

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

UNAN - MANAGUA

HOSPITAL MILITAR ESCUELA “DR. ALEJANDRO DÁVILA BOLAÑOS”

Tesis para optar al título de Médico Especialista en Radiología e Imagen

“Descripción de la experiencia acumulada en Ecografía Doppler en trasplantes renales en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” en el período 2006 - 2014.”

Autor: Dra. Maria Alejandra Espinoza Barillas

Tutor: Dr. Pablo José Barillas Rios

Médico Especialista en Radiología

Managua, Nicaragua, Marzo 2015

OPINIÓN DEL TUTOR

En el servicio de Radiología e Imagen del Hospital Militar escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños frecuentemente realizamos ultrasonidos Doppler de injertos renales. Sin embargo no contábamos con una evaluación del trabajo hecho durante todos estos años.

Esta tesis aporta datos valiosos, que servirán para mejorar la calidad del servicio ofertado. Abre el contexto para plantearnos la necesidad de crear normas que nos sirvan de guías, así como la formación de un equipo multidisciplinario que involucre al servicio de imagen, nefrología y patología, todo para el beneficio de nuestros pacientes.

En mi carácter de tutor del trabajo de investigación “Descripción de la experiencia acumulada en Ecografía Doppler en trasplantes renales en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” en el período 2006 – 2014.” elaborado por la Dra. Alejandra Espinoza Barillas, considero que dicha tesis reúne los requisitos y meritos suficientes para ser sometida a presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

Atentamente,

Dr. Pablo Barillas Rios

DEDICATORIA

A Dios mi fiel amigo.

A mis abuelos Melba y Pablo por su ejemplo de vida y entrega al trabajo hasta los últimos días de su vida.

A mis Padres por su infinito amor y apoyo incondicional, este logro es de ustedes también.

A mi linda princesa, por ser mi fuente de inspiración.

AGRADECIMIENTOS

Gracias Dios por darme la vida, salud, una familia maravillosa y permitirme llegar hasta aquí.

Gracias mamá, no existen las palabras que expresen lo que eres en mí vida, nunca te cansaste de exigirme ser mejor, de empujarme hacia mis metas, de obligarme a cumplir mis sueños. Jamás se acabaron tus palabras de ánimo y aliento, aun en los momentos que quise darme por vencida, siempre estuviste fuerte como un roble. Eres la mejor madre y abuela del mundo.

Gracias Pau por ser la luz de mi vida, por llenar mi vida con tu amor.

A mis maestros por sus enseñanzas durante estos años.

A mis amigos y compañeros en el hospital por hacer este viaje más feliz.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	Pág.6
MARCO TEÓRICO.....	Pág.7
ANTECEDENTES.....	Pág.23
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	Pág.28
JUSTIFICACIÓN.....	Pág.29
OBJETIVOS.....	Pág.30
MATERIAL Y MÉTODO.....	Pág.31
RESULTADOS.....	Pág.35
DISCUSIÓN.....	Pág.37
CONCLUSIONES.....	Pág.39
RECOMENDACIONES.....	Pág.40
BIBLIOGRAFÍA.....	Pág.41
ANEXOS.....	Pág. 42

INTRODUCCIÓN

El trasplante renal constituye actualmente el tratamiento de elección de los pacientes con insuficiencia renal crónica terminal. La ecografía y el Doppler son herramientas indispensables en la evaluación del receptor previo al trasplante, en la valoración inicial del riñón trasplantado y en la valoración subsecuente del mismo.

La disfunción del transplante renal puede presentarse con niveles altos de creatinina, oligoanuria, dolor en el sitio del injerto, pero generalmente es asintomático, y se presenta solo con incremento aislado de la creatinina, es por eso que el diagnóstico por imágenes, principalmente el ultrasonido juega un rol importante.

El trasplante renal es el tratamiento de elección para pacientes con enfermedad renal en etapa terminal, promete mejorar la calidad de vida y disminuir la morbilidad. Actualmente la supervivencia de estos pacientes ha aumentado por la modificación de las técnicas quirúrgicas así como los fármacos inmunosupresores. La detección temprana de las complicaciones es de gran importancia en el éxito del trasplante y la supervivencia de los pacientes.

El US y las mediciones de creatinina son de rutina en la investigación de cualquier complicación, la imagen por ecografía, es el método principal para detectar cualquier alteración en el riñón trasplantado, es un método seguro que no expone al paciente a radiación ionizante ni a medios de contraste intravenosos. La técnica con Doppler tiene gran importancia en el diagnóstico de las complicaciones vasculares.

La medición del IR es un método para investigar el estado hemodinámico del riñón y puede llegar a predecir disfunción del injerto. Sin embargo esto aun es controversial.

MARCO TEÓRICO

Ecografía y Eco – Doppler en el trasplante renal.

La ecografía y el eco Doppler son de utilidad en el trasplante renal tanto en la evaluación del donante, evaluación del receptor y en el seguimiento del trasplante.

La ecografía en el receptor permite detectar el diagnóstico de las enfermedades de base que condujeron a la IRC, la existencia de enfermedad quística adquirida de la diálisis y de enfermedades urológicas y abdominales que contraindiquen el trasplante.

También es posible evaluar previo al trasplante la condición vascular (ateromatosis y arterioesclerosis), en pacientes con factores de riesgo por medio de la medición de la velocidad de la onda aórtica (especialmente en los pacientes sometidos a diálisis) y la reducción de la distensibilidad de la carótida. En las arterias extraparenquimatosas de gran calibre es posible evaluar: la elevación del Índice de resistencia en arteria poplítea, la ausencia del patrón trifásico normal de la arteria femoral o desaparición inicial de la inversión del flujo diastólico y las reducciones progresivas de la velocidad de perfusión sistólica y diastólica de la arteria femoral a la tibial.

En las primeras horas del riñón trasplantado la ecografía es útil en la valoración de las complicaciones vasculares, el diagnóstico de la obstrucción, el rechazo agudo y la necrosis tubular.

El aumento del tamaño del injerto, la hipertrofia de las pirámides y la compresión del complejo de ecos constituían los 3 signos clásicos del rechazo agudo, sin embargo los estudios han demostrado que éstos tienen baja sensibilidad y baja especificidad. Una vez descartadas la trombosis vascular y la obstrucción ureteral el eco Doppler permite conocer la hemodinámica renal y sus modificaciones en otras situaciones productoras de disfunción inicial: rechazo agudo, necrosis tubular y toxicidad por anticalcineurínicos. (Burgos Revilla, Marcen Letosa, Santos, & López Fando, 2006)

El ecodoppler tiene utilidad en estudios secuenciales, se recomienda un estudio basal a todos los pacientes, el incremento de los IR en estudios sucesivos asociado a un deterioro de la función de un injerto inicialmente funcionando es sugestivo de rechazo agudo. La existencia desde el post quirúrgico inmediato de valores de Ir elevados en un injerto no funcionando sugiere la existencia de una necrosis tubular aguda.

La valoración del injerto a los 6 meses y al año del postrasplante tienen un valor predictivo sobre la supervivencia a largo plazo.

I. Riñón sano recién trasplantado.

Una evaluación inicial se lleva a cabo en las primeras 24 horas postrasplante e incluye el tamaño renal y la ecogenicidad; el sistema colector y la condición del uréter y la evaluación de las colecciones postoperatorias. El ultrasonido Color y el Doppler espectral deben evaluar el flujo en los vasos renales y las ilíacas. La cuantificación de flujo se puede medir por el índice de resistencia (IR), el índice de pulsatilidad (IP), y la relación de sistólica / diastólica. El primer examen de referencia identifica complicaciones tempranas que pueden necesitar ser atendidos con urgencia para asegurar el injerto. Suele observarse una dilatación leve del sistema colector.

El riñón trasplantado saludable tiene aspecto ecográfico comparable al riñón nativo sano; El contorno reniforme y complejo eco central, resultante del sistema colector y de la vasculatura renal, así como toda la grasa del seno, están bien representados, mientras que la distinción entre la corteza renal y la médula suele ser pobremente evidente. El tamaño del trasplante es similar a los riñones naturales; Sin embargo, el aumento gradual de sus dimensiones puede ser visto durante las primeras semanas hasta un 32% de la longitud inicial de la cuarta semana. El sistema recolector de un trasplante que funcione bien está a menudo ligeramente dilatado, probablemente a causa la combinación de un aumento del volumen de orina producida, porque está actuando como riñón único y la pérdida de tonicidad del uréter desde la denervación. Sin embargo, en el trasplante sin

obstrucción, la dilatación debe ser menor y se limita a la pelvis renal, mientras que el llenado del infundíbulo o los cálices es sospechoso de obstrucción significativa del flujo.

Los vasos del trasplante saludable generalmente se ven mejor que las del riñón nativo, de tal manera que se espera que el flujo de color llene la cápsula renal cuando se utiliza Doppler de potencia, al menos en la porción media del riñón más cercano al transductor. Las señales del Doppler espectral de los vasos segmentarios interlobulares, muestran ascenso sistólico normal rápido con un decaimiento lento posterior en la diástole; el flujo hacia anterogrado se mantiene hasta el siguiente ciclo cardíaco. Por lo tanto, se espera que los valores de IR sean de 0,8 o menor, aunque el contexto clínico debe también ser evaluado. La arteria renal principal es en general fácilmente demostrable, pero es a menudo mucho más tortuoso que el de los riñones nativos debido a la forma en que el trasplante se volvió a poner en la fosa ilíaca después de haber realizado las anastomosis. Por lo tanto, las ubicaciones óptimas para las mediciones Doppler, las partes rectas de la arteria, son los que tienden a quedar paralelo a la piel. Las principales venas renales son de fácil acceso para los estudios Doppler.

También se evalúan las características anatómicas postquirúrgicas como las anastomosis vasculares realizadas con los vasos ilíacos externos. En los donantes vivos, la arteria renal principal se obtiene con el riñón y se anastomosa ya sea de extremo a lado a la arteria iliaca externa o de extremo a extremo para la arteria ilíaca interna. La vena renal se anastomosa-término-lateral a la vena ilíaca externa. Cuando existen múltiples venas renales, la más grande se anastomosa y la más pequeña se liga.

El uréter se anastomosa mediante la creación de una uretero cistostomía. El uréter del donante se tuneliza a través de la pared de la vejiga a lo largo de la cúpula, lo que resulta en un nuevo orificio ureteral, más alto que los orificios nativos. Con menos frecuencia, una uretero - ureterostomía o pieloureterostomía se pueden crear.

II. Complicaciones

La ultrasonografía de los injertos renales identifica, da seguimiento y se puede guiar procedimientos para las complicaciones tempranas y las tardías. Éstas se pueden dividir en parenquimatosas, vasculares, y anomalías del sistema recolector de orina; colecciones líquidas perirrenales, neoplasias y enfermedad renal nativa recurrente.

1. Complicaciones del parénquima

Las enfermedades del parénquima renal por lo general son difusas, lo que lleva a la disfunción del injerto. Ellos incluyen la necrosis tubular aguda NTA, el rechazo hiperagudo, agudo y crónico; la nefrotoxicidad por drogas, y la infección. Una imagen aislada no establece el diagnóstico ya que no es sensible ni específica. El diagnóstico definitivo todavía se basa en la biopsia. El flujo telediastólico ausente en la primera semana postrasplante, aunque asociada con una alteración de la recuperación de la función renal, no puede ser de valor pronóstico en la función del injerto a largo plazo y / o la supervivencia. A pesar del hecho de que la ecografía no ha demostrado ser tan precisa en la evaluación de la disfunción del parénquima como en un principio se pensó, todavía tiene un papel central en la evaluación cualitativa de la perfusión del injerto. Este último, en relación con los hallazgos clínicos y bioquímicos, puede ayudar en el seguimiento de cualquier disfunción del injerto incipiente y en la orientación de la biopsia, cuando sea necesario.

Necrosis tubular aguda

La necrosis tubular aguda (NTA) es una causa común de deterioro temprano de la función renal. Más común en los donantes cadavéricos que en los donantes vivos emparentados, por lo general se resuelve en 2 semanas. Es causada por la isquemia del riñón del donante durante el trasplante y lesión por reperfusión. El US es normal o sólo revela hallazgos inespecíficos como el aumento del tamaño del riñón, ecogenicidad alterada del parénquima (hiperecogenicidad con áreas de hipoecogenicidad), pobre diferenciación corticomedular, y la reducción del flujo

diastólico (elevación de los índices doppler IR ≥ 0.80 y IP) en los vasos interlobulares. A veces, esto puede ser tan marcado que el flujo de fin de diástole puede estar completamente ausente o incluso invertido. Sin embargo, este hallazgo no es patognomónica para NTA, ya que también se puede observar en rechazo grave y trombosis de la vena renal.

Rechazo

Dependiendo del tiempo de ocurrencia, se clasifica en hiperagudo, agudo, o crónico. El rechazo hiperagudo es raro, causado por anticuerpos preformados en el suero del receptor. Se presenta en la sala de operaciones, inmediatamente después de la cirugía.

Rechazo agudo

El rechazo agudo es el tipo más común de rechazo (10% -37%), ocurre generalmente 1-3 semanas después del trasplante. En la ecografía en escala de grises y la ecografía Doppler las características de las imágenes han demostrado ser no específicas. Se observa aumento del tamaño renal, también es posible observar hiper o hipoecogenicidad, o incluso la apariencia normal. También se puede ver hidronefrosis. El US Doppler puede revelar valores de RI > 0.9 . La Onda Doppler espectral de las arterias intrarrenales es monofásica con pérdida de flujo diastólico. La arteria renal presenta aumento de las velocidades picosistólicas. En casos muy graves se puede ver que la arteria renal invierte el flujo diastólico. Estos hallazgos son similares a los de NTA, sin embargo es el momento en que ocurren ambas complicaciones lo que establece la diferencia. El rechazo agudo rara vez se desarrolla en los primeros días después del trasplante.

Rechazo crónico

La nefropatía crónica del injerto es la causa más común de fracaso tardío del injerto, a partir de por lo menos 3 meses después del trasplante. La función renal se deteriora progresivamente y eventualmente falla. El diagnóstico se hace

histológicamente mediante la demostración de una imagen fibrótica global que afecta al endotelio vascular, túbulos, glomérulos, y el intersticio. La apariencia ultrasonográfica no es típica, va de normal a hiperecogénica, junto con adelgazamiento cortical, reducción del número de vasos intrarrenales, e hidronefrosis leve.

Toxicidad de medicamentos

La ciclosporina y el tacrolimus son potencialmente nefrotóxicos. El US puede ser normal o no, las imágenes no son específicas, entre los hallazgos podemos encontrar: aumento del volumen renal, hipo o hiperecogenicidad del parénquima, pérdida de la diferenciación corticomedular y aumento IR (0.8). Las conclusiones deben estar relacionadas con los niveles de fármaco en suero. A corto plazo, la nefrotoxicidad de ciclosporina es dosis dependiente. Con frecuencia la biopsia se requiere para hacer el diagnóstico. Con el tiempo la toxicidad por los inhibidores de calcineurina puede llevar a nefropatía crónica del transplantado, en esos casos el ultrasonido puede encontrar corteza renal adelgazada y riñón de tamaño pequeño. El IR está elevado en la nefropatía crónica del transplantado y puede ser un valor predictor de supervivencia del trasplante cuando se mide a los tres meses después de la cirugía.

Infección

Más del 80% de los receptores de trasplante renal sufren al menos un caso de infección durante el primer año después del trasplante. Especialmente en los primeros 6 meses, los pacientes tienen un mayor riesgo de infecciones oportunistas, la inmunosupresión, los catéteres, y la glucosuria son factores de riesgo.

Al igual que en el riñón nativo, el aspecto ecográfico de las infecciones del riñón trasplantado es muy variable e inespecífico. El engrosamiento urotelial y áreas focales o difusas de aumento o disminución de la ecogenicidad están entre los hallazgos, aunque estas características pueden estar presentes en las primeras etapas de rechazo. Cualquier ecogenicidad dentro de un sistema pielocalicial

dilatado es clínicamente significativo y sugestivo de pionefrosis, mientras que las estructuras redondeadas y ecogénicas focales dentro del sistema colector son bastante específicas para las bolas de hongos. En la pielonefritis enfisematosa, el gas en el parénquima del injerto renal produce una línea ecogénica con artefactos de reverberación distal. La necrosis papilar también puede ser el resultado de ciertas infecciones y, posteriormente, puede conducir a la obstrucción de la uretra, pero sin hallazgos ecográficos típicos. Por último, los abscesos tienen un complejo aspecto quístico inespecífico por US. y pueden ser tratados con drenaje percutáneo guiado por TC o US.

Virus del polio

Se cree que es un virus latente el cual es reactivado en los pacientes inmunocomprometidos. La nefropatía por virus del polio ocurre en un 5 a 10% de los trasplantes renales, generalmente entre los primeros 18 meses. Los hallazgos ecográficos son no específicos, el ultrasonido puede ser normal y el IR elevado; causa nefropatía indistinguible del rechazo o de la necrosis tubular aguda, también se ha reportado obstrucción ureteral secundaria a la infección. Las pruebas serológicas y una biopsia con hallazgos que reporten daño tubular por el virus son necesarias para confirmar el diagnóstico.

Trasplantes fallidos

Los injertos renales no funcionales a menudo se dejan in situ, mientras que los pacientes vuelven a diálisis crónica o se someten a un nuevo trasplante. Por lo general, su tamaño se reduce y puede revelar extensos cambios quísticos, hidronefrosis, reemplazo graso, infartos, hemorragia y calcificaciones. Por lo tanto deben diferenciarse de tumores pélvicos.

2. Complicaciones vasculares

Ocurren en menos del 10% de los receptores de trasplante renal, pero son una importante causa de la disfunción del injerto con una elevada morbilidad y mortalidad asociada. En contraste con otras causas de disfunción del trasplante,

una vez identificadas, las lesiones vasculares son generalmente reparadas fácilmente.

Estenosis de la arteria renal

Es la complicación vascular más común (hasta 10%). Por lo general ocurre dentro de los primeros 3 meses. Aproximadamente la mitad de la stenosis de la arteria renal puede estar situado adyacente a la anastomosis; por otra parte, las anastomosis de extremo a extremo tienen un riesgo tres veces mayor de stenosis de extremo a lado anastomosis.

Evaluación de la permeabilidad de la arteria renal se debe sospechar en varios casos como: hipertensión severa refractaria a la terapia médica, hipertensión combinada con un soplo audible sobre el injerto, y la hipertensión asociada a la disfunción inexplicable del injerto. La hipertensión moderada por sí sola no es un indicador preciso de la stenosis de la arteria renal, ya que hasta el 65% de los receptores de trasplante tienen hipertensión no reno-vascular.

En el Doppler color, los segmentos estenóticos revelan escalones de color focal debido a la mayor velocidad de flujo. Los criterios de Doppler para la stenosis significativa incluyen: velocidades superiores a 200 cm / s o un desplazamiento de frecuencia de coordinación mayor que 7,5 KHz (cuando se utiliza un transductor de 3 MHz); un gradiente de velocidad entre segmentos estenóticos y preestenóticos de más de 2: 1, y marcada turbulencia distal (ensanchamiento espectral). En las ramas segmentarias la onda espectral adquiere la morfología tardus - parvus. Este último es a menudo visto como un signo indirecto de una stenosis arterial proximal significativa. Los índices Doppler utilizados para definir esta forma de onda incluyen tiempo de aceleración prolongada ($> 0,07$ s); índice de aceleración disminuida (< 300 cm/s²); disminución de la IR ($< 0,56$); pérdida de la onda pico sistólica. La combinación de ambas mediciones directas e indirectas da una precisión global del 95% para la detección de stenosis de la arteria renal.

La trombosis de la arteria renal principal se produce muy raramente ($< 1\%$ de los casos) en el período postoperatorio temprano y por lo general conduce a la

pérdida del injerto. Puede ser consecuencia de rechazo grave, la oclusión de la anastomosis, doblez arterial, o colgajo de la íntima. En los casos de infarto global, el riñón aparece hipoecoico y puede verse aumento del volumen. Las imágenes en color-Doppler no revelan ningún flujo arterial y venoso distal al trombo y en los vasos intrarrenales. Resultados similares pueden estar presentes en el rechazo severo. La trombosis de una arteria renal accesoria o ramas arteriales intrarrenales darán lugar a infartos segmentarios. Un infarto segmentario produce un área focal, hipoecoica, por lo general en forma de cuña con defectos de perfusión en US. Color. Sin embargo, estos resultados también pueden verse en la pielonefritis severa o ruptura de trasplante.

Aunque una trombosis de la arteria principal por lo general resulta en la nefrectomía, ha habido cierto éxito reportado con técnicas trombolíticas angiográficas percutáneas para el tratamiento de los infartos.

Trombosis Venosa

Es una complicación poco común después del trasplante; ocurre en <5% de los pacientes dentro de la primera semana postoperatoria. Es más probable que ocurra luego de dificultades quirúrgicas con la anastomosis venosa, episodios de hipovolemia, la compresión venosa por una colección peritransplante, o flujo lento secundario al rechazo. Un aumento del predominio de trombosis de la vena renal en los aloinjertos cuadrante inferior izquierdo se ha atribuido también a la compresión de la vena ilíaca común izquierda entre el sacro y la izquierda de la arteria ilíaca común.

En ultrasonido el riñón puede ser grande e hipoecoico con la pérdida de la diferenciación córtico-medular. Material ecogénico puede verse en la vena renal. Al Doppler muestra reducción o ausencia de flujo en la vena renal principal, y no se aumenta la resistencia en el conducto arterial, a menudo resulta en el flujo diastólico invertido en la arteria renal principal y / o las arterias intrarrenales. Si la trombosis es parcial, puede verse elevación del IR. El aumento de la velocidad venosa central también puede observarse en la trombosis parcial, en las plegaduras y por compresión extrínseca causada por acumulación de líquido.

La inversión del flujo diastólico a veces se puede ver en la NTA o rechazo agudo. Sin embargo, la combinación de este hallazgo con ausencia de flujo venoso en el hilio es diagnóstica para esta enfermedad y la detección temprana de este patrón es crucial debido a que el injerto a veces puede ser salvado por la trombectomía.

Fístulas arteriovenosas y pseudoaneurismas

Las fístulas arteriovenosas son complicaciones bien reconocidas de biopsias renales (1% -16% de las biopsias), el ultrasonido Color-Doppler revela un área de flujo turbulento y distorsionado aliasing, con muy alta velocidad y bajo IR de la alimentación de la arteria, así como flujo de drenaje de la vena arterializado.

Un pseudoaneurisma es una complicación poco frecuente (6% de las biopsias) y se debe a la lesión de la pared arterial por la aguja de la biopsia. En el doppler se presenta como una estructura quística, el flujo es de remolino turbulento, mientras que una forma de onda característica de vaivén puede ser visto en el cuello de la psuedoaneurisma.

3. Complicaciones del sistema recolector

Alrededor de dos tercios de las complicaciones urológicas tempranas (escapes de orina y obstrucción) aparecen en los primeros 30 días pos - trasplante.

Fugas de orina y Urinomas

La extravasación de orina puede ocurrir a partir de la pelvis renal, uréter, o sitio de uretero cistostomía debido a la técnica quirúrgica o isquemia ureteral y necrosis. Los urinomas varían en tamaño y por lo general aparecen en las primeras 2 semanas después del trasplante entre el injerto renal y la vejiga. Los pacientes con pérdida renal puede presentar disminución del gasto urinario y dolor manifiesto, sensibilidad alrededor del injerto, la descarga de la herida o inflamación incluso ipsilateral de la pierna, edema escrotal o de labios mayores.

En el ultrasonido la fuga de orina o urinoma aparece como una colección líquida anecoica de bordes bien definidos y sin septos. Su tamaño se incrementa rápidamente, y con frecuencia el drenaje se debe realizar con la guía del

ultrasonido para aliviar la compresión y la ascitis urinaria. El nivel de creatinina superior del líquido en comparación con su concentración sérica establece la diferencia de una fuga de orina de los seromas o linfocelos. Además, los urinomas pueden infectarse y eventualmente formar abscesos.

Obstrucción urinaria

La obstrucción urinaria se encuentra en aproximadamente el 2% de los casos. Más del 90% de estenosis ureteral ocurre dentro del tercio distal del uréter, lo que refleja su relativamente pobre suministro de sangre. Las estenosis se observan generalmente en la unión ureterovesical y pueden ser debido a la cicatrización secundaria a la isquemia o el rechazo, la técnica quirúrgica, o el retorcimiento. Con menor frecuencia, colecciones líquidas peritransplante pueden comprimir el uréter, mientras que la fibrosis pélvica, cálculos, necrosis papilar, bolas de hongos, y coágulos son raras causas de obstrucción urinaria. Debido a la denervación renal y el uréter, no hay cólico renal típico. La obstrucción urinaria se manifiesta por un aumento del nivel de creatinina en suero, mientras que el US puede confirmar fácilmente el diagnóstico de la hidronefrosis. El diagnóstico diferencial con rechazo crónico puede ser difícil ya que ambos causan títulos elevados de creatinina sérica. Además, leve dilatación del sistema colector de vez en cuando puede ser visto en los casos de rechazo crónico. Dilataciones menores del sistema colector puede ser un hallazgo normal en el riñón de trasplante temprano, debido a la pérdida de tonicidad secundaria a la denervación y el aumento de flujo a través del único riñón funcional. La evaluación de cualquier grado moderado de dilatación del sistema colector debe hacerse en presencia de una vejiga vacía. Ecos internos en el sistema colector sugieren pionefrosis, infecciones por hongos, coágulos, o tumor. El US también muestra linfocelos, hematomas, abscesos, y urinomas que pueden causar la compresión ureteral. El drenaje guiado por US de las colecciones líquidas se prefiere a menudo para corregir la compresión extrínseca que ejercen sobre el sistema colector.

Enfermedad litiásica

En comparación con la población general, los receptores de trasplante renal tienen un riesgo mayor para el desarrollo de los cálculos urinarios, con 1% a 2% desarrollar cálculos clínicamente relevantes. La persistencia de hiperparatiroidismo secundario ha sido reportado en un número significativo de pacientes después del trasplante, mientras que en el primer año postoperatorio, 15% de los pacientes puede ser hipercalcémicos, lo que aumenta el riesgo de formación de cálculos renales. Como se ha desnervado el riñón, el paciente no sufrirá cólico renal típico; así un deterioro agudo de la función renal del injerto puede hacer sospechar de los cálculos urinarios. La ecografía revela los mismos hallazgos que en el riñón nativo, imágenes hiperecoicas con marcada sombra acústica posterior, al Doppler Color se puede observar artefacto de centelleo, esta técnica es especialmente útil para confirmar los pequeños cálculos ureterales. La nefrostomía percutánea es valiosa porque descomprime el sistema pielocalicial dilatado y estabiliza la función renal.

4. Colecciones de Fluidos Perirrenales

Se observan en la mitad de los receptores de trasplante e incluyen hematomas, linfocelos urinomas y abscesos. La relevancia clínica de estas colecciones es determinada en gran parte por su tamaño, la ubicación, y el posible crecimiento. Colecciones líquidas peritransplante pueden diferenciarse parcialmente de acuerdo con el intervalo de tiempo después del trasplante. Hematomas pequeños, seromas y urinomas generalmente se espera que en el período postoperatorio inmediato. Linfocelos ocurren generalmente de 4 a 8 semanas después de la operación quirúrgica. Las características de las colecciones líquidas perirrenales por ecografía son inespecíficas y la aspiración percutánea es la única manera segura de diagnosticarlas.

Hematomas

Son relativamente comunes en el período postrasplante inmediato, pero también se puede desarrollar de forma espontánea o después de un traumatismo o lesión.

Por lo general, se encuentran dentro de los tejidos subcutáneos o alrededor del trasplante, y la mayoría de ellos se resuelven espontáneamente. Sin embargo, grandes hematomas pueden desplazar el injerto y producir hidronefrosis o comprometer la irrigación vascular.

Por ecografía los hematomas agudos aparecen como lesiones quísticas complejas y o masas ecogénicas. Con el tiempo se vuelven más definidos y quísticos y con frecuencia desarrollan septos de fibrina y restos de coágulos. Las dimensiones de dicha colección se deben medir en la exploración sonográfica basal, ya que cualquier aumento en el tamaño puede indicar una intervención quirúrgica.

Linfoceles

Son las acumulaciones de líquido peritransplante más habituales que afectan hasta un 20% de los pacientes. Ocurren generalmente 1-2 meses después de la cirugía debido a la interrupción quirúrgica de los canales linfáticos a lo largo de los vasos ilíacos o alrededor del hilio del injerto. Por US son anecoicas pero pueden contener tabiques y típicamente se colocan entre la vejiga y la cara medial del trasplante. Aunque la mayoría de linfoceles son hallazgos incidentales y simplemente requieren un seguimiento, tienen un potencial de ejercer un efecto de masa en el sistema colector del trasplante resultante en hidronefrosis. También pueden comprimir el pedículo vascular del trasplante o los vasos ilíacos del receptor causando edema de la extremidad inferior, la pared abdominal, el escroto o los labios.

Abscesos Peritransplante

No se observan con frecuencia y por lo general se desarrollan dentro de las primeras semanas después del trasplante. Cualquier colección perirrenal puede infectarse y convertirse en un absceso, que es a menudo difícil de distinguir del hematoma. Por otra parte, las características clínicas de la infección pueden estar ausentes debido a la inmunosupresión. Por US no siempre puede diferenciarse un absceso de otras colecciones. La imagen típica de una colección de líquido con ecos de bajo nivel y una pared de espesor irregular muy rara vez se encuentran.

Sin embargo, si se ve gas, un absceso es probable. El Us power y el color-Doppler pueden ilustrar adicionalmente una mayor vascularización de la pared y los tejidos circundantes. La ecografía con contraste sí puede proporcionar un diagnóstico más preciso. La ecografía puede ser una modalidad eficaz para guiar el drenaje percutáneo.

5. Neoplasias

Por desgracia, el trasplante renal debido a la inmunosupresión a largo plazo coloca al paciente en un riesgo mayor de desarrollar cáncer (cerca de 100 veces más que la población general), con una prevalencia del 6%. Aunque esto se refiere a los tumores más sólidos, el más común visto son los cánceres de piel y linfomas. La prevalencia de adenocarcinoma renal también aumentada, con 90% de los tumores que se presentan en el riñón nativo y 10% se produce en el riñón trasplantado. Los carcinomas de células renales en el riñón trasplantado pueden ser introducidos incidentalmente por el órgano trasplantado o se desarrollan de novo. Sin embargo, por lo general son menos agresivos que aquellos en los riñones nativos. Una de las razones para el aumento del riesgo de adenocarcinoma renal es que aproximadamente la mitad de los pacientes que se someten a hemodiálisis por insuficiencia renal crónica desarrollan la enfermedad quística renal. Aunque los quistes inicialmente parecen simples, son displásicos con un riesgo de aproximadamente el 1% de cambio maligno. Neoplasias uroteliales también pueden ser vistos, especialmente en pacientes con una exposición significativa a la ciclofosfamida.

6. Enfermedad renal recurrente

Los avances en la supervivencia del injerto a largo plazo aumentan la probabilidad de recurrencia de glomerulonefritis primaria o afectación secundaria de una enfermedad sistémica. Esto por lo general es el caso en pacientes que sufren de diabetes, amiloidosis, y la cistinosis. Además, los receptores de trasplante con vasculitis activa y oxalosis corren un alto riesgo de daño renal recurrente

temprana. Los hallazgos ecográficos no tienen ningún papel específico en esta tarea, con la excepción de excluir las causas tratables de la disfunción renal.

III. Índices de resistencia y de pulsabilidad

El índice de resistencia (IR) $([velocidad\ pico\ sistólica - velocidad\ pico\ diastólica] / velocidad\ pico\ sistólica)$ es un parámetro ampliamente utilizado para evaluar la función renal. El IR depende de los vasos del injerto, pero es posible que el IR este influenciado más por los vasos sanguíneos del receptor y su elasticidad. Un IR elevado de manera aislada tiene un valor limitado y no es específico. La reducción de la velocidad diastólica debido a un aumento en la resistencia renal en las enfermedades renales conduce a aumento de IR. El nivel de IR también está bajo la influencia de diversos factores renales adicionales, por lo tanto, el uso de IR como elemento para distinguir diversas razones de la disfunción renal es de valor limitado. En los días post quirúrgicos un IR de ≥ 0.90 puede ser visto en las siguientes causas de disfunción renal: rechazo agudo, toxicidad farmacológica, necrosis tubular aguda, obstrucción de la vena renal, obstrucción ureteral y pielonefritis. A pesar que el aumento de IR en el riñón recién trasplantado se ha considerado específico del rechazo, diversos estudios han demostrado que el aumento de IR carece de especificidad apropiada. El principal factor que influye en IR es la distensibilidad vascular del receptor, que se ve afectada por los cambios ateroscleróticos relacionadas con la edad.

IV. Limitaciones

Las técnicas convencionales de ecografía tales como la determinación de la IR y la evaluación de la perfusión por Doppler power se han utilizado durante años como las principales herramientas para la evaluación diagnóstica de los receptores de riñón en el seguimiento tanto de rechazo agudo y crónico. Sin embargo, hay limitaciones del método. La dependencia del operador del examen y la limitada accesibilidad por US Doppler en pacientes obesos o cuando el riñón se encuentra profundamente dentro de la fosa ilíaca afecta con frecuencia la evaluación o conduce a una mala interpretación. Además, el índice de RI es

inespecífico y está influenciada por muchos factores; algunos de los cuales no están relacionados con la enfermedad. Estos incluyen el sitio en el que se mide la RI, el aumento de la presión intraabdominal durante la inspiración forzada, la frecuencia del pulso, o simplemente la medicación inmunosupresora tales como ciclosporina. Aunque los avances técnicos en los equipos y la introducción de agentes de contraste por US han revolucionado la ecografía, en los últimos años, la biopsia renal sigue siendo el estándar de oro para el diagnóstico de rechazo en los receptores de riñón.

ANTECEDENTES

En el estudio Color Doppler indexes in early phase after kidney transplantation and their association with kidney function on six month follow up; (Adibi, Ramezani, Mortazavi, & Taheri, 2012) se incluyeron 38 pacientes con trasplante de riñón. Los estudios de laboratorio incluyeron la medición de la creatinina sérica y ciclosporina. La ecografía Doppler se realizó para los pacientes las 48 horas y una semana después del trasplante, se calcularon los Índices Doppler de las arterias interlobulares de polo superior, media e inferior del riñón trasplantado. Luego a los 6 meses todos los pacientes se sometieron a una nueva ecografía Doppler y los índices Doppler se calcularon nuevamente, también el nivel de creatinina. En ese estudio se encontró que a los 6 meses el 71% de los pacientes alcanzaron su nivel de creatinina normal. Alrededor del 28% nunca alcanzó cifras normales de creatinina sérica y presentaron IR más altos que las personas con función renal normal (0.74 ± 0.095 , 0.74 ± 0.090).

El Índice de pulsatilidad (IP) en las primeras 48 horas y una semana después del trasplante en pacientes con disfunción renal inicial fue $1,76 \pm 0,423$, $1,67 \pm 0,474$, respectivamente. El IP para aquellos con función renal normal, era más bajo que aquellos con disfunción renal. El T-test independiente no mostró diferencias significativas entre el promedio de IR y IP en pacientes con función renal normal y con el nivel de creatinina basal elevado en el periodo postrasplante inmediato. El IR en pacientes con disfunción renal a los 6 meses tuvo valores más altos que en las primeras 48 horas. La media de la función IP en pacientes con trasplante renal alterada después de 6 meses fue significativamente mayor que los valores obtenidos de aquellos con función renal normal ($P < 0,05$). En las primeras 48 horas de los riñones trasplantados se consideró como corte y punto de partida para predicción de la disfunción renal a largo plazo un valor de IR 0,80, con un 63% de sensibilidad y 75% de especificidad. La media de nivel de ciclosporina fue de $293 \pm 68,6$ a finales de la primera semana y la correlación de la prueba Pearson no mostró ninguna asociación entre el nivel de ciclosporina y IR y IP

simultáneamente. Se observó una asociación directa entre la edad del receptor y los niveles de IR y el IP 6 meses después del trasplante

Los resultados de este estudio mostraron que la ecografía Doppler y la consideración de IR = 0,80 como punto de corte, en la fase inicial después del trasplante, podría ser utilizado como un indicador de la función renal a largo plazo. Y concluyeron que no había una correlación entre el IR y IP en período temprano de trasplante, y la función a largo plazo de riñón trasplantado para que puedan ser utilizados como parámetros predictivos para la función a largo plazo de riñón trasplantado. Un IR = 0,80 tiene una aceptable sensibilidad y especificidad para predecir la disfunción renal a largo plazo en la fase inicial después del trasplante. Estos índices se ven afectados por la edad de los receptores por lo tanto, estos pacientes necesitan más atención y seguimiento.

En el estudio prospectivo Intrarenal Resistive Index after Renal Transplantation (Maarten, Heylen, & Lerut, 2013), realizado en un solo centro y que incluyó a 321 receptores de injerto renal, se midió el IR al inicio del estudio y según el protocolo se hizo biopsias a los 3, 12, y 24 meses después del trasplante; el RI se midió además en el momento de la biopsia. Ambos estudios se hicieron además si había disfunción del injerto. Un total de 1.124 ultrasonidos se realizaron, todos los pacientes fueron seguidos durante al menos 4,5 años después del trasplante. Los resultados mostraron que el IR de al menos 0,80 tuvieron mayor mortalidad que aquellos con un índice de resistencia de menos de 0,80 tanto a los 3, 12, y 24 meses después del trasplante (OR, 5,20 [95% intervalo de confianza {IC}, 2,14 a 12,64, $p < 0,001$]; 3,46 [IC 95%, 1,39-8,56; $P = 0,007$]; y 4,12 [IC del 95%, 1,26-13,45; $P = 0,02$], respectivamente). La necesidad de diálisis no difirió significativamente entre los pacientes con un índice de resistencia de al menos 0,80 y aquellos con un índice de resistencia de menos de 0,80 a los 3, 12, y 24 meses después del trasplante (razón de riesgo [95% CI, 0,39 a 9,82, $p = 0,42$]; 1,95 0,44 [IC del 95%, 0,05-3,72; $P = 0,45$]; y 1,34 [IC del 95%, 0,20-8,82; $P = 0,76$], respectivamente). El IR no se asoció con características histológicas. La edad del receptor más viejo era el determinante más fuerte de un índice de resistencia más alta ($P < 0,001$). En el momento de las biopsias realizadas a causa

de injerto disfunción, rechazo mediado por anticuerpos o necrosis tubular aguda, en comparación con resultados de la biopsia normales, se asoció con un índice de resistencia mayor ($0,87 \pm 0,12$ vs $0,78 \pm 0,14$ [$p = 0,05$], y $0,86 \pm 0,09$ vs $0,78 \pm 0,14$ [$p = 0,007$], respectivamente). En Conclusión El IR, medido de forma rutinaria en los puntos de tiempo predefinidos después del trasplante, refleja características del receptor pero no los del injerto.

En el año 2005 concluyó el estudio: Power doppler sonography in early renal transplantation: Does it differentiate acute graft rejection from acute tubular necrosis? (Shebel, Akl, & Dawood) En él se analizaron Sesenta y siete receptores de trasplante renal de donantes vivos. Los riñones trasplantados fueron examinados diariamente desde el primer día después de la operación hasta el alta del hospital, la estancia en el hospital fue 14 a 20 días. Los parámetros clínicos y creatinina sérica se controlaron diariamente. Todos los pacientes fueron examinados ultrasonidos en escala de grises, espectral y Doppler Poder durante el mismo examen ecográfico. Todos los exámenes fueron realizados por el mismo examinador. Setenta y seis biopsias con aguja fina se realizaron, todas indicadas para la evaluación de las disfunciones agudas del injerto. Todas las biopsias fueron examinadas por un patólogo renal experimentado e independiente. Los diagnósticos patológicos se basaron en el esquema de Banff. Los grados de diagnóstico ecográficos provisionales se compararon con el diagnóstico histopatológico final y / o la respuesta a la terapia. Se calculó la media de la creatinina sérica y el IR. Se utilizó la prueba de Mann-Whitney para calcular la diferencia entre los grados de disfunción del injerto con respecto a la creatinina sérica y el IR. Todos los casos tenían parámetros clínicos normales y las investigaciones de laboratorio incluyendo la creatinina sérica dentro de los cuatro primeros días post-trasplante, excepto una paciente. Veintitrés (34%) pacientes tenían disfunción aguda del injerto dentro de los primeros 14 días en forma de aumento de la creatinina sérica y oliguria, mientras que 30 (44%) pacientes desarrollaron disfunción aguda del injerto después de 14 días.

Todos los trasplantes renales que funcionan normalmente en el inicio del período post-operatorio revelaron flujo homogéneo al Doppler Poder a lo largo de toda la

corteza dando el rubor cortical con una reducción de rubor en las porciones medular P0 CP que se extendió a las cápsulas de injerto. La media fue de $0,65 \pm$ RI $0,2$ (rango: $0,59$ a $0,72$) Cinco (7%) los receptores tenían curso postoperatorio sin problemas y sin ningún episodio de disfunción aguda de injerto dentro del período de este estudio. Nueve (13%) los receptores que tenían episodios de disfunción del injerto agudo que no sea el rechazo agudo o ATN como (nefrotoxicidad por ciclosporina aguda, uropatía obstructiva y pielonefritis aguda) fueron excluidos del estudio. Los otros 53 casos tuvieron 76 episodios de disfunción del injerto. El diagnóstico histopatológico final de estos casos era o bien la necrosis tubular aguda o rechazo agudo.

El rechazo agudo que va desde los grados I a III se asoció con hipoperfusión cortical en 60 de 64 (93%) episodios, mientras que los episodios de cambios borderline ($n = 4$) no se asociaron con cambios en los grados de perfusión cortical. La presencia de la ATN ($n = 12$) se asoció con ningún cambio en la perfusión cortical en los primeros 5-7 días; a partir de entonces, la hipoperfusión cortical se demostró en ocho (66%) casos. Hubo una correlación estadísticamente significativa entre los grados de perfusión corticales y cada uno de los valores de SCR ($P < 0,01$) y los valores de RI ($P < 0,05$), muestra de que la medición de la perfusión cortical era más precisa (87,8%) con alta sensibilidad (82%) y especificidad (100%) que el índice de resistencia.

El estudio reveló 64 episodios de rechazo agudo y 12 episodios de ATN. Los valores medios de RI fueron superiores a lo normal en ambas condiciones, ya sea en el rechazo agudo o ATN, sin valor de corte entre las dos entidades. El estudio mostró que la reducción de la perfusión cortical fue una constante en los diferentes grados de rechazo agudo. A pesar de que todos los donantes estaban vivos y eran parientes, la NTA se desarrolló en 12 casos debido a la aplicación de una nueva técnica de la nefrectomía laparoscópica en cuatro casos y múltiples arterias renales en los otros ocho casos.

La evaluación con Doppler de Poder reveló un signo casi constante en los casos de rechazo agudo (93%), que es la hipoperfusión cortical durante la lesión aguda

de la disfunción del injerto, mientras que este signo estaba ausente en los casos de ATN, sobre todo en los primeros 5 -7 días.

La correlación entre el sistema de puntuación y el Doppler power con la creatinina sérica y el IR resultó ser estadísticamente significativa en los casos de rechazo agudo, post-trasplante . La controversia entre nuestros resultados y los de otros autores puede ser atribuido a la gran escala y los estrechos continuos estudios de seguimiento de los receptores de trasplante de riñón, así como la sensibilidad del equipo de US en la detección del flujo sanguíneo.

En conclusión, la ecografía Doppler de alta resolución es una técnica sensible y específica para la detección y diferenciación de los principios de rechazo del trasplante renal aguda y ATN, particularmente en el periodo post-trasplante temprano.

Hay controversia acerca de la asociación entre el IR y el nivel de creatinina sérica; Adibi y Cols (Adibi, Ramezani, Mortazavi, & Taheri, 2012) mostraron una asociación directa entre niveles de RI y PI en el primer día después de la cirugía y a los 6 meses con los niveles de creatinina sérica. Kahraman (S Kahraman, 2004) y cols. mostraron que la medición de IR en la primera semana después de la cirugía puede predecir 1 mes y 1 año de función del riñón trasplantado. McArthur (Early Measurement of Pulsatility and Resistive Indexes: Correlation with Long-term Renal Transplant, 2011) informó de una correlación significativa entre la RI y los niveles de PI, medida 1 semana, 3 meses y 1 año postrasplante en riñones funcionales.

Cabe mencionar que nuestro hospital es un centro pionero en transplante renal a nivel nacional, así mismo representa una de las instituciones con más casuística y experiencia en la materia. Sin embargo no contamos con trabajos de investigación previos al presente estudio.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A partir del inicio del programa de trasplante renal del Hospital Militar Escuela Dr. "Alejandro Dávila Bolaños," 32 pacientes han sido sometidos a este procedimiento. Como parte del seguimiento clínico, la ecografía ha jugado su papel en el diagnóstico de las complicaciones.

El trasplante renal, la medicación inmunosupresora y la terapia de hemodiálisis tienen un costo económico elevado, esto sumado al estrés emocional al que son sometidos estos pacientes (donador y receptor), ejercen presión en la comunidad médica, ya que es necesario prevenir y diagnosticar oportunamente las complicaciones que puedan disminuir el tiempo de vida funcional del injerto.

El diagnóstico por imágenes es inespecífico en la mayoría de las complicaciones lo que dificulta grandemente el diagnóstico, aún existe controversia acerca de la utilidad del IR como predictor de complicaciones especialmente en el rechazo agudo, es por esto que la confirmación histopatológica se considera el estándar de oro.

Actualmente en nuestro hospital no contamos con un protocolo basado en evidencia para el manejo del paciente con injerto renal en su post quirúrgico inmediato y en su seguimiento a largo plazo. No existen datos estadísticos acerca de las complicaciones, la utilidad de la ecografía Doppler y su correlación con la biopsia renal.

Por todo lo antes mencionados nos planteamos la siguiente pregunta:

¿Cuál es la experiencia acumulada en ecografía Doppler en pacientes con trasplante renal en el Hospital Militar Escuela "Dr. Alejandro Dávila Bolaños" en el período 2006 – 2014?

JUSTIFICACIÓN

Las complicaciones en el trasplante renal requieren de un método eficaz para detectarlas oportunamente 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.

Si bien el ultrasonido Doppler y la biopsia renal por Tru cut tienen un costo económico elevado, el costo sería mucho mayor al tener un trasplante renal fallido y la necesidad del paciente de recurrir nuevamente a terapia de hemodiálisis o a un nuevo trasplante. Sin embargo es necesario conocer cuál es la verdadera utilidad de la ecografía Doppler, conocer sus limitaciones, con el fin de realizar solamente el número de ultrasonidos necesarios, y en los casos en que esté indicada la biopsia realizarla de manera oportuna

Por esas razones considero necesario hacer una revisión de la experiencia en nuestro hospital y compararlo con la literatura, para que esto sirva de retroalimentación y cree un precedente para que en un futuro se realicen protocolos o guías para el manejo y seguimiento del trasplante renal. Con esto ayudaremos a reducir costos y mejorar el servicio ofertado a nuestros pacientes.

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

OBJETIVOS

GENERAL

Describir la experiencia acumulada en Doppler de trasplante renal en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” en el período 2006 – 2014.

ESPECÍFICOS

- 1º).- Mencionar las características sociodemográficas de la población con trasplante renal incluidas en el estudio.
- 2º).- Identificar los hallazgos ecográficos (escala de grises, Doppler color y Doppler poder) de la población con trasplante renal incluidas en el estudio.
- 3º).- Correlacionar los niveles serológicos de creatinina con los valores de IR de la población e estudio, sin que existe una diferencia mayor de 2 días entre ambos.
- 4º).- Conocer los diagnósticos de anatomía patológica según la clasificación de BANFF de la población con trasplante renal incluidas en el estudio, y realizar correlación con los hallazgos ecográficos, sin que exista una diferencia mayor de siete días entre el ultrasonido y la toma de la biopsia.

MATERIAL Y MÉTODOS

TIPO DE INVESTIGACIÓN

Tomando en consideración la naturaleza del estudio, se estableció que la investigación es de tipo descriptivo, longitudinal, retrospectivo, retrolectivo y correlacional, primeramente se limita a identificar las variables con sus características y propiedades en un momento determinado. Luego se ha medido el grado de relación de las variables IR y creatinina sérica.

PROCEDIMIENTO

Para la recolección de la información requerida se procedió de la siguiente manera: En esta investigación se utilizó la técnica de la revisión documental, se obtuvo el listado de los 32 pacientes que han sido sometidos a trasplante renal en el Hospital Militar Escuela: "Dr Alejandro Dávila Bolaños" desde el 2006 hasta el 2014.

Con base a ese listado se procedió a obtener todos y cada uno de los informes de Ultrasonido exceptuando los se realizaron para dirigir muestras de biopsias por TRu cut, los cuales no describían el riñón ni medían el IR. Las fechas de los informes de ultrasonido permitieron calcular el tiempo transcurrido desde el trasplante hasta su realización.

Posteriormente se obtuvieron los reportes de anatomía patológica; en ese reporte obteníamos la fecha de realización del procedimiento y se cotejaba con el ultrasonido previo (no debía ser de más de 1 semana) para posteriormente correlacionar los resultados sonográficos y de anatomía patológica.

En la base de datos del laboratorio clínico se buscó la información relacionada los valores de la creatinina sérica del día previo más cercano a la realización del US (no debía de haber más de 48 horas de diferencia entre ambos.)

En el expediente clínico se buscó la información relacionada con edad, sexo, fecha en que se realizó el trasplante.

Toda la información anterior se vació en un instrumento de recolección de la información (ver anexos). El instrumento de recolección de la información es del tipo semi estructurado; consistía en una lista de cotejo que para el caso de las variables cuantitativas se debía anotar el valor referido en las diferentes fuentes de información (valores de: Edad, IR, Creatinina, número de días, meses o años transcurridos etc.)

Para el caso de las variables cualitativas como los diagnósticos ultrasonográficos y los de anatomía patológica se incluían las posibles alternativas más frecuentes de las cuales podía marcarse más de una opción y se añadió una última en caso de no estar contemplada: Otra (especifique):_____.

Para disminuir la posibilidad de error interobservador, en la búsqueda, transcripción de la información a los formularios, todo el procedimiento fue realizada por la autora de este trabajo.

UNIVERSO, MUESTRA Y MUESTREO

UNIVERSO: En 2 casos de los 32 pacientes trasplantados, no se pudo acceder a ninguna información requerida (Us, anatomía patológica ni el expediente clínico) por tal razón nuestro universo es de 30, esto es en base al requerimiento matemático que establece que si no existe ninguna probabilidad de formar parte de la muestra, bajo ningún punto de vista puede formar parte de la población estudiada. $N = 30$

MUESTRA: El tamaño de la muestra fue de 30

MUESTREO: No probabilístico, a conveniencia, fue igual al tamaño del universo.

MODELO ESTADISTICO PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS.

Se calculó frecuencia simple y porcentual de las variables incluidas.

A las tablas de contingencia realizadas se les calculó frecuencia simple y porcentual del total de los casos.

Se realizó análisis de correlación entre los valores del índice de IR y los valores de creatinina.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Objetivo específico número 1: Caracterización sociodemográfica de los pacientes con trasplante renal

Variable	Definición	Dimensión Indicador	Valor o escala
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento en que ocurre el trasplante renal.		Nº de años cumplidos: ----
Sexo	Condición fenotípica que distingue lo femenino de lo masculino.		Masculino o Femenino

Objetivo específico número 2: Identificación de los Hallazgos Ecográficos

Ecografía Renal	Todos y cada uno de los Estudios ecográficos del riñón trasplantado para su evaluación diagnóstica según las características observadas en el ultrasonido en escala de grises, doppler color y doppler power.	a) Ultrasonido Nº b) Tiempo transcurrido desde el trasplante. c) Índice de resistencia d) Diagnóstico Ultrasonográfico Parenquimatosas (NTA, RA, RC, TxF) Colecciones (linfocele, hematoma, abscesos) Alteraciones del sistema colector de orina (fugas, estenosis, obstrucciones) Vasculares (EAR, TVR, infartos segmentarios.	a) Nº del Us: ---- --- b) días: -- ---- meses: ---- años: - ---- c) Valor del Ir: -----
------------------------	---	--	--

Objetivo específico número 3: Identificación de los Niveles de Creatinina Sérica y Correlación con IR

Niveles séricos de Creatinina	Todas y cada una de las mediciones	a) Miligramos por decilitros: b.)	a) Valor:
--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	-----------

Índice de resistencia	del nivel sérico de creatinina registrado no más de 48 horas previas a cada uno de las ecografías renales Valor del IR	$IR = \frac{\text{Velocidad sistólica máxima} - \text{Velocidad diastólica final}}{\text{Velocidad sistólica máxima}}$	b.) Valor:
Objetivo específico número4: Identificación de los Hallazgos de Anatomía Patológica			
Anatomía patológica	Todos y c/ u de los diagnósticos de anatomo patología de las biopsias por Tru cut y que hayan sido realizadas a más tardar 1 semana después de un diagnóstico ecográfico	a) Clasificación de BANFF Normal. Cambios mediados por anticuerpos (agudo y crónico) Cambios borderline Cambios mediados por células T (agudo y crónico)	Si o No

RESULTADOS

La población estudiada fue de 30 pacientes, la mayoría de ellos fueron del sexo masculino y el grupo etáreo, más numeroso fue el de los 31 a 40 años. (Tabla 1)

Se realizaron un total de 118 US de los injertos; el 40 % de las valoraciones ultrasonográficas iniciales después del trasplante, fueron realizadas en las primeras 48 horas. El 30% de los pacientes tienen valoración ultrasonográfica a los 3 meses. 1 de los pacientes aún no había cumplido los 3 meses post quirúrgicos cuando se recogió la información del estudio. (Tabla 2)

Los índices de resistencia basales fueron normales en el 66.6% de los casos y de ellos la mayoría no mostró elevación progresiva y sostenida del IR. El 20 % de los pacientes si tenían IR basal elevado y de ellos, la mitad mostró elevación progresiva y sostenida del IR. Hubo un paciente para cada grupo en los que no se encontró más que 1 Ultrasonido. (Tabla 3)

Se analizaron 106 mediciones tanto de los niveles séricos de creatinina como de los Índices de resistencia que fuesen coincidentes en el tiempo. En el caso de la creatinina los valores promedio estuvieron en 2.4 miligramos y la mediana en 2.04; los índices de resistencia presentaron un valor promedio de 0.68 y la mediana estuvo en 0.7 (Tabla 4)

La correlación de los valores de IR y creatinina dio como resultado la ecuación de correlación: $y = 0.0309x + 0.6075$ y el $R^2 = 0.1379$ con un cociente de correlación: 0.3713 (Gráfico 6)

La mayoría de los informes de ultrasonografía fueron normales, en la primera semana post quirúrgica el rechazo agudo, el infarto segmentario y la hidronefrosis no obstructiva fueron las complicaciones más frecuentes. La hidronefrosis no obstructiva y la estenosis de la arteria renal fueron los diagnósticos de las complicaciones más frecuentes en el período de los 0 a 3 meses y también en el período de 3 meses a 1 año. (Tabla 5)

De los 30 pacientes del estudio, 16 de ellos fueron sometidos a biopsia; un total de 23 biopsias fueron realizadas y uno de los casos se reportó muestra inválida. El

diagnóstico de anatomía patológica más frecuente fue el de la nefrotoxicidad por fármacos inhibidores de la calcineurina, este diagnóstico fue reportado desde la primera semana después de haber ocurrido el trasplante (toxicidad aguda) hasta el período de más de 3 años (toxicidad crónica). El siguiente diagnóstico en frecuencia fue el de nefropatía crónica del trasplante, se observó desde el período incluido de los 3 meses a 1 año en adelante.

El rechazo agudo fue reportado en 10 informes desde el post quirúrgico inmediato hasta los 3 meses y el rechazo crónico fue sugerido como diagnóstico en 5 ocasiones, la mayoría después de los 3 años del trasplante. (Tabla 6)

Solamente en 8 casos la biopsia se realizó posteriormente a una evaluación ecográfica reciente (no más de 1 semana) en ninguno de los casos hubo correlación con los diagnósticos plasmados en el informe Ultrasonográfico. (Tabla 7).

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Si bien existe controversia acerca del papel predictor del IR, en general se recomienda la medición temprana de éste en las primeras 24 horas y luego su repetición a los 3 meses y al año como parte de la vigilancia post operatoria, en el caso de los pacientes de este estudio se observó que la valoración inicial ocurre posterior a las 48 horas y solamente a un pequeño porcentaje se le realizó la medición al tercer mes. Esta vigilancia temprana con un punto de corte del valor del IR en 0.8 ha sido establecido como factor predictivo del rechazo agudo.

El grupo de pacientes con mediciones iniciales del IR con resultados normales, de manera proporcional, en general cursaron con IR normal de manera sucesiva, mostrando algunas elevaciones ocasionales del IR. Por el contrario, en los pacientes con mediciones basales del IR iniciales elevadas fue donde se observó la mayor proporción de pacientes que cursaron con IR elevado progresivo y sostenido. El reducido tamaño de la muestra no permitió realizar pruebas estadísticas de mayor envergadura.

La mitad de las mediciones de creatinina séricas estaban elevadas, de la misma manera, la mitad de las mediciones del IR también lo estaban, en la literatura consultada se encontró que hasta un 25 por ciento de los pacientes no normalizan sus valores de creatinina en los primeros 6 meses. La correlación de los valores de IR y creatinina dio un cociente muy bajo lo cual indica que la correlación encontrada era baja.

La mayoría de los ultrasonidos fueron concluidos como normales, este hallazgo es acorde al hecho que muchas complicaciones parenquimatosas, en especial en el período inicial muestran apariencia normal.

Conforme lo referido en la literatura, la estenosis de la arteria renal fue la complicación vascular más frecuentemente encontrada, el rechazo agudo fue la complicación más encontrada en los primeros meses y el rechazo crónico la de largo plazo. A lo largo del primer año se observó la frecuencia de hidronefrosis no obstructiva, este hallazgo ha sido referido como uno de los observados en el rechazo crónico.

En los hallazgos de anatomía patológica predominaron los casos de nefrotoxicidad por drogas anti calcineuríticas, en el primer año post trasplante fue más frecuente que los casos de rechazo agudo. A largo plazo igualó al rechazo crónico, este hallazgo difiere de lo encontrado en la literatura.

De los 8 casos en que las biopsias fueron precedidas por un ultrasonido reciente, no se encontró correlación con los diagnósticos ecográficos plasmados en el informe respectivo. En los casos de nefrotoxicidad, si bien se carece de imágenes específicas de tal fenómeno, el sonografista debe sospecharla si conoce los niveles séricos de los medicamentos y plantearla como parte del diagnóstico diferencial. Para los restantes diagnósticos la situación es similar, los hallazgos no son específicos y como la conclusión diagnóstica debe incluirlos.

CONCLUSIONES

1. La evaluación ecográfica de los pacientes sometidos a trasplante renal, en su mayoría no incluyó la valoración inicial post trasplante entre las 24 a 48 horas.
2. El índice de resistencia basal estuvo dentro de valores normales en la mayoría de los pacientes y en aquellos en los que no fue así, se observó más frecuentemente elevaciones sucesivas y sostenidas.
3. Los valores de creatinina sérica y de IR se encontraron elevados en la mitad de los casos y la correlación entre ambos valores fue pobre.
4. Los ultrasonidos fueron mayoritariamente concluidos como normales, las complicaciones encontradas fueron más frecuentes en los primeros 3 meses y entre ellas destaca el rechazo agudo; la frecuencia con la que se presentaron las diferentes complicaciones y el tiempo en el que ocurrieron coincidió con lo referido en la literatura, no sucedió así con la hidronefrosis sin obstrucción la cual se diagnosticó mucho más.
5. El diagnóstico de anatomía patológica más frecuentemente reportado fue la toxicidad por los inhibidores de la calcineurina.
6. No hubo correlación entre los diagnósticos de anatomía patológica y los ecográficos, la mayoría de las biopsias fueron realizadas sin un ultrasonido diagnóstico previo reciente.

RECOMENDACIONES

Al servicio de nefrología recomendamos

1. Incluir la indicación de la evaluación sistemática por ecografía dentro de las primeras 24 horas, al tercero y sexto mes después del trasplante.
2. Realizar las biopsias de los riñones trasplantados con una evaluación ecográfica previa reciente.

Al servicio de imagenología recomendamos.

3. Incluir los posibles diagnósticos diferenciales en la conclusión.
4. Considerar el diagnóstico de nefrotoxicidad por anticalcineuríticos, previo conocimiento de los niveles séricos de los fármacos.

BIBLIOGRAFÍA

1. *Uilidad de la Eografía y el Eco-Doppler en el trasplante renal.* **Burgos Revilla, Francisco Javier, y otros, y otros.** Madrid : s.n., 2006, Archivos Españoles de Urología, Vol. 59, págs. 343-352. Servicios de Urología y Nefrología del Hospital Ramón y Cajal Universidad de Alcalá. ISSN 0004-0614.
2. *Color Doppler indexes in early phase after kidney transplantation and their association with kidney function on six month follow up.* **Adibi, Atoosa, y otros, y otros.** 62, s.l. : Advanced Biomedical Research, 2012, Vol. 1. PMID: PMC3544112.
3. *Intrarenal Resistive Index after Renal Transplantation.* **Maarten, Naesens, Heylen, Line y Lerut, Evelyne.** 2013, The New England Journal of Medicine, Vol. 369, págs. 1797-806.
4. *Power doppler sonography in early renal transplantation: Does it differentiate acute graft rejection from acute tubular necrosis?* **Shebel, Haytham, Akl, Ahmed y Dawood, Ahmed yTarek, Dia.**
5. *Prediction of renal allograft function with early Doppler ultrasonography.* **S Kahraman, G GencToy, B Cil, R Yilmaz.** 5, 2004, Vol. 36, págs. 1348 - 1551.
6. *Early Measurement of Pulsatility and Resistive Indexes: Correlation with Long-term Renal Transplant.* 1, Abril de 2011, Radiology, Vol. 259.
7. *Complications of Renal Transplantation Ultrasonographic Evaluation.* **Park, Sung Bin, Kim, Jeong Kong y Cho, Kyoung-Sik.** 5, 2007, Journal Ultrasound Medicine, Vol. 26, págs. 615 - 633. PMID:17460004.
8. *Ultrasonographic Features of Kidney Transplants and Their Complications: An Imaging Review.* **Kolofousi, Chrysafoula, y otros, y otros.** ID 480862, 2013, ISRN Radiology, Vol. 2013.
9. *Renal Relevant Radiology: Imaging in Kidney Transplantation.* **Sharfuddin, Asif.** Febrero de 2014, Clinical Journal American Society Nephrology, Vol. 9, págs. 416 - 429.
10. *Renal arterial resistive index is associated with severe histological changes and poor renal outcome during chronic kidney disease.* **Naïke, Bigé y Lévy, Pierre Patrick y Callard, Patrice.** 2010.

ANEXOS

**Descripción de la Experiencia e Ecografía Doppler en Trasplante Renal
2006 – 2014
Hospital Militar Escuela: "Dr. Alejandro Dávila Bolaños"**

Tabla № 1

Tabla de contingencia Sexo * Edad

			Edad					Total
			20 a 30 años	31 a 40 años	41 a 50 años	50 a 60 años	61 y Mayores	
Sexo	Femenino	Recuento	3	3	1	1	0	8
		% del total	10.0%	10.0%	3.3%	3.3%	.0%	26.7%
Masculino	Recuento		5	10	4	2	1	22
	% del total		16.7%	33.3%	13.3%	6.7%	3.3%	73.3%
Total	Recuento		8	13	5	3	1	30
	% del total		26.7%	43.3%	16.7%	10.0%	3.3%	100.0%
Media: 37.50		Mediana: 33.00	Desv. Típ: 11.085					
Mínimo: 23		Máximo: 67						
Percentiles		25: 28.75	50: 33.00	75: 47.00				
Fuente: Base de datos: IBM SPSS versión 19 / HETR								

**Descripción de la Experiencia e Ecografía Doppler en
Trasplante Renal
2006 – 2014
Hospital Militar Escuela: "Dr. Alejandro Dávila Bolaños"**

Tabla №2

Tiempo transcurridos desde el trasplante al US 1	Frecuencia	Porcentaje
24 horas	12	40.0
3 0 más días	18	60.0
US realizados en el 3er mes	Frecuencia	Porcentaje
Si	9	30.0
No	20	66.6
Total	×29	96.6
× 1 paciente aún no había cumplido los 3 meses post quirúrgicos		
Fuente: Base de datos: IBM SPSS versión 19 / HETR		

Descripción de la Experiencia e Ecografía Doppler en Trasplante Renal 2006 – 2014 Hospital Militar Escuela: "Dr. Alejandro Dávila Bolaños" Tabla №3		
Índices de Resistencia Basales	Frecuencia	Porcentaje
Elevado	10	33.3
Normal	20	66.7
Total	30	100.0
Elevación progresiva del IR basal normal		
Si	4	20
No	15	75
Total	19	95.0
Elevación progresiva del IR basal elevado		
Si	3	30.0
No	6	60.0
Total	9	100.0
X Solamente se encontró el IR basal		
Fuente: Base de datos: IBM SPSS versión 19 / HETR		

Descripción de la Experiencia e Ecografía Doppler en Trasplante Renal 2006 – 2014 Hospital Militar Escuela: "Dr. Alejandro Dávila Bolaños" Tabla № 4			
		Creatinina Sérica	Índice de resistencia
N	Válidos	106	106
	Perdidos	0	0
Media		2.4498	.6832
Mediana		2.0450	.7000
Desv. típ.		1.51793	.12637
Mínimo		.72	.30
Máximo		8.05	.97
Percentiles	25	1.3850	.6000
	50	2.0450	.7000
	75	2.7500	.7225
Fuente: Base de datos: IBM SPSS versión 19 / HETR			

**Descripción de la Experiencia e Ecografía Doppler en Trasplante Renal
2006 – 2014
Hospital Militar Escuela: "Dr. Alejandro Dávila Bolaños"
Tabla Nº 5**

Tabla de contingencia Hallazgos de Us * Tiempo transcurridos desde el trasplante

	Primera semana		0 a 3 meses		3 meses a 1 año		1 año a 3		más de 3 años	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Normal	17	56.6	14	46.6	11	36.6	4	13.3	4	13.3
Parenquimatosas										
Rechazo agudo	5	16.6	5	16.6						
Rechazo Crónico					1	3.3			4	13.3
Colecciones										
Líquido Peri renal	3	10.0	2	6.6						
Linfocele	1	3.3								
Hematoma	2	6.6	4	13.3						
Urinoma			3	10.0						
No especificada			3	10.0						
Sistema Colector										
Hidronefrosis no O.	4	13.3	8	26.6	4	13.3				
Vasculares										
Estenosis de la A R	1	3.3	7	23.3	3	10.0				
Infarto del trasplante			1							
infarto segmentario	4	13.3	4	13.3	1					
Otras										
Descriptivo no diagnostico	2	6.6	3	10.0	1				2	6.6

Fuente: Base de datos: IBM SPSS versión 19 / HETR

**Descripción de la Experiencia e Ecografía Doppler en Trasplante Renal
2006 – 2014
Hospital Militar Escuela: "Dr. Alejandro Dávila Bolaños"**

Tabla № 6

Tabla de contingencia Hallazgos de Anatomía Patológica * Tiempo transcurridos desde el trasplante

	Primera semana		0 a 3 meses		3 meses a 1 año		1 año a 3		Más de 3 años		
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Normal					1	3.3					
Toxicidad por Fármacos Inhibidores de la calcineurina	1	3.3	1	3.3	3	9.9	1	3.3	2	6.6	
Nefritis Túbulo Intersticial			2	6.6	1	3.3					
Rechazo Agudo			2	6.6			1	3.3			
Necrosis Cortical			1	3.3							
Virus del Polioma					1	3.3					
Nefropatía Crónica del Trasplante					2	6.6			3	9.9	
Número de pacientes con biopsias:16			Número de biopsias realizadas: 23								
Fuente: Base de datos: IBM SPSS versión 19 / HETR											

**Descripción de la Experiencia e Ecografía Doppler en Trasplante Renal
2006 – 2014
Hospital Militar Escuela: "Dr. Alejandro Dávila Bolaños"
Tabla № 7**

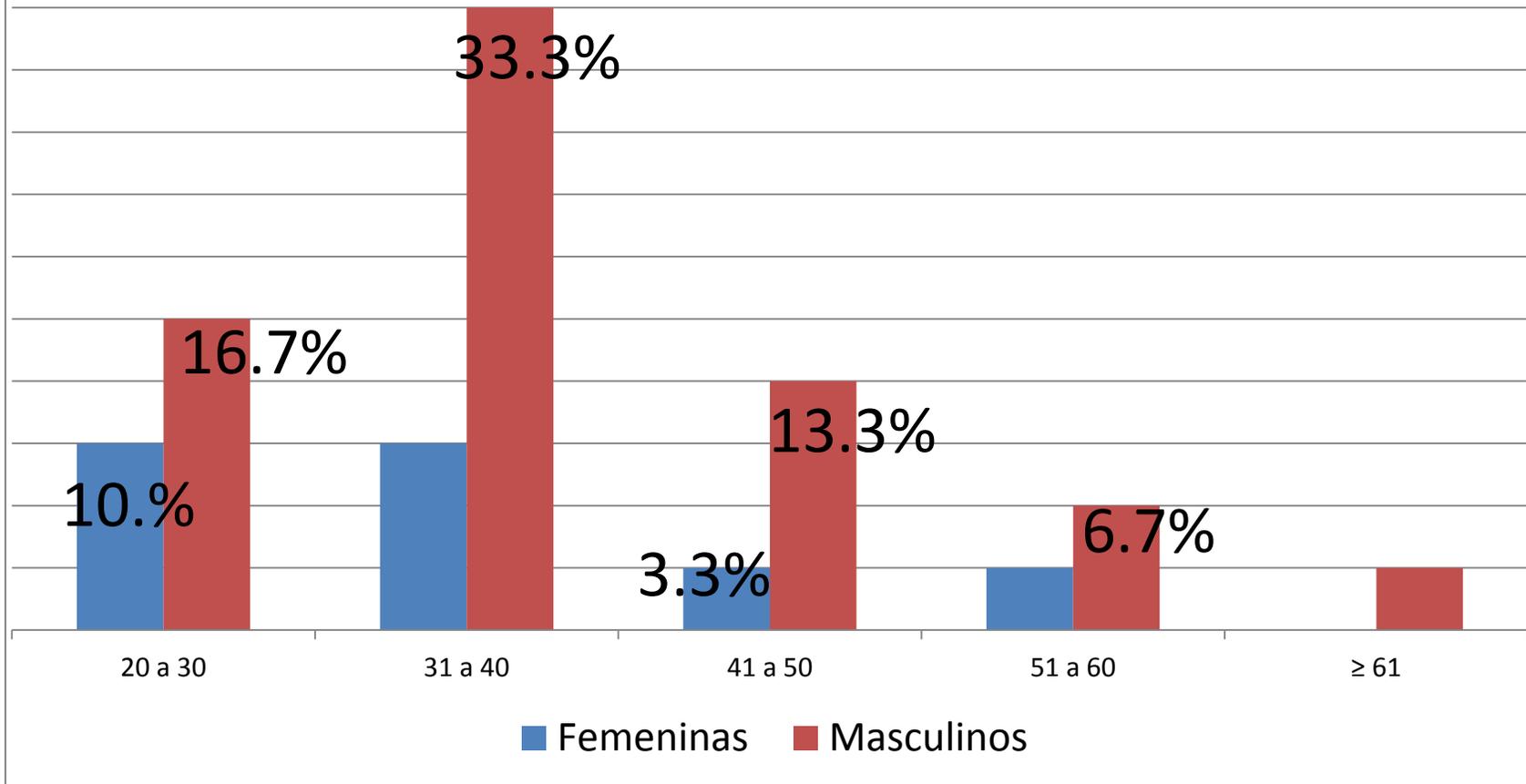
Tabla de contingencia Correlación de Hallazgos de Anatomía Patológica * Ecografía Renal			
	Nº	No hubo Correlación	
		Nº	%
Toxicidad por Fármacos Inhibidores de la Anticalcineurina	3	3	100%
Nefritis Túbulo Intersticial	2	2	100%
Rechazo Agudo	1	1	100%
Necrosis Cortical	1	1	100%
Nefropatía Crónica del Trasplante	2	2	100%
Número de biopsias precedidas de US, de no más de 1 semana =8			

Descripción de la Experiencia e Ecografía Doppler en Trasplante Renal

2006 – 2014

Hospital Militar Escuela: "Dr. Alejandro Dávila Bolaños"

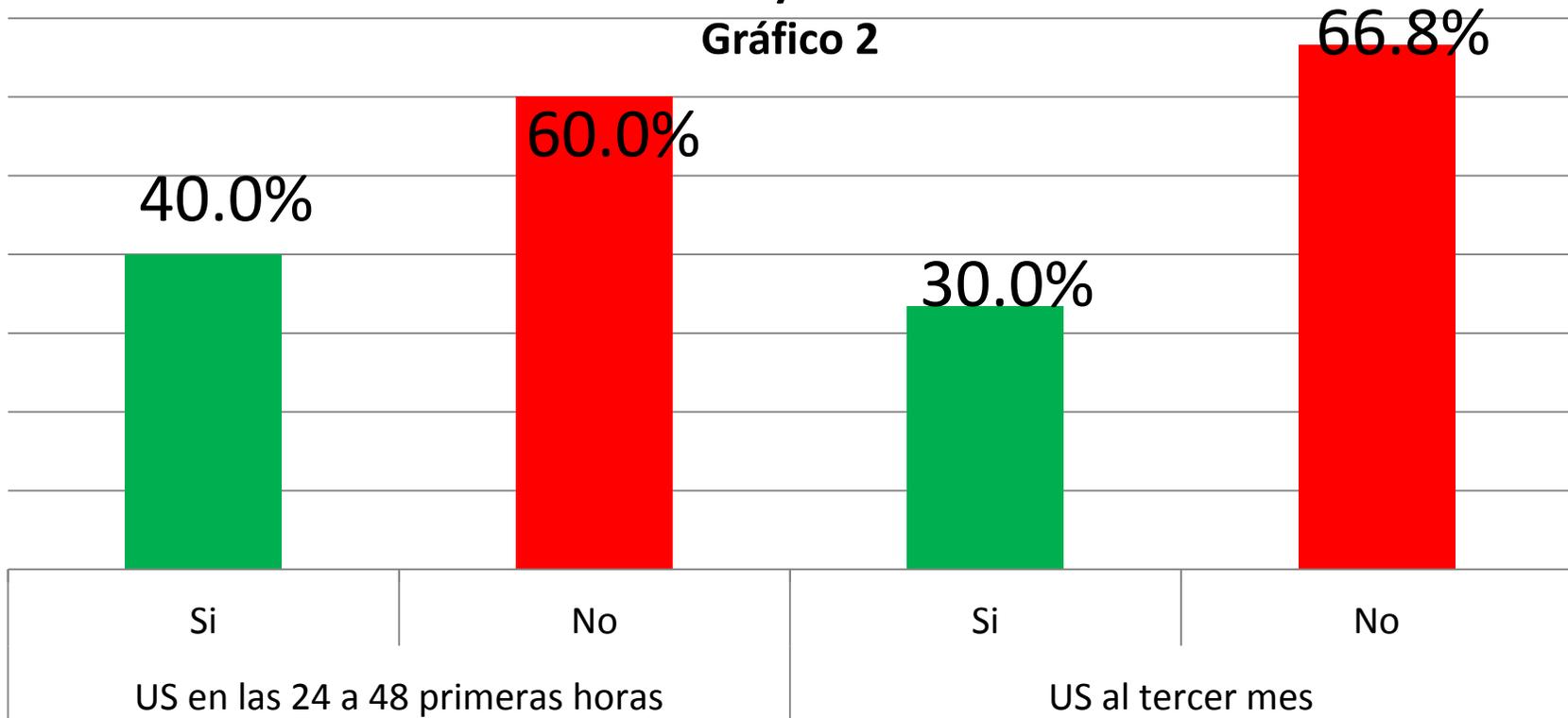
Gráfico 1



**Descripción de la Experiencia e Ecografía Doppler en Trasplante Renal
2006 – 2014**

**Hospital Militar Escuela: "Dr. Alejandro Dávila Bolaños"
Medición basal y al 3er mes del IR**

Gráfico 2



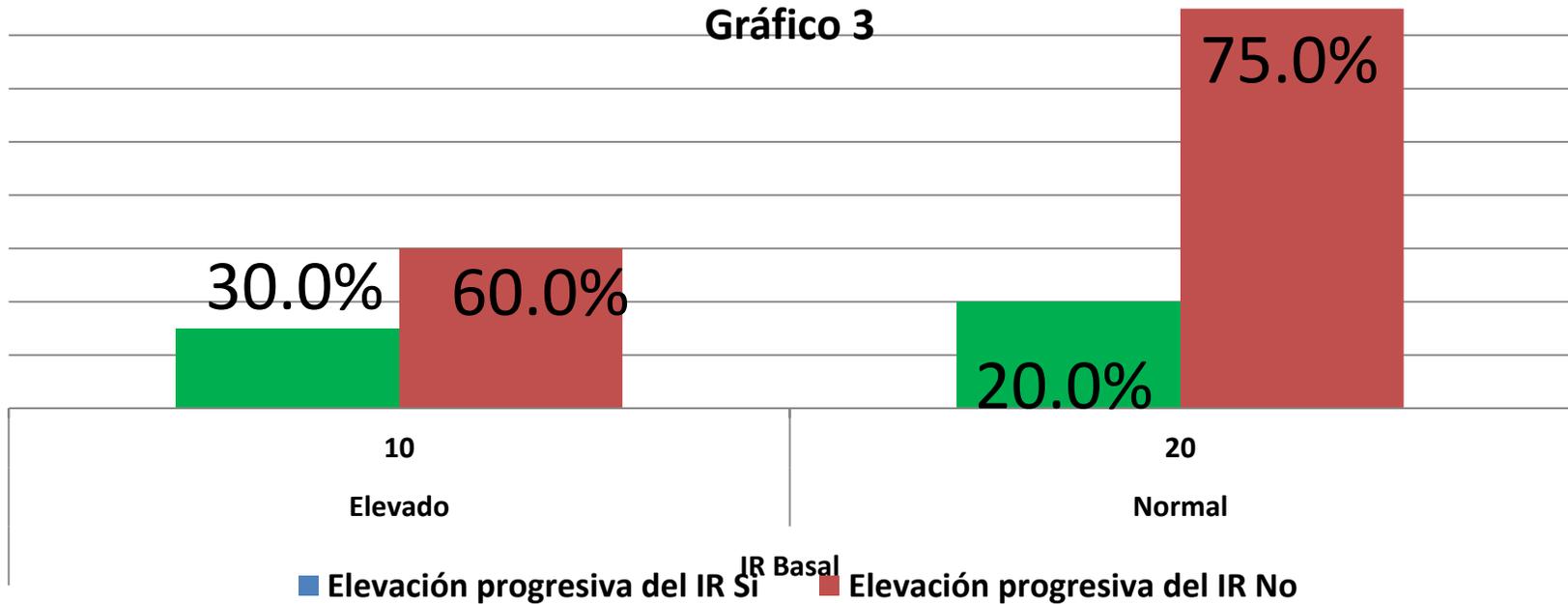
Descripción de la Experiencia e Ecografía Doppler en Trasplante Renal

2006 – 2014

Hospital Militar Escuela: "Dr. Alejandro Dávila Bolaños"

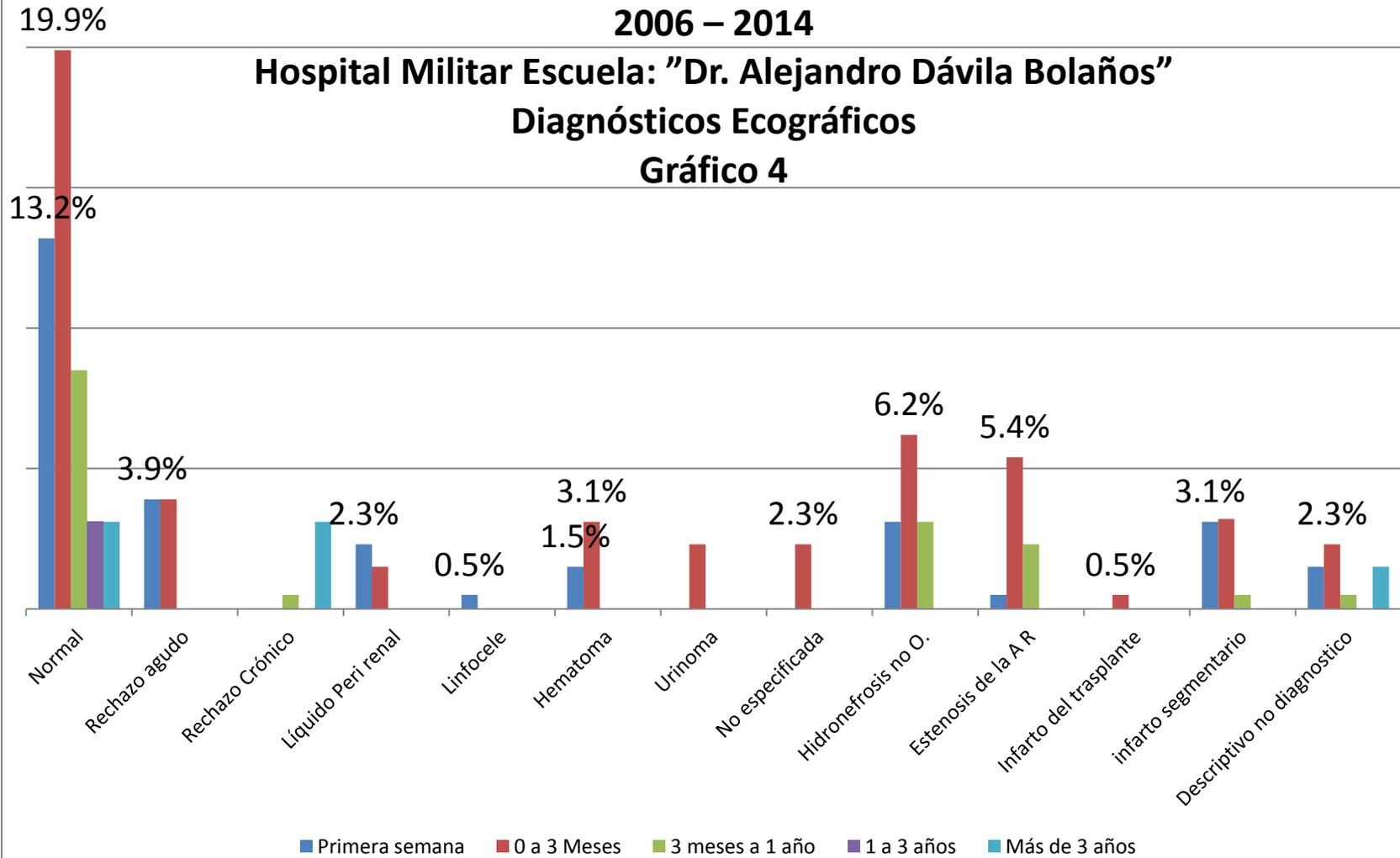
IR basales e Incrementos progresivos

Gráfico 3



**Descripción de la Experiencia e Ecografía Doppler en Trasplante Renal
2006 – 2014**

**Hospital Militar Escuela: "Dr. Alejandro Dávila Bolaños"
Diagnósticos Ecográficos
Gráfico 4**



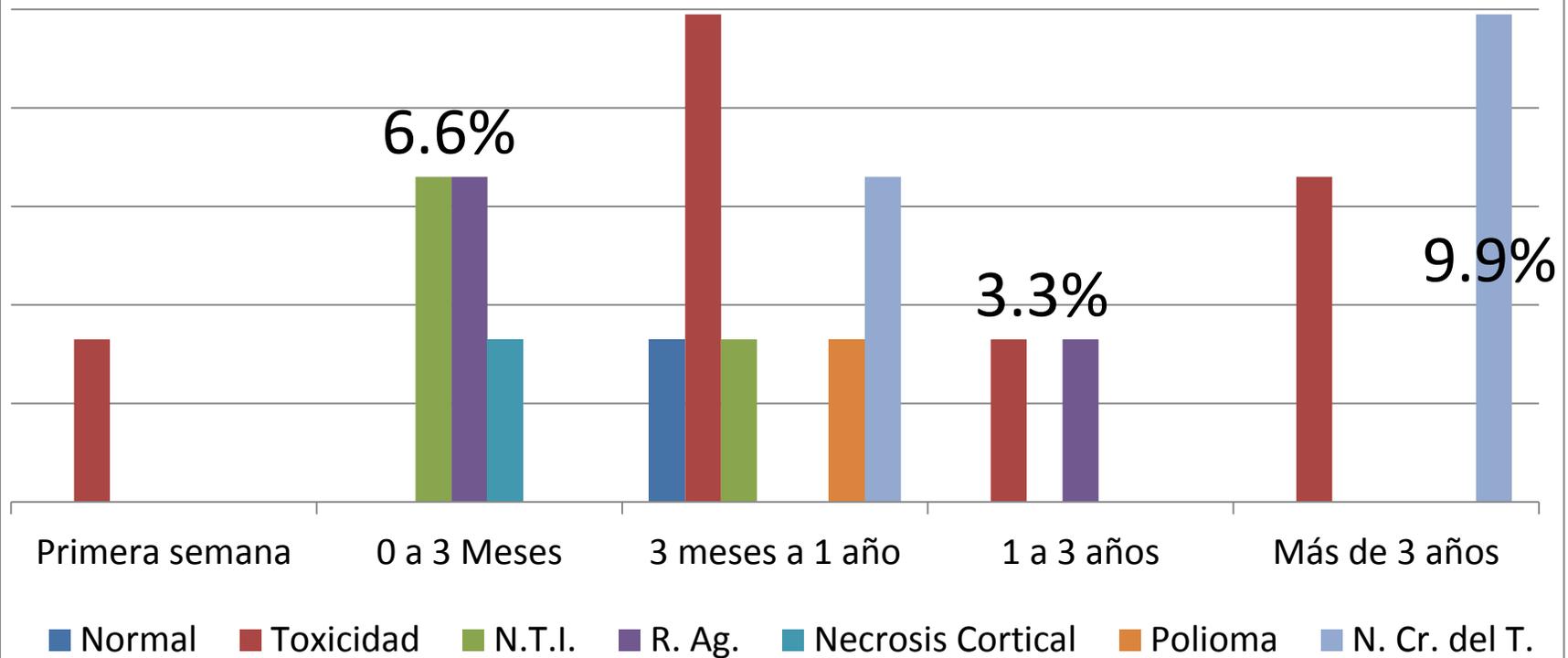
Descripción de la Experiencia e Ecografía Doppler en Trasplante Renal

2006 – 2014

Hospital Militar Escuela: "Dr. Alejandro Dávila Bolaños"

Hallazgos de Anatomía Patológica

Gráfico 5



INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE LA INFORMACIÓN	
Nombre del Paciente:	
Número de expediente:	
Edad:	Sexo:
Fecha del Trasplante renal:	
Us # 1 (repetir cada vez que sea necesario, según el número de US realizados)	
1 Fecha:	3 Diagnóstico US:
2 Días, meses o años transcurridos desde el trasplante:	
4 IR:	5 Creatina sérica previa al US mg por dl: fecha de la creatinina:
Us # 2	
1 Fecha:	3 Diagnóstico US:
2 Días, meses o años transcurridos desde el trasplante:	
4 IR:	5 Creatina sérica previa al US mg por dl: fecha de la creatinina:
Us # 3	
1 Fecha:	3 Diagnóstico US:
2 Días, meses o años transcurridos desde el trasplante:	
4 IR:	5 Creatina sérica previa al US mg por dl: fecha de la creatinina:
Biopsia # 1 (repetir cada vez que sea necesario, según el número de biopsias realizadas)	
1 Fecha:	3 Diagnóstico de anatomía patológica:
2 Días, meses o años transcurridos desde el trasplante:	
4 Fecha del US previo a la biopsia	
Biopsia # 2	
1 Fecha:	3 Diagnóstico de anatomía patológica:
2 Días, meses o años transcurridos desde el trasplante:	
4 Fecha del US previo a la biopsia	