

11242



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

21

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HOSPITAL GENERAL  
"GAUDENCIO GONZALES GARZA"  
CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

ULTRASONIDO DOPPLER COLOR -DUPLEX Y  
LEVOVIST UTILIDAD EN EL DIAGNOSTICO DE LAS  
CAUSAS DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL EN  
PACIENTES CON TRASPLANTE RENAL "

PARA OBTENER EL TITULO DE  
RADIOLOGIA E IMAGEN

P R E S E N T A  
DRA. CRUZ MARIA HERALDEZ MACKAY



IMSS

MÉXICO. D. F

2000

286213-



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**HOSPITAL GENERAL  
"GAUDENCIO GONZALEZ GARZA"  
CENTRO MEDICO NACIONAL  
"LA RAZA"**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

**"ULTRASONIDO DOPPLER COLOR-DUPLEX Y LEVOVIST:  
UTILIDAD EN EL DIAGNOSTICO DE LAS CAUSAS DE  
HIPERTENSION ARTERIAL EN PACIENTES CON TRASPLANTE  
RENAL"**

**PARA OBTENER EL TITULO DE  
RADIOLOGIA E IMAGEN**

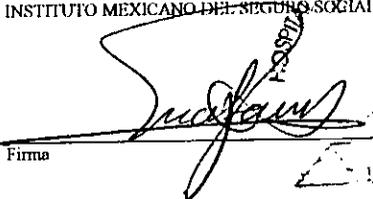
**PRESENTA:**

**DRA. CRUZ MARIA HERALDEZ MACKAY**

**MEXICO, D.F.**

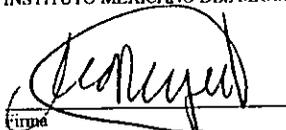
**2001.**

**Dr. José Luis Matamoros Tapia**  
JEFE DE LA DIVISION DE EDUCACION E INVESTIGACION MEDICA  
HOSPITAL GENERAL "GAUDENCIO GONZALEZ GARZA" CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL



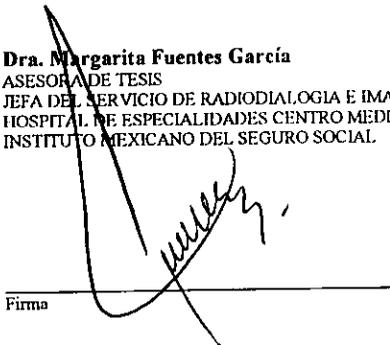
Firma

**Dr. Francisco Reyes Lara**  
TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE RADIOLOGIA E IMAGEN  
HOSPITAL GENERAL "GAUDENCIO GONZALEZ GARZA" CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL



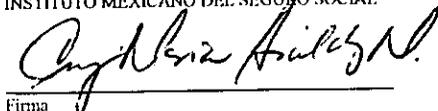
Firma

**Dra. Margarita Fuentes García**  
ASESORA DE TESIS  
JEFA DEL SERVICIO DE RADIODIAGNOSTICO E IMAGEN  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL



Firma

**Dra. Cruz María Hernández Mackay**  
RESIDENTE DE 3er AÑO DE RADIOLOGIA E IMAGEN  
HOSPITAL GENERAL "GAUDENCIO GONZALEZ GARZA" CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL



Firma

## **AGRADECIMIENTOS**

**A DIOS: POR TODO..... GRACIAS**

**A MIS PADRES: POR EL APOYO QUE SIEMPRE ME HAN DADO**

**A MI NOVIO NAYO: POR SIEMPRE ESTAR A MI LADO, POR SU  
COMPRENSION Y APOYO.**

**A TODOS LOS QUE ME HAN BRINDADO SU AYUDA Y QUE  
SIEMPRE HAN CONFIADO EN MI**

**A MIS MAESTROS: QUE DE TODOS ELLOS HE APRENDIDO....**

**GRACIAS...**

## INDICE

I.	RESUMEN	1
II.	ABSTRACT	2
III.	INTRODUCCION	3
IV.	MATERIAL Y METODOS	9
V.	RESULTADOS	11
VI.	DISCUSION	16
VII.	CONCLUSION	20
VIII.	TABLAS Y GRAFICAS	21
IX.	BIBLIOGRAFIA	38

**ULTRASONIDO DOPPLER COLOR DUPLEX Y LEVOVIST: UTILIDAD EN EL DIAGNOSTICO DE LAS CAUSAS DE HIPERTENSION ARTERIAL EN PACIENTES CON TRASPLANTE RENAL.**  
Heráldez-Mackay C, Fuentes-García M, Casaos-Martínez D, Dosta-Herrera J, Ruiz-Cruz R, Castro-Loiza A, Cruz-Santiago J.

**OBJETIVO:** Conocer la utilidad del ultrasonido Doppler color - dúplex y Levovist en el diagnóstico de las causas de hipertensión arterial en el paciente con trasplante renal.

**MATERIAL Y METODOS:** Se realizó un estudio retrospectivo, observacional y descriptivo, seleccionando expedientes clínicos y radiológicos de los pacientes a los que se les realizó ultrasonido Doppler del injerto del 1 de enero a 30 de junio del 2000. Se incluyeron: expediente clínico y radiológicos, > 18 años, ambos sexos y haber recibido trasplante renal 12 meses o más antes del ultrasonido. Se excluyeron expedientes incompletos. Divididos en cuatro grupos: normales, con pielonefritis, rechazo crónico y estenosis.

**RESULTADOS:** Se estudiaron 26 pacientes: 19 (73%) hombres y 7 (27%) mujeres. 6 normales (23%), 6 con pielonefritis (23%), 6 con estenosis (23%) y 8 con rechazo crónico (31%). Se observó injerto cadavérico en 16.66% de los normales y 12.5% en el rechazo crónico. La anastomosis más frecuente fue término terminal. La hipertensión arterial previa al injerto se presentó en la mayoría de los pacientes. La HAS descontrolada fue más frecuente en los pacientes con estenosis, pielonefritis y rechazo crónico. El ecorrealizador mostró en el 100% de los grupos una mejor saturación del color, mejor definición del espectro y mejor saturación con el angiopoder.

**CONCLUSIÓN:** El ultrasonido Doppler color - dúplex y Levovist es una excelente alternativa de imagen y útil en el diagnóstico de la HAS post trasplante renal.

**LEVOVIST AND COLOR-DUPLEX DOPPLER ULTRASOUND: ITS UTILITY IN THE DIAGNOSIS OF THE CAUSES OF ARTERIAL HYPERTENSION IN PATIENTS WITH RENAL TRANSPLANTATION.** Heráldez-Mackay C, Fuentes-García M, Casaos-Martínez D, Dosta-Herrera J, Ruiz-Cruz R, Castro-Loiza A, Cruz-Santiago J.

**OBJECTIVE:** To know the utility of Levovist and color-duplex Doppler in the diagnosis of the causes of arterial hypertension in patients with renal transplantation. (RT)

**MATERIAL AND METHODS:** an observational, descriptive and retrospective study was made, we select the radiologic and clinical files of the patients in whom we made Doppler ultrasound in the period between January 1 to June 30, 2000. Included: radiologic and clinical file, >18 year, both sex, and those who had received renal transplantation 12 months or more before the ultrasound. We exclude those who don't have full radiologic and clinical file. They were divided in four groups: healthy, with pielonephritis, chronic rejection and stenosis.

**RESULT:** We studied 26 patients: 19 (73%) male and 7 (27%) female patients. 6 healthy (23%), 6 with pielonephritis (23%), 6 with stenosis (23%) and 8 with chronic rejection (31%). Dead body graft was seen in 16.6% of the healthy and 12.5% in the patients with chronic rejection. The most frequent anastomosis was terminal. Arterial Hypertension was previous in the majority patient. The majority patients with stenosis, pielonephritis and chronic rejection presented poor control of arterial hypertension. The Levovist showed the 100% in all the group better color saturation, better spectral definition and better power Doppler saturation.

**CONCLUSION:** The use of color-duplex Doppler ultrasound plus the Levovist is a suitable alternative of imaging and useful in diagnosis of the arterial hypertension post RT.

**DOPPLER COLOR-DUPLEX Y LEVOVIST: UTILIDAD EN EL DIAGNOSTICO DE LAS CAUSAS DE HIPERTENSION ARTERIAL EN PACIENTES CON TRASPLANTE RENAL.**

**Dra. Cruz María Heráldez Mackay\***  
**Dra. Margarita Fuentes García\*\***  
**Dr. Juan José Dosta Herrera\*\*\***  
**Dr. Diego Casaos Martínez\*\*\*\***  
**Dr. Rogelio Ruiz Cruz\*\*\*\*\***  
**Dr. Angel Mario Castro Loiza \*\*\*\*\***  
**Dr. José Cruz Santiago\*\*\*\*\***

**INTRODUCCION**

Se han llevado a cabo trasplantes renales exitosos desde principios de la década de los 50. Actualmente se acepta como el tratamiento de elección para los pacientes con enfermedad renal en estado terminal. (1,2,3,4) El ultrasonido ha tenido un impacto sobre las tasas de supervivencia de los trasplantes renales ya que puede detectar y caracterizar de forma eficaz muchas de las complicaciones potenciales del trasplante renal. (5) La mayoría de las complicaciones presentes durante su evolución natural, implican las siguientes: a) rechazo (20%) b) complicaciones urológicas (10%) y c) complicaciones vasculares, una causa importante de disfunción renal del injerto en 10-15% de los casos. (6) El espectro de complicaciones vasculares incluyen: estenosis y trombosis de la vena y arteria renal, pseudo aneurismas intra y extrarenales así como la presencia de fistulas arteriovenosas. (1,3,5, 6,7,8,9,10)

**\*Medico Residente de 3er año de Radiología e Imagen del HGCMN "La Raza"**  
**\*\*Medico Jefe del servicio de Radiología e Imagen del HECMN "La Raza"**  
**\*\*\*Medico Adscrito del servicio de Anestesiología del HECMN "La Raza"**  
**\*\*\*\*Medico Adscrito del servicio de Radiología e Imagen del HECMN "La Raza"**  
**\*\*\*\*\*Medico Adscrito de la Unidad de trasplante renal del HECMN "La Raza"**  
**\*\*\*\*\*Medico Jefe de la Unidad de trasplante renal del HECMN "La Raza"**

De las complicaciones vasculares post- trasplante renal, la estenosis de la arteria renal, ha sido reportada como la más frecuente en el postoperatorio del riñón trasplantado con una incidencia máxima 10-16%. (6,7)

Las estenosis pueden ocurrir en diferentes sitios a saber: a) a nivel de las anastomosis b) a nivel de la arteria renal (la más frecuente) c) a nivel del hilio renal y d) en una arteria secundaria. (1,6) Los tipos de estenosis pueden ser de segmento corto o largo, únicas o múltiples. (1) La estenosis de la anastomosis vascular es usualmente debida a una técnica quirúrgica defectuosa, mientras que las estenosis distales son debidas, más comúnmente, a trauma renal debido a una cánula de perfusión o bien el proceso obstructivo puede ser secundario a una angulación o torsión del pedículo de la arteria renal durante la colocación o inserción del riñón, o bien, deberse a un fenómeno de rechazo en la pared de la arteria renal del donador con un proceso de fibrosis y estenosis subsecuente. (2) La mayoría de las estenosis son detectada durante el primer año después del evento quirúrgico. (2) Los síntomas clínicos de la estenosis de la arteria renal son inespecíficos y consisten en la presencia de hipertensión arterial sistémica y disfunción del riñón trasplantado. (1,3,6,7)

La presencia de hipertensión arterial después del trasplante renal es un problema común, su incidencia se encuentra alrededor del 50-80% de los receptores a largo plazo. (6,11,12) La hipertensión arterial post-trasplante renal puede ser debida a múltiples factores, tales como: hipertensión arterial esencial preexistente, enfermedad renal del receptor causando uremia, alteraciones en la irrigación arterial en el riñón trasplantado o puede estar en relación con la medicación administrada. (9,13) El diagnóstico oportuno de estenosis de la arteria renal como causa de hipertensión arterial es de gran importancia, ya que la identificación temprana permite ofrecer un tratamiento accesible como la

angioplastia percutanea transluminal, o la reparación quirúrgica evitando el deterioro irreversible del riñón trasplantado. (7,8,11)

Más recientemente el ultrasonido en su modo Doppler - dúplex ha sido utilizado como alternativa de imagen no invasiva para la detección de esta complicación y selección de pacientes candidatos para angiografía, con resultados importantes en el diagnóstico de estenosis de la arteria renal. (7) La mayor utilidad de la imagen Doppler en el diagnóstico de estenosis vasculares del riñón trasplantado, consiste en: la exploración con ultrasonografía Doppler color para la localización del sitio de la estenosis y el modo Doppler - dúplex para la cuantificación de la severidad de la estenosis. (1,6,8) El punto de referencia de una estenosis en el estudio sonográfico en modo Doppler color es la presencia del fenómeno " aliasing "focal del color, normalmente el rojo se combina con el blanco, en el " aliasing ", existe una mezcla del azul con el blanco y en el Dúplex una estenosis de demuestra con velocidades pico sistólicas de 200 cm/ seg. o 2 m/seg. asociada a turbulencia distal. (1,6) Se puede excluir la estenosis vasculares con alto grado de precisión, cuando las estructuras vasculares son observadas en todo su curso (arteria renal y del sitio de la anastomosis). (1,6,7)

Las manifestaciones tóxicas de la Ciclosporina son renales y la nefrotoxicidad ocurre en 25 a 75 % de los pacientes con esta droga. La hipertensión (10 a 15% de elevación de la presión arterial) es vista en más del 30 % de los pacientes con trasplante renal tratados con esta droga inmunosupresora (15).

En 1980, Meltzer y col. demostraron que la presencia de microburbujas en la solución inyectada era la fuente de contraste ultrasónico y que los líquidos sin microburbujas eran incapaces de producir contraste. Los agentes de contraste actualmente disponibles difieren por tamaño, estabilidad y concentración de las microburbujas. Su

tamaño varía de 1-10 milimicras de diámetro, siendo estabilizados por cápsulas de albúmina, fosfolípidos, azúcares o biopolímeros. Otra característica de las microburbujas es la capacidad de generar la frecuencia armónica igual a o doble de la frecuencia del ultrasonido transmitido, la frecuencia fundamental. Software ya disponibles en ciertos equipos permiten la transmisión del ultrasonido en la frecuencia fundamental y la recepción en la frecuencia armónica, reduciendo el brillo de los tejidos y aumentando la señal del contraste, este aumento de la señal influye directamente en el tiempo de persistencia de la imagen contrastada, y hasta cantidades menores de agentes aparecen con brillo intenso. (16)

Uno de estos productos, basado en burbujas de gas encapsuladas en albúmina (Albunex<sup>TM</sup> Molecular Biosystems, San Diego, C.A, U.S.A) investigación hecha en 1992, es un efectivo ecorrealizador y cruza la barrera capilar pulmonar sin embargo, esta cápsula de albúmina es mecánicamente débil y no entran en la circulación general en grandes cantidades. Una aproximación diferente conduce al desarrollo de ecorrealizadores basados en galactosa: Echovist<sup>TM</sup> y Levovist<sup>TM</sup> (Schering, Berlin, Alemania) los cuales resisten el efecto de la presión sistólica intracardíacas mejor que el Albunex. El Levovist contiene una huella de ácido palmítico que le da una estabilidad adicional para que las microburbujas crucen el pulmón y emerjan del corazón intactas para reforzar la ecogenicidad del flujo sanguíneo (17)

El Levovist consiste de micropartículas especialmente manufacturadas de galactosa suspendidas en agua estéril. El 99% de las microburbujas son menores de 4 milimicras de diámetro. El Levovist atraviesa el lecho pulmonar e incrementan la ecogenicidad de la sangre de 10 a 20 dB, incrementando la señal de rango de intensidad. Se recomienda el uso de dosis de 10ml. de galactosa por ml. esta puede ser inyectada en bolo con una aguja calibre 18 y administrada en una vena del brazo, aproximadamente a 2ml. de solución

salina. (18) El Levovist es hiperosmolar y éste muy infrecuentemente causa al paciente la experiencia de efectos secundarios o colaterales como la sensación de calor. Tras la inyección intravenosa de Levovist las microparticulas de galactosa se disuelven en el torrente sanguíneo. A excepción de la contraindicación de galactosemia, no se evidenció otro riesgo especial de Levovist, para pacientes con enfermedades cardíacas o vasculares el Levovist no comporta riesgo alguno de intoxicación aguda incluso con administración repetida de dosis diagnósticas a intervalos cortos. No se han revelado efectos organotóxicos ni aun después de dosis intravenosas altas. (19) En una amplia gama de áreas de aplicación se ha demostrado que el uso de Levovist mejora la calidad de la imagen en pacientes con exploración previos considerados inadecuados o carentes de valor diagnóstico del médico examinador. (19)

Actualmente, la evaluación renal con Doppler y agente de contraste (ecorrealizador) presenta mayor contribución en las siguiente áreas: estenosis de la arteria renal, control de revascularización quirúrgica, infarto, abscesos, neoplasias, trasplante (anastomosis vasculares, fistulas arteriovenosas). Estas indicaciones son posibilitadas por el comportamiento biológico de los agentes de contraste, que permiten no sólo el mapeo vascular con riqueza del detalle anatómico sino también el estudio funcional hemodinámico renal. En caso de señales Doppler moderadamente detectables, pero insuficientes desde el punto de vista diagnóstico la dosis es de 10- 16 ml de la concentración de 200 mg/ml para pacientes adultos; para señales débiles la dosis es de 5-10 ml de la concentración de 300 mg/ml y en casos de señales muy débiles o no detectables la dosis es de 5-8 ml de la concentración de 400mg/ml, ambas para adultos (19).

