



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTOMONA DE MEXICO

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL DELEGACIÓN NO. 3
DEL DISTRITO FEDERAL UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
"DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ"
CMN SXXI

ANGIOGRAFÍA RENAL POR TCMD 16 PARA LA EVALUACIÓN PREOPERATORIA DE LA ANATOMIA RENAL DE PACIENTES DONADORES RENALES VIVOS

TESIS

PARA OBTENER DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE:
RADIOLOGIA E IMAGEN

PRESENTA:

DR. JORGE ALEJANDRO MASTACHE SANCHEZ

ASESOR CLINICO:

DR. BERNARDO CRUZ ALONSO

ASESOR METODOLÓGICO:

DRA. LILIA DEGOLLADO BARDALES



México, D.F.

Agosto 2010.



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.

HOJA DE RECOLECCION DE FIRMAS

DRA. DIANA G. MENES DIAZ
JEFE DE LA DIVISION DE EDUCACION E INVESTIGACION EN SALUD
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ"
CENTRO MEDICO NACIONAL SXXI

DR. FRANCISCO JOSE AVELAR GARNICA
JEFE DE RADIOLOGIA E IMAGEN
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ"
CENTRO MEDICO NACIONAL SXXI

DR. BERNARDO CRUZ ALONSO
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE RADIOLOGIA E IMAGEN DEL
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ"
CENTRO MEDICO NACIONAL SXXI

DRA. LILIA DEGOLLADO BARDALES
MEDICO ADSCRITO AL CENTRO DE INVESTIGACION EDUCATIVA
Y FORMACION DOCENTE DEL
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ" CMN SXXI

INDICE

• RESUMEN	6
• INTRODUCCION	8
• ANTECEDENTES	9
• JUSTIFICACION	18
• PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
• HIPOTESIS	20
• OBJETIVO	21
• METODOLOGIA	22
• PROCEDIMIENTOS	25
• RESULTADOS	28
• DISCUSION	36
• BIBLIOGRAFIA	39

AGRADECIMIENTOS

A TI MAMA, QUE ME HAS APOYADO INCONDICIONALMENTE EN MIS ACIERTOS Y EN MIS ERRORES, QUE CON PACIENCIA Y AMOR ME HAS AYUDADO A FORJAR MI CAMINO. TE ADMIRO POR TU GRAN FORTALEZA.

A TI PAPA, POR HABER SEMBRADO AMOR EN TODA TU FAMILIA, TE EXTRAÑAMOS, SIGUES EN NUESTRO CORAZON.

A MI HIJA, ALEJANDRA, POR SER MI MAYOR MOTIVACION, TE AMO CON TODAS MIS FUERZAS.

A TI KARINA, POR HABER ENCONTRADO EN TI EL AMOR DE MI VIDA.

A MIS MAESTROS, QUE CON SU CONOCIMIENTO Y AMISTAD NOS AYUDAN A FORMARNOS.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE RESIDENCIA QUE HICIERON DE ESTA UNA EXPERIENCIA.

RESUMEN

“ANGIOGRAFÍA RENAL POR TCMD 16 PARA LA EVALUACIÓN PREOPERATORIA DE LA ANATOMÍA RENAL DE PACIENTES DONADORES RENALES VIVOS”. Dr. Francisco Avelar Garnica, Dr. Bernardo Cruz, Dra. Lilia Degollado Bardales, Dr. Jorge Alejandro Mastache Sánchez.

OBJETIVO: Demostrar que la sensibilidad y especificidad de la angiografía renal por tomografía computada multicorte de 16 detectores, para la evaluación de la anatomía vascular renal de pacientes donadores renales sanos es mayor de 100 y 89% .

MATERIAL Y METODOS: Se incluyeron a los donadores renales vivos que fueron sometidos a nefrectomía unilateral. La Evaluación de estos pacientes fue realizada comparando los reportes preoperatorios con los hallazgos quirúrgicos durante la nefrectomía abierta, se calculó la sensibilidad, especificidad y exactitud de la Angio TCMD 16 para la determinación del número de arterias y venas así como de variantes vasculares. Los resultados encontrados en la cirugía fueron usados como “Gold Estándar” en nuestro análisis.

RESULTADOS: se reportaron por Angio TCMD 23 arterias en total, 15 únicas, 1 doble y 3 polares, 19 venas en total, 17 únicas, 1 doble correlacionándose quirúrgicamente 24 arterias renales en total, 14 arterias únicas, 2 dobles, 3 polares, 20 venas en total, 16 únicas y 2 dobles. El riñón derecho fue elegido en la mayoría de las nefrectomías. Para la detección de arterias únicas tuvo una sensibilidad de 94 %, variantes arteriales 94% y una especificidad de 100 %, con un valor predictivo positivo de 100 %. Para la detección venosa una sensibilidad de 94% y una especificidad de 100%, para las variantes venosas sensibilidad de 75% y una especificidad de 93.3%.

CONCLUSIONES: La Angio TCMD 16 es una técnica segura, no invasiva que ofrece una alta sensibilidad y especificidad para la evaluación de la vasculatura renal arterial y venosa en pacientes potenciales donadores vivos. La utilización combinada de imágenes biplanares, MPR y 3D son de gran utilidad en la interpretación.

**“ANGIOGRAFÍA RENAL POR TCMD 16 PARA LA EVALUACIÓN
PREOPERATORIA DE LA ANATOMÍA RENAL DE PACIENTES DONADORES
RENALES VIVOS”.**

**Dr. Francisco José Avelar Garnica, Dr. Bernardo Cruz Alonso, Dra. Lilia Degollado Bardales,
Dr. Jorge Alejandro Mastache Sánchez**

INTRODUCCION

El paso final en la evaluación preoperatoria antes de la nefrectomía de un donador renal es la evaluación radiológica de los riñones. Esta evaluación busca identificar las anormalidades y sirve como un mapa anatómico de los sistemas vascular y urinario.

En la evolución preoperatorio de los donadores renales se han utilizado diversas modalidades de imagen las cuales incluyen el ultrasonido, tomografía computada, urografía excretora, angiografía convencional y resonancia magnética y recientemente la utilización de la angiografía por medio de tomografía helicoidal multicorte.

La angiotomografía con Multidetector de 16 canales es ahora una herramienta con una alta sensibilidad y especificidad, con disminución de los índices de radiación y menor cantidad de contraste utilizado.

La evaluación preoperatoria radiológica convencional de los pacientes potenciales donadores vivos en nuestro hospital incluye: Tórax PA, Ultrasonido abdominal, Urografía excretora, angiografía por resonancia magnética y recientemente la Angiografía por tomografía helicoidal multicorte. Con la adquisición de nuevos equipos se ha hecho posible que nuestra institución se incorpore al avance en las nuevas modalidades de diagnóstico como la Angio TCMD 16.

Ya que la sensibilidad y especificidad de las pruebas diagnósticas radiológicas están influidas por la experiencia del radiólogo que interpreta los estudios, así como el valor predictivo positivo están influidos por la prevalencia de las variantes anatómicas, es necesario realizar un estudio acerca de la utilidad de esta técnica en la evaluación preoperatoria de dichos pacientes como sustituto de la angiografía renal convencional y por resonancia magnética, para de esta forma establecer la utilidad real y los alcances de esta modalidad de imagen en el donador renal.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI HOSPITAL DE ESPECIALIDADES

I. ANTECEDENTES

El trasplante renal, comparado con la terapia dialítica, mejora la calidad de vida en personas con insuficiencia renal en fase terminal. La mortalidad a largo plazo en receptores de trasplante es de 49 a 82% menor que en pacientes que se encuentran en lista de espera, dependiendo de las comorbilidades y condiciones médicas que provocan la insuficiencia renal terminal.¹

En la antigüedad, los únicos trasplantes posibles eran de tejidos, debido a las limitaciones en la técnica para realizar anastomosis vasculares. Fue en 1900 cuando Alexis Carell revolucionó la sutura vascular, lo que permitió realizar trasplantes de órganos. Emerich Ullmann, en 1902, reportó en la Reunión de la Sociedad Médica de Viena el primer caso de autotrasplante de riñón al cuello de un perro, demostrando la funcionalidad de dicho riñón por la producción de orina; por esto y por experimentos en auto-, alo- y xenotrasplantes, se considera al doctor Ullmann como el pionero del trasplante renal.²

En 1906, Mathieu Jaboulay realizó el primer xenotrasplante en humano, y ya para 1909, Ernst Unger, en Berlín, reportó un trasplante exitoso de ambos riñones en perros: de un fox terrier a un boxer. No fue sino hasta 1936 cuando se realizó el primer alotrasplante por el cirujano soviético Yu Yu Voronoy, en Ucrania; lamentablemente el paciente falleció por intoxicación con cloruro de mercurio. Para 1951, en París se reportaron siete trasplantes con malos resultados.³

El primer trasplante exitoso en el mundo se llevó a cabo en 1954 por Murray JE, Merrill JP y Harrison JH en el Hospital Peter Bent Brigham en EUA; se realizó entre hermanos gemