

11242.  
Rej  
7



**Universidad Nacional Autónoma  
de México**

**Hospital Central Sur de Concentración Nacional  
PETROLEOS MEXICANOS**

**ULTRASONIDO EN EL DIAGNOSTICO DE LAS  
COMPLICACIONES DEL TRASPLANTE RENAL**

**TESIS DE POSTGRADO**  
Que para obtener el Título de  
**ESPECIALISTA EN RADIODIAGNOSTICO**

presenta

**DRA. MARINA FERNANDEZ DEL CAMPO CHENGE**



**FALLA DE ORIGEN**

México, D. F.

1987



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.

## INDICE

INTRODUCCION .....	1
Antecedentes Históricos .....	2
Estado Actual .....	5
Ultrasonido en el Trasplante Renal.....	7
MATERIAL Y METODOS.....	21
RESULTADOS .....	24
DISCUSION.....	30
REFERENCIAS.....	34

## INTRODUCCION

EN LA HISTORIA DE LA MEDICINA EL PACIENTE CON ENFERMEDAD RENAL HA REPRESENTADO UN RETO PARA EL MÉDICO DEBIDO A SU CURSO IRREMEDIABLE A UNA FASE TERMINAL. DESDE 1954 HASTA LA FECHA SE HAN REALIZADO MÁS DE 25 000 TRASPLANTES EN EL MUNDO -- (15,17) EN UN INTENTO DE MODIFICAR EL SOMBRÍO FUTURO DEL PACIENTE NEFRÓPATA TERMINAL. SIN EMBARGO ESTE PROCEDIMIENTO SE HA ENFRENTADO CON LOS PROBLEMAS INHERENTES AL RECHAZO, A LA TERAPIA INMUNOSUPRESIVA Y A OTROS PROPIOS DE LA TÉCNICA QUIRÚRGICA, POR LO QUE HA SIDO NECESARIO MEJORAR LOS MÉTODOS DIAGNÓSTICOS PARA LA DETECCIÓN TEMPRANA DE COMPLICACIONES, EN UN INTENTO DE RESOLVERLAS A TIEMPO ASEGURANDO HASTA DONDE SEA POSIBLE LA FUNCIONALIDAD DEL INJERTO.

## ANTECEDENTES HISTORICOS

Los primeros intentos de trasplantes fueron hechos, a principio de siglo con diversos donadores: borregos, puercos, cabras y primates. Ninguno de estos intentos fue exitoso falleciendo, invariablemente los receptores (17).

1936. Voronoy, un cirujano ruso, reportó el primer trasplante renal humano-humano.

1944. Medawar, publicó los estudios clásicos de las bases inmunológicas del rechazo.

1950. Lawler, reportó la primera descripción clínica de un trasplante renal en una localización intraabdominal.

1951. Kuss et al, en Francia, desarrollaron la técnica clásica de colocar al injerto en la fosa ilíaca y anastomosar la arteria y vena renales a los vasos ilíacos. También en 1951, Billingham, Nrohn y Medawar, establecieron las bases experimentales para el uso de los esteroides.

1953. Hume et al, practicaron 8 trasplantes en el "Peter Bent Brigham Hospital" anastomosando los vasos renales a la arteria y vena femorales, colocando al riñón subcutáneamente en el muslo, prolongándose, por algún tiempo, la vida de los pacientes.

1954. En el "Peter Bent Brigham Hospital", fué practicado el primer isoinjerto exitoso en un gemelo idéntico.

Intentos subsecuentes se realizaron en Boston, Los Angeles, Cleveland y Londres, llegándose a reportar, en total, 36 trasplantes de donadores vivos cadavéricos sin terapia inmunosupresiva, con resultados desalentadores.

1958. Murray et al, reportaron 7 casos exitosos con gemelos monocigotos.

A finales de los 50s fue intentada la inmunosupresión con irradiación total del cuerpo en 32 pacientes, pero sólo 4 sobre

-vivieron por más de un año.

1959. Hitching y Elion , desarrollaron los compuestos - de la tiopurina y la 6 mercaptopurina, así como su derivado - imidazólico, la azatioprina.

1959. Calne, administró exitosamente mercaptopurina a - un receptor de un trasplante renal humano.

1962. Se introdujo la terapia corticosteroidea como un agente inmunosupresor.

Es difícil atribuir a un grupo específico la aplicación clínica de la azatiopurina y de los esteroides. Fueron reportados éxitos por Goodwin, Starzl, Murray y Calne (17).

1964. Terasaki et al, realizaron la primera aplicación de las pruebas de histocompatibilidad para seleccionar al donador y al receptor más compatibles.

1966. Waksman y Woodruff , crearon la globulina antilinfocito, usándola extensamente Starzl.

El perfeccionamiento de la técnica quirúrgica, la sofisticación aumentada en la tipificación de los antígenos de histocompatibilidad y el mejor entendimiento de la terapia inmunosupresiva con la introducción de la globulina antilinfocito - no han alterado significativamente las estadísticas de supervivencia del injerto (17).

Aunque la supervivencia del injerto ha sido la misma o ha disminuido levemente en los pasados 15 años, la supervivencia del receptor, particularmente con riñones cadavéricos, ha mejorado (17).

El dilema ético.

En las pasadas 2 décadas el trasplante, como cura de la insuficiencia de un órgano, ha sido uno de los aspectos de la-

Medicina más desafiantes y frustrantes, requiriendo cooperación y coordinación sin precedentes entre las disciplinas que comprende. La sociedad y la profesión médica se han enfrentado a una nueva clase de problemas filosóficos, políticos y económicos. Han sido creados dilemas éticos y morales; más aún, han sido demandados y afirmados el valor del individuo así como el derecho a prolongar y mejorar la calidad de vida de aquellos pacientes afligidos por una enfermedad uniformemente fatal (17).

Un trasplante funcionando ofrece una mejor calidad de vida de ahí una mayor oportunidad para la rehabilitación que el mantenimiento de la diálisis. Sin embargo, el rango de mortalidad es mayor durante los primeros 6 meses después del trasplante y el malestar también es mayor. El riesgo del trasplante, a corto plazo, es considerable, siendo la Sepsis la causa más común de muerte. A medida que disminuye la dosis de la droga inmunosupresiva, es menor la probabilidad de infecciones serias, así como también las otras complicaciones de la inmunosupresión. Con un trasplante funcionando, puede mejorar el metabolismo de los lípidos y, frecuentemente, la tensión arterial regresa a lo normal, reduciéndose entonces el riesgo de aterosclerosis acelerada común en los pacientes con diálisis. Si un paciente trasplantado sobrevive con función renal al segundo o tercer año postoperatorio, su esperanza de vida se aproxima a la de la población general (17).

La mayoría de los pacientes, dándoles a elegir, aceptarán el riesgo del trasplante (17).

## ESTADO ACTUAL

A principios de siglo Alexis Carrel publicó su técnica para la anastomosis de arterias y venas. A partir de entonces, han sido resueltos los problemas técnicos requeridos para el trasplante. Sin embargo, como él mismo escribió en 1914: -- "Los problemas técnicos de los trasplantes de órganos fueron salvados, pero, desde un punto de vista histológico, no han habido conclusiones debido a que la interacción del huésped y del nuevo órgano es prácticamente desconocida". Esta observación es, hasta ahora, parcialmente verdadera. Sólo con el advenimiento de la terapia inmunosupresiva, el trasplante de órganos se convirtió en un tratamiento práctico para la insuficiencia renal (17). Las complicaciones de la terapia inmunosupresiva son reconocidas más rápidamente y los riñones rechazados son retirados más oportunamente.

Actualmente el trasplante renal es un procedimiento -- casi estandarizado de terapia de la insuficiencia renal terminal. El 13o. reporte del Registro de Trasplantes Renales Humanos, documentó un total de 25 108 riñones trasplantados en 301 instituciones en todo el mundo (15,17).

Las únicas contraindicaciones son los focos no erradicables de infección y malignidad conocida. Aunque los pacientes con diabetes mellitus, enfermedad vascular de la colágena y - desordenes metabólicos son pobres candidatos, son peores candidatos para mantenerse en diálisis. Ninguna edad avanzada - sin enfermedad sistémica pre-existente excluye la posibilidad de trasplante.

Los aloinjertos de antígenos de histocompatibilidad idénticos pronostican un 90% de probabilidades de sostener la vida en el receptor 5 años después del trasplante. Los trasplantes de donadores vivos relacionados tienen un 55% de éxito después



de 5 años. Los trasplantes de cadáver tienen un 36% de funcionabilidad a los 5 años. La frecuencia de un segundo trasplante funcionando a los 5 años es similar a la del primer - trasplante (17).

## EL ULTRASONIDO EN EL TRASPLANTE RENAL

El manejo del paciente trasplantado está basado en la destreza del manejo del rechazo en sus varios estadios, así como en el tratamiento de las complicaciones de la terapia inmunosupresiva y la enfermedad renal en estadio final.(17) De tal manera que es importante el conocimiento y reconocimiento de estas entidades buscando la preservación máxima de la función renal .

La causa más frecuente de insuficiencia renal aguda post-trasplante es el rechazo agudo. Desafortunadamente, el complejo sintomático de rechazo consistente en fiebre; oliguria, hipersensibilidad local y hematuria, no es específico y se presenta en otros procesos como la nefropatía vasomotora aguda (NTA), obstrucción y/o extravasación urinaria, compromiso vascular primario e infección (5).

Muchas de estas condiciones podrían agravarse con el tratamiento estándar para rechazo, el cual puede incluir un aumento en la medicación esteroidea, terapia inmunosupresiva, radiación local, etc. Es precisamente en esta situación confusa, donde la adición del ultrasonido al armamento diagnóstico ha probado ser de considerable valor. Los procedimientos radiográficos con medio de contraste no son recomendados debido a que pueden contribuir al daño renal, y no dan, por sí solos, una respuesta específica (6,10). El papel diagnóstico de los estudios con radionúclidos está bien establecido. El rechazo es asociado con perfusión y función disminuida del aloinjerto renal. Sin embargo, condiciones tales como oclusión de la arteria renal, trombosis de la vena renal, obstrucción urinaria de alto grado y necrosis tubular severa, pueden producir hallazgos gammagráficos similares. Recientemente la acumulación de radiomarcadores, ha sido demostrada en presencia de rechazo, pero su acumulación en una variedad de condi-

ciones, limita su papel como indicador específico de rechazo (14). La biopsia es considerada el mejor método para establecer la causa de la insuficiencia renal post-trasplante, pero es un procedimiento invasivo que puede causar mayor deterioro de la ya precaria función renal (4).

Los avances recientes en el ultrasonido permiten la definición de las características anatómicas intrarrenales, llegando a ocupar un gran papel en el monitoreo de los pacientes trasplantado (5). El ultrasonido es el único método de imagen que muestra las características de una área explorada en relación a su composición. Entonces, el examen ultrasonográfico puede anticiparse a los estudios radiográficos y con radionúclidos por diferenciarse sustancialmente de ellos; consecuentemente, da información morfológica relevante, la cual no es obtenible con otras modalidades. Pueden ser visualizadas las diferencias de impedancia acústica entre las estructuras anatómicas circunvecinas como ecos visibles, los cuales colectivamente producen la apariencia característica en escala de grises, referida como textura del órgano. Las alteraciones en la textura del órgano puede reflejar una enfermedad inducida por cambios histológicos (5).

#### Método de examen

Los trasplantes renales son bastante adecuados para el examen ultrasónico dada su localización superficial sin superposición de gas intestinal o estructuras óseas que interfieran con el haz sónico. Debido a esto, es posible usar rutinariamente un transductor de 3.5 MHz, o aún de 5MHz, los cuales dan extraordinario detalle. Las condiciones ideales para un examen óptimo son cuando la vejiga está llena y la herida ha cicatrizado. Sin embargo, si la vejiga no se llena debido a la disminución del gasto urinario ó la incisión está aún sensible, por la cirugía reciente, el examen será mas difícil. De cualquier manera, casi siempre es posible obtener un estu -

-dio diagnóstico. Los pacientes pueden ser evaluados desde - las 24 a 48 hrs. después de la cirugía. Un estudio basal es de considerable valor práctico. No son necesarias precauciones especiales en relación a la esterilidad de la herida. Como está presente una sonda en la vejiga, puede ser introducido cuidadosamente líquido estéril para crear una ventana -- acústica. Si es sospechada una colección líquida pararenal- pero existe aún duda, la vejiga debe ser vaciada y el paciente reexplorado, evitando así confundir la vejiga con una co- lección líquida.

Los cortes se hacen paralelos y en ángulo recto al eje longitudinal del riñón, más que al del paciente. El área ex plorada no solo debe cubrir al trasplante, sino la musculatu- ra pélvica circundante, la vejiga y las áreas pararenales.

Para obtener imágenes de excelente calidad podemos uti- lizar un transductor de 5Mhz. Si es posible una exploración dinámica, este procedimiento puede ser significativamente su perior y el área entera explorada en pocos minutos. Una ob- servación importante siempre debe estar en mente: el problema puede no estar en el trasplante, sino en los riñones nativos del paciente, ó en el sitio operatorio. Estas áreas deben - ser evaluadas si el problema es crónico y no ha sido explica- do por el injerto (5).

#### Apariencia sonográfica del riñon normal

Visto longitudinalmente, la característica más sobre - saliente de un sonograma renal es la diferenciación entre - los fuertes ecos del cono pielocalicial y los ecos débiles - que representan el parénquima renal (12).

El cono pielocalicial aparece sonográficamente como una zona de ecos de alta amplitud situados centralmente en el ri- ñón, ovoide en la proyección sagital y redonda en el corte -- transverso. Los ecos intensos del seno renal son debidos pre

-dominantemente a la grasa, mientras que los vasos sanguíneos, linfáticos y sistemas colectores participan secundariamente. La mayoría del volumen del tejido adiposo hilar está compuesto de células grasas, estrechamente unidas, las cuales hacen - lóbulos separados por septos fibrosos que contienen vasos - sanguíneos (7).

Se describe una distinción sonográfica entre la corteza y la médula, particularmente si el examen es hecho con la imagen invertida. Esta vista negativa muestra cambios texturales sutiles como diferencias entre la corteza y la médula. Rosenfield et al han demostrado que la médula normal contiene un poco menos de ecos internos que la corteza. Pueden observarse áreas triangulares ú ovoides de ecogenicidad disminuida que representan las pirámides renales, limitadas por bandas más ecogénicas que representan la corteza interpiramidal (septos de Bertín). En una minoría de casos, es vista una fuerte reflexión en la unión corticomedular representando los vasos arcuatos (10,12).

Apariencia sonográfica de las complicaciones del aloinjerto.

Desde el momento de su implantación, el trasplante renal funciona en un balance precario entre el proceso de rechazo y su tolerancia al tratamiento inmunosupresivo. Las características sonográficas del riñon trasplantado cambian con la evolución y grado de rechazo, correlacionándose a cambios sistulares patológicos (5)

No es el objetivo de este trabajo describir la multitud de complicaciones que afectan al paciente que ha recibido un injerto renal, pero es importante puntualizar en este contexto, el papel del examen ultrasonográfico en la reducción de los diagnósticos diferenciales y en el establecimiento de una secuencia lógica para estudios diagnósticos posteriores cuando sean necesarios.

Existen tres tipos de rechazo: hiperagudo, agudo y crónico.

Rechazo Hiperagudo .- Generalmente es evidente en la mesa de operaciones tan pronto como el flujo sanguíneo del receptor atravieza al injerto. Este nunca funciona debiendo extirparse inmediatamente antes de cerrar (17). Este rechazo se presenta como una trombosis vascular rápidamente progresiva que lleva a una trombosis cortical completa y necrosis vascular. El órgano es blando, moteado y cianótico, tan pronto como la arteria y vena renal del injerto son anastomosadas, a los vasos ilíacos del paciente. Las bases inmunológicas para el rechazo hiperagudo son anticuerpos circulantes preformados contra el tejido donador, usualmente contra los antígenos de histocompatibilidad del donador. Es un fenómeno exclusivamente humoral. La incompatibilidad sanguínea ABO también resulta en rechazo hiperagudo, siendo las bases patológicas el infarto debido a disrupción vascular. Ocasionalmente, los cambios súbitos descritos son retardados por varias horas y el diagnóstico no puede ser hecho por inspección directa del injerto. El renograma mostrará captación ausente o pobre, y la arteriografía mostrará vasculitis severa, infartos múltiples y necrosis cortical. La nefrectomía del injerto es inevitable, ya que los cambios son irreversibles (17).

Podría suponerse, dado lo dramático de los cambios patológicos ocurridos en este tipo de rechazo, que existiese una gran traducción sonográfica. Sin embargo, no existen reportes a este respecto (15).

Rechazo Agudo.- La primera reacción de rechazo agudo ocurre típicamente entre el 7 y 21 días después del trasplante. Episodios múltiples son la regla. El primer episodio usualmente es el más dramático clínicamente siendo las reacciones de rechazo subsiguientes progresivamente más leves y sutiles (17).

Las bases inmunológicas del rechazo agudo son una reacción mixta citohumoral con formación de anticuerpos contra el tejido donador combinada con una infiltración celular directa. Los hallazgos patológicos incluyen infiltrado celular masivo predominantemente células redondas en las áreas perivascular, intersticial y glomerular del riñón. Existe edema difuso, así como trombosis de vasos de pequeño y mediano calibre. El rechazo agudo es alterado y modificado por la terapia inmunosupresiva (16,17).

Los hallazgos sonográficos durante el rechazo agudo -- del aloinjerto renal presentan un espectro que incluye:

- 1) Aumento en el volumen renal
- 2) Distorsión del límite renal
- 3) Aumento en el grosor de la cortical y pérdida del límite corticomodular.
- 4) Crecimiento y disminución de la ecogenicidad de las pirámides.
- 5) Disminución en la amplitud de los ecos del seno central.
- 6) Areas anecoicas localizadas del parénquima renal, incluyendo corteza y médula.
- 7) Presencia del líquido perirrenal.

Aumento en el volumen renal.- Ha sido reportado el aumento de volumen del trasplante renal como indicador de rechazo agudo (1,4,6,14). El aumento en el volumen renal es un indicador más sensible de aumento del tamaño renal que las medidas únicas de longitud, anchura y diámetro anteroposterior. Sin embargo, si es evaluada una medida única, es importante hacer notar que el diámetro anteroposterior y la anchura del riñón son considerados parámetros fidedignos, así como el cambio de la configuración renal de elíptica a globular (6). En adultos, normalmente puede ocurrir una hipertrofia de 130%; si el riñón crece por arriba de esta cifra,-

deberá sospecharse un rechazo agudo (1).

Se prefiere la evaluación sonográfica del tamaño renal- que la medición por radionúclidos, debido a:

- 1) La resolución espacial de la sonografía es superior a la imagen con radionúclidos.
- 2) A diferencia de la imagen nuclear, pueden ser tomadas medidas certeras del aloinjerto en presencia de pobre función renal (14).

Distorsión del límite renal.- Maklad et al, en 1979, describieron la protrusión localizada del contorno renal como un signo de rechazo, explicado por áreas localizadas de edema involucrando la corteza y las pirámides.

Esto no ha sido reportado por otros autores.

Aumento en el grosor cortical y pérdida del límite corti comedular.- Hillman en 1979 y Hricack en 1981, describieron el borramiento de la demarcación normal entre la corteza y médula, así como el esparcimiento de los ecos corticales, como traducción sonográfica de edema, infiltrado celular y hemorragia presentes en el rechazo agudo del aloinjerto.

Crecimiento y disminución de la ecogenicidad de las pirámides.- Maklad en 1979 y Frick en 1981, señalaron el aumento de volumen y la ecogenicidad disminuida de las pirámides como signos sonográficos de rechazo, producidos por el edema intersticial presente en el proceso de rechazo. Sin embargo este signo también ha sido encontrado durante episodios de necrosis tubular aguda y rechazo crónico (4).

Disminución de la amplitud de los ecos del seno central.- La aparición sonográfica de este signo parte de la premisa de que los ecos intensos de la región hilar son propiedad inherente de las células grasas y no son debidos a los septos fibrosos



existentes. Con un aumento en el grosor septal (debido a aumento de tejido fibroso) cambia el patrón espacial del seno renal. Como la región del seno renal es reemplazada por tejido fibroso y son raras las células grasas reconocibles, la ecogenicidad disminuye para finalmente hacerse indistinguible del parénquima circundante (7).

Hricak et al, en 1982, hicieron una amplia descripción de las características sonográficas del seno, estableciendo además una correlación de los hallazgos sonográficos e histológicos del mismo de acuerdo al grado de rechazo del aloinjerto.

No encontraron anomalías en la apariencia sonográfica del seno en los pacientes con trasplantes renales exitosos. En el rechazo hiperagudo, en contraste con los cambios corticales severos, los cambios histológicos de rechazo del seno fueron mínimos. Los cambios histológicos mínimos de rechazo agudo en la grasa hilar no produjeron hallazgos anormales en los sonogramas. Cuando los cambios histológicos en la región hilar fueron moderados, los sonogramas tuvieron un cambio en la distribución espacial de los ecos, los cuales aparecieron heterogéneos y gruesos. Cuando el rechazo fue clasificado histológicamente como severo, el área del seno renal se mezcló con el parénquima adyacente, de tal manera que no pudo ser identificado el límite entre los 2 compartimentos.

Áreas anecoicas localizadas del parénquima renal.-Los hallazgos sonográficos de: a) zonas focales de sonolucidez en la corteza renal y/o b) áreas sonolúcidas en "parches" involucrando la corteza y la médula presentes en el rechazo agudo, aparecen como resultado directo de constricción vasomotora y trombo fibrinoide, causando isquemia cortical con -

edema, hemorragia, e infarto (4).

Conrad en 1978, Maklad en 1979, Singh en 1980 y Frick en 1981, describieron estos hallazgos en los estudios sonográficos de los pacientes con rechazo agudo.

De acuerdo a Hricak et al, deben estar presentes por lo menos 2 de los signos anteriormente descritos, para sugerir un diagnóstico sonográfico de rechazo.

Rechazo Crónico .-La complicación tardía más importante del injerto es el rechazo crónico (17). Al igual que en el rechazo agudo, el diagnóstico no está basado en el tiempo del trasplante, sino en la naturaleza de las lesiones presentes al examen microscópico (10). Los hallazgos patológicos comprenden fibrosis intersticial, proliferación de la íntima de vasos de pequeño calibre y trombosis (17).

La experiencia ultrasónica en pacientes con rechazo crónico es limitada, sin embargo han sido postulados, como resultado de la fibrosis existente los siguientes hallazgos:

- 1) Aumento en la ecogenicidad cortical (10)
- 2) Parénquima con patrón ecogénico irregular (10)
- 3) Ausencia de la hipertrofia renal normal ó disminución del tamaño renal menor del 90% (1,10).

Por otro lado, no hay que olvidar que los elementos de rechazo agudo y crónico inevitablemente coexisten en estos pacientes, lo que complica la apariencia sonográfica (5).

Necrosis Tubular Aguda (NTA).- En el periodo postoperatorio inmediato, frecuentemente se observa la NTA, especialmente al utilizarse riñones de cadáveres. En este período, los estudios con radionúclidos muestran una perfusión relativamente normal del aloinjerto, a menos que la NTA sea severa. En el

rechazo por el contrario, están disminuídas la perfusión y la función (14).

Después del período postoperatorio inmediato, algún nuevo episodio de insuficiencia renal plantea la posibilidad de rechazo del aloinjerto. Nuevamente, los estudios gammagráficos son útiles para esclarecer el diagnóstico. Sin embargo, puede ser difícil la identificación de alteraciones sutiles en la función del trasplante en presencia de NTA severa preexistente o rechazo (14).

Maklad en 1979, Singh en 1980 y Hricak en 1981 reportaron la ausencia de cambios en la apariencia sonográfica del riñón trasplantado durante el curso de NTA a partir del estudio basal, así como la falta de crecimiento renal más allá de los valores de la hipertrofia normal. Por lo tanto, durante la IRA, cuando los estudios de radioisótopos son sugestivos de NTA ó confusos entre NTA y rechazo, un sonograma normal es más sugestivo de NTA (6). De la misma manera, la sonografía puede ayudar al diagnóstico de rechazo en presencia de NTA (14).

Complicaciones Vasculares.- Cuando ocurre falla del injerto en el período postoperatorio inmediato, siempre debe ser considerado y excluído un problema arterial (suceso raro). La trombosis del riego sanguíneo del trasplante puede ser resultado de rechazo, incompatibilidad ABO, o estado de hipercoagulabilidad. La obstrucción mecánica de la arteria puede ocurrir a partir del daño de la íntima causado por la punta del catéter de perfusión o por manipulación quirúrgica. El injerto puede rotarse, torcerse o estirarse. La compresión extrínseca de un hematoma, así como la dehiscencia en el sitio de anastomosis puede causar oclusión de la arteria del injerto (17).

La estenosis de la arteria del trasplante, es un problema vascular más común; usualmente se desarrolla lentamente haciéndose aparente varios meses después del trasplante. Sin embargo, puede verse en 3 o 4 semanas si la estenosis es parte del fenómeno de rechazo (17).

En casos de oclusión o estenosis arterial, mientras que el sonograma permanece sin cambios a partir del estudio basal, la gammagrafía sugerirá esta entidad, y la angiografía será diagnóstica (6).

Las complicaciones venosas pueden ser agudas con instalación brusca ó tardías y graduales en su desarrollo. Incluyen trombosis a partir de rechazo, problemas mecánicos, a hipovolemia y enfermedad tromboembólica (17). La imagen ultrasónica debe resultar idéntica al rechazo agudo, con aumento de volumen y edema comprimiendo al complejo de ecopielocaliciales (15).

Realmente no ha sido hecho un estudio sonográfico sistematizado valorando las complicaciones vasculares del trasplante renal, pero si es sospechada una lesión vascular, deben evaluarse una angiografía.

Colecciones Perirrenales .- En la mayoría de los pacientes trasplantados, el deterioro de la función renal es debida a rechazo. Sin embargo, existen algunos pacientes en los cuales lesiones tales como linfocelos, hematomas postoperatorios, abscesos y urinomas pueden ser la causa primaria de la disfunción del injerto (9,13).

El linfocelo, la colección líquida paratrasplante más común, es una complicación tardía generalmente precedida por un episodio de rechazo (17).

Aparentemente se desarrollan cuando los linfáticos que cruzan el campo operatorio son seccionados pero no ligados. También pueden contribuir a tales colecciones los linfáticos del riñón trasplantado, lograndose así, explicar la coexistencia de colección linfática peritrasplante y rechazo del aloinjerto (13).

La posibilidad de un absceso debe ser considerada en cualquier paciente trasplantado febril con una colección líquida peritrasplante (13).

Los hematomas significativos son complicaciones poco comunes aunque potencialmente serias si se infectan, ó si ocurre un sangrado excesivo debido a ruptura del aloinjerto (13). La ruptura espontánea del injerto es una complicación rara, que ocurre usualmente en la primera semana postoperatoria durante o después de un episodio de rechazo. De acuerdo a algunos reportes de la literatura, la ruptura ocurre más comunmente a lo largo de la línea Brödel, por lo que se forma un hematoma, superior y lateralmente al riñón.

El urinoma se forma como consecuencia de una fístula a partir del sistema colector, por lo que los estudios con radionúclidos mostraran una colección perirrenal captante.

Está bien establecido el papel del ultrasonido en la detección de las colecciones líquidas perirrenales, no así su especificidad en relación a la naturaleza de las mismas. Aunque los linfocitos tienden a ser más pequeños, redondeados y libres de ecos que las otras, frecuentemente ocurren excepciones. En si, todas las colecciones mencionadas pueden ocurrir en cualquier sitio, ser múltiples o estar loculadas. De tal manera que no es posible un diagnóstico realmente específico sin recurrir a la aspiración con aguja o a la ciru-

-gía.

Obstrucción e Hidronefrosis.- La obstrucción ureteral puede ser debida a necrosis distal en el sitio de la ureteroneocistostomía como resultado de : a) insuficiencia vascular causada por un error técnico y/o b) rechazo y fibrosis subsecuente; así como por compresión o torsión del uréter por el riñón , estrechez anastomótica, coágulos, obstrucción del cordón espermático, fibrosis retroperitoneal, abscesos , linfocela, colocación inapropiada del uréter, acúmulo de hongos y por último , pero no menos frecuente, cálculos (17).

El ultrasonido puede detectar confiablemente la hidronefrosis, no así el sitio de la obstrucción (15). La dilatación leve del sistema colector puede ser normal, especialmente en el grupo de edad pediátrica. Sin embargo, grados moderado o severo de dilatación son característicos de obstrucción (15).

## COLOCACION DE AGUJA GUIADA ULTRASONOGRAFICAMENTE

La punción bajo control sonográfico puede ser realizada en el paciente trasplantado en una variedad de circunstancias. Una aguja de biopsia puede ser guiada adecuadamente para obtener tejido para examen histológico; su trayecto debe ser tangencial al injerto, a fin de evitar el hilio renal, disminuyendo así el riesgo de formación de fístula arteriovenosa. Las colecciones líquidas perirrenales pueden ser confiadamente aspiradas bajo control sonografico con fines tanto diagnósticos como terapéuticos.

Finalmente, el procedimiento, puede ser modificado para practicar una nefrostomía y pielografía anterógrada. Después que la aguja es introducida en la pelvis renal bajo control sonográfico es insertada una guía a través de la aguja; entonces la aguja se retira para introducir a través de la guía un catéter multiperforado (vg. pig tail), colocándose la punta en la pelvecilla. El catéter puede ser dejado en ese lugar por largos períodos, de tal manera que pueda ser practicada la intervención quirúrgica, de ameritarla, en forma electiva.

## MATERIAL Y METODOS

De julio de 1984 a noviembre de 1986 se practicaron 22 trasplantes renales en el Hospital Central Sur de Concentración Nacional de Petróleos Mexicanos. Todos los pacientes tuvieron monitoreo sonográfico durante su evolución clínica con un equipo marca CGR modelo Sonel 3 000 , tiempo real sectorial un ángulo de observación de 60°, 64 tonos de gris y un transductor de 3.5 MHz.

La revisión del expediente clínico incluyó datos específicos en relación a : evolución, edad, sexo, tipo de trasplante, presencia de complicaciones, toma de biopsia y/o intervención quirúrgica.

Recopilamos 26 estudios sonográficos de aquellos pacientes que presentaron alguna complicación del aloinjerto renal, realizados alrededor de los 10 días de la confirmación diagnóstica por examen histopatológico o por otros métodos. De tal manera que obtuvimos 19 diagnósticos histológicos (17 biopsias, 1 especimen de nefrectomía, 1 especimen de autopsia), 5 diagnósticos quirúrgicos y 2 por otros métodos.

Los sonogramas fueron revisados retrospectivamente por 2 radiólogos de manera conjunta, en búsqueda de datos ecográficos de alguna de las siguientes complicaciones : rechazo -- (tanto agudo como crónico ), colecciones perirrenales e hidronefrosis.

Seleccionamos e hicimos grupos de estudio de acuerdo al diagnóstico final del tipo de complicación establecido por -- cualquiera de los métodos arriba mencionados. De tal manera -- que obtuvimos los siguientes 5 grupos:

- 1) Rechazo, sin distinción entre agudo y crónico
- 2) Colecciones líquidas perirrenales.



- 3) Hidronefrosis
- 4) Necrosis tubular aguda
- 5) Grupo control, con aquellos pacientes que no presentaron ninguna de las complicaciones anteriores.

#### Rechazo

Revisamos los 19 sonogramas de control de los pacientes trasplantados que tuvieron diagnóstico histopatológico, haciendo observaciones en relación a los siguientes datos ecográficos de rechazo: aumento del tamaño renal, disminución de los ecos-centrales, pirámides prominentes, áreas anecoicas corticales y medulares, y distorsión del contorno renal.

De acuerdo al diagnóstico histológico de rechazo establecimos, para cada uno de los signos ecográficos antes mencionados, sus falsos positivos, falsos negativos, verdaderos positivos y verdaderos negativos en los 19 estudios sonográficos. Finalmente obtuvimos la sensibilidad, especificidad y valor predictivo de cada uno de ellos, aplicando la fórmula del teorema de Bayes.

#### Colecciones Perirrenales

A 5 pacientes se les drenaron colecciones líquidas perirrenales, no haciéndose especificaciones en el expediente clínico, de la naturaleza de las mismas.

Revisamos sus sonogramas de control en búsqueda de la presencia de las mismas, y establecimos, de la misma manera que -- para el rechazo, su especificidad, sensibilidad y valor predictivo.

### Hidronefrosis

En 2 pacientes se estableció el diagnóstico de hidronefrosis por métodos clínicos, de laboratorio gammagráfico y sonográfico.

Revisamos retrospectivamente sus sonograms, en búsqueda de la dilatación del sistema colector y establecimos, también su especificidad, sensibilidad y valor predictivo.

### Necrosis tubular aguda

Un paciente a quien se le practicó biopsia, tuvo un diagnóstico histológico de necrosis tubular aguda. Su sonograma de control también fue revisado retrospectivamente.

## RESULTADOS

De julio de 1984 a noviembre de 1986 se realizaron 22 - trasplantes renales en pacientes con edades comprendidas entre 15 y 56 años (mediana 30), 14 hombres y 8 mujeres cuyas nefropatías terminales, meritorias del trasplante, fueron: glomerulonefritis 64%, enfermedad poliquística 14%, pielonefritis crónica 9%, nefrosclerosis 4% y otras 9%.

Doce injertos se obtuvieron de donadores vivos relacionados, 4 de donadores vivos no relacionados y 6 de donadores - cadáveres. Todos recibieron terapia inmunosupresiva.

**Tabla I: Evolución de Pacientes Trasplantados. No. 22**

	pacientes	%
Sin complicaciones	9	41
Con complicaciones	10	45
Defunciones	3	14

La incidencia de complicaciones en los 22 pacientes trasplantados se muestra en la Tabla I, siendo el rechazo la más - comúnmente vista, siguiéndole en frecuencia: colecciones perirrenales, hidronefrosis, necrosis tubular aguda y nefrotoxicidad por ciclosporina ( Tabla II )

**Tabla II: Complicaciones No. 22**

Rechazo	36%
Colecciones perirrenales	22%
Hidronefrosis	9%
Necrosis tubular aguda	4.5%
Nefrotoxicidad por ciclosporina	4.5%

## Rechazo

Cinco pacientes tuvieron diagnóstico de rechazo, tanto histológico como sonográfico; en 2 pacientes se estableció el diagnóstico histológico del mismo, no así en el estudio ultrasónico, y en un paciente el ecograma mostró datos de rechazo el cual no fué confirmado por la biopsia.

El ultrasonido mostró una sensibilidad de 33, especificidad de 92 y valor predictivo de 87 en el diagnóstico global de rechazo del injerto renal.

Los signos de rechazo estuvieron presentes en los ecogramas de control de los 7 pacientes con diagnóstico histológico del mismo, de la siguiente manera: aumento del tamaño renal 2, disminución de los ecos centrales 3, pirámides prominentes 6, áreas anecoicas corticales y medulares 2 y distorsión del contorno renal 3.

Dos sonogramas mostraron 4 signos de rechazo concomitantemente y las pirámides prominentes fué el signo más común en los 12 sonogramas del grupo control.

En la figura I presentamos el espécimen quirúrgico y el sonograma de control de la única paciente a quien se le realizó nefrectomía del injerto. Existe una excelente correlación de la imagen macroscópica de la pieza y la imagen sonográfica. El diagnóstico histológico fue rechazo agudo e hiperagudo.

En la Tabla III presentamos la sensibilidad, especificidad y valor predictivo para cada uno de los signos sonográficos de rechazo del trasplante renal. Encontramos que el más sensible son las pirámides prominentes, los más específicos son el aumento del tamaño renal y las áreas anecoicas, y el de mayor valor predictivo, la disminución de los ecos centrales.



Fig. 1: Se observan grandes áreas anecoicas corti-comedulares correspondiendo a áreas de necrosis e infarto en el espécimen quirúrgico.

Tabla III: Signos ecográficos de rechazo No. 7

	S	E	V.P.
Aumento tamaño renal	15.3	83.3	66.6
Disminución ecos centrales	21.4	80	75
Pirámides prominentes	50	14.2	50
Áreas anecoicas	15.3	83.3	66.6
Distorsión contorno renal	23	66.6	60

S = Sensibilidad

E = Especificidad

V.P.=Valor predictivo

### Colecciones Líquidas Perirrenales

Los sonogramas de control de los 5 pacientes a quienes se les drenaron colecciones líquidas perirrenales, mostraron evidencia inequívoca de la presencia de las mismas, lo cual indica una especificidad, sensibilidad y valor predictivo de 100 en la detección sonográfica de tales colecciones.

Los estudios sonográficos de 2 pacientes del grupo control mostraron evidencia de colecciones líquidas perirrenales, no habiéndose corroborado la presencia de las mismas por ningún otro método.

La figura 2 muestra el sonograma de un paciente a quien le fué drenado quirúrgicamente un hematoma.



Fig. 2. Gran colección líquida perirrenal en el polo superior del riñón. No se observan alteraciones en el parénquima renal.

### Hidronefrosis

Los estudios ecográficos de los 2 pacientes con diagnóstico de hidronefrosis, mostraron dilatación del sistema colector del injerto, de grado moderado uno y severo el otro.

No hubo evidencia de hidronefrosis en ninguno de los ecogramas del grupo control.

### Necrosis Tubular Aguda

La biopsia practicada a uno de estos pacientes con hidronefrosis estableció el diagnóstico de necrosis tabular aguda. Su sonograma de control no mostró anormalidades en la textura parenquimatosa del injerto y no se pudieron valorar los ecos centrales debido a la importante dilatación del sistema colector (figura 3)

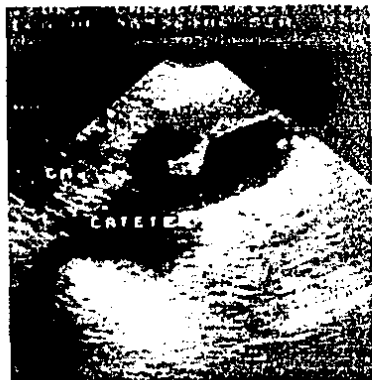


Fig. 3. a) El sonograma muestra dilatación del sistema pielo-calicial; no se observan alteraciones en el parénquima renal. b) Después de colocársele un catéter intrapiélico.

Tabla IV : Complicaciones No. 26

	D x Us	D x otros
Rechazo	5	7
Colecciones perirrenales	5	5
Hidronefrosis	2	2
Necrosis tubular aguda	1	1

El ultrasonido, como se muestra en la Tabla IV, fué capaz de detectar 13 de 15 complicaciones en este grupo de pacientes con una certeza diagnóstica de 86% , con 2 falsas positivas -- (7%) y 1 falsa negativa (3%).





Fig. 4. Apariencia sonográfica de un riñón normal.



Fig. 5. Apariencia sonográfica de rechazo.  
(compárese con la figura anterior)

## DISCUSION

La detección temprana con el monitoreo estrecho de las complicaciones post-trasplante son importantes para evitar y/o tratar efectivamente los problemas clínicos resultantes, con el fin de disminuir la morbilidad en este tipo de pacientes.

En los pasados 20 años no ha variado la frecuencia de las enfermedades renales que requieren trasplante (17). De tal manera que la distribución de las nefropatías primarias terminales no es diferente en nuestro estudio, siendo la glomerulonefritis responsable del 64%.

El rechazo sigue siendo la complicación más frecuente (36%). Se presenta con un espectro de hallazgos sonográficos de acuerdo:

- a) Al estado en que se encuentre el proceso,
- b) Uso de terapia inmunosupresiva
- c) La interurrencia tanto de los diferentes tipos de rechazo como de otras complicaciones del injerto.

Partiendo del hecho de que invariablemente coexisten elementos de rechazo tanto agudo como crónico y dado nuestro número reducido de pacientes, no hicimos una distinción sonográfica entre estos 2 tipos.

El ultrasonido mostró una alta especificidad y un alto valor predictivo, así como una baja sensibilidad en la detección de rechazo.

Aunque no hicimos una correlación de los hallazgos sonográficos de acuerdo al grado de rechazo, observamos mayores manifestaciones ecográficas a medida que el rechazo fué más severo. Esto concuerda con la mayoría de los autores (7,10).

Una paciente presentó rechazo severo que ameritó nefrectomía; su ecograma mostró todos los signos de rechazo aquí analizados, a excepción de la distorsión del contorno renal. Las amplias áreas de infarto y necrosis hemorrágica que mostró el espécimen quirúrgico se correlacionaron excelentemente con las grandes áreas anecoicas parenquimatosas vistas en el sonograma. El edema del injerto se tradujo ecográficamente por el aumento de volumen y cambio en la morfología renal, de elíptica a globular, así como por pirámides prominentes y casi desaparición de los ecos centrales.

Aunque nosotros encontramos al aumento del tamaño renal como uno de los signos más específicos de rechazo, valoramos este hallazgo con reserva por las siguientes razones:

- a) No hicimos una distinción entre la hipertrofia renal normal post-trasplante y el aumento de volumen presente en el rechazo según los parámetros postulados por Babcock et al, quienes sugieren el diagnóstico de rechazo con un aumento de volumen mayor del 130%.
- b) El establecimiento del aumento del volumen renal requiere un estudio basal adecuado, condiciones técnicas idénticas y estado de hidratación similar (4). Ya que nuestro estudio es retrospectivo, no pudimos estandarizar estas condiciones; de la misma manera que en reportes previos, nuestra apreciación fue subjetiva (4,5,6,).

Es claro que este signo sonográfico requiere valoración ulterior en un estudio proyectivo.

La disminución de los ecos centrales, como resultado de un cambio en su distribución espacial, mostró ser el signo ecográfico de mayor valor predictivo en nuestro grupo de estudio. Este hallazgo concuerda con el reportado por Hricak et al en 1982, quienes hicieron una amplia correlación de los cambios ocurridos en los ecos del seno en relación a la severidad del proceso de rechazo, así como con el reporte de Birn

-holz et al en 1985, de un nuevo signo ecográfico denominado edema submucosa del sistema colector. Ambos signos parten de la misma premisa: los fuertes ecos centrales están dados principalmente por las células grasas del hilio renal, las cuales se agrupan en lóbulos, mientras que los vasos sanguíneos y linfáticos, los sistemas colectores y los septos fibrosos que separan los lóbulos juegan un papel secundario (7).

Quando se presenta un proceso de rechazo, aumenta el grosor de los septos interlobulares como consecuencia del edema y fibrosis, lo que resulta en disminución y cambio en la distribución espacial de la reflexión sónica del tejido graso.

Las pirámides prominentes mostraron la más alta sensibilidad y el más bajo valor predictivo en el diagnóstico de rechazo. Estos hallazgos se explican por la presencia del signo no sólo en los pacientes con rechazo, sino en los pacientes que no presentaron esta complicación. Hallazgos similares han sido reportados en publicaciones previas (4,6,15), argumentándose que las pirámides se hacen aparentes no sólo con el edema de bajo grado existente en otras complicaciones, sino, incluso con el estado de diuresis del injerto.

La textura sonográfica del parénquima renal cambia de acuerdo al evento histopatológico que ocurra durante el proceso de rechazo. Trombosis, infarto y hemorragia resultan en áreas anecoicas. En nuestro grupo, este signo ecográfico mostró ser el más específico en el diagnóstico de rechazo. Conrad, Maklad, Singh y Frick reportaron este signo como indicador de rechazo agudo.

La gran utilidad del ultrasonido en el diagnóstico de colecciones líquidas perirrenales e hidronefrosis está bien establecido (6,9,13), por lo que nuestros resultados no requieren mayores discusiones. Desafortunadamente, hasta el momento

no se ha podido hacer una distinción sonográfica confiable de la naturaleza de la colección peritrasplante.

Ha sido ampliamente reportada la ausencia de cambios -- sonográficos en la necrosis tubular aguda (6,10,14). Aunque sólo tuvimos un paciente con NTA, no encontramos anomalías de parenquimatosas en su sonograma.

En nuestro grupo de pacientes el ultrasonido probó tener una certeza diagnóstica de 86% en la detección de las complicaciones del aloinjerto renal.

Estos datos sugieren que el ultrasonido es altamente confiable en la detección de las complicaciones del injerto. Los estudios ultrasónicos especialmente si se combinan con datos clínicos y estudios con radionúclidos, pueden dar una respuesta satisfactoria en la mayoría de los episodios de rechazo.

Aunque nuestras conclusiones no son definitivas debido a la naturaleza retrospectiva del estudio y al número reducido de pacientes, establece las bases y pronostica resultados prometedores en un estudio prospectivo en el que se estandaricen las condiciones de exploración y se mejoren los factores técnicos que influyen en la obtención de la imagen final.

Por otro lado, si se requiere una biopsia para llegar al diagnóstico definitivo, el ultrasonido será de gran utilidad -- para indicar la zona con mayores anomalías.

## REFERENCIAS

- 1.- Babcock D.S., Slovis T.L., et al: Renal transplants in - Children : Long-term Follow-up Using Sonography. Radio -  
logy: 156: 165-167, 1985.
- 2.- Birnholz J.C., Merkel J.K.:Submucosal Edema of the Co -  
llecting System: A New Ultrasonic Sign of Severe, Acute  
Renal Allograft Rejection. Radiology 1985; 154: 190
- 3.- Conrad M.L., Dickerman R., et al: New Observations in -  
Renal Transplants Using Ultrasound. Am J Roentgenol : -  
131:851-855, november 1978.
- 4.- Fick M.P., Feinberg S.B., et al: Ultrasound in Acute Re -  
nal Transplant Rejection. Radiology 138: 657-660, March-  
1981.
- 5.- Hillman B.J., Birnholz J.C., et al: Courelation of Echo -  
graphic and Histologic Findings in Suspected Renal Allo -  
graft Rejection. Radiology 132: 673-676, September 1979.
- 6.- Hricak H., Cruz C., et al: Acute Post-transplantation -  
Renal Failure: Differential Diagnosis by Ultrasound. Ra -  
diology 139: 441-449, May 1981
- 7.- Hricak H. Romansky RN, Eyler WR: The Renal Sinus During -  
Allograft Rejection Sonographic and Histopathologic Fin -  
dings. Radiology 142: 693-699, March 1982.
- 8.- Hricak H., Toledo -Pereyra L.H. et al: The Role of Ultra -  
sound in teh Diagnosis of Kidney Allograft Rejection. -  
Radiology: 132: 667-672, September 1979.
- 9.- Kohler PR, Kanemoto HH, et al: Ultrasonic "B" Scanning -  
in the Diagnosis of Complicatiосn in Renal Transplant -  
Patients, Radiology 119: 661-664, June 1976.

- 10.- Maklad NF, Wright CH, et al: Gray Scale Ultrasonic Appearances of Renal Transplant Rejection. Radiology 131: 711-717, June 1979.
- 11.- Parfrey P.S., Kuo Y.L. , et al: The Prognostic Value of Renal Allograft Biopsy in Acute Rejection. Transplantation Proceedings, Vol. XVII, No. 4: 1951-1954, August 1985.
- 12.- Sanders R.C.: Normal Ultrasonic Renal Anatomy. Ultrasound in Urology: 58-72, 1979
- 13.- Silver TM, Campbell D. ,et al: Peritransplant Fluid Collections, Radiology 138: 145-151, January 1981.
- 14.- Singh A. Cohen WN: Renal Allograft Rejection: Sonography and Scintigraphy. AJR 135: 73-77, July 1980!
- 15.- Smith E.H., D'Orsi CJ: Ultrasonography in Renal Transplantation. Ultrasound in Urology: 303-321 1979.
- 16.- Taube DH, Neild GH, et al: Differentiation between Allograft Rejection and Cyclosporin Nephrotoxicity in Renal Transplant Recipients. The Lancet LTD: 171-174, July 27, 1985.
- 17.- Willson AR: Renal Allografts, Surgical Radiology Teplick-Haskin: 1962-1989, 1981.