La imagen armónica de tejidos en una nueva técnica sonográfica que puede potencialmente proveer imágenes de alta calidad que la técnica sonográfica convencional.

Las imágenes usando frecuencias armónicas ofrecen varias ventajas potenciales incluyendo, el mejoramiento de la resolución lateral, reducen el artefacto y mejoran la señal de ruido. (20) En la imagen armónica en tiempo real, modos Doppler y modos Doppler color ahora tiene que ser implementadas en un número de sistemas, claramente, un excepcional transductor de banda ancha es necesario para operar sobre tales rangos de frecuencia grandes. (21)

El objetivo general de este estudio fue conocer la utilidad del ultrasonido Doppler color – dúplex y Levovist en el diagnóstico de las causas de hipertensión arterial en el paciente con trasplante renal.

arcuata, además se evaluó su apariencia con modo angiopoder y con ecorrealizador (Levovist) en donde se determinó la saturación del color para evaluar la perfusión del trasplante renal y la morfología de la onda en el análisis espectral.

De acuerdo al diagnóstico establecido por imagen se dividieron en cuatro grupos: pacientes normales, pacientes con pielonefritis, pacientes con rechazo crónico y pacientes con estenosis.

- A. Grupo con datos de rechazo crónico se correlacionó con los reportes de biopsia, encontrados en el expediente clínico
- B. Grupo con datos de estenosis además se les evaluó con análisis espectral para determinar la significancia de la estenosis y correlacionarla con los datos radiológicos de la arteriografía.

El análisis estadístico se efectuó mediante media, desviación estándar y medidas porcentuales.

## RESULTADOS

Se estudiaron un total de 26 pacientes de los cuales 19 (73%) fueron hombres y 7 (27%) mujeres divididos en cuatro grupos de acuerdo a los diagnósticos por imagen: 6 pacientes normales (23%), 6 pacientes con pielonefritis (23%), 6 pacientes con estenosis (23%) y 8 pacientes con rechazo crónico (31%). Las edades fluctuaron entre 17 y 50 años con una edad media de  $32 \pm 11$  años para los pacientes normales,  $29 \pm 9$  años para los pacientes con pielonefritis,  $30 \pm 12$  años para los pacientes con estenosis y  $26 \pm 8$  años para los pacientes con rechazo crónico. (tabla 1)

En relación con el tiempo de trasplante renal, fue mayor en el grupo de pacientes con rechazo crónico con una media de  $2.8 \pm 2.4$  años, seguido por los pacientes con pielonefritis con  $2.6 \pm 2.7$  años, para el grupo de pacientes normales fue de  $1.8 \pm 1$  años y para los pacientes con estenosis fue de  $1.2 \pm 0.24$  años. El tipo de injerto más frecuente fue el de donador vivo relacionado observándose en los pacientes normales en un 83.33%, en los pacientes con pielonefritis y con estenosis en el 100% respectivamente y en los pacientes con rechazo crónico fue de 87.5%. Solo se observó injerto de cadáver en el 16.66% de los pacientes normales y en 12.5% en los pacientes con rechazo crónico. El tipo de anastomosis más frecuente fue la termino terminal, encontrándose en el 100% de los pacientes con pielonefritis y con estenosis, en el 87.5% en los pacientes con rechazo crónico y en 83.3% de los pacientes normales. Solo se encontró anastomosis termino lateral en el 16.6% de los pacientes normales y en el 12.5% de los pacientes con rechazo crónico. Las anastomosis fueron realizadas de la arteria renal a la arteria iliaca con mayor frecuencia en los pacientes normales y con rechazo crónico (100%), seguido de los

pacientes con pielonefritis (83.3%) y por último en los pacientes con estenosis (66.6%). La anastomosis latero-lateral dos o más arterias renales a la arteria iliaca( anastomosis en cañón) solo se observó en el 33.3% de los pacientes con estenosis y en el 16.6% de los pacientes con pielonefritis. (tabla 2)

En lo referente a la presencia de hipertensión arterial sistémica, el 100% de los pacientes con pielonefritis y con estenosis la presentaron, se encontró en el 87.5% de los pacientes con rechazo crónico y en el 83.3% de los pacientes normales. En relación con el tiempo de aparición fue previo al trasplante renal en el 100% en los pacientes con pielonefritis, 83.3% en los pacientes con estenosis, 66.6% de los pacientes normales y en 62.5% de los pacientes con rechazo crónico. Solo el 16.6% de los pacientes normales y con estenosis, y en el 25% de los pacientes con rechazo crónico se presentó la hipertensión arterial posterior al trasplante renal. El 16.6% de los pacientes normales y el 12.5% de los pacientes con rechazo crónico no cursaron con hipertensión arterial. Observando la evolución clínica de la hipertensión arterial, ésta estaba controlada en el 83.3% de los pacientes normales, en el 33.3% de los pacientes con pielonefritis y con estenosis y en 25% de los pacientes con rechazo crónico. El 66.6% de los pacientes con pielonefritis y con estenosis presentaron hipertensión arterial descontrolada y el 62.5% de los pacientes con rechazo crónico. El número de medicamentos antihipertensivos utilizados previo al trasplante en el grupo de los pacientes normales en promedio fue de  $1.5 \pm 0.9$  y con un número de medicamentos utilizados para el mismo fin posterior al trasplante en promedio de  $1.3 \pm 0.8$ . Para los pacientes con pielonefritis, el número de medicación antihipertensiva utilizada previo al trasplante fue en promedio de  $2 \pm 1.1$  y el número post trasplante fue en promedio de  $2.3 \pm 1.2$ . En el grupo con estenosis el promedio de medicamentos antihipertensivos usados previos al trasplante fue de  $2 \pm 1.7$ , encontrándose posterior al

trasplante una utilización en promedio de  $2.8 \pm 1.3$  y los pacientes con rechazo crónico se utilizó en promedio  $1.4 \pm 1.1$  previo al trasplante y posterior al mismo en promedio  $2 \pm 1.5$ . (tabla 3)

De los pacientes con rechazo crónico, el 75% contaba con biopsia con reporte patológico de rechazo crónico y en 25% no contaba con biopsia. (tabla 4)

El ultrasonido en escala de grises mostró que el tamaño en promedio en los diámetros longitudinal, AP y transversal, respectivamente, para el grupo de pacientes normales fue de  $105 \pm 15 / 53 \pm 10 / 57 \pm$  mm, en los pacientes con pielonefritis fue de  $119 \pm 18 / 55 \pm 12 / 54 \pm 13$  mm, en los pacientes con estenosis fue de  $100 \pm 10 / 49 \pm 10 / 52 \pm 13$  mm, y en los pacientes con rechazo crónico fue de  $92 \pm 8 / 45 \pm 10 / 54 \pm 11$  mm. (tabla 5)

Este además evidenció que en el grupo de los pacientes normales el 16.6% tenían pirámides prominentes y el resto de los parámetros evaluados estaban dentro de los límites normales. En los pacientes con pielonefritis el 16.6% tenían alteraciones en la ecogenicidad con una relación corteza medula disminuida en el 33.3% y presencia de dilatación pielocalicial en el 50% de los casos. Los pacientes con estenosis tenían bordes renales lobados (16.6%) y la presencia de una colección (urinoma localizado debajo de la vejiga) en el 16.6%. De los pacientes con rechazo crónico el 50% tenían alteraciones en la ecogenicidad con pirámides poco visibles en el 25%. (tabla 6)

El ultrasonido Doppler color – dúplex mostró que las velocidades pico sistólicas en cm/seg. en los diferentes niveles evaluados (arterias: iliaca, renal, segmentaria, interlobar y arcuata) se encontraban dentro de los parámetros normales en los grupos de los pacientes normales, pacientes con pielonefritis y los pacientes con rechazo crónico, observándose normal solo a nivel de la arteria iliaca, segmentaria, interlobar y arcuata en el grupo de

pacientes con estenosis y a nivel de la arteria renal de este mismo grupo se observó un aumento, con velocidades que fluctuaban de 207 a 326 cm/seg. con una media de  $240 \pm 70$  cm/seg. (tabla 7)

Los índices de resistencia encontrados fueron:

Pacientes normales: a nivel de la arteria iliaca de  $0.95 \pm 0.05$ , renal de  $0.74 \pm 0.06$ , segmentaria de  $0.67 \pm 0.07$ , interlobar de  $0.70 \pm 0.10$  y arcuata de  $0.61 \pm 0.10$

Pacientes con pielonefritis: a nivel de la arteria iliaca de  $0.95 \pm 0.03$ , renal de  $0.83 \pm 0.1$ , segmentaria de  $0.73 \pm 0.1$ , interlobar de  $0.71 \pm 0.09$  y arcuata de  $0.66 \pm 0.11$

Pacientes con estenosis: a nivel de la arteria iliaca de  $0.95 \pm 0.03$ , renal de  $0.70 \pm 0.10$ , segmentaria de  $0.65 \pm 0.10$ , interlobar de  $0.68 \pm 0.10$  y arcuata de  $0.70 \pm 0.12$

Pacientes con rechazo crónico: a nivel de la arteria iliaca de  $0.90 \pm 0.06$ , renal de  $0.72 \pm 0.13$ , segmentaria de  $0.69 \pm 0.09$ , interlobar de  $0.66 \pm 0.10$  y arcuata de  $0.67 \pm 0.11$  (tabla 8)

Las ventanas diastólicas fueron normales en el 100% de los pacientes normales y con pielonefritis en todos los niveles arteriales evaluados, en el grupo con estenosis se encontró normal en el 100% de las arterias iliacas, interlobar y arcuata, y en este mismo grupo fue normal en el 66.6% de las arterias segmentarias y en el 28.6% de las arterias renales. Encontrándose aumentadas en el 71.4% de las arterias renales y en el 33.3% de las arterias segmentarias del mismo grupo. Los pacientes del grupo de rechazo crónico presentaron ventanas diastólicas normales en el 100% solo a nivel de la arteria iliaca y la arcuata. El 87.5% fueron normales en la arteria renal, segmentaria e interlobar. El 12.5% presentó aumento en las ventanas diastólicas a nivel de la arteria renal, segmentaria e interlobar. (tabla 9)

Se observó turbulencia a nivel de la arteria iliaca solo en el 83.3% de los pacientes con estenosis y en el 12.5% de los pacientes con rechazo crónico, el resto de las arterias iliacas en los otros grupos no presentaron turbulencia. En la arteria renal se observó turbulencia en un 85.7% en el grupo con estenosis, seguido del 16.6% de los pacientes normales y del 12.5% de los pacientes con rechazo crónico. El resto de los niveles arteriales evaluados en los distintos grupos no presentaron turbulencia. (tabla 10)

En cuanto a la disminución del calibre arterial se observó con mayor frecuencia en el grupo con estenosis, localizándose en la arteria iliaca en el 33.3% y en la arteria renal en el 85.7%. También se observó en el 12.5% de la arteria iliaca y renal en el grupo de los pacientes con rechazo crónico. (tabla 11)

La perfusión evaluada por medio de angiopoder se observó normal en el 100% de los casos de los pacientes normales, con estenosis y con pielonefritis, y solo en el 50% de los pacientes con rechazo crónico. (tabla 12)

La evaluación con ecorrealizador (Levovist) mostró en el 100% de los casos y de los cuatro grupos una mejor saturación del color, una mejor definición de la morfología del espectro y mejor saturación del color con el modo de angiopoder. (tabla 13)

## DISCUSIÓN

La mayoría de las complicaciones presentes en el trasplante renal pueden incluir: rechazo (20%), complicaciones urológicas (5 - 10%) y complicaciones vasculares (10-15%) (6, 22) y de éstas, la estenosis de la arteria renal se muestra con una incidencia del 10 al 16% (6,7). En la población estudiada encontramos que el rechazo crónico y la estenosis de la arteria renal eran más frecuentes que lo reportado en la literatura presentándose en el 31% y 23% respectivamente. En lo que respecta a las complicaciones urológicas, estas se presentaron en el 3.81%, por debajo de lo reportado en la literatura. La presencia de urinoma fue del 3.81% en nuestro estudio lo cual entra en la frecuencia establecida por Zwirwich que la reporta entre el 2 al 5%. Se ha referido urinomas postoperatorios tardíos los cuales son debidos a necrosis ureteral o parenquimatosa por rechazo. (22)

La hipertensión arterial es un problema común en los pacientes con trasplante renal a largo plazo (50 - 80%) (6,11,12). Muchos factores contribuyen en la alta incidencia de hipertensión después del trasplante renal, incluyendo rechazo, enfermedad del riñón nativo, estenosis de la arteria renal del trasplante y efectos de la terapia inmunosupresora (9,13,14).

En un estudio realizado por Mange, refiere que es difícil establecer el papel exacto de la hipertensión arterial y que en ocasiones no se puede contestar si esta es causa o resultado de la disfunción renal progresiva (23). Los pacientes evaluados mostraron una frecuencia de hipertensión arterial ligeramente por encima de los valores porcentuales establecidos. La hipertensión arterial se inició con más frecuencia previa al trasplante renal en todos los pacientes evaluados (pacientes normales, con pielonefritis, con estenosis y con rechazo crónico) lo que probablemente se relaciona a alteraciones preexistentes. El inicio de la hipertensión arterial posterior al trasplante renal, fue más frecuente en los pacientes con rechazo (25%). Tublin et al. refieren criterios clínicos que impulsan a

investigar estenosis arterial del injerto: hipertensión severa refractaria a la terapia médica, hipertensión y soplo audible en la zona del injerto e hipertensión asociada con disfunción inexplicable del injerto (5). En el presente estudio los casos de estenosis significativa (33.3% de los casos de estenosis) no presentaron diferencias entre el tiempo de aparición de la hipertensión arterial, ya que se presentó con igual frecuencia tanto antes como después del trasplante renal. Un dato de interés observado en el expediente clínico fue el descontrol de la hipertensión, observándose en el 66.6 % de los casos, ameritando más medicamentos antihipertensivos posterior al trasplante (media de  $2.8 \pm 1.3$ ) para tratar de controlarla en comparación con los otros grupos que presentaban descontrol de la hipertensión. El tipo de injerto más frecuente en este grupo fue el de donador vivo relacionado, la anastomosis más frecuente fue término – terminal y de la arteria renal a la ilíaca, que son los reportados con mayor frecuencia. (5) Los datos encontrados en relación con la estenosis mostraron que el sitio más frecuente fue la arteria renal con velocidades pico sistólicas mayores de 200 cm/seg. Así mismo se observó frecuentemente turbulencia o aliasing preestenótica en el sitio de estenosis, así como disminución de calibre del sitio de la estenosis (arteria renal), que ya han sido establecidos como criterios de estenosis por Tublin et al (5).

La evaluación con modo de angiopoder mostró una disminución de perfusión de las arterias distales en los pacientes con rechazo en la mitad de los casos. Trillaud et al refiere que el ultrasonido con modo angiopoder es superior al ultrasonido Doppler color en demostrar la disminución de la perfusión, con una sensibilidad de 46% y especificidad del 100%. (24)

La evaluación con ecorrealzador (Levovist) mostró mejor saturación del color, mejor definición de la morfología de la onda en el análisis espectral. También fue referido

por parte del Radiólogo explorador de todos los pacientes un acortamiento en el tiempo de exploración.

El análisis de los dos pacientes con estenosis significativa muestra:

En el paciente 1, el filtrado glomerular de 36 ml/min. y el flujo plásmatico efectivo total de 262 ml/min traduce una perfusión irregular y disminución en el volumen del filtrado glomerular total, el comportamiento de la hipertensión en este paciente mostró estabilidad posterior a la cirugía ameritando dos antihipertensivos en el periodo pre trasplante y posterior 2 antihipertensivos con adición de diurético. El resultado de patología de la biopsia realizada muestra una nefropatía crónica del trasplante grado Ib con cambios sugestivos de rechazo crónico, mostrando arteriolas con pared engrosada a expensas de la capa media muscular, correlacionándose con esto último, la relación que existe entre la hipertensión, la estenosis de la arteria renal y el deterioro de la función del injerto.

En el paciente 2, quien por ultrasonido Doppler color - dúplex y con ecorrealizador (Levovist) mostró estenosis significativa, previo al trasplante renal no ingería antihipertensivos y posterior al injerto con ingesta de un bloqueador de los canales del calcio a dosis mínimas, tuvo un episodio de rechazo agudo vascular grado IIB de la clasificación de BANFF tratado con OKT3 y actualmente con función renal normal: depuración de creatinina de 81 ml/min. y creatinina serica de 1.0. En este caso no consideramos relación entre el ultrasonido y la clínica ya que la hipertensión leve se explica por el daño renal residual al episodio de rechazo agudo severo y a la ingesta de esteroides y Ciclosporina. Los hallazgos de imagen se explican por ser una anastomosis en cañón a la arteria iliaca interna mencionándose en la técnica quirúrgica cierto grado de angulación en la anastomosis de dos arterias distantes entre sí.

Los cuatro pacientes restantes fueron catalogados como estenosis no significativa, sin embargo consideramos digno de mención que dos de ellos incrementaron sus requerimientos de antihipertensivos, actualmente con función renal estable, debiendo someterse a estudio ante la posibilidad de la estenosis de la arteria renal como causa del aumento en el requerimiento de antihipertensivos y probable disfunción renal a futuro.

## CONCLUSION

La modalidad de ultrasonografía Doppler color y Doppler dúplex es útil para la valoración de la hipertensión arterial en el paciente post- trasplante renal ya que esta es compleja debido a los múltiples factores que inciden en ella, es necesario en todos los casos una correlación imagenológica, patológica, clínica y de laboratorio a fin de detectar aquellos factores en los que la terapéutica pueda incidir.

La modalidad de ultrasonido Doppler angiopoder evaluó de forma optima la perfusión del riñón trasplantado.

La estenosis en particular como causa potencialmente corregible de la hipertensión ha tenido por muchos años a la arteriografía renal selectiva como el estándar de oro en el diagnóstico, sin embargo el paciente que presenta disfunción del injerto, tiene en ocasiones suficiente contraindicación para no realizar un estudio con contraste ionico o no ionico y además invasivo.

El ultrasonido Doppler color – dúplex sumado a la utilización de ecorrealzadores (Levovist) presenta en estos casos una alternativa adecuada dada su mínima invasividad y nula nefrotoxicidad. El ecorrealzador (Levovist) es indispensable para acortar el tiempo de estudio y para mejor visualización de la anastomosis, morfología, trayecto, situación, calibre y flujo de las arterias intrarrenales.

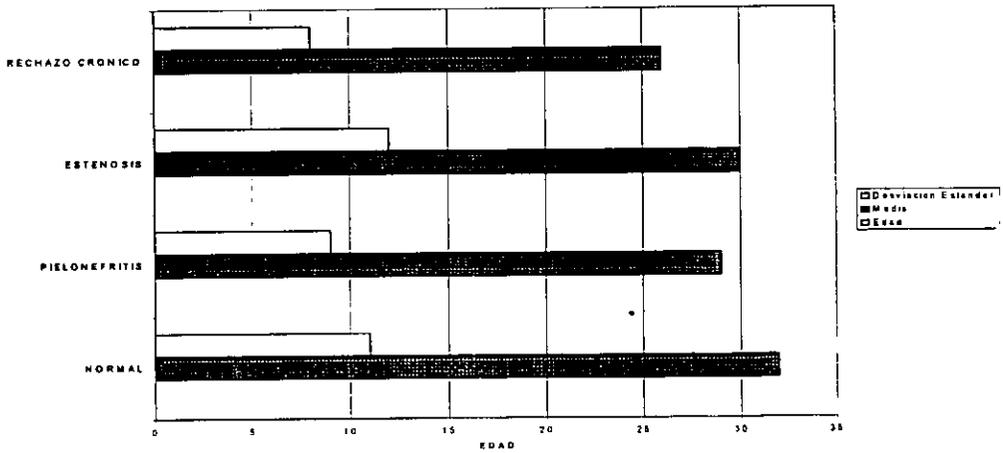
Debe realizarse en el futuro estudios prospectivos para determinar la sensibilidad y especificidad de este procedimiento comparado con la arteriografía.

**TABLA 1**

EXPEDIENTE CLINICO				
	NORMAL	PIELONEFRITIS	ESTENOSIS	RECHAZO CRONICO
Edad				
Media	32	29	30	26
Desviación Estándar	11	9	12	8

Valores expresados en media y desviación estándar

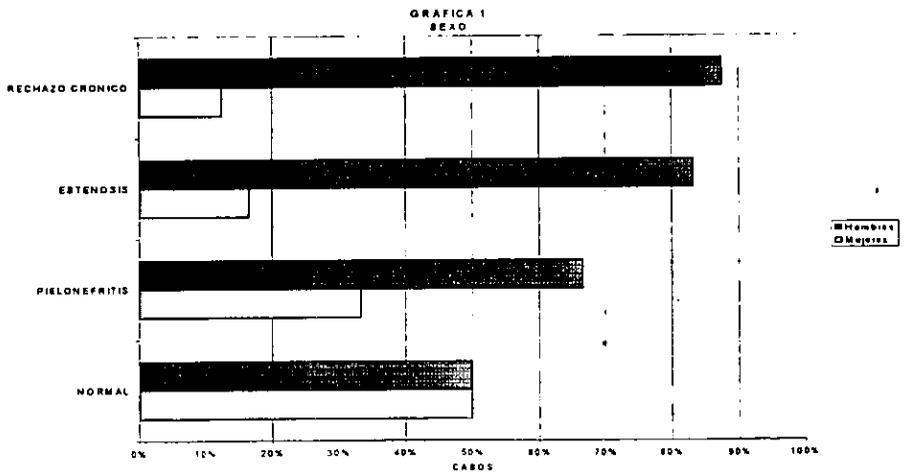
**GRAFICA 1**



**TABLA 1**

EXPEDIENTE CLINICO				
	NORMAL	PIELONEFRITIS	ESTENOSIS	RECHAZO CRONICO
<b>Mujeres</b>	50%	33.33%	16.66%	12.50%
<b>Hombres</b>	50%	66.66%	83.33%	87.50%

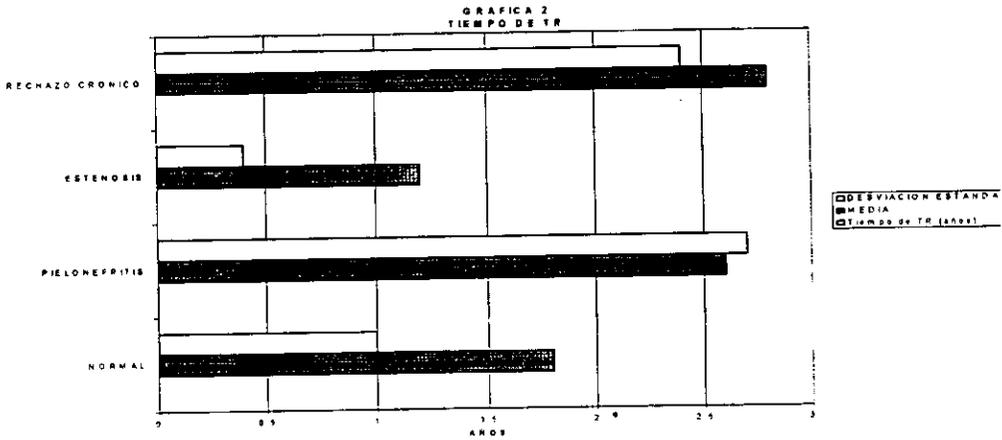
Valores expresados en porcentaje



**TABLA 2**

EXPEDIENTE CLINICO				
	NORMAL	PIELONEFRITIS	ESTENOSIS	RECHAZO CRONICO
Tiempo de TR (años)				
MEDIA	1.8	2.6	1.2	2.8
DESVIACION ESTANDAR	1	2.7	0.4	2.4

Valores expresados en media y desviación estándar

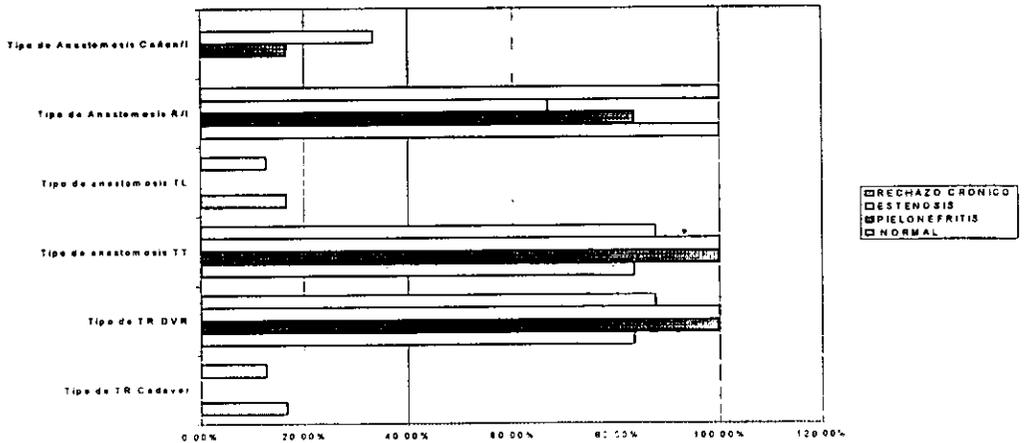


**TABLA 2**

EXPEDIENTE CLINICO				
	NORMAL	PIELONEFRITIS	ESTENOSIS	RECHAZO CRONICO
Tipo de TR Cadáver	16.66%	0%	0%	12.50%
Tipo de TR DVR	83.33%	100%	100%	87.50%
Tipo de anastomosis TT	83.33%	100%	100%	87.50%
Tipo de anastomosis TL	16.66%	0%	0%	12.50%
Tipo de Anastomosis R/I	100%	83.33%	66.66%	100%
Tipo de Anastomosis 2 AR/I (cañón)	0%	16.66%	33.33%	0%

Valores expresados en porcentaje

**GRAFICA 2  
CARACTERISTICAS DEL INJERTO**

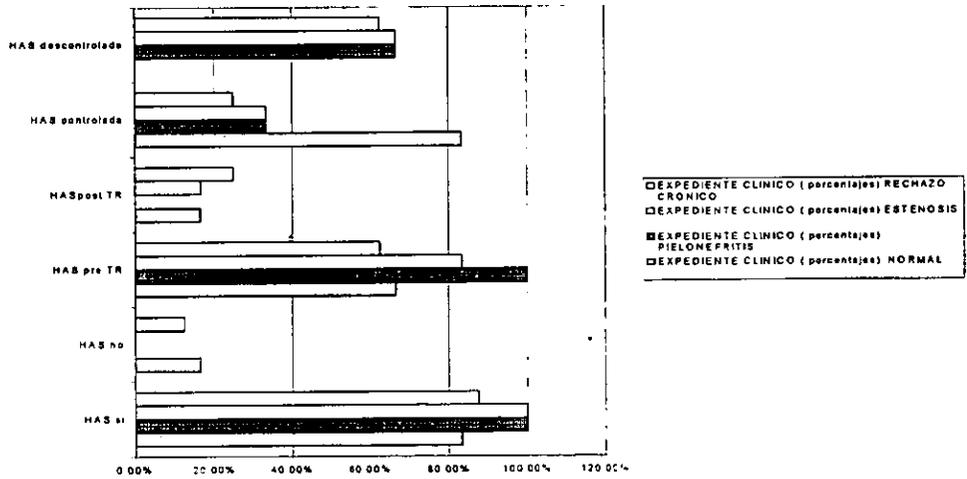


**TABLA 3**

EXPEDIENTE CLINICO				
	NORMAL	PIELONEFRITIS	ESTENOSIS	RECHAZO CRONICO
HAS sí	83.33%	100%	100%	87.50%
HAS no	16.66%	0%	0%	12.50%
HAS pre TR	66.66%	100%	83.33%	62.50%
HASpost TR	16.66%	0%	16.66%	25%
HAS controlada	83.33%	33.33%	33.33%	25%
HAS descontrolada	0%	66.66%	66.66%	62.50%

Valores expresados en porcentajes

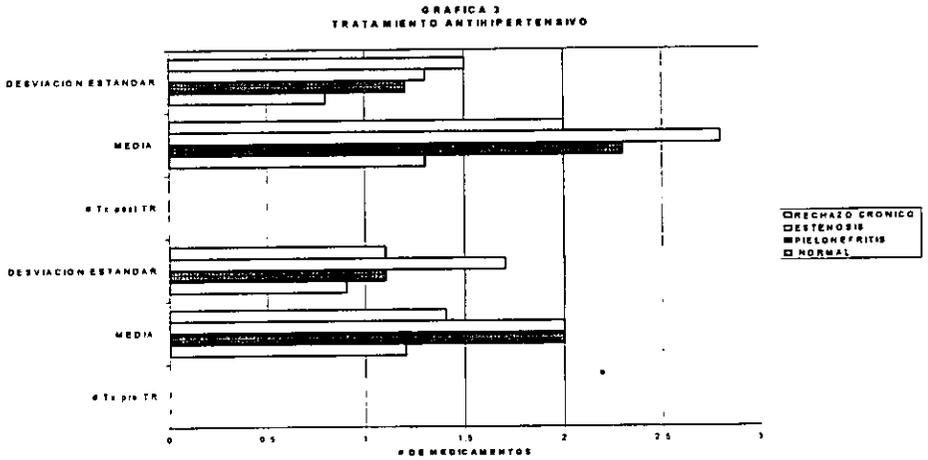
**GRAFICA 3  
HIPERTENSION ARTERIAL**



**TABLA 3**

EXPEDIENTE CLINICO				
	NORMAL	PIELONEFRITIS	ESTENOSIS	RECHAZO CRONICO
# Tx pre TR				
MEDIA	1.2	2	2	1.4
DESVIACION ESTANDAR	0.9	1.1	1.7	1.1
# Tx post TR				
MEDIA	1.3	2.3	2.8	2
DESVIACION ESTANDAR	0.8	1.2	1.3	1.5

Valores expresados en media y desviación estándar

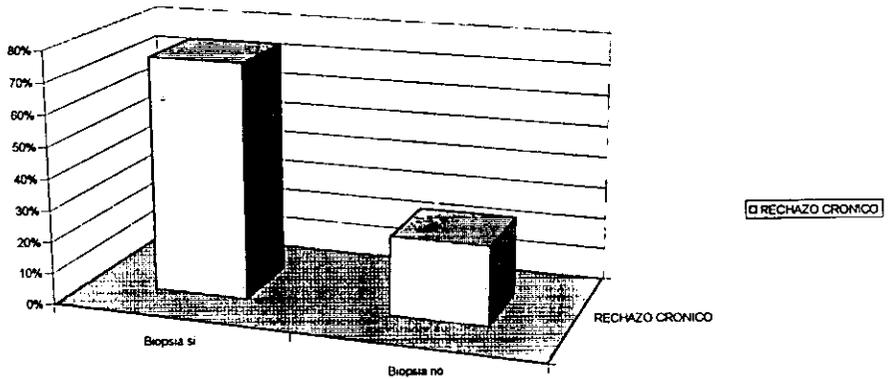


**TABLA 4**

EXPEDIENTE CLINICO	RECHAZO CRONICO
Biopsia si	75%
Biopsia no	25%

Valores expresados en porcentaje

BIOPSIAS REALIZADAS

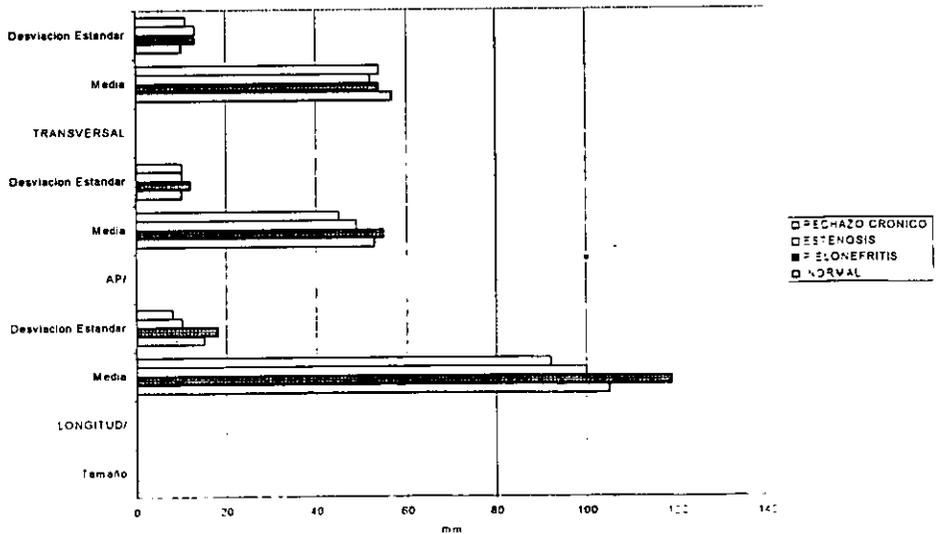


**TABLA 5**

ULTRASONIDO EN ESCALA DE GRISES (Tamaño)				
	NORMAL	PIELONEFRITIS	ESTENOSIS	RECHAZO CRONICO
<b>LONGITUD/</b>				
Media	105	119	100	92
Desviación Estándar	15	18	10	8
<b>AP/</b>				
Media	53	55	49	45
Desviación Estándar	10	12	10	10
<b>TRANSVERSAL</b>				
Media	57	54	52	54
Desviación Estándar	10	13	13	11

Valores expresados en media y desviación estándar

**GRAFICA 6**  
TAMAÑO DEL INJERTO



**TABLA 6**

ULTRASONIDO EN ESCALA DE GRISES				
	NORMAL	PIELONEFRITIS	ESTENOSIS	RECHAZO CRONICO
Forma normal	100%	100%	100%	100%
Bordes regulares	100%	100%	86.33%	100%
Bordes lobulados	0%	0%	16.66%	0%
Ecogenicidad nl	100%	83.33%	100%	50%
Ecogenicidad alterada	0%	16.66%	0%	50%
R C/M normal	100%	66.66%	100%	100%
R C/M disminuida	0%	33.33%	0%	0%
Dilat. U/P/C si	0%	50%	0%	0%
Dilat. U/P/C no	100%	50%	100%	100%
Pirámides normales	83.33%	100%	100%	75%
Pirámides prominentes	16.66%	0%	0%	0%
Pirámides poco visibles	0%	0%	0%	25%
Colecciones si	0%	0%	16.66%	0%
Colecciones no	100%	100%	83.33%	100%

Valores expresados en porcentaje

**TABLA 7**

<b>DOPPLER COLOR-DUPLEX VELOCIDAD PICO SISTOLICA cm/seg.</b>				
	<b>ESTUDIO NORMAL</b>	<b>PIELONEFRITIS</b>	<b>ESTENOSIS</b>	<b>RECHAZO CRONICO</b>
<b>A.ILIACA</b>	138 + 42	151 + 32	164 + 68	133 + 57
<b>A.RENAL</b>	127 + 43	155 + 46	240 + 70	137 + 45
<b>A.SEGMET</b>	107 + 55	107 + 27	108 + 59	95 + 34
<b>A.INTERLOB</b>	54 + 11	71 + 12	67 + 24	70 + 36
<b>A.ARCUATA</b>	56 + 9	51 + 14	55 + 14	48 + 15

Valores expresados en media y desviación estándar

**TABLA 8**

<b>DOPPLER COLOR-DUPLEX INDICE DE RESISTENCIA</b>				
	<b>ESTUDIO NORMAL</b>	<b>PIELONEFRITIS</b>	<b>ESTENOSIS</b>	<b>RECHAZO CRONICO</b>
<b>A.ILIACA</b>	0.95 ± 0.05	0.95 + 0.03	0.95 + 0.03	0.90 + 0.06
<b>A.RENAL</b>	0.74 + 0.06	0.83 + 0.14	0.70 + 0.10	0.72 + 0.13
<b>A.SEGMET</b>	0.67 + 0.07	0.73 + 0.12	0.65 + 0.10	0.69 + 0.09
<b>A.INTERLOB</b>	0.70 0.10	0.71 + 0.09	0.68 + 0.10	0.66 + 0.10
<b>A.ARCUATA</b>	0.61 + 0.10	0.66 + 0.11	0.70 + 0.12	0.67 + 0.11

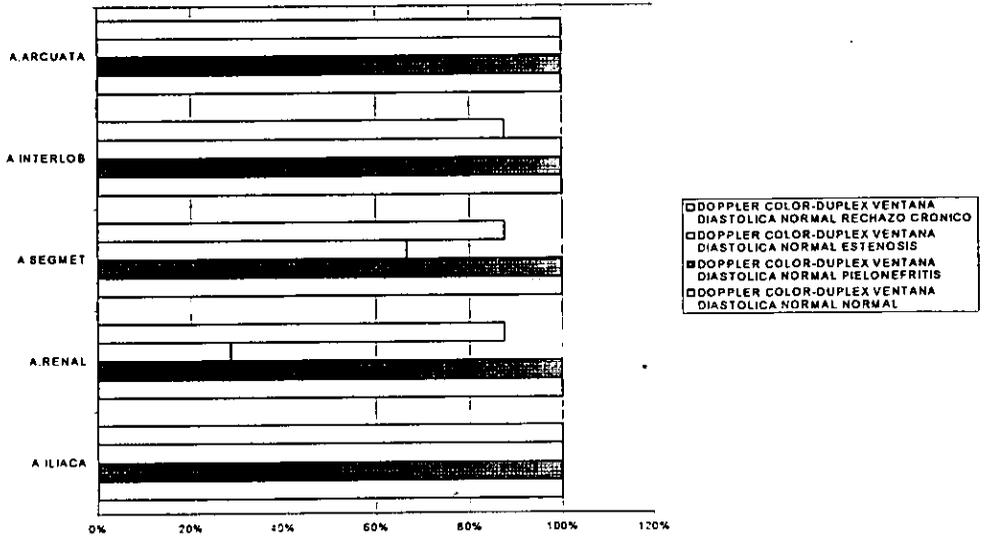
Valores expresados en porcentaje

**TABLA 9**

DOPPLER COLOR-DUPLEX VENTANA DIASTOLICA NORMAL				
	NORMAL	PIELONEFRITIS	ESTENOSIS	RECHAZO CRONICO
A.ILIACA	100%	100%	100%	100%
A.RENAL	100%	100%	28.60%	87.50%
A.SEGMET	100%	100%	66.60%	87.50%
A.INTERLOB	100%	100%	100%	87.50%
A.ARCUATA	100%	100%	100%	100%

Valores expresados en porcentaje

**GRAFICA 9**  
VENTANA DIASTOLICA NORMAL

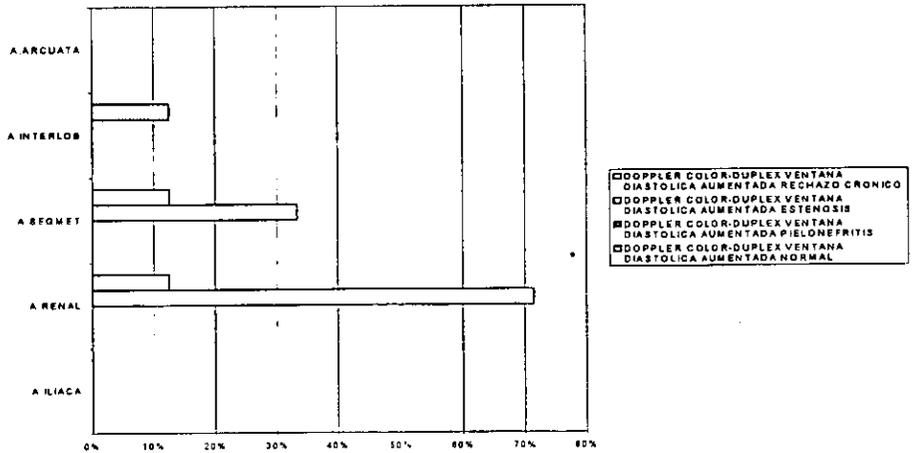


**TABLA 9**

DOPPLER COLOR-DUPLEX VENTANA DIASTOLICA AUMENTADA				
	NORMAL	PIELONEFRITIS	ESTENOSIS	RECHAZO CRONICO
A.ILIACA	0%	0%	0%	0%
A.RENAL	0%	0%	71.40%	12.50%
A.SEGMET	0%	0%	33.30%	12.50%
A.INTERLOB	0%	0%	0%	12.50%
A.ARCUATA	0%	0%	0%	0%

Valores expresados en porcentaje

**GRAFICA 3**  
VENTANA DIASTOLICA AUMENTADA

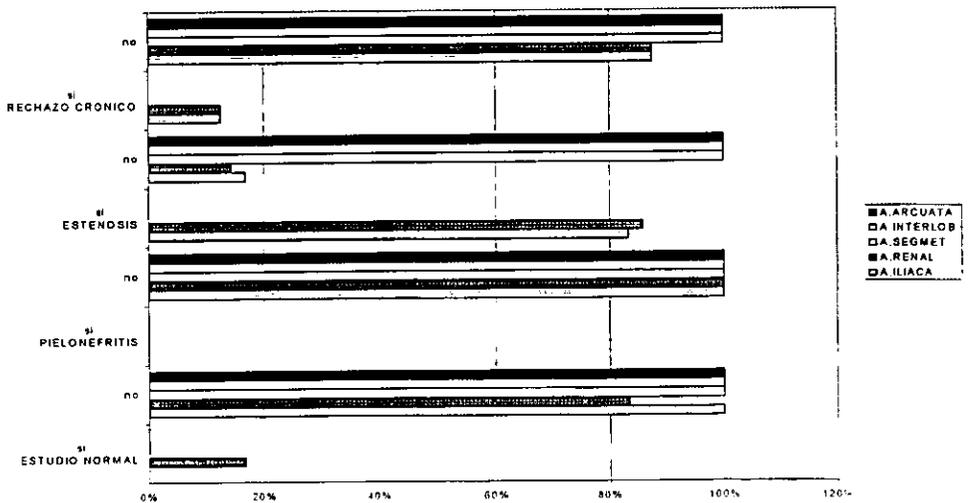


**TABLA 10**

DOPPLER COLOR-DUPLEX: TURBULENCIA O ALIASING									
	ESTUDIO NORMAL		PIELONEFRITIS		ESTENOSIS		RECHAZO CRONICO		
	Si	no	Si	no	Si	no	Si	no	
A. ILIACA	0%	100%	0%	100%	83.33%	16.66%	12.50%	87.50%	
A. RENAL	16.66%	83.33%	0%	100%	85.71%	14.28%	12.50%	87.50%	
A. SEGMENT	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	
A. INTERLOB	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	
A. ARCUATA	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%	

Valores expresados en porcentaje

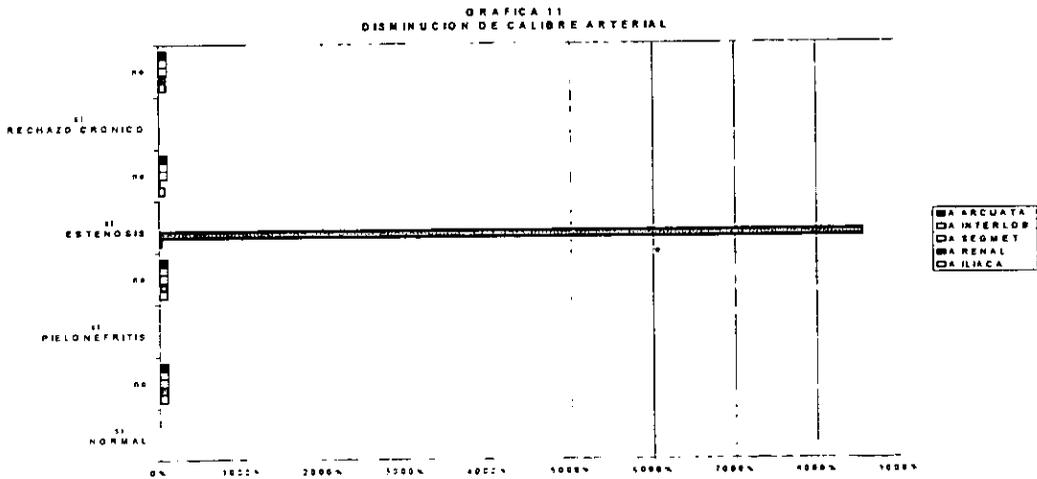
**GRAFICA 10**  
TURBULENCIA O ALIASING



**TABLA 11**

DOPPLER COLOR-DUPLEX: DISMINUCION DE CALIBRE								
	NORMAL		PIELONEFRITIS		ESTENOSIS		RECHAZO CRONICO	
	Sí	no	Sí	no	Sí	no	Sí	no
A.ILIACA	0%	100%	0%	100%	33.33%	66.66%	12.50%	87.50%
A.RENAL	0%	100%	0%	100%	85.71	14.28%	12.50%	87.50%
A.SEGMET	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%
A.INTERLOB	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%
A.ARCUATA	0%	100%	0%	100%	0%	100%	0%	100%

Valores expresados en porcentaje

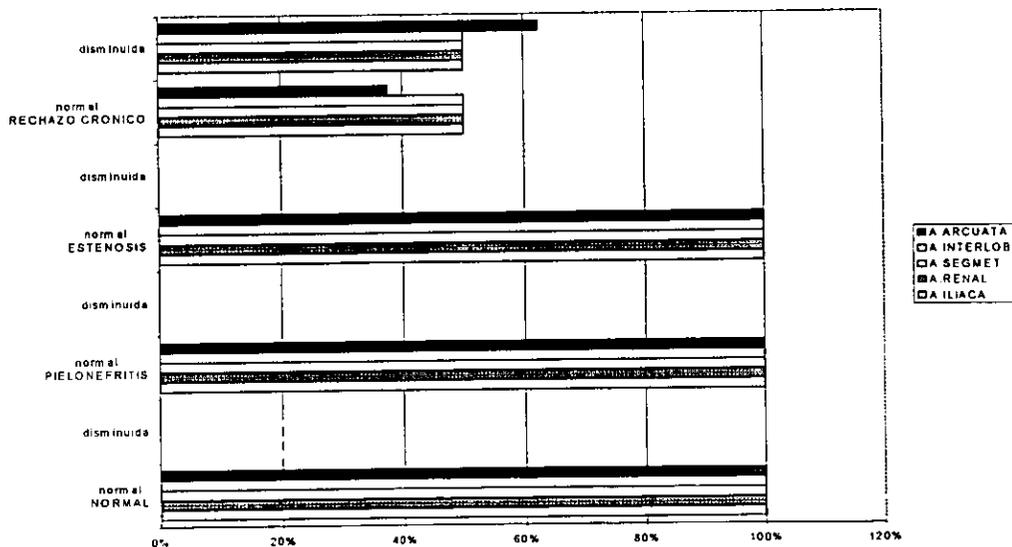


**TABLA 12**

DOPPLER COLOR-DUPLEX: PERFUSION POR ANGIOPODER								
	NORMAL		PIELONEFRITIS		ESTENOSIS		RECHAZO CRONICO	
	normal	Disminuida	normal	Disminuida	normal	Disminuida	normal	Disminuida
A.ILIACA	100%	0%	100%	0%	100%	0%	50%	50%
A.RENAL	100%	0%	100%	0%	100%	0%	50%	50%
A.SEGMET	100%	0%	100%	0%	100%	0%	50%	50%
A.INTERLOB	100%	0%	100%	0%	100%	0%	50%	50%
A.ARCUATA	100%	0%	100%	0%	100%	0%	38%	63%

Valores expresados en porcentaje

**GRAFICA 12 PERFUSION ANGIOPODER**



**TABLA 13**

<b>DOPPLER COLOR-DUPLEX: ESPECTRO Y COLOR CON LEVOVIST (mejoría en saturación, morfología del espectro)</b>				
	<b>NORMAL</b>	<b>PIELONEFRITIS</b>	<b>ESTENOSIS</b>	<b>RECHAZO CRONICO</b>
<b>A.ILIACA</b>	100%	100%	100%	100%
<b>A.RENAL</b>	100%	100%	100%	100%
<b>A.SEGMET</b>	100%	100%	100%	100%
<b>A.INTERLOB</b>	100%	100%	100%	100%
<b>A.ARCUATA</b>	100%	100%	100%	100%

Valores expresados en porcentaje

## BIBLIOGRAFIA

1. Pozniak MA, Dood GD, and Kelcz F. Ultrasonographic evaluation of renal transplntation. Radiologic Clinics of North America. 1992; 30:1053-1066.
2. Becker JA. The role of radiology in evaluation of the falling renal transplantation. Radilologic Clinics of North America. 1991; 29: 511-526.
3. Carol A, Mittelstaed. Ecografia General. Ed Marban Libros, S.L. España. 1998: 833-1042
4. Oliver III JH. Clinical indications, recipient evaluation, surgical considerations, and the role of CT and MR in renal transplantation. Radiologic Clinics of North America. 1995; 33:435-446.
5. Tublin ME, Dodd III GD. Sonography of renal transplantation. Radiologic Clinics of North America 1995; 33; 3: 447-458.
6. Plainfosse MC, Menoyo CV, Beyloune MC, Glots D, and Duboust A. Vascular complications in the adult kidney transplant recipient. J Clin. Ultrasound. 1992; 20: 517-527.
7. Taylor KJW, Morse SS, Rigsby CM, Bia and Schiff M. Vascular complications in renal allografts; detection with duplex doppler us. Radiology. 1987; 162: 31-38
8. Grenier N, Douws C, Morel D, et al Detection vascular complications in renal allografts with color doppler flow imaging. Radiology. 1991; 173: 2127-223.
9. Jurrians E, and Dubbins PA. Renal transplantations: The normal morphological and doppler ultrasound examination. J Clin Ultrasound 1992; 20: 485-506.

# ESTA TESIS NO SALE DE LA BIBLIOTECA

11. Saarien O, Salmela K, Edgren J. Doppler ultrasound in the diagnosis of renal transplant artery stenosis – value of resistive index. *Acta Radiologica* 1994; 35: 586-589.
12. Snider JF, Hunter DW, Moradian GP et al. Transplant renal artery stenosis: evaluation with duplex sonography. *Radiology* 1989; 172: 1027-1030.
13. Pelling M, Dubbins PA. Doppler and color imaging in acute transplant failure. *J Clin Ultrasound* 1992; 20: 507-516.
14. Allen R, Chapman JR. A manual of renal transplantation. SANDOZ. 1994; 90-99 y 119-121.
15. Alfred Goodman Gilman. The pharmacological basis of therapeutics. PERGAMON PRESS, 8va edición, 1990 pp 1269,1448.
16. Cerri GG, Medeiros CCJ, Molnar LJ, et al *Ecorealizadores llegan a la practica clinica.* Diagnostic Imaging America Latina. 1997 Internet.
17. Fritzsich T and Schlieff R. Future prospects for echo- enhancing agent. *Clinical Radiology.* 1996; 51, Suppl. 1: 56 – 58.
18. Kedar RP, Cosgrove D, McCreedy VR, Bamber JC, Carter ER . Microbubble contrast agent for color doppler us: effect on breast masses. *Radiology.* 1996; 198: 679-686.
19. Schering AG. Levovist agente ecorrealizador pp 1-20.
20. Shapiro RS, Wqgreich J, Parsons R, Stancato-Pasik A et al. Tissue harmonic imaging sonography: evaluation of image quality compared with conventional sonography. *AJR.* 1998; 171:1203-1206
21. Burns PN. Harmonic Imaging with ultrasound contrast agente. *Clinical Radiology.* 1996;51, Suppl 1: 50 – 55.

22. Zwirewich CH. Renal Transplant Imaging and Intervention: Practical aspects- 1 to 5. Internet. Vancouver Hospital & Health Sciences Center. Vancouver, B.C. Last updated 11<sup>th</sup> august 1998.
23. Mange K, Cizman B, Joffe M, et al. Arterial Hypertension and renal allograft survival. JAMA, 2000; 283;5,2: 633-638
24. Trillaud H, Grenier N, Merville et al. Power versus conventional Doppler ultrasound in the early renal transplantation follow up.