunicación entre un vaso arterial y un vaso venoso que proporcione flujo arterial a la circulación venosa.

La mas importante aplicación técnica de la fístula arteriovenosa (FAV) es un acceso conveniente en pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC) este fue introducido por Brescia en 1966 y sustituyó a técnicas que usaba Shunt externos que este último fue desarrollado desde 1960. Hacia 1976 la introducción de politetrafluoroetileno (PTFE) se usó para fístulas como puente.

Las ventajas de una fístula arteriovenosa es la durabilidad y habilidad para resistir a la infección, por esta razón las fístula arteriovenosa son consideradas la primera elección para acceso hemodialítico(1,2,3). Cerca del 10 al 20% de las fístulas A-V fallan antes del primer año (4,5). El éxito a largo tiempo de las fístulas arteriovenosas es bueno, con un promedio de 75% permeabilidad a 4 años cuando se usa injerto sintético politetrafluoroetileno (PTFE) que es la segunda elección, el 30-40% falla antes del primer año por eventos trombóticos.(4)

Ciertas características en las fístulas influyen en la hemodinamia como el tamaño de la arteria y la vena. Cuándo el diámetro de la fístula arteriovenosa es entre 20 y 75%, el flujo incrementó dramáticamente; cuando es menos del 20% el flujo es mínimo y cuando es mayor de 75% el flujo es restringido por el tamaño de la arteria donadora.

La presencia de una fístula arteriovenosa tiene cambios patofisiológicos en tres grupos 1) periféricos, 2) Central y 3) Locales.(4,8))

La magnitud y localización de la fístula arteriovenosa determina la severidad de los efectos o cambios patofisiológicos. En donde las fístulas arteriovenosas mas cercanas al corazón pueden producir falla cardiaca y otros efectos cardiacos y las fístula arteriovenosa dístales producen efectos en la circulación distal de la extremidad u órganos como isquemia e hipertensión venosa.(4, 6)

Los efectos locales incluyen una serie de cambios en los vasos involucrados en la FAV como arterialización de las paredes venosa, dilatación de la arteria proximal.

El tipo de anastomosis entre la vena y la aorta también influye en la hemodinamia. Existen anastomosis termino-terminal (T-T) termino-lateral (T-L) de arteria y vena latero-lateral (L-L), latero-terminal (L-T) de arteria y vena.

Las fístulas arteriovenosa para hemodiálisis mas usados son los que se realizan en el antebrazo y entre ellos es la radio cefálica. (7, 8, 9,10)

El objetivo de este estudio es mostrar la presencia de variaciones en las venas proximal y distal a una fístula arteriovenosa y el diámetro de la anastomosis por medio del USG doppler en le Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos dependiente del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE) mostrando el promedio de edad, sexo, tipo de FAV quirúrgica realizada, localización y anastomosis cambios hemodinámicos en el sistema venoso y comparándolas con la escasa literatura mundial respecto al tema.

## Material y Métodos

---

Se estudió a un grupo de pacientes sometidos a ultrasonido doppler duplex color que habían sido operados de FAV para hemodiálisis, y que fueron operados en el tiempo de enero del 2002 a diciembre de 2003. se realizó el ultrasonido USG doppler en el período comprendido entre el primero de mayo y el 15 de octubre de 2004.

Se efectuó un estudio de tipo observacional, transversal, prospectivo, descriptivo y abierto. El grupo de estudio fueron los pacientes derechohabientes que habían sido operados de FAV para hemodiálisis clínicamente funcional y que se sometieron a ultrasonido doppler de la FAV.

Los criterios de inclusión fueron pacientes con diagnóstico de insuficiencia renal crónica (IRC) que han sido operados de FAV para hemodiálisis, derechohabientes del ISSSTE y en pacientes de cualquier edad y sexo. Los criterios de exclusión fueron de pacientes que hayan fallecido fistula arteriovenosa fallida, y que no deseen realizarse el estudio de ultrasonido.

Las variables analizadas fueron edad, sexo, tipo de FAV realizada quirúrgicamente, diámetro de la anastomosis y velocidades de flujo en las venas proximal y distal a la fistula arteriovenosa. Se realizó un estudio con presentación porcentual y graficación de resultados. Se realizó el estudio con un aparato de ultrasonido doppler duplex digital MT que tiene tres transductores: L5-9, HL5-9, y C3-7ED.

## Resultados:

---

Se estudiaron un total de 30 pacientes con diagnóstico de IRC y con FAV de los cuales 4 pacientes fallecieron por complicaciones de la IRC, otros cuatro pacientes fueron de provincia, dos pacientes pertenecían a otra unidad hospitalaria sin haber modo de localizarlos, un paciente tuvo FAV fallida y 3 pacientes no quisieron realizarse el estudio (dos de ellos habían sido sometidos a trasplante renal).

El total de pacientes sometidos a USG doppler fue de 16 pacientes; siendo 8 mujeres y 8 hombres en proporción de 1:1, con promedio de edad de 49.68 años y el rango de 20 a 75 años con predominancia de 50 a 69 años de edad (50%).(Grafica 1)

A los pacientes que se les realizó el ultrasonido doppler, el promedio de las velocidades sistólicas fueron: arteria proximal de 131.45 cm./seg., arteria distal de 61.66 cm./seg., vena proximal de 103.95cm/seg., vena distal de 68 cm/seg. El promedio de las velocidades diastólicas fueron: 46.83 cm./seg., 16.16cm/seg., 39.92cm/seg. y 30.39cm/seg. respectivamente.

Los tipos de anastomosis fueron los siguientes: T-L (vena arteria en 8), L-L en 7 pacientes (Grafica 3), fistula con puente de PTFE en un paciente (braquio basilica). La fistula braquio cefálica en 8 pacientes, braquio basilica en 1, radio cefálica proximal en 4, radio cefálica distal en 1, braquio comunicante en 1, radio comunicante en 1. (Grafica 2)

En 5 pacientes se observó hipertensión venosa HTV en los cuales se realizó la fistula en la fosa ante cubital: 2 braquio cefálico, 1 braquio comunicante, 1 radio cefálico proximal, y 1 radio comunicante (grafico 2). En el paciente con fistula radio cefálica e hipertensión venosa tuvo estenosis de la vena subclavia, un paciente con FAV braquio cefálica e HTV tuvo trombosis proximal y distal venoso y solo se observó un flujo continuo por el centro de la vena distal, además se observó un aneurisma venoso.

De los pacientes con HTV el promedio de la velocidad en la vena proximal fue de: Pico sistólico (PS) de 106.75cm/seg, velocidad diastólica (VD) de 53.25cm/seg; en vena distal fue: PS 54cm/seg, VD de 23.84cm/seg.

De los pacientes que no tuvieron HTV en promedio de velocidades fueron: vena proximal de PS 102cm/seg, VD 45.3cm/seg; en vena distal fue PS 67cm/seg, y VD de 33.3cm/seg.



## Discusión

---

En nuestro estudio los pacientes tuvieron igualdad en sexo, 50% hombres y 50% mujeres con promedio de edad de 49.68 años. A nuestra población de estudio se realizó USG de la FAV, siendo en la fosa antecubital el más común con 93.7%, y la técnica braquio cefálica en el 50% de los casos por no tener venas de adecuado calibre en una porción más distal (9,10). La técnica radiocefálica proximal se realizó en 4 pacientes que equivale al 25%, braquio basilica en 1(6.25%), radio cefálica distal en 1 (6.25%), braquio comunicante en 1 (6.25%), radio comunicante en 1 (6.25%).

El promedio de velocidades de flujo en los vasos involucrados en la FAV por medio de USG doppler fue el siguiente:

Velocidades sistólicas arteria proximal 131.45cm/seg., arteria distal 61.66cm/seg., vena proximal 103.95cm/seg., vena distal 68cm/seg. Un paciente tuvo ausencia de flujo de característica arterial en las venas proximal y distal y siendo en este último (distal) solo flujo continuo y con trombo. En 5 pacientes más no hubo flujo de característica arterial en vena distal y sólo hubo flujo normal venoso con fascismo, compresibilidad y aumentación. Las velocidades diastólicas fueron 46.83cm/seg., 16.16cm/seg., 39.92cm/seg. y 30.39cm/seg. respectivamente. Podemos observar elevación de las velocidades diastólicas en el flujo de la arteria proximal y la vena proximal. Además observamos un patrón de flujo en el sistema venoso de características arteriales.

En 5 pacientes hubo hipertensión venosa caracterizada por aumento de volumen de la extremidad, no encontramos asociación con el diámetro de la anastomosis. También se realizó el promedio de las velocidades sistólicas y diastólicas en pacientes sin HTV y con HTV, no encontrando cambios importantes en las venas proximal y distal.

La anastomosis más realizada fue la T-L (vena arteria) en 8 casos y el sitio explorado para la fístula fue la fosa ante cubital en la mayoría. En un paciente al momento que se realizó el ultrasonido presentó un aneurisma venoso con trombo en su interior. En un paciente se presentó velocidades de flujo en venas proximal y distal no muy altas con una anastomosis con diámetro de 4.5mm y que por ultrasonido se documentó estenosis de vena subclavia secundaria a punciones precias para colocar catéter.

## Conclusiones:

---

Las fistulas arteriovenosas son unas muy importantes vías de acceso para hemodiálisis proporcionando mejor calidad de vida y mejor permeabilidad a largo tiempo que otros métodos dialíticos ó hemodialíticos. Este procedimiento (FAV) condiciona cambios hemodinámicos en le flujo venoso que permite la utilización de esta vía para el proceso hemodialítico por su incremento en la velocidad de flujo venoso. Sin embargo estas modificaciones, en algunos pacientes no es totalmente favorable y llega a manifestarse con complicaciones como el desarrollo de HTV.

En nuestro estudio encontramos flujo sanguíneo de características arteriales en las venas proximal y distal a una anastomosis arteriovenosa. No encontramos una diferencia importante en las velocidades de flujo en el sistema venoso en pacientes con hipertensión venosa ni tampoco relacionada con el diámetro de la anastomosis.

Nuestra conclusión es que sí existen cambios hemodinámicos importantes en las venas proximal y distal a una FAV medidas por ultrasonido doppler, sin estar relacionadas con el diámetro de la anastomosis.

---

---

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

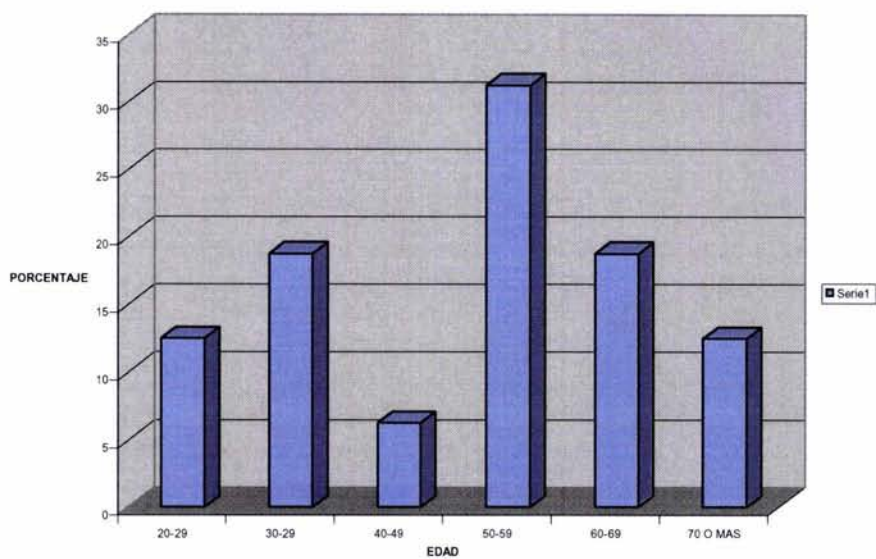
---

---

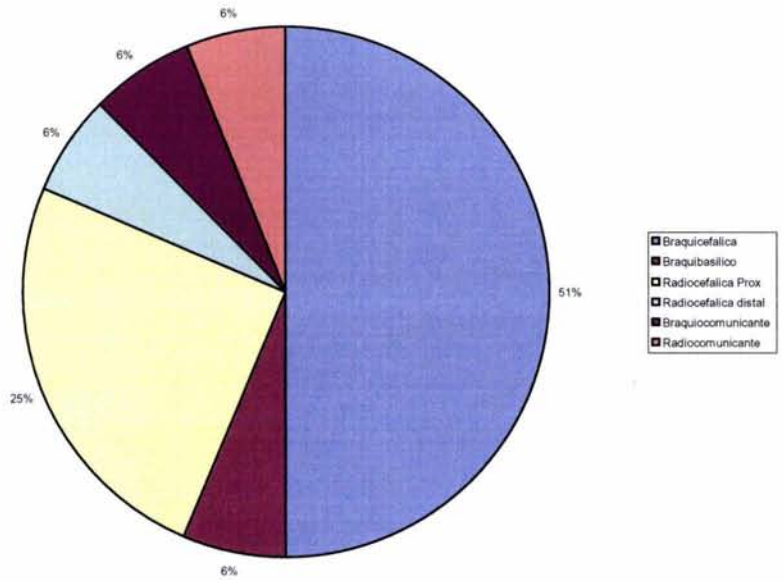
- 1 Robert R. Mendez MD, Mark A. Farber MD, William A. Marston MD. Prediction of wrist arteriovenous fistula maturation with preoperative vein mapping with ultrasonography. J of vascular surgery . September 2002. vol 36. No 3.
- 2 Berman SS, Gentile AT. Impact of secondary procedure in autogenous arteriovenous fistula maturation and maintenance. Journal Vascular Surgery 2001;34:866-71
- 3 NKF-DOQ1. Clinical practice guidelines for vascular access: Update 2000. Am. J. Kidney Dis. 2001;37( suppl 1 ) : s137-81.
- 4 Palder SB, Kirkman RL, Wittemore AD, Hakim RM. Vascular access for hemodialysis: patency rates and results of revision. ANN surg 1985; 202:235-9.
- 5 Silva MD Jr. , Hobson RW II, Pappas PJ. Increasing the use of autogenous hemodiálisis access procedures; Impact of preoperative noninvasive evaluation. J. Vasc. Surg. 1998; 27:302-7.
- 6 Feldman HI , Held PJ , Hutchinson JT. Hemodiálisis vascular access morbidity in the United states ; Kidney int . 1993; 43: 1091-6.
- 7 Chazan JA, London MR, Pono LM . Long-term survival of accesses in a large chronic hemodiálisis population. Nephron 1995; 69: 228-33
- 8 Haimov M, Schanzer H, Skladani M: Pathogenesis and management of upper-extremity ischemia following angioaccess surgery. Blood Purif 14:350-354;1996
- 9 Hakaim A. Nabaldian M, Scott T: Superior maturation and patency of primary braquicephalic and transposed basilic vein arteriovenous fistulae in patiens with diabetes. J Vasc Surg 27: 154-157, 1998.
- 10 Hodges T, Fillinger M. Longitudinal comparison of dialysis access methods: Risk factors for failure. J Vasc Surg 26: 1009-1019, 1997.
- 11 A. Nunes Jr , A. A. Moreira Neto, S. Kesrouani, A. O. Lima, F. C. Matias, R. Evaluation of the arteriovenous fistulae for hemodialysis with duplex scan: preliminary report



GRAFICO DE EDAD DE PTES SOMETIDOS A USG DOPPLER QUE TIENE FISTULA A-V



GRAFICA 2. SITIOS DE LA FISTULA ARTERIOVENOSA



GRAFICA 3. TIPO DE ANASTOMOSIS DE LA FISTULA ARTERIOVENOSA

