

Trabajo original

Seguimiento con ultrasonido Doppler en revascularización de extremidades pélvicas, experiencia de tres años

Dr. Omar Ramírez Saavedra*

RESUMEN

Objetivo: Presentar nuestra experiencia con utilización del eco Doppler en el seguimiento de pacientes con revascularización infrainguinal en un periodo de tres años.

Tipo de estudio: Retrospectivo longitudinal.

Material y métodos: De junio de 2003 a enero de 2007, se evaluaron 27 pacientes con edad promedio de 67.7 años, 17 mujeres (63%) y 10 hombres (37%). El seguimiento a seis meses fue de 100% y a 36 meses de 11%. Se estandarizaron previamente los valores arteriales de diámetro y velocidades de pico sistólico (VPS) en pacientes sanos. La diabetes mellitus fue el factor co-mórbido más frecuente 22 pacientes (77.7%). La isquemia crítica se documentó en 25 pacientes (92.5%). Se estudiaron 27 puentes, 25 injertos de vena safena reversa VSR (95.5%); dos prótesis de PTFE (7.4%). Se realizaron estudios eco Doppler para evaluar tejidos blandos, morfología del injerto, mediciones de lumen y boca anastomótica, diámetros de vasos de salida, velocidades de flujo en injerto, anastomosis proximal y distal.

Resultados: Se encontraron diámetros en VSR de .3-.6 mm, en vasos de salida paramaleolares de .23 a .5 mm, las velocidades de flujo velocidad de pico sistólico (VPS) en injerto de VSR fueron en promedio de 5.6 a 55.2 centímetros por segundo, media de 37.7. Se consideró como riesgo del injerto el flujo monofásico con radio de velocidad (RV) mayor de dos, cambios en las ondas espectrales, asociado a VPS menores de 20 centímetros por segundo, alteraciones intraluminales y correlacionándolos con el examen físico. Seis pacientes fueron diagnosticados: uno al primer mes que requirió reoperarse; los otros cinco pacientes fueron detectados en el seguimiento a seis meses y un año, dos manejados en forma conservadora, dos propuestos para reoperación, uno sometido a amputación. Hubo dos complicaciones menores, una paciente con seroma en el trayecto del injerto, en otra paciente se detectó absceso plantar. En total se detectaron mediante eco Doppler problemas que ponían en riesgo la extremidad en ocho pacientes (29.6%), siendo tratados y logrando salvamento de extremidad en 96%.

Conclusiones: El eco Doppler es la técnica de elección para monitorizar la función de los puentes infrainguinales, ya que puede existir falla sin síntomas isquémicos previos o pérdida del pulso en el injerto. Tomando en cuenta una intervención programada y el salvamento de extremidad versus la cirugía de urgencia y las amputaciones, el seguimiento mediante eco Doppler es la mejor opción respecto a costo efectividad. Las VPS en nuestro estudio fueron menores probablemente porque los injertos tuvieron en su mayoría un solo vaso de salida y por la severidad de la isquemia.

Palabras clave: Ultrasonido Doppler, revascularización, pie diabético.

ABSTRACT

Objective: Report our experience with color Doppler ultrasound surveillance for limb by pass surgery within a 3-year period.

Patients and methods: From June 2003 to January 2007 we review 27 patients with a mean age of 67.7 years, seventeen patients (63%) were female and ten (37%) were male. Six months follow up was

* Jefe de la Clínica de Várices y Pie Diabético. Hospital Médica 2002. Cirujano Vascular adscrito al Hospital "Presidente Juárez" ISSSTE.

100% and at thirty six months 11%. We determined standard values for arterial diameter and peak systolic velocity (PSV) in healthy subjects. Twenty two patients (77.7%) had Diabetes mellitus and twenty five (92.5%) had critical limb ischemia as co-morbid diseases. We studied 27 by pass procedures, twenty five (95%) reversed saphenous vein (RSV) graft (95%) and two PTFE prosthetic material (7.4%). We perform eco Doppler follow up to value subcutaneous tissue, graft anatomy, luminal diameter, anastomotic sites, native run-off vessels diameter, graft and anastomotic flow velocities.

Results: We found .3 to .6 mm RSV diameters, at paramaleolar out flow vessels diameters was from .23 to .5 mm, graft peak flow velocities from 5.6 to 55.2 cm/s. The criterion for identifying a graft risk was monophasic velocity ratio more than two, changes in spectral waves with PSV lower than 20 cm/s, combined with physical examination and intraluminal defects. We documented lesions with eco Doppler in eight patients (29.6 %) with 96 % limb salvage.

Conclusions: The eco Doppler is useful to monitoring the functional of infrainguinal by pass surgery. Based on elective surgery and limb salvage versus emergence intervention and amputation, the eco Doppler follow up is cost-effective. In our study the PSV were lower probably because a high percentage of the patients has one vessel run off and the severity of ischemia.

Key word: Doppler Ultrasound, by pass, diabetic foot.

INTRODUCCIÓN

El seguimiento de pacientes operados de revascularización de extremidades mediante ultrasonido es el estándar actual. Estos injertos utilizados para derivaciones, pueden desarrollar complicaciones que se presentan desde el periodo peri operatorio hasta varios años posterior a la revascularización, la estenosis del injerto tanto de vena como protésicos puede ocurrir desde 5% hasta 20% durante los primeros dos años.^{1,2} El ultrasonido Doppler ha sido utilizado con éxito en la vigilancia de los injertos, mejorando la permeabilidad; de igual forma ha sido utilizado como técnica de mapeo preoperatorio de revascularización.³ Los criterios para clasificar las lesiones estenóticas de los injertos han sido publicados y aceptados internacionalmente; de igual forma, los diámetros y las velocidades de pico sistólico (VPS) en las extremidades de personas sanas han sido publicadas en estudios con diversidad geográfica, de equipos y etnias.⁴ Nosotros decidimos establecer previamente los parámetros de velocidad y diámetro en personas sanas de nuestra población con nuestro equipo y poder interpretar con exactitud los resultados de esta serie de pacientes operados de revascularización para salvamento de extremidad con seguimiento mediante ultrasonido Doppler.

MATERIAL Y MÉTODOS

De junio de 2003 a enero de 2007, se evaluaron 27 pacientes con edades de 52 a 85 años, media de 67.7 años, 17 mujeres (63%) y 10 hombres (37%) completando el seguimiento a los 30 días 100%, seis meses (100%), 12 meses (77%), 24 meses (33%), 36 meses (11%). Se utilizó equipo SonoSite 180 PLUS

con transductor L38 10-5 MHz, estandarizando previamente parámetros de velocidad en 10 pacientes sanos. La diabetes mellitus fue el factor comórbido más frecuente: 22 pacientes (77.7%). La isquemia crítica se documentó en 25 pacientes (92.5%). Se estudiaron 27 puentes, 25 injertos de vena safena reversa (VSR) (89%): dos femoro femoral, seis femoro poplíteos, cuatro femoro tibial anterior, un ilíaco tibial anterior, siete poplíteo pedios, un poplíteo tibial posterior, un secuencial femoro-poplíteo-pedia, tres secuenciales femoro-poplíteo-tibial posterior. Dos prótesis de politetrafluoretileno (PTFE) (7.4%): un femoro poplíteos y un secuencial compuesto axilo femoral tronco tibio-peroneo con PTFE y vena cefálica. Se evaluaron tejidos blandos, morfología de la pared del injerto, mediciones de lumen y boca anastomótica, velocidades en injerto de vena safena, velocidades de flujo pre anastomóticas y distales en arterias nativas, respectivamente.

RESULTADOS

Se evaluaron por separado diámetros de VSR: 25 pacientes de .3-.6 cm, media .37 cm y los diámetros de PTFE anillado: 6 mm. Los diámetros de las anastomosis se evaluaron en conjunto. Anastomosis proximal vasos de flujo de entrada en arterias femoral e iliaca externa: 20 pacientes de .6 a 1.9 cm, media de .91 cm. Anastomosis proximal, vasos flujo de entrada en arteria poplíteo: siete pacientes de .68 a 1.4 cm, media de .92 cm. Los diámetros de anastomosis en vasos de salida, arteria femoral, poplíteo y vasos tibiales: 16 pacientes de .53 a 1.3 cm, media de .71 cm. Los diámetros de anastomosis en vasos de salida paramaleolares, arteria pedia y tibial posterior: 11 pacientes de .53 a .73 cm, media de .60 cm. Diámetros de vasos de salida arteria femoral,

poplítea y vasos tibiales: 16 pacientes de .28 a .58, media de .40. Diámetros de vasos de salida paramaleolares 11 pacientes: pedia siete pacientes .23 a .5 cm, media de .31 cm; tibial posterior cuatro pacientes de .23 a .32 cm, media .26 cm (Figura 1). Las velocidades obtuvieron los siguientes resultados: Anastomosis proximal VPS de 14.9 a 78.4 cm por seg, media de 42.8 cm por seg. Injerto VSR 25 pacientes, catorce con salida en femoral poplítea y vasos tibiales: VPS de 5.6 a 55.2 cm por seg, media de 34.4 cm por seg. VSR salida en vasos paramaleolares, pedia y TBP: 11 pacientes VPS de 30.4 a 48.0 cm por seg, media de 41.8 cm por seg. VPS post anastomosis distal en arteria femoral, poplítea, tibiales: 5.3 cm por seg a 38.9 cm por seg, media de 28.9 cm por seg. VPS post anastomosis en vasos paramaleolares: 22.3 a 42.3 cm por seg, media de 31 cm por seg. Las VPS de la prótesis de PTFE fem pop fue de 37.1 y la de la axilo femoral distal de 39.5 cm por seg, ambas no presentaron complicaciones. Seis pacientes fueron diagnosticados como riesgo de



Figura 1. Medición del lumen de un vaso de salida TBP paramaleolar, se observa la diferencia de diámetros con la VSR.

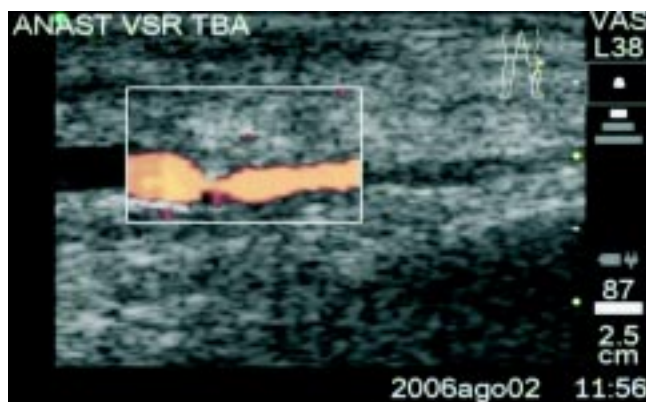


Figura 2. Anastomosis con estenosis en vértice distal.



Figura 3. Placa estenosante en Modo B.

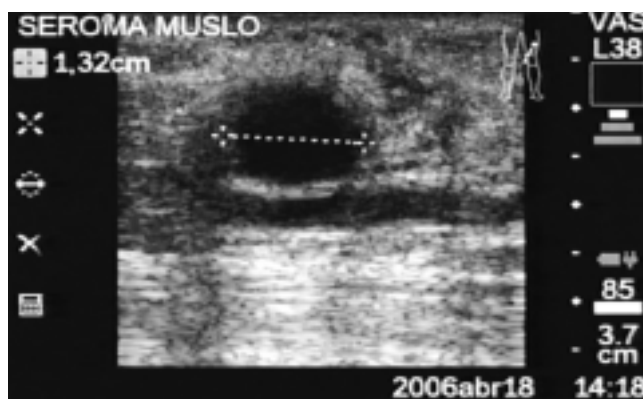


Figura 4. Seroma adyacente al injerto ubicado subfascial sin modificación de VPS tratamiento conservador.

injerto: una paciente al primer mes que requirió reoperarse fue operada de derivación iliaco tibial anterior con VSR evaluada al mes con dolor y sin granulación de lecho de amputación encontrando VPS con ondas espectrales duplicadas por aumento de la diástole secundario a la resistencia al flujo de salida; fue reoperada realizando derivación secuencial distal a pedia con VSR contra lateral obteniendo cicatrización de lecho amputado de primer oratejo; los otros cinco pacientes fueron detectados en el seguimiento a seis meses y un año, dos manejados en forma conservadora, ambas con VPS por arriba de 20 cm por seg, pero con estenosis de 20% y RV mayor de dos y 2.3 por lo que ingresaron a protocolo de anticoagulación y antiagregación, ya que sus lesiones isquémicas se habían resuelto (Figuras 2, 3). Dos propuestos para reoperación, un paciente operado de derivación femoro femoral un año y once meses previos con estenosis de 50% en anastomosis proximal, con RV de 3, que tenía hipertensión sin control y había abandonado la anticoagulación además de reiniciar el tabaquismo, este paciente aún

no decide operarse; otro paciente con estenosis sometido a puente venoso femorotibial anterior con RV de 2.2 pero estenosis de 70%, aún no decide cirugía y continúa bajo vigilancia y tratamiento sin retorno de lesiones isquémicas. Una paciente sometida a amputación de derivación femoro poplitea con VSR sin vasos infrageniculares óptimos para secuencial distal, no resolvió la isquemia y el injerto se ligó durante la cirugía. Hubo dos complicaciones menores, una paciente que desarrolló seroma en el trayecto del injerto, en otra paciente se detectó absceso plantar (*Figura 4*). En total se diagnosticaron mediante eco Doppler problemas que ponían en riesgo la extremidad en ocho pacientes (29.6%), siendo tratados y logrando salvamento de extremidad en 96%.

DISCUSIÓN

Sin lugar a duda la cirugía de revascularización en extremidades ha alcanzado cifras importantes dentro de la práctica quirúrgica en diversas poblaciones afectadas de enfermedad arterial periférica oclusiva, el seguimiento para garantizar la permeabilidad es indispensable, en esta área el ultrasonido Doppler es instrumento de precisión; se ha comparado el seguimiento clínico palpando pulsos en el injerto, evaluando sintomatología y con medición del índice tobillo brazo versus seguimiento con ultrasonido Duplex, estos estudios con nivel de evidencia I (a) y un grado de recomendación A, concluyen que hay evidencia directa del beneficio del seguimiento con ultrasonido para injertos de vena en términos de salvamento de extremidades.⁵ Los injertos protésicos, también deben tener este seguimiento, ya que es conocida su menor permeabilidad primaria, y en algunos estudios con seguimiento mediante ultrasonido se ha encontrado que un cuarto de los pacientes puede desarrollar estenosis, las cuales tiene un pronóstico favorable al ser tratadas, lo que justifica su vigilancia.⁶ Nosotros iniciamos el seguimiento de nuestros pacientes estableciendo parámetros de velocidades en nuestra población sana con nuestro equipo, ya que las variantes entre equipos e incluso entre transductores es conocida, evaluando los tres parámetros mayores Doppler: velocidad de pico sistólico, velocidad final diastólica, radio de velocidad, este último el de mayor relevancia ya que en lesiones estenóticas compensa la fisiológica que puede existir entre pacientes, así como la variabilidad de los instrumentos. Nuestros pacientes presentaron VPS menores a otros estudios y un bajo flujo diastólico en algunos casos, sin embargo es consecuencia de la resistencia al flujo de salida por la severidad de la isquemia de

nuestros pacientes y a la salida en una arteria tibial aislada, a la arteria pedia o a tibial posterior, como lo demuestran otros estudios.⁷ Los diámetros de las anastomosis distales pueden parecer mayores que otros estudios; sin embargo hay que tomar en cuenta que se realizaron con vena safena reversa y que la anastomosis distal debe tener una mayor longitud para que la vena se anastomose sin ocasionar pliegues en un vaso de diámetro en ocasiones tres veces menor. Aunque nuestra incidencia de lesiones estenóticas fue baja, hay estudios que reportan una falla 2.5 mayor en el seguimiento de puentes con VSR que los *in situ* e incluso sugieren valvulotomía y escaneo transoperatorio con ultrasonido,¹ es conocido que la permeabilidad a largo plazo con ambas técnicas no tiene diferencias estadísticas significativas. Nuestros pacientes complicados fueron ubicados dentro del primer año, lo que requirió una reoperación inmediata dentro del primer mes; se ha publicado que las estenosis identificadas dentro de los primeros tres meses de la cirugía se asocian a un incremento en el riesgo de trombosis,⁸ incluso se justifica una vigilancia vigorosa en los primeros seis meses para detectar lesiones corregibles; los injertos sometidos a revisión en este periodo tienen menor permeabilidad y pueden desarrollar lesiones adicionales que requieran reoperaciones.^{9,10} Una aparición temprana de flujos anormales debe ser vigilada continuamente debido a que la mitad de estos sitios progresa a una estenosis de alto grado.¹¹ Dos de nuestros pacientes detectados en esta situación fueron propuestos para reoperación, sin embargo aún no deciden la cirugía y están compensados, sin pérdida de tejido, pero con riesgo de trombosis y progresión aguda de isquemia. Como enérgicamente se ha recomendado, ambos pacientes fueron sometidos a terapia de anticoagulación con INR de 2, antiagregante y seguimiento estricto.¹² Nuestra paciente reoperada fue sometida a control por ultrasonido al mes y aún no mejoraba la isquemia (necrosis de primer orfejo), continuaba con dolor de reposo y en el ultrasonido se encontró flujo de resistencia a nivel de segmento de injerto, con pérdida de ventana espectral y bajo pico sistólico; en la arteria nativa distal, la VPS fue de 5 cm por seg. No se encontró zona de estenosis, únicamente de resistencia con calcificación de arteria tibial anterior y lumen de 2 mm, se realizó derivación secuencial distal a segmento de pedia, el cual en el ultrasonido era permeable en 2 cm de longitud, sólo tenía salida por colaterales, estaba obstruida distalmente y se había considerado un mal vaso en la cirugía previa. La cicatrización de la paciente fue al mes de operada (*Figuras 5-7*). El ultrasonido para la arteria pedia es de extrema utilidad para evaluar

su morfología y se debe realizar incluso si estudios como la angiografía selectiva por sustracción digital no arroja suficientes datos sobre este vaso.¹³ Este tipo de reintervenciones pueden disminuirse con el uso de ultrasonido transoperatorio e inyección de papaverina y en caso de encontrar alteraciones de velocidad y de flujo espectral, realizar en ese momento derivación secuencial distal o a fístula arteriovenosa.¹⁴ Nosotros no contamos con papaverina y empleamos el estudio preoperatorio previo con ultrasonido y una técnica meticulosa de procuración de safena y uso de lupas de aumento en anastomosis, considerando que es la base del éxito en cuanto a permeabilidad. Actualmente realizamos arteriografías en menos del 15% de los casos institucionales y en 0% de pacientes privados. Las lesiones en tejidos blandos son susceptibles de diagnosticar por ultrasonido en modo – B y pueden poner en riesgo la viabilidad del injerto en infecciones y en hematomas o

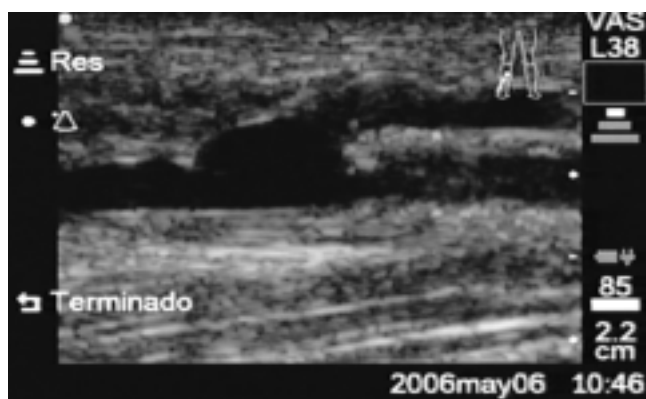


Figura 5. Pérdida total de ventana espectral con flujo de resistencia, flujo diastólico igualando al sistólico, ambos disminuidos, previo a la reoperación.



Figura 6. Reoperación. Anastomosis secuencial distal a pedia con VSR contralateral.



Figura 7. Anastomosis a pedia calcificada con salida sólo en nativa proximal y colaterales, distal ocluida.

lesiones de tejidos blandos, por exposición o compresión respectivamente. Las encontradas en nuestros pacientes fueron tratadas oportunamente y sin comprometer el puente venoso. Actualmente el ultrasonido es utilizado para guiar angioplastias en pacientes con falla de injertos infrainguinales como una modalidad efectiva de tratamiento.¹⁵ Esta posibilidad para nosotros es cada vez más cercana y los beneficios en cuanto a costo, uso de material de contraste y exposición a radiación serán notables, recordando siempre la limitante: es un estudio operador dependiente, a pesar de lo cual los resultados de la vigilancia con ultrasonido en injertos de vena según estudios son reproducibles, calificando con “buena” la coincidencia entre examinadores para detectar cambios hemodinámicamente significativos en los injertos, encontrando la mayor variación de interpretación en los parámetros de velocidades derivadas del Doppler.¹⁶ De tal manera que la experiencia se irá acumulando para obtener diagnósticos oportunos que mejoren la permeabilidad a largo plazo de nuestros pacientes operados de revascularización de extremidades pélvicas.

