

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
UNIDAD DE TESIS**

**Uso de doppler interoperatorio para la evaluación de complicaciones vasculares en  
transplante renal:**

**Estudio descriptivo, realizado en base a revisión de expedientes clínicos de  
pacientes transplantados en la Unidad Renal del Hospital General de Enfermedad  
común del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social desde el 1 de Mayo del 2001  
hasta el 31 de mayo del 2002.**

**VICTOR RONALDO ROLDÁN GREGORIO**

**GUATEMALA, NOVIEMBRE 2002**

## I. INTRODUCCIÓN

El trasplante renal es la única alternativa para una mejor calidad de vida del paciente con insuficiencia renal crónica, lamentablemente son pocos los pacientes que tienen la posibilidad y las condiciones necesarias para ser trasplantados. Siendo que este tratamiento es muy complejo, delicado y costoso se requiere de los mejores recursos humanos y tecnológicos para que el trasplante sea de completo beneficio para el paciente.

Una de las situaciones adversas que puede presentar el receptor del trasplante renal son las complicaciones vasculares como: la estenosis de la anastomosis, estenosis de la arteria o vena renal, trombosis de la arteria o vena renal y la necrosis tubular aguda.

Se realiza esta investigación con el propósito de conocer la capacidad del Doppler intraoperatorio para detectar los problemas vasculares durante el trasplante renal y para darle el tratamiento requerido de inmediato.

Este estudio se realiza en la Unidad de Trasplante Renal del Hospital General de Enfermedad Común del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, en donde anteriormente para detectar estas complicaciones sólo se utilizaba el Duplex en el período postoperatorio inmediato; pero a partir del 1 de mayo de 2001 se implementó el uso del Doppler intraoperatorio, para poder atender con mayor rapidez las complicaciones vasculares que se presentan, y garantizar el aprovechamiento del órgano implantado.

Para obtener la información se revisaron los expedientes clínicos de la población de trasplantados renales en los que se utilizó el Doppler intraoperatorio, desde 1 de mayo de 2001 hasta 31 de mayo de 2002, que hacen un total de 26 pacientes.

Los datos recabados indican que la mayoría de trasplantados corresponden al sexo masculino, y entre las edades de 5 hasta 60 años.

La sensibilidad del Doppler intraoperatorio, en este estudio, fue de 66.66%, y como estándar de oro se utilizó el Duplex, en el período postoperatorio inmediato. Este detectó un caso falso negativo del Doppler, y este caso ocurrió cuando recién se implementó el método del Doppler intraoperatorio.

Además, se demostró que ninguno de los dos métodos mencionados es capaz de diferenciar entre necrosis tubular aguda y rechazo agudo, ya que para ello es necesario realizar un biopsia del riñón trasplantado.

Se cumple con la finalidad de este estudio al descubrir que la implementación del Doppler intraoperatorio en la Unidad de Trasplante Renal del Hospital General de Enfermedad Común del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, ha sido beneficiosa para atender las complicaciones detectadas en el momento del implante, por lo que se recomienda seguir utilizándolo.

## II. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El trasplante renal es el tratamiento ideal para los pacientes con insuficiencia renal en etapa terminal, sin embargo, a veces se presentan complicaciones postoperatorias reversibles en algunos casos, y en otros, irreversibles.

La incidencia mundial de insuficiencia renal crónica en etapa terminal se estima que es de 25 a 40 casos por cada millón de habitantes.(16)

En la consulta externa de Nefrología del Hospital General de Enfermedad Común del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social se incrementan diez pacientes nuevos cada mes por insuficiencia renal crónica en etapa terminal, además, hay 300 pacientes en la lista de espera para trasplante y la mayoría no cuenta con donador.

De los pacientes trasplantados el 10% ha presentado necrosis tubular aguda como complicación postrasplante, y algunos han presentado complicaciones vasculares tales como: 1) estenosis de la arteria renal o de la anastomosis, 2) trombosis de la arteria o de la vena renal.

Estas complicaciones se pasan inadvertidas cuando no se cuenta con un método fidedigno, sino que se toma como base la simple observación de las características macroscópicas que presenta el riñón en el momento del implante. Por consiguiente, no es posible evaluar el flujo sanguíneo a nivel de la anastomosis y parénquima renal.

Por los antecedentes antes mencionados ha surgido la necesidad de implementar un método más sensible para determinar intraoperatoriamente las complicaciones vasculares y de esa manera corregirlas tempranamente. Con este propósito la Unidad de Trasplante del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social cuenta con un Doppler que está siendo utilizado intraoperatoriamente.

El uso del Doppler inmediatamente después de efectuar el implante es entonces, una alternativa para detectar las anomalías del flujo sanguíneo a nivel de la anastomosis, corteza y médula renal y hacer las correcciones necesarias antes de finalizar el trasplante y así evitar la necrosis tubular aguda secundaria a complicaciones vasculares.

### **III. JUSTIFICACIÓN**

En la Unidad de Trasplante Renal del Hospital General de Enfermedad Común del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social desde 1986 hasta la fecha se han realizado 212 trasplantes de riñón de donantes vivos. El año pasado fueron trasplantados 30 pacientes, de los cuales el 9% presentó complicaciones vasculares y un 10% se complicó con necrosis tubular aguda.

La estenosis de la arteria renal o de la anastomosis se debe, en la mayoría de los casos, a trauma oculto en el momento de la nefrectomía en el donador. La trombosis de la arteria o de la vena renal es causada, mayormente, por malanastomosis de segmentos de donador y receptor.

Estas complicaciones en el trasplante renal requieren de un método eficaz para detectarlas transoperatoriamente y darles el tratamiento necesario.

Si estas complicaciones no se tratan a tiempo, la evolución postoperatoria no será satisfactoria y el resultado será la pérdida del riñón trasplantado. Por lo tanto, se justifica realizar un estudio preciso para determinar la importancia del Doppler intraoperatorio para detectar las complicaciones vasculares y corregirlas en ese mismo momento.

La Unidad de Trasplante Renal del Hospital General de Enfermedad Común del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social es la primera institución que ha adoptado el uso del Doppler intraoperatorio en el trasplante renal; vale la pena entonces determinar la sensibilidad de este método para pronosticar la evolución del paciente.

La realización de este estudio contribuirá a mejorar la calidad de vida y reducir las complicaciones vasculares de los pacientes trasplantados.

## **IV. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Determinar la sensibilidad del Doppler intraoperatorio para detectar complicaciones vasculares transoperatoriamente en pacientes trasplantados en la Unidad de Trasplante Renal del Hospital General de Enfermedad Común del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en el período de 1 de mayo 2001 hasta 31 de mayo de 2002.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Evaluar la incidencia de complicaciones vasculares en trasplante renal.
- Establecer pronóstico de la necrosis tubular aguda a través del Doppler intraoperatorio, de acuerdo con el flujo sanguíneo renal.
- Verificar la evolución del paciente en el período postoperatorio inmediato, utilizando el Duplex como estándar de oro.

## V. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### V.1 HISTORIA :

Los eventos relevantes de la historia del trasplante renal son los siguientes:

- 1902 Primer trasplante experimental de riñón (Ullman)
- 1906 Primer trasplante de riñón humano (Jabouloy).
- 1904-10 Perfeccionamiento del trasplante experimental de riñón y de la anastomosis vascular (Carrel).
- 1946 Establecimiento de los principios del rechazo inmunológico (Medawar).
- 1950-53 Se reanuda el interés por el trasplante experimental de riñón y el estudio sistemático de su rechazo (Simonsen, Dempster).
- 1953 Demostración experimental de tolerancia activa adquirida al aloinjerto (Billingham, Brent y Medawar).
- 1950-53 Intentos fallidos de trasplantes de riñón sin inmunosupresión (Kuss y col. Servede y col. ).
- 1954-58 Trasplante con éxito en gemelos idénticos ( Murray ).
- 1959-62 Primer intento de inmunosupresión para aloinjerto renal, mediante irradiación completa del cuerpo ( Murray, Hamburger, Kuss).
- 1959 Primera inmunosupresión experimental farmacológica con 6-mercaptopurina ( Schwartz y Demeshek ).
- 1960 Posibilidad práctica de diálisis prolongada debido al desarrollo de técnicas de acceso vascular permanente (Scribner).
- 1960-62 Se demuestra la utilidad de 6-mercaptopurina y Azatioprina para prolongar la supervivencia del aloinjerto de riñón en el perro ( Calne, Zukowski y Hume, Hitchings).
- 1963 Descripción de los efectos inmunosupresores del suero antilinfocítico ( Woodruff y Anderson ).
- 1963 Exitos continuos con aloinjerto de riñón logrados mediante el empleo de donantes consanguíneos vivos, Azatioprina y esteroides (Starzl, Hume, Murray ).
- 1962-66 Se introduce la tipificación de tejidos para seleccionar donantes, reconocimiento de la importancia de efectuar pruebas de compatibilidad cruzada. (Hamberger, Dansch, Terasaki, Kissmeyer-Nielson, Starzl).

- 1963        Preservación de un riñón durante 12 horas, enfriando su superficie (Calne).
- 1967        Preservación del riñón durante tres días mediante perfusión continua (Belzer).
- 1978        Introducción de la ciclosporina (Borel, Calne).
- 1981        Empleo clínico de anticuerpos monoclonales OKT3 para tratamiento contra el rechazo (Cosimi). (16,17)

## **V.2        ANATOMIA Y FISIOLÓGÍA DE LOS RIÑONES**

Cada riñón tiene 1,200,000 nefronas y cada una de estas es la unidad funcional del riñón. Las funciones principales del riñón son las siguientes : 1) conservación del volumen y composición iónica de líquidos corporales, manteniendo de esta manera en homeostasia a todo el organismo; 2) excreción de los productos de desecho del metabolismo y las sustancias químicas, estos productos son la urea derivada del metabolismo de los aminoácidos, el ácido úrico procedente de los ácidos nucleicos, los productos finales de la degradación de la hemoglobina como la bilirrubina y los metabolitos de algunas hormonas; 3) regulación de la presión arterial a largo plazo mediante la excreción de diversas cantidades de sodio y agua, y a corto plazo mediante la secreción de sustancias vasoactivas como la renina que da lugar a la formación de angiotensina II; 4) regulación del equilibrio acidobásico mediante la excreción de ácidos y regulando las reservas de las sustancias amortiguadoras en los líquidos corporales, además son el único medio a través del cual el cuerpo elimina ciertos ácidos generados en el metabolismo de las proteínas como los ácidos sulfúrico y fosfórico; 5) regulación de la formación de eritrocitos mediante la secreción de eritropoyetina la cual estimula la producción de hematíes , la hipoxia es el estímulo para que se produzca ésta ; 6) control endocrino del metabolismo del calcio y fósforo por medio de la formación de 1,25 dihidroxicolecalciferol, o 24,25 dihidroxicolecalciferol; 7) degrada y cataboliza las microglobulinas B2; 8) síntesis de glucosa en la gluconeogénesis.(4,16)

Los dos riñones son semejantes, pero su situación toracoabdominal paravertebral y retroperitoneal les confiere relaciones diferentes a la derecha y a la izquierda.(8)

### **V.2.A       Configuración externa :**

El riñón tiene forma de una haba, cuyo hilio está orientado medialmente. Cada riñón mide de 10 a 12 cm de alto, 5 a 8 cm de ancho y 3 a 5 cm de espesor en el adulto, el peso es de 170 gramos. Su consistencia es firme y su coloración rojoviolácea, se describen dos caras, dos bordes y dos extremidades o polos.



- V.2.A.1. Caras : la cara anterior es lisa, algo abollonada convexa en el sentido vertical y transversal; la cara posterior es casi plana.
- V.2.A.2. Bordes : el borde lateral es convexo, reúne las dos caras en una curva regular, el borde medial es cóncavo y está interrumpido por el hilio del riñón, limitado por dos salientes, superior e inferior, que corresponden a las extremidades o polos.
- V.2.A.3. Extremidades o polos : la extremidad superior es ancha, redondeada, algo inclinada medialmente, la extremidad inferior es más alargada y más vertical.  
(8)

**V.2.B. Configuración interna :**

Un corte vertical del riñón muestra del exterior hacia el interior :

- V.2.B.1. Cápsula fibrosa : es una membrana resistente de 1 a 2 mm. de espesor, poco elástica, rodea completamente al órgano y penetra en el hilio, donde se invagina en contacto de los vasos renales.
- V.2.B.2. Parénquima renal : de la superficie a la profundidad presenta :
  - V.2.B.2.a. Zona cortical : en ella se concentran los corpúsculos del riñón. En la parte profunda de esta zona se ven territorios alargados que corresponden a las columnas renales o pirámides de Ferrein. la base de estas columnas se encuentra en el límite profundo de la cortical, su vértice se aproxima a la cápsula sin alcanzarla.
  - V.2.B.2.b. Zona medular : es más oscura, donde se dibujan las pirámides renales de Malpighi con base periférica y vértice hacia los cálices, separadas entre sí por las columnas renales de Bertin que son prolongaciones de la corteza. Las pirámides renales de Malpighi hacen saliente en el seno del riñón a nivel de las papilas renales.
- V.2.B.3. Cálices : marcan el comienzo de la vía excretora del riñón.
  - V.2.B.3.a. Cálices renales menores : se insertan alrededor de cada papila, son pequeños conductos membranosos que se abren en los cálices renales mayores.
  - V.2.B.3.b. Cálices renales mayores : su número varía de dos a cinco , a menudo hay tres superior, medio e inferior, la longitud de los cálices mayores es tanto mayor cuanto más pequeña es la pelvis renal.
- V.2.B.4. Pelvis renal : tiene la forma de un embudo aplastado de adelante hacia atrás, su fondo se apoya en la abertura de los cálices mayores, su borde superomedial es convexo y oblicuo abajo y medialmente, termina abajo y en dirección medial en el cuello, el que marca la unión pielouretral.(8)

### **V.3. TOPOGRAFÍA Y RELACIONES DE LOS RIÑONES**

Los riñones están situados en las fosas lumbares, a los lados de la duodécima vértebra torácica y de las dos primeras vértebras lumbares, detrás del peritoneo. El hilio del riñón y la pelvis renal corresponden al espacio que separa el proceso o apófisis transversa de la primera y segunda vértebras lumbares. Las extremidades superiores están más próximas entre sí que las extremidades inferiores. El riñón derecho está algo más abajo que el izquierdo, la diferencia es de media vértebra.(8)

Se relacionan en su cara posterior de la siguiente manera : por arriba con el diafragma, por abajo el cuadrado de los lomos y por delante de éste se proyecta el duodécimo nervio intercostal que sigue el borde inferior de la décima segunda costilla y por debajo de los nervios abdominogenitales, por fuera se relacionan con la aponeurosis del transversa y el ligamento lumbocostal de Henle. En su cara anterior, el riñón derecho se relaciona de la siguiente manera, en sus dos tercios superiores con la cara inferior del hígado, en su tercio inferior con el ángulo hepático, en su borde interno se relaciona con la segunda porción del duodeno que descansa directamente sobre el riñón sin interposición del peritoneo parietal. El riñón izquierdo en su cara anterior se relaciona por arriba con el bazo, en su porción media con la porción terminal del colon transversa y en su borde externo con el colon descendente. El colon está unido a la cara anterior del riñón por un corto meso cuyas hojas se continúan arriba y abajo con el peritoneo renal. En el borde interno de los riñones se pueden distinguir tres partes : una parte media y escotada, el hilio del riñón por el que pasan los vasos del riñón y del uréter; una parte superior, suprahiliar, convexa por dentro en relación con la cápsula suprarrenal; y una parte inferior, infrahiliar, igualmente convexa por dentro y seguida por el uréter. Además el riñón derecho se relaciona por dentro con la vena cava y el riñón izquierdo con la aorta. Todas las relaciones indicadas se efectúan por intermedio de una envoltura celulofibrosa, la cápsula fibrosa del riñón, que es una dependencia de la fascia subperitoneal.(8)

### **V.4. VASCULARIZACIÓN DEL RIÑÓN**

**V.4.A. Arterias renales :** existe una arteria para cada riñón, procedente de la aorta.

V.4.A.1. Arteria renal derecha : se origina de la cara derecha de la aorta a nivel de la primera vértebra lumbar, algo por debajo del origen de la mesentérica superior. Mide de 3 a 5 cm. de longitud y su diámetro varía entre 4 y 7 mm. Se dirige lateralmente algo oblicua abajo y atrás, amoldándose al cuerpo vertebral y a la saliente del psoas. Pasa por detrás de la vena cava inferior y se sitúa generalmente por detrás de la vena renal derecha.

Rodeada de un rico plexo nervioso proporciona sus ramas terminales algo antes de llegar al hilio del riñón.

- V.4.A.2. Arteria renal izquierda : es tan voluminosa como la derecha pero algo más corta. Se origina de la cara izquierda de la aorta y su trayecto es, como a la derecha, oblicuo abajo, atrás y lateral, sobre la columna y el músculo psoas, oculta por el cuerpo del páncreas.
- V.4.A.3. Ramas extrarrenales : son las arterias suprarrenal inferior para la glándula suprarrenal, ureteral superior que es rama de la testicular o de la ovárica, y las arterias capsuloadiposas que se anastomosan con arteriolas provenientes de las arterias suprarrenales, ováricas o testiculares, lumbares, frénicas inferiores, hasta de la aorta, para formar una red perirrenal, materializada por el arco arterial exorrenal que sigue el borde lateral del riñón.
- V.4.A.4. Ramas intrarrenales o intrasinusales : con relación a la pelvis renal, se disponen en una o varias arterias prepiélicas y una arteria retropiélica. La arteria prepiélica se dirige hacia abajo, da de 3 a 5 ramas en el seno renal, de las cuales una está destinada a la extremidad inferior. La arteria retropiélica pasa sobre el borde superior de la pelvis renal dejando libre una gran parte de su cara posterior. Se divide en el seno y da una rama a la extremidad superior. En el interior del riñón la arteria se divide en contacto con los cálices en ramas anteriores y posteriores. Sus ramificaciones terminales o arterias interlobulares penetran en las columnas renales de Bertin, rodeando las pirámides renales de Malpighi. No existen anastomosis entre las arterias interlobulares. En la cortical, las arterias radiadas originan las arterias glomerulares. (8,16,17)
- V.4.B. Venas renales :** se originan arriba de las pirámides renales de Malpighi donde constituyen una bóveda venosa que recibe venas de la corteza renal: la vena subcapsular, de disposición radiada. De esta bóveda parten venas peripiramidales aisladas unas de otras que descienden por las columnas renales de Bertin hasta el seno del riñón. Allí forman alrededor de los cálices coronas venosas que terminan en dos o tres troncos gruesos que se reúnen por delante de la pelvis renal, por fuera del hilio, para constituir la vena renal.(8,16,17)
- V.4.B.1. Vena renal derecha : es corta, prearterial, es transversal, termina en el lado derecho de la vena cava inferior.
- V.4.B.2. Vena renal izquierda : es más larga puesto que debe franquear la línea mediana para alcanzar la vena cava. Pasa delante de la aorta, debajo de la

arteria mesentérica superior, recibe las venas izquierdas, ovárica en la mujer, testicular en el hombre.

10

**V.4.B.3.** Afluentes extrarrenales : las venas renales reciben : venas glandulares inferiores de las glándulas suprarrenales; venas de la cápsula adiposa, éstas constituyen un arco exorrenal que comunica con otras venas aparte de las renales. Además están relacionadas con las venas intrarrenales a través de la cápsula del riñón. A la izquierda llegan las venas testiculares o uteroováricas, y la vena renal participa en la constitución de la vena hemiaórgos, por una rama que la une a la vena lumbar ascendente izquierda, tronco renoaórgolumbar. Las vías de drenaje extrarrenal pueden ir al sistema aórgos, duodécima vena intercostal, o al sistema porta, venas cólicas.(8,16,17)

**V.4.C.** **Linfáticos :** se originan en el parénquima renal y siguen el mismo camino de las venas. Acompañan a los vasos en el seno renal y se agrupan, a la derecha como a la izquierda, en colectores anteriores, medios y posteriores: Las vías anteriores, prevenosas, alcanzan los nódulos linfáticos lateroaórgicos, ya sea directamente o a través de un nodo linfático intermediario, pedicular a la izquierda , precavo a la derecha. Las vías medias están situadas entre las arterias y las venas, van también a los nodos linfáticos lateroaórgicos. Las vías posteriores, retropiélicas y retroarteriales, se echan en los nodos retrocavos a la derecha o lateroaórgicos a la izquierda, cerca de la arteria mesentérica inferior. Estas vías están en relación directa con los nodos linfáticos cólicos, ureterales, testiculares, ovárgicos, frénicos inferiores por intermedio de las vías linfáticas desarrolladas en el espacio perirrenal.(8,16,17)

**V.4.D.** **Nervios :** los riñones disponen de una inervación que proviene del plexo celíaco, de los nervios esplárgnicos mayor y menor, de los plexos preaórgicos : mesentérgicos superior e inferior y a veces del tronco simpárgtico lumbar. Algunos de los nervios originados del plexo celíaco y de los esplárgnicos pasan al ganglio aorticorrenal, situado arriba de la arteria renal, derecha e izquierda, cerca de su origen. Estos nervios en su mayoría contienen fibras simpárgticas y parasimpárgticas.(8,16,17)

## **V.5. INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE TRASPLANTE RENAL**

El receptor ideal es un adulto joven con insuficiencia renal terminal y sin anomalías en las vías urinarias ni factores que lo predispongan a sufrir insuficiencia renal recurrente.

11

Las enfermedades más comunes que culminan en la necesidad del trasplante son glomerulonefritis, diabetes sacarina, hipertensión y pielonefritis. (2,9,10,11,16,17)

### **V.5.A. Criterios de exclusión para trasplante renal :**

#### **V.5.A.1. *Contraindicaciones firmes :***

V.5.A.1.a. Lesión maligna no resuelta

V.5.A.1.b. Trastornos metabólicos en evolución (enfermedad de Fabry, oxalosis)

V.5.A.1.c. Sepsis activa

V.5.A.1.d. Tuberculosis activa

V.5.A.1.e. Vasculitis grave

V.5.A.1.f. Enfermedad de células falciformes

V.5.A.1.g. Enfermedad vascular de etapa terminal

V.5.A.1.h. SIDA o hepatitis activa

V.5.A.1.i. Abuso activo de sustancia intravenosas

V.5.A.1.j. Esperanza de vida < 5 años

V.5.A.1.k. Lupus eritematoso activo

V.5.A.1.l. Infarto de miocardio reciente

V.5.A.1.m. Otras enfermedades de órganos en etapa terminal (cardíacas, pulmonares, Hepáticas)

V.5.A.1.n. Recursos económicos insuficientes (para las medicaciones subsecuentes al trasplante).

#### **V.5.A.2. *Contraindicaciones relativas :***

V.5.A.2.a. Obesidad o desnutrición

V.5.A.2.b. Infección de vías urinarias

V.5.A.2.c. Enfermedad vascular periférica grave

V.5.A.2.d. Diabetes mal controlada

V.5.A.2.e. Lesiones malignas previas

V.5.A.2.f. Antecedentes de desobediencia al régimen prescrito

V.5.A.2.g. Apoyo social insuficiente

V.5.A.2.h. Enfermedad renal primaria con tasa de recidivas postoperatorias alta (nefropatía por IgA, trastornos antiglomerulares de la membrana basal, glomeruloesclerosis focal).

V.5.A.2.i. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica

- V.5.A.2.j. Seropositividad de virus de inmunodeficiencia humana o hepatitis
- V.5.A.2.k. Extremos de edad
- V.5.A.2.l. Inestabilidad emocional con psicosis
- V.5.A.2.m. Disminución de la capacidad mental (2,9,10,11,16,17)

## **V.6. PROCEDIMIENTO DE INVESTIGACIÓN DEL RECEPTOR PARA EL TRASPLANTE RENAL**

### **V.6.A. Historia y exploración física :**

Dental	Evaluación total, cirugía bucal (extracciones) cuando está indicada.
Pulmonar	Radiografía de tórax, espirometría cuando está indicada.
Corazón	EKG, prueba de estrés, angiografía coronaria para corrección quirúrgica u optimización del tratamiento médico cuando está indicado
Gastrointestinal	Prueba de Guayaco en heces, estudios de contraste o endoscopia cuando estén indicados seguidos por intervención médica o quirúrgica apropiada.
Genitourinaria	Cistouretrografía de vaciamiento para el reflujo importante acompañado de infección de vías urinarias.
Vascular	Examen completo para identificar la presencia de enfermedad importante, y darle tratamiento si está indicado.

### **V.6.B. Pruebas de laboratorio:**

Calcio	Hipercalcemia grave hay que considerar la paratiroidectomía antes del trasplante.
Hematología	Administración de Epogen, hierro o ambos para la anemia importante.
Panel nutricional	Complementación cuando está indicada.
Panel hepático	Estudios de imágenes y biopsias para las anomalías.
Panel pancreático	TAC de páncreas si las pruebas pancreáticas están elevadas.
Pruebas serológicas	Citomegalovirus, VIH, hepatitis B y C.

**V.6.C. Psicosocial :** Valoración completa por la trabajadora social, evaluación ulterior cuando está indicada

**V.6.D. Inmunológica :** Determinación de los tipos ABO y HLA, panel de anticuerpos reactivos

13

**V.6.E. Económica :** Valoración total de los recursos. (2,9,11,16,17)

## **V.7. SELECCIÓN DE DONADORES**

### **V.7.A. Donadores vivos :**

Debe hacerse todo lo posible para identificar a los donadores parientes vivos deseosos de hacer la donación. No sólo disminuye el tiempo que el receptor debe esperar un órgano, sino que además convierte el procedimiento, que con anterioridad era una situación de urgencia, en una operación planeada. El uso de donadores parientes vivos tiene tres ventajas médicas : a) disminuye el riesgo de necrosis tubular aguda a causa de isquemia fría acortado, b) incrementa el potencial de compatibilidad HLA, c) brinda oportunidad para iniciar y volver óptima la terapéutica inmunosupresora antes de la operación, con lo que se reduce el riesgo de crisis de rechazo agudo temprano. (2,13,16,17)

Sin embargo, la nefrectomía de donador vivo somete al voluntario sano a una operación mortal en potencia sin beneficios físicos para el propio donador. Por tanto, es responsabilidad del cirujano garantizar que : a) sean aceptablemente bajos los riesgos físicos del procedimiento, y b) el donador haya otorgado consentimiento informado por su propia voluntad. La valoración abarca historia clínica, exploración física, pruebas serológicas en busca de enfermedades infecciosas, urografía excretora y arteriografía renal . Cualquier donador que esté en peligro de presentar a continuación hipertensión o insuficiencia renal impedirá su uso planeado. A causa de situaciones éticas, los cónyuges representan la única fuente generalmente aceptada de donadores vivos no emparentados. (2,13,16,17)

### **V.7.B. Riñones de cadáver :**

Los riñones de donadores de uno a 70 años de edad pueden ser aceptables si manifiestan función normal sin antecedentes de hipertensión tratada, lesiones malignas (salvo tumores localizados del sistema nervioso central) o sepsis. Una vez que se ha confirmado la muerte cerebral y se ha obtenido autorización para la donación de órganos, el cuidado del individuo declarado muerto se transfiere al equipo de

procuración de órganos, con la finalidad médica de conservar una perfusión suficiente. Además de las químicas sanguíneas y de la valoración serológica e investigación, se obtienen muestras de orina y sangre para dirigir la posible administración de antibióticos postoperatorios . La tipificación tisular de los linfocitos del donador tiene como finalidad identificar a los receptores potenciales que comparten los mismos fenotipos HLA-A, B y DR. (2,13,16,17)

14

## **V.8. NEFRECTOMIA DEL DONADOR :**

- V.8.A. Preparación preoperatoria :** una diuresis activa en el donador en el momento de la oclusión de la arteria renal favorecerá una función rápida en el receptor. La diuresis se vigila durante toda la operación y no debe ser menor a 1 ml/min/riñón. Se hidrata varias horas antes y durante la operación con soluciones coloidales (5 ml/kg/hora) y cristaloides (5 ml/kg/hora), también debe de controlarse la presión venosa central, se inicia heparinización que se contrarresta con protamina y se administra manitol y furosemida previo a iniciar la cirugía.
- V.8.B. Anestesia :** se utiliza anestesia general teniendo precaución con la administración de relajantes musculares.
- V.8.C. Posición :** se prefiere el riñón izquierdo porque tiene una vena renal más larga y es más fácil el acceso a la arteria renal y su origen. Se coloca al paciente en decúbito lateral derecho, con las piernas flexionadas a 30 grados.
- V.8.D. Preparación operatoria :** se rasura un área extensa si fuera necesario abarcando desde el pezón izquierdo hasta fosa iliaca del mismo lado, se realiza asepsia y antisepsia y se colocan campos estériles.
- V.8.E. Incisión y exposición :** se hace una incisión oblicua sobre la duodécima costilla desde el borde del músculo recto por delante y la línea paraesternal por detrás. Se seccionan las capas musculares con electrocauterio para permitir la entrada en el espacio retroperitoneal y el desarrollo del mismo. La pleura está estrechamente relacionada por detrás con el peritoneo y por tanto exige disección suave para evitar causar un neumotórax. Se identifica en sentido lateral la punta de la duodécima costilla, y a partir de este punto se libera a una distancia de 6 a 8 cm. desde sus inserciones musculares. La resección de esta porción facilita la exposición del riñón al permitir que se coloque un separador automático. Se abre la fascia de Gerota y se examina el riñón, si se encuentra que es inadecuado se interrumpe en ese momento la operación.



**V.8.F. Detalles de la técnica :** se identifica el úreter en sentido medial cerca de la vena gonadal y se sigue a lo largo de los vasos iliacos, en cuyo nivel se secciona con ligadura de la parte distal del úreter mediante un punto de catgut crómico 2-0, se libera el úreter en sentido retrógrado hacia el polo inferior del riñón, asegurándose de incluir un manguito de tejido areolar para garantizar un riego sanguíneo suficiente después de la implantación en el receptor. La disección prosigue en sentido posteromedial hasta que se encuentra la vena gonadal.

15

Seguir la vena hacia arriba facilita la identificación de la vena renal, que en seguida se puede aislar cerca de su unión con la vena cava inferior, en este momento podrían seccionarse entre ligaduras las venas gonadales y suprarrenales. Conforme se moviliza el riñón en sentido anteromedial se disecciona la arteria renal hasta su origen aórtico. Se colocan pinzas vasculares y los vasos se seccionan a nivel de su nacimiento a partir de la aorta en el caso de la arteria y de la cava en el caso de la vena renal. El riñón se inunda primero con solución tibbia y a continuación enfriada de Collins antes de la inspección cuidadosa sobre la mesa auxiliar y el transporte del órgano hacia la sala en que se encuentra el receptor para su implantación. A causa del período relativamente breve de isquemia fría, el contenido de la solución preservadora tiene menos importancia crítica que cuando se usa un riñón de cadáver. Las finalidades primordiales de la inundación intrarrenal consiste en evitar la trombosis intraluminal y efectuar enfriamiento rápido. Luego los muñones de la arteria y venas renales del donador se sobresuturan con prolene 5-0 antes de la ligadura con seda 1-0 . Después de garantizar la hemostasia suficiente, la herida se cierra por capas con material de sutura absorbible, teniendo cuidado de evitar entrar en la cavidad pleural. Con excepción de la sonda Foley no se coloca ningún otro dren. (2,11,16,17)

## **V.9. IMPLANTACIÓN DEL ORGANNO :**

Después de inducida la anestesia se coloca una sonda Foley número 22 para distender la vejiga con solución antibiótica ( 50,000 U de bacitracina / 1 gr. de kanamicina por litro) llenando la vejiga por gravedad porque la aplicación de presión puede desgarrar fácilmente la mucosa de un órgano que casi no está en uso. (2,11,16,17)

**V.9.A. Anestesia :** se puede utilizar tanto anestesia epidural como general. Hay que tener mucha precaución con los pacientes anéfricos, ya que éstos han estado en hemodiálisis y por esto tienen una destrucción de la colinesterasa sérica, por lo que la succinilcolina y otros relajantes musculares no se deben utilizar

y de esta manera evitar así periodos largos de apnea, pero el atracurium es un relajante muscular que puede usarse seguramente porque tiene una vida media corta y su metabolismo es independiente del metabolismo hepático y renal.

**V.9.B. Posición:** se coloca al paciente en decúbito dorsal.

**V.9.C. Preparación preoperatoria :** si fuera necesario se rasura el abdomen desde el apéndice xifoides hasta el pubis, se realiza asepsia y antisepsia así como colocación de campos estériles.

16

**V.9.D. Incisión y exposición :** se hace una incisión de Gibson en los cuadrantes inferior derecho o izquierdo, la elección del sitio de implantación se basa en el grado de enfermedad vascular periférica que pueda presentar el lugar elegido, además de operaciones previas que pueda presentar el paciente en el lugar elegido, pero en general se prefiere la fosa ilíaca derecha porque la arteria ilíaca externa tiende a seguir una dirección más superficial y directa y el colon sigmoide no interfiere con la exposición de la vejiga, al final los vasos ilíacos se exponen retroperitonealmente a través de una incisión por encima del ligamento inguinal. Los tejidos se seccionan con electrocauterio y se desarrolla la cavidad retroperitoneal. Los vasos epigástricos se seccionan entre ligaduras porque no es raro que por el intento de conservarlos se acompañen de lesión no identificada y hemorragia tardía. Se puede seccionar con seguridad el ligamento redondo, en tanto que lo mejor es rechazar el cordón espermático en sentido medial. Los tejidos linfáticos que se encuentran sobre la arteria y la vena ilíaca se seccionan entre ligaduras con el objeto de reducir la formación posoperatoria de linfocele.

**V.9.E. Detalles de la técnica :** los vasos preferidos para la anastomosis dependerá del criterio del cirujano tomando en cuenta el grado de arteriosclerosis o lesiones previas por operaciones anteriores y variantes operatorias como los múltiples vasos renales. Pero el vaso preferido para este caso es la arteria hipogástrica o ilíaca interna ya que por cualquier complicación mediante el control de este vaso se evita poner en peligro la integridad de la extremidad. Se moviliza la arteria y se secciona a nivel de su trifurcación, lo que permite una anastomosis terminoterminal con la arteria renal. Este criterio tiene utilidad cuando no se dispone de un parche de Carrel de aorta como suele utilizarse cuando el riñón proviene de un donador cadavérico. Si hay enfermedad entre la arteria ilíaca interna se puede utilizar la anastomosis inmediata, o sea la que se realiza inmediatamente después del origen de ésta o endarterectomía de las placas encontradas en ésta. Para volver mínimo el

riesgo de linfocele se disecciona sólo un tramo moderado de la arteria para liberarla del tejido adherente. Se disecciona la vena ilíaca externa de manera semejante. La vena del trasplante se anastomosa en forma terminolateral, y después se hace la anastomosis arterial. No es raro observar moteado fino en la superficie del riñón producido por espasmo de las arterias renales pero mejorara después de 30 minutos. Se puede observar una impresionante mejoría si se aplica papaverina. Aunque es imperativa la hemostasia meticulosa, se puede recurrir al electrocauterio.

17

Se puede realizar pielostomía entre ambas pelvis renales (donador-receptor) pero en la actualidad es preferible la ureteroneocistostomía para establecer la continuidad urológica. Brindan resultados excelentes tanto la técnica transvesical (Politano-Leadbetter) como la extravesical (Lich y col.) en tanto la conexión esté libre de tensión se efectúa una prueba de agua como valoración de su continuidad y que por lo menos esté protegida por un centímetro de tejido submucoso formando un túnel que al momento de la micción sea ocluido y efectúe un mecanismo de válvula contra el reflujo. Después de garantizar la hemostasia suficiente, se cierra la herida por capas con puntos separados de material no absorbible. Con excepción de la sonda Foley, que se deja por 48 horas, no se debería dejar ningún otro dren, pero en algunos casos es aconsejable dejar un hemoback. (2,11,16,17)

#### **V.10. CUIDADOS POSTOPERATORIOS :**

Se debe vigilar los signos vitales con frecuencia durante el primer día y la presión venosa central como guía del volumen sanguíneo. Se deja en la vejiga una sonda Foley que no se irriga a menos que se piense que esté ocluida por coágulos. La diuresis se mide cuando menos cada hora. Una solución conveniente para la restitución de líquidos es la salina media normal, con dextrosa al 5% y 10 mEq de bicarbonato de sodio por litro. No se requiere añadir potasio a los líquidos intravenosos. La depuración de la creatinina en la noche del trasplante será útil para estimar la función renal. (2,11,16,17)

La sonda Foley se puede retirar en cualquier momento después del primer día. Se debe cultivar la punta de la sonda al extraerla. Al observar hipertensión moderada se puede iniciar dieta baja en sodio y la administración de algún antihipertensivo, es útil usar antiácidos para evitar las úlceras gastrointestinales sobre todo en quienes están recibiendo inmunosupresores. Para interpretar una oliguria temprana se debe realizar una depuración de creatinina de 2 horas, el hematocrito se vigila cada 4 horas ya que

cualquier hemorragia que no se identifique produce oliguria y esto necrosis tubular aguda. Se inicia una estimación diaria de nitrógeno de urea sanguíneo, la creatinina y depuración de ésta. Es necesario realizar recuentos leucocitarios y de plaquetas para valorar el estado de la médula ósea durante la inmunosupresión si fuera necesario y en diabéticos glicemias diarias y readecuar la dosis de insulina. (2,11,16,17)

## **V.11. COMPLICACIONES TÉCNICAS DEL TRASPLANTE RENAL**

La incidencia y la gravedad de las complicaciones técnicas de trasplante renal han disminuido de manera sostenida durante los últimos 30 años como resultado de mejores instrumentos quirúrgicos, diagnósticos e inmunosupresores. Sin embargo, estas complicaciones, aunque poco frecuentes, pueden producir disfunción renal, pérdida del injerto e incluso muerte del paciente. Estas complicaciones son resultado de sucesos desafortunados durante cualquiera de las tres partes del procedimiento de trasplante : preparación del lecho renal, creación de las anastomosis vasculares y establecimiento de la continuidad de las vías urinarias (2)

### **V.11.A. Complicaciones vasculares :**

La incidencia de complicaciones vasculares varía entre 6 y 30% de los pacientes trasplantados, éstas pueden ocurrir en cualquier momento desde el postoperatorio inmediato hasta mucho tiempo después. Se producen más a menudo trombosis, estenosis o hemorragia de la arteria renal que complicaciones venosas. (1,2,11,15,16,17)

#### *V.11.A.1. Trombosis de la arteria renal :*

Se produce trombosis de la arteria renal en 1.2% e los receptores, la cual puede manifestarse como interrupción súbita de la excreción urinaria de un aloinjerto que funcionaba con anterioridad. Después de excluir las posibilidades de sonda de Foley tapada o de causas prerrenales de hipoperfusión; el diagnóstico debe establecerse de inmediato, porque la lesión del aloinjerto progresa con rapidez durante la isquemia caliente, la corrección retrasada de la perfusión renal da por resultado nefrectomía del injerto en la mayoría de los casos. El no identificar este trastorno se acompaña de una tasa de mortalidad de 50 a 60% a causa de sepsis oculta. Entre las causas diversas de trombosis de la arteria renal están problemas técnicos como disección bajo de un colgajo de íntima distal creado a nivel de la nefrectomía del donador, oclusión por malanastomosis de segmentos de donador y receptor ateroscleróticos o de tamaño

notablemente dispar, lo mismo que doblez o torsión de los vasos. La segunda causa más frecuente de trombosis de la arteria renal es el rechazo hiperagudo inmediato o rechazo agudo irreversible. Las causas del tercer grupo de enfermedades del paciente se relacionan con el estado hipercoagulable mediado por factores humorales relacionados con enfermedades autoinmunitarias como lupus eritematoso. Las causas farmacológicas constituyen el cuarto grupo y dentro de estas esta el uso de grandes dosis de ciclosporina que tiene una incidencia de 7% de trombosis de la arteria renal por la tendencia del fármaco a potencializar la acción de los factores intrínsecos de la coagulación y la agregación plaquetaria. (2,5,9,10,11,12,15,16,17,18,20,22,23)

19

#### *V.11.A.2. Estenosis de la arteria renal :*

Ocurre estenosis de la arteria renal del trasplante en 2 a 10% de los casos, este problema puede iniciarse desde el postoperatorio inmediato hasta los 22 meses subsecuentes al trasplante. Los aspectos centinelas de este trastorno son hipertensión refractaria de inicio súbito, trastorno inexplicable de la función renal y cambios en intensidad del soplo del aloinjerto.

La estenosis de la arteria renal puede ser causada por ateromas oclusivos dentro de los vasos del receptor o del donador, y reacción de endotelio y miocitos al trauma transoperatorio oculto o fenómenos inmunitarios. Se ha señalado la ocurrencia de errores técnicos en la técnica anastomótica más frecuentes con la anastomosis terminoterminal que con la terminolateral en la que se recurre a parche aórtico de Carrel. También la arteria del donador excesivamente larga puede angularse o doblarse, lo que producirá flujo turbulento de sangre con el estrechamiento anastomótico consecuente.

En la actualidad se dispone de tres estrategias para tratar la estenosis arterial renal, según la localización y el grado de la lesión. La primera opción es el tratamiento médico, los casos recalcitrantes se tratan mediante angioplastía transluminal percutánea o reparación quirúrgica por resección y reanastomosis primaria, injerto por derivación, lisis de las adherencias o angioplastía en parche. El principal beneficio de estas intervenciones es la curación, que se define como presión arterial diastólica menor de 90 mmHg sin medicamentos y normalización del valor sérico de la creatinina. De manera alternativa, se puede definir a la mejoría de la estenosis como reducción de 15% del valor de la presión arterial diastólica o disminución del número de medicamentos que se tienen que tomar para normalizar esta presión, disminución de 15% de la concentración sérica de creatinina o ambos aspectos combinados.(2,5,9,10,11,12,15,16,17,18,20,22,23)

#### *V.11.A.3. Trombosis de la vena renal :*

La incidencia de trombosis de la vena renal varía entre 0.3 a 4.2% , y aunque esta complicación tiende a producirse en el postoperatorio temprano, casi siempre se descubre después que el injerto ha experimentado infarto. Por lo general la trombosis de la vena renal produce lesión permanente del injerto, sobre todo porque los riñones trasplantados cuentan con un solo sistema de drenaje cerrado sin anastomosis venosas capsulares que ofrezcan colaterales. El aumento de la impedancia a la salida produce un trastorno grave del flujo arterial.

## 20

Las causas de trombosis de la vena renal consisten en angulación y doblez en el momento de la colocación en la fosa ilíaca, compresión a causa de hematoma o linfocele, anastomosis estenótica o técnica de anastomosis defectuosa al soltar en desorden las pinas vasculares, o tromboflebitis ascendente que abarca la vena ilíaca ipsolateral.

Los síntomas de trombosis de la vena renal son inespecíficos : tumefacción aguda del aloinjerto acompañada de dolor e hipersensibilidad lo mismo que oliguria o hematuria. El diagnóstico precoz y la tromboectomía oportuna han salvado aloinjertos por trombosis de la vena renal, aunque la mayoría ya no son viables a causa de la hipertensión venosa prolongada o de la propagación del coágulo antes de la exploración, y por tanto requieren nefrectomía. (2,3,7,11,15,16,17,20,22,23)

### **V.11.B. NECROSIS TUBULAR AGUDA**

**V.11.B.1. Definición :** es una lesión reversible, y es consecuencia del daño producido en el riñón por múltiples factores tales como : 1. episodios de hipotensión en la fase agónica del donante cadáver; 2. periodo de isquemia caliente (tiempo transcurrido desde que el riñón deja de recibir sangre hasta que se enfría) prolongado; 3. temperatura inadecuada al enfriar el órgano (la temperatura idónea de conservación es de 4 grados centígrados); 4. edad del donante (los de edad más avanzada pueden dar más frecuentemente esta lesión); 5. tiempo de isquemia fría (periodo transcurrido desde que se enfría el riñón hasta que vuelve a recibir sangre una vez que se realiza el trasplante) prolongado; 6. periodo de sutura vascular (tiempo que tarda el cirujano en unir la arteria y vena del riñón trasplantado a los vasos del receptor) prolongado. (1,2,6,11,16,17,19,21,23)

**V.11.B.2. Curso clínico y pronóstico de la necrosis tubular aguda :** el curso clínico de la necrosis tubular aguda puede ser dividido en tres fases: iniciación, mantenimiento y recuperación. Cada una de ellas tiene unas características fisiopatológicas y de manejo diferentes.

V.11.B.2.a. Fase de inicio: es el periodo de tiempo que media desde la exposición al agente etiológico y comienzo del daño parenquimatoso, que aún no está establecido. Durante este periodo, que dura horas o días, la necrosis tubular aguda puede aún evitarse, especialmente si se restaura el flujo sanguíneo renal cuando la causa es isquémica. La tasa de filtración glomerular desciende debido a la caída del flujo sanguíneo renal y de la presión de ultrafiltración glomerular.

## 21

Así mismo intervienen la pérdida de integridad del epitelio tubular, lo que origina fuga del líquido filtrado glomerular al intersticio, y la obstrucción al paso de la orina en los túbulos obstruidos por las células tubulares dañadas. Como se ha comentado, la porción terminal del tubulo proximal (segmento S3 o pars recta) y la porción medular de la rama gruesa ascendente del asa de Henle, son los segmentos de la nefrona mas vulnerables a la isquemia debido a que ambas tienen una alta tasa de transporte activo de solutos, que es ATP dependiente, y por tanto también un elevado consumo de oxígeno. Además ambas están localizadas en la parte externa de la médula renal que es una zona isquémica comparada con otras regiones del riñón, incluso en condiciones basales.

V.11.B.2.b. Fase de mantenimiento: durante esta fase el daño parenquimatoso está consolidado, no superando el filtrado glomerular niveles de 10 ml por minuto medido por el aclaramiento de creatinina. El volumen urinario es generalmente inferior a 400 mililitros a las 24 horas, pero en ocasiones la diuresis puede estar conservada. La duración de esta fase es aproximadamente de 1 a 2 semanas, pero en ocasiones puede prolongarse hasta 1 año; en estos últimos casos, es razonable revisar todas las posibilidades diagnósticas por si existiesen complicaciones renales sobreañadidas o el diagnóstico no fuese correcto. Durante esta fase, es cuando aparecen las complicaciones urémicas. No se conoce con exactitud por qué la tasa de filtrado glomerular permanece baja a pesar de que se corrija la causa del fracaso renal (por ejemplo se estabilice la situación hemodinámica). Posiblemente intervengan varios mecanismos entre los que se incluyen la vasoconstricción renal persistente y la isquemia medular desencadenada por una alteración en la liberación de mediadores vasoactivos por las células endoteliales dañadas (por ejemplo descenso de óxido nítrico y

aumento de endotelina), congestión de los vasos sanguíneos medulares y lesión por reperfusión, provocada por mediadores liberados desde los leucocitos o desde otras células del parenquima renal.

V.11.B.2.c. Fase de recuperación: es el periodo durante el cual ocurren los fenómenos de reparación y regeneración del tejido renal, y está precedido clínicamente por un incremento gradual en la diuresis, que generalmente es ineficaz en los primeros días. Al cabo de un cierto tiempo, la diuresis se hace eficaz y comienza el descenso de las cifras de creatinina y la recuperación del filtrado glomerular. Probablemente, la característica más importante de la necrosis tubular isquémica y tóxica es que es reversible, produciéndose una recuperación progresiva y casi completa de la función renal.

22

Esto depende de la capacidad de recuperación de las células dañadas subletalmente, de la eliminación de restos necróticos y cilindros intratubulares, así como de la capacidad de regeneración de las células tubulares para restaurar la continuidad y función normal del epitelio tubular. Se sabe que, en condiciones experimentales, los genes de respuesta inmediata tales como FOS y EGRI aumentan casi inmediatamente después del daño isquémico, aumento que precede al incremento en la síntesis de proteínas y de DNA. Posiblemente, estos genes regulan la transcripción de muchos otros genes que finalmente, provocan la división celular. Las moléculas a través de las cuales se produce esta respuesta de crecimiento parecen ser el factor de crecimiento epidérmico, el factor transformador de crecimiento alfa y el factor de crecimiento insulín-like, que aceleran la regeneración celular y la recuperación de la función renal. Los hallazgos urinarios patognomónicos de la NTA incluyen cilindros compuestos de células epiteliales tubulares y/o restos celulares. La orina es típicamente isoosmótica con el plasma (300 mOsm/kg) con una densidad de 1.010, con un contenido en sodio por encima de 20 mEq/l y una fracción excretada de sodio mayor de 1%. (1,19,21)

**V.11.B.3. Síndrome intermedio :** entre la IRA prerrenal y la NTA se ha descrito un nuevo cuadro denominado síndrome intermedio. Se trata de pacientes con una IRA no oligúrica de origen isquémico o tóxico, a menudo con cilindros granulares o de células epiteliales, sodio urinario y fracción excretada de sodio en orina bajos, una respuesta parcial a la carga de líquido, una fase de mantenimiento breve y buen pronóstico. Este síndrome probablemente representa una forma leve de NTA y refleja el creciente interés por la importancia de mantener un adecuado volumen intravascular y una buena perfusión renal en pacientes de alto riesgo. (1,19,21)



## V.12. ULTRASONOGRAFIA DOPPLER EN LA EVALUACIÓN DEL TRASPLANTE RENAL

Las primeras investigaciones sobre la naturaleza de los efectos del Doppler fueron ejecutadas por Christian Andreas Doppler hace 50 años. (7)

Actualmente las aplicaciones del Doppler en nefrología incluyen la investigación de pacientes con sospecha de hipertensión renovascular, seguido por revascularización renal y evaluación del trasplante renal. (7)

23

El Doppler es la principal técnica no invasiva usada en la evaluación del trasplante renal, y tiene la ventaja de evaluar de forma segura la estructura del injerto y su perfusión, sin necesitar medio de contraste intravenoso o radiación ionizante.

Uno de los objetivos del uso del Doppler al tener una disminución de la función renal es diferenciar entre obstrucción del úreter y causas sistémicas como las complicaciones vasculares y la necrosis tubular aguda. (3,7,22)

Las indicaciones del uso de Doppler en trasplante renal son :

- XIII. Medición del índice de resistencia en arterias intrarrenales
- XIV. Sospecha de trombosis en la arteria rena
- XV. Estenosis de la arteria renal
- XVI. Evaluación de la perfusión cortical renal
- XVII. Sospecha de trombosis en la vena renal
- XVIII. Diagnóstico de la necrosis tubular aguda (3,6,7,22)

El riñón trasplantado tiene una disminución de la resistencia vascular arterial caracterizado por un flujo sistólico aerodinámico y continuación impertinente del flujo en diástole en el pulso Doppler. En la arteria renal la velocidad del flujo está entre un rango de 20 a 52 cm/seg con un promedio de 32 cm/seg. (22)

El índice de resistencia puede ser medido a través del pulso del Doppler por la siguiente fórmula :

$$RI = \frac{PSFC - FDFC}{PSFC}$$

Donde PSFS es Pico Sistólico de la Frecuencia de Cambio y FDFC es Final Diastólico de la Frecuencia de Cambio. Un índice de resistencia < 0.7 a 0.8 es

considerado normal y cuando éste es de 0.9 es un fuerte indicador de disfunción del trasplante. (3,7,22)

El diagnóstico por medio del Doppler de la estenosis de la arteria renal se hace cuando el pico de la velocidad sistólica es mayor de 200 cm/seg o cuando hay aumento del flujo a través de la estenosis mayor de 6 kHz y turbulencia debajo de la estenosis. La estenosis se considera importante si hay por lo menos una disminución de 50% del diámetro de la luz arterial. (2,23)

La trombosis de la vena renal se diagnostica cuando hay un alargamiento del riñón con ausencia del flujo venoso, o cuando se detecta el trombo en la vena aunque la ausencia de este no excluye el diagnóstico. (2,23)

24

La trombosis de la arteria renal es la complicación vascular menos frecuente y raramente se produce transoperatoriamente, pero por medio del Doppler se puede detectar un flujo disminuido o de obstrucción y en los casos severos ausencia de flujo en dicha arteria.(2,23)

En la necrosis tubular aguda el Doppler evidencia un riñón aparentemente normal, pero en casos severos éste se encuentra aumentado de tamaño, edematoso, y con pérdida de la ecogenicidad normal y pérdida de la diferenciación corticomedular.(1,2,3,19,23)

## VI. METODOLOGÍA

### VI.1. TIPO DE ESTUDIO :

Descriptivo, retrospectivo.

### VI.2. OBJETO DE ESTUDIO :

Expedientes clínicos de pacientes trasplantados.

### VI.3. POBLACIÓN DE ESTUDIO :

Todos los pacientes trasplantados en la Unidad de Trasplante Renal del Hospital General de Enfermedad Común del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, comprendidos entre Mayo 2001 a Mayo 2002.

### VI.4. VARIABLES DE ESTUDIO

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA
INCIDENCIA	No. de pacientes que presentaron complicaciones vasculares durante el trasplante renal	Transoperatoria-mente	Razón	Porcentaje
SENSIBILIDAD	Capacidad que tiene el método para detectar el	Pacientes con Doppler positivo/ Pacientes con	Razón	Porcentaje

	problema en el paciente	Doppler positivo + Pacientes con Doppler negativo. $A/A+C * 100$		
PRONÓSTICO	Predicción del resultado de una enfermedad basándose en el estado de una persona y el curso habitual del trastorno en circunstancias similares	Doppler normal Doppler anormal	Nominal	Favorable Desfavorable
NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA
EVOLUCIÓN POSTOPERATORIA	Proceso gradual, ordenado y continuado de cambio y desarrollo desde un estado o condición hasta otro	Duplex normal Duplex anormal	Nominal	No complicada Complicada

#### VI.5. INTERPRETACIÓN DE VARIABLES :

1. Incidencia : número de pacientes que durante el procedimiento quirúrgico del trasplante renal se les detecta alguna de las complicaciones vasculares por medio del Doppler. El resultado se expresa en porcentaje en relación al total de pacientes trasplantados.
2. Sensibilidad : es la capacidad que tiene el Doppler para detectar la complicación vascular intraoperatoriamente en el paciente trasplantado. Se calcula utilizando la tabla tetracórica y empleando la fórmula de  $A/A+C \times 100$ .
3. Pronóstico : es una variable dicotómica que estará dada por los hallazgos de flujo sanguíneo renal obtenidos por medio del Doppler intraoperatorio y por la evolución postoperatoria del paciente.
4. Evolución postoperatoria : esta variable es evaluada, en el período postoperatorio inmediato, por el Duplex que es el estándar de oro con el que se comparan los resultados del Doppler intraoperatorio.

#### VI.6. EJECUCIÓN DEL TRABAJO :

1. Se revisó el libro de registro de sala de operaciones de trasplante renal y se copio el número de afiliación de cada paciente.
2. Se buscó en el archivo del hospital el expediente clínico de cada paciente de acuerdo al número de afiliación.
3. Se obtuvo la información necesaria de cada expediente clínico para llenar la boleta de recolección de datos.
4. Se tabularon los datos recabados de cada boleta de recolección de datos.
5. Se realizó el procesamiento de datos, elaboración de cuadros y gráficas.
6. Se hizo el análisis y la discusión de resultados.
7. Se elaboraron conclusiones y recomendaciones.
8. Se presentó el informe final.

27

#### VI.7. ASPECTOS ETICOS :

Este trabajo tiene como finalidad evaluar la importancia de un método diagnóstico no invasivo en el trasplante renal, y de esa forma disminuir las complicaciones postoperatorias de los pacientes sometidos a este tratamiento y mejorar su calidad de vida; y en ningún momento perjudicar al personal médico y paramédico involucrado en cada uno de los procedimientos quirúrgicos. Además, los datos fueron manejados con absoluta discreción y confidencialidad.

#### VI.8. RECURSOS :

##### Humanos :

5. Asesor de tesis
6. Revisor de tesis
7. Personal médico de la Unidad de Trasplante Renal del Hospital General de Enfermedad Común del IGSS
8. Personal del archivo del IGSS

##### Físicos :

9. Archivo del IGSS
10. Expedientes de pacientes
11. Libro de registro de sala de operaciones de trasplante renal
12. Libros de consulta
13. Revistas de consulta
14. Materiales de escritorio
15. Boletas de recolección de datos
16. Fotocopias

- 17. Papelería
- 18. Computadora

Económicos :

19. Gastos de papelería	Q. 100.00
20. Fotocopias	Q. 60.00
21. Servicio de internet	Q. 75.00
22. Tinta para impresora	Q. 300.00
23. Gastos de transporte	Q. 80.00
24. Impresión de tesis	<u>Q. 900.00</u>
TOTAL	Q.1515.00

28

## VII. RESULTADOS

### USO DE DOPPLER INTRAOPERATORIO PARA LA EVALUACIÓN DE COMPLICACIONES VASCULARES EN TRASPLANTE RENAL

**TABLA # 1**

#### SEXO DE PACIENTES TRASPLANTADOS

SEXO	Nº. PACIENTES	PORCENTAJE
MASCULINO	17	65.38 %
FEMENINO	9	34.6 %
TOTAL	26	100 %

**FUENTE :** Boleta de recolección de datos. ( Anexo )

29

**TABLA # 2**

**EDAD DE PACIENTES TRASPLANTADOS**

EDAD	Nº. DE PACIENTES
5 A 10 AÑOS	1
11 A 15 AÑOS	1
16 A 20 AÑOS	1
21 A 25 AÑOS	5
26 A 30 AÑOS	5
31 A 35 AÑOS	3
36 A 40 AÑOS	2
41 A 45 AÑOS	2
46 A 50 AÑOS	5
51 A 55 AÑOS	0
56 A 60 AÑOS	1
TOTAL	26

**FUENTE :** Boleta de recolección de datos. ( Anexo )

30

**TABLA # 3**

**HALLAZGOS DEL DOPPLER INTRAOPERATORIO EN PACIENTES  
TRASPLANTADOS**

HALLAZGO	NO. DE PACIENTES
FLUJO SANGUÍNEO RENAL NORMAL	24
HIOPERFUSIÓN RENAL	2
FLUJO DE TURBULENCIA	0
TOTAL	26



**FUENTE :** Boleta de recolección de datos. ( Anexo )

31

**TABLA # 4**

**DIAGNÓSTICO DE DOPPLER INTRAOPERATORIO EN PACIENTES  
TRASPLANTADOS**

DIAGNÓSTICO	Nº. DE PACIENTES
NORMAL	24
NECROSIS TUBULAR AGUDA	2
ESTENOSIS DE ARTERIA RENAL	0
TOTAL	26

**FUENTE :** Boleta de recolección de datos. ( Anexo )

32

**TABLA # 5**

**DIAGNÓSTICO DE DUPLEX EN EL PERIODO POSTOPERATORIO  
INMEDIATO DE PACIENTES TRASPLANTADOS**

DIAGNÓSTICO	Nº. DE PACIENTES
NORMAL	23
NECROSIS TUBULAR AGUDA	2
ESTENOSIS DE ARTERIA RENAL	1
TOTAL	26

**FUENTE :** Boleta de recolección de datos. ( Anexo )

***SENSIBILIDAD DEL DOPPLER INTRAOPERATORIO  
EN LA EVALUACIÓN DE COMPLICACIONES VASCULARES  
EN TRASPLANTE RENAL, UTILIZANDO COMO ESTÁNDAR DE  
ORO EL DUPLEX***

DOPPLER	DUPLEX		Total
	Positivo	Negativo	
Positivo	2	0	2
Negativo	1	23	24
Total	3	23	26

SENSIBILIDAD =  $A / A + C \times 100$ .

$$2 / 2 + 1 \times 100 = \mathbf{66.66 \%}$$

## VIII. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El Doppler intraoperatorio es un método recientemente implementado en la Unidad de Trasplante Renal del Hospital General de Enfermedad Común del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Debido a que no existen estudios relacionados con este método, se desconoce el beneficio del mismo en el paciente, por lo tanto, se realiza la presente investigación.

En el período comprendido desde el 1 de Mayo de 2001 hasta el 31 de Mayo de 2002 se realizaron 26 trasplantes de donantes vivos. Al revisar los expedientes clínicos del total de pacientes trasplantados se obtuvieron los siguientes datos :

La mayoría de los trasplantados corresponde al sexo masculino. Esto se debe a que en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social se atiende solamente a personas que trabajan en una empresa y que están afiliados, quienes en su mayoría pertenecen al sexo masculino; por lo tanto se descarta la posibilidad de que sea el sexo masculino el que tenga mayor necesidad de trasplante renal.

Con relación a la edad se considera como contraindicación relativa realizar trasplante renal en personas menores de 5 años y mayores de 60 años, esto permite que sean los jóvenes adultos los más favorecidos para optar a un trasplante renal, en el grupo estudiado la mayoría de trasplantes se ha efectuado en personas comprendidas en la edad de 21 a 50 años.

El Doppler intraoperatorio documentó hipoperfusión renal en 2 pacientes lo que condujo al diagnóstico de necrosis tubular aguda. Sin embargo, uno de estos casos no se trataba de necrosis tubular aguda, sino de un rechazo agudo, lo que evidencia que el Doppler no permitió diferenciar entre estas dos patologías.

Al usar el Duplex en el postoperatorio inmediato, se detectó un caso falso negativo del Doppler, el cual se trataba de estenosis de la arteria renal del implante. Este

error diagnóstico se explica porque el personal médico se estaba iniciando en el manejo del Doppler intraoperatorio. El Duplex de igual manera que el Doppler detectó 2 casos de necrosis tubular aguda de los cuales uno se trataba de rechazo agudo.

Según la literatura ocurre estenosis de la arteria renal del trasplante en 2 a 10% de los casos, y en este estudio se presentó un caso que corresponde al 3.8%, por lo que se encuentra dentro del rango establecido. (2,5,9,10,11,12,15,16,17,18,20,22,23)

## IX. CONCLUSIONES

1. La sensibilidad del Doppler intraoperatorio para detectar complicaciones vasculares transoperatoriamente obtenida en este estudio fue de 66.66%.
2. El uso del Doppler intraoperatorio es un método más fidedigno que la simple observación de las características macroscópicas que presenta el riñón en el momento del implante.
3. La incidencia de complicaciones vasculares en trasplante renal, en este estudio, fue de 11.5%. El cual se encuentra dentro del rango de 6 a 30% propuesto por la literatura. (1,2,11,15,16,17)
4. El uso del Doppler intraoperatorio permitió detectar los casos de necrosis tubular aguda y tratarlos desde el postoperatorio inmediato para proporcionar un pronóstico favorable al paciente que presentó la patología.
5. Ningún método radiológico es capaz de diferenciar entre necrosis tubular aguda y rechazo agudo, ya que la diferenciación se logra al realizar una biopsia renal.
6. El Duplex evidencia una sensibilidad mayor que el Doppler, por lo tanto, disminuye las complicaciones inadvertidas por el Doppler, con la desventaja que el Duplex se realiza en el postoperatorio inmediato, mientras que el Doppler intraoperatoriamente.

## **X. RECOMENDACIONES**

1. El Doppler intraoperatorio debe ser usado en todo paciente trasplantado.
2. Tratar desde el postoperatorio inmediato la necrosis tubular aguda detectada por el Doppler y de esta manera revertir el daño renal.
3. Realizar biopsia renal a todos los pacientes que por medio de Doppler se les detecte hipoperfusión renal para poder diferenciar entre necrosis tubular aguda y rechazo agudo y de esta manera dar el tratamiento adecuado para cada patología.
4. Utilizar el Duplex solamente en los casos que el Doppler detecte alguna anomalía intraoperatoria.

## **XI. RESUMEN**

El Doppler intraoperatorio es un método diagnóstico no invasivo recientemente utilizado en la Unidad de Trasplante Renal del Hospital General de Enfermedad Común del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. El propósito de este estudio es determinar la sensibilidad del Doppler intraoperatorio para detectar complicaciones vasculares en trasplante renal. Se revisaron los expedientes clínicos de 26 pacientes trasplantados en el período comprendido desde el 1 de Mayo de 2001 hasta el 31 de Mayo de 2002. La mayoría de los pacientes trasplantados son de sexo masculino y están comprendidos entre las edades de 21 a 50 años. El Doppler intraoperatorio detectó 2 casos de necrosis tubular aguda, sin embargo uno de estos casos no se trataba de necrosis tubular aguda sino de un rechazo agudo. En este estudio se utilizó como estándar de oro el Duplex en el período postoperatorio inmediato, a través del cual se detectó un caso de estenosis de arteria renal que fue inadvertido por el Doppler intraoperatorio, pero igual que el Doppler, no diferenció una necrosis tubular aguda de un rechazo agudo.



## XII. BIBLIOGRAFÍAS

1. Brent, Kelly. Acute Tubular Necrosis.  
<http://www.emedicine.com/med/topic39.htm>
2. Browne, Barry J. et al. CLÍNICAS QUIRÚRGICAS DE NORTEAMÉRICA. Editorial Interamericana McGraw-Hill. Vol. 5 México 1995. pp. 1270.
3. Elliot, Simón T. Abdominal Doppler Part II. Renal and Mesenteric Applications.  
<http://www.radiology.ucsf.edu/postgrad/multimedia/tdfoct01.pdf>
4. Guyton Arthur C. TRATADO DE FISIOLOGÍA MÉDICA. 9a. Edición. Editorial. McGraw- Hill. México D.F. 1996. pp. 1259
5. Howell, Slade. Acute Renal Artery Occlusion: Diagnosis and Treatment Options. Contemporary Surgery. 1997 Nov.;51(5):295-301
6. Isiklar, I.; O. Uzuner; POWER DOPPLER ULTRASONOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF RENAL ALLOGRAFT DYSFUNCTION. Medline Jun 1998.
7. Jagose, J. T. et al. Doppler Ultrasonography in the Evaluation of Renal Transplants.  
[http://www.bhj.org/journal/1999\\_4103\\_july99/sp\\_481.htm](http://www.bhj.org/journal/1999_4103_july99/sp_481.htm)
8. Latarjet M. y A. Ruiz Liard. ANATOMÍA HUMANA. 3ra. Edición. Editorial Panamericana. México 1996. Tomo II. Pp. 1881
9. Matesanz, C. Trasplante Renal : Consejos Prácticos  
<http://www.trans-net.org/gtr/pacientes/matesanz.htm-4k>
10. Merion, Robert. Kidney Transplant  
<http://www.health.discovery.com/>
11. Morris, Peter. Kidney Transplantation. 4ta. Edición. Editorial W.B. Saunders Company. USA 1998. pp.755
12. Murray J.E. et al. Kidney Transplantation Between Seven Pairs Of Identical Twins. Cirujano General 1997 Abril-Junio;19(2):165-167

13. Ramos, Blanca. Tratamiento Médico En Trasplante Renal  
<http://www.donacion.organos.ua.es/renal/renal/consejo.htm>
14. Restrepo, G.R. et al. FUNDAMENTOS DE MEDICINA (RADIOLOGÍA E IMÁGENES DIAGNÓSTICAS). Editorial Corporación para investigaciones bibliográficas. Medellín Colombia 1998. pp. 455.
15. Riveros, Rafael. Complicaciones Quirúrgicas Del Trasplante Renal  
<http://www.encolombia.com/cirugia-contenido.htm>
16. Sabiston David C. TRATADO DE PATOLOGÍA QUIRÚRGICA. 14ta. Edición. Edit. McGraw-Hill. México D.F. 1991. pp. 1239.
17. Schwartz, Seymour et al. Principios De Cirugía. 6ta. Edición. Editorial McGraw-Hill. México 1995. Tomo 1. pp. 1018
18. Sociedad Iberoamericana de Información Científica. Estenosis De La Arteria Renal.  
<http://www.siicsalud.com/main/ingreso.htm>
19. Uninet. Curso Clínico y Pronóstico de la Necrosis Tubular Aguda.  
<http://www.uninet.edu/tratado/c070104.html-9k>
20. Velásquez, A. et al. Experiencias Clínicas En El Trasplante Renal  
<http://www.encolombia.com/cirugia-contenido.htm>
21. Viasalus. Necrosis Tubular Renal; Nefropatía Vasomotora.  
<http://www.viasalus.com/us/B2C/cn/enciclopedia/Esplency/article/000512.jsp>.
22. Zwirewich, Charles. Renal Transplant Imaging and Intervention: Practical Aspects-2  
<http://www.radiology.co.uk/xrayfile/xray/tutors/ren-x/ren2.htm>
23. Zwirewich, Charles. Renal Transplant Imaging and Intervention: Practical Aspects-3  
<http://www.radiology.co.uk/xrayfile/xray/tutors/ren-x/ren3.htm>

**XIII. ANEXOS**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
UNIDAD DE TESIS

USO DE DOPPLER INTRAOPERATORIO PARA LA EVALUACIÓN DE  
COMPLICACIONES VASCULARES EN TRASPLANTE RENAL

No. DE BOLETA: \_\_\_\_\_

No. AFILIACIÓN: \_\_\_\_\_

1. SEXO :

MASCULINO : \_\_\_\_\_

FEMENINO : \_\_\_\_\_

2. EDAD : \_\_\_\_\_

3. HALLAZGOS DE DOPPLER INTRAOPERATORIO :

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

4. DIAGNÓSTICO DE DOPPLER INTRAOPERATORIO :

NORMAL : \_\_\_\_\_

NECROSIS TUBULAR AGUDA : \_\_\_\_\_

ESTENOSIS DE ARTERIA RENAL: \_\_\_\_\_

ESTENOSIS DE ANASTOMOSIS : \_\_\_\_\_

TROMBOSIS DE LA ARTERIA RENAL: \_\_\_\_\_

TROMBOSIS DE LA VENA RENAL: \_\_\_\_\_

5. DIAGNÓSTICO DE DUPLEX POSTOPERATORIO :

NORMAL : \_\_\_\_\_

NECROSIS TUBULAR AGUDA : \_\_\_\_\_

ESTENOSIS DE ARTERIA RENAL: \_\_\_\_\_

ESTENOSIS DE ANASTOMOSIS : \_\_\_\_\_

TROMBOSIS DE LA ARTERIA RENAL: \_\_\_\_\_

TROMBOSIS DE LA VENA RENAL: \_\_\_\_\_

RESPONSABLE : Br. Victor Roldán