CONCLUSIONES

Nuestro estudio ha completado el seguimiento de pacientes con la mayoría de las técnicas para revascularización de extremidades con resultados que concuerdan con otras publicaciones en que el eco Doppler para estos fines es indispensable. La mayoría de nuestros pacientes se presentó con amputaciones menores previas y pérdida de tejido extensa, lo que condiciona las velocidades de flujo que pueden ser menores a otras reportadas con otros equipos y en diferente población, es por esto que el radio de velocidad es el parámetro más confiable en injertos de riesgo. La posibilidad de contar con equipos más so-

fisticados para realizar intervencionismo es alentadora y se sugiere la utilización en pacientes que ameriten reoperaciones susceptibles de angioplastia.

REFERENCIAS

1. Gupta AK, Bandyk DF, et al. Natural history of infrainguinal vein graft stenosis relative to by pass grafting technique. *J Vasc Surg* 1997; 25: 211-25.
2. Lundell A, Lindblad B, Bergqvist D, Hansen F. Femoro popliteal- crural- graft patency is improved by an intensive surveillance program: a prospective randomized study. *J Vasc Surg* 1995; 21: 26-33.
3. Nuricumbo VA, Serrano LJ, Cossío ZA, Sánchez NN, Cal y Mayor TI, García GJ, Huerta HH. Experiencia inicial en revascularización infrainguinal guiada por ultrasonido Doppler dúplex color. *Rev Mex Angiol* 2006; 34(3): 98-120.
4. Zierler RE, Zierler BK. Duplex sonography of lower extremity arteries. *Semin Ultras CT MR* 1997; 18: 43-49.
5. Kirby PL, Brady AR, Thompson SG, Trogerson D, Dvies AH. The Vein Graft Surveillance Trial: Rationale. Design and methods. *Eur J Vasc & Endovasc Surg* 1999; 18(6): 469-74.
6. Aune S, Pedersen OM, Trippstad A. Surveillance of above-knee prosthetic femoropopliteal bypass. *Eur J Vasc & Endovasc Surg* 1998; 16(6): 509-12.
7. Belkin M, Rafferty KB, Mackey WC, et al. A prospective study of the determinants of vein graft flow velocity: Implications for graft surveillance. *J Vasc Surg* 1994; 19: 259-65.
8. Nielsen TG. Natural history if infrainguinal vein bypass stenoses. Early lesions increase the risk of thrombosis. *Eur J Vasc & Endovasc Surg* 1996; 12(1): 60-4.
9. Mohan CR, Hollaban JJ, Schueppert MT, et al. Should all in situ saphenous vein bypasses undergo permanent duplex surveillance? *Arch Surg* 1995; 130(5): 483-7.
10. Nguyen LL, Conte MS, Menard MT. Infrainguinal vein bypass graft revision : factors affecting long-term outcome. *J Vasc Surg* 2004; 40(5): 916-23.
11. Mills JL, Bandyk DF, Gahtan V, Esses GE. The origin of infrainguinal vein graft stenosis: A prospective study based on duplex surveillance. *J Vas Surg* 1995; 21(1): 16-22.
12. Bandyk Dennis. Infrainguinal graft surveillance. Crone-nwett JL, Rutherford RB. Decision Making in Vascular Surgery. USA: W.B Saunders; 2001, p: 198-202.
13. Hofmann WJ, Forstner R, Koefler B, Binder A, Ugurluoglu A, Magometschnigg H. Pedal Artery Imaging. A Comparison of Selective Digital Subtraction Angiography, Contrast Enhanced Magnetic Resonance Angiography and Duplex Ultrasound. *Eur J Vasc & Endovasc Surg* 2002; 24(4): 287-92.
14. Johnson BL, Bandyk DF, Back MR, Avino AJ, Roth SM. Intraoperative duplex monitoring of infrainguinal vein bypass procedures. *J Vasc Surg* 2000; 31(4): 678-90.
15. Marks NA, Hingorani AP, Ascher E. Duplex guided balloon angioplasty of failing by pass grafts. *Eur J Vasc & Endovasc Surg* 2006; 32(2): 176-81.
16. Ihlberg A, Albâc A, Roth WD, Edgren J, Lepântalo M. Interobserver Agreement in Duplex Scanning for Veins Grafts. *Eur J Vasc & Endovasc Surg* 2000; 19(5): 504-08.

Correspondencia:

Dr. Omar Ramírez Saavedra
Emiliano Zapata 630
Col. Reforma
C.P. 68050
Oaxaca, Oax.
Tel.: 01(0951) 1173016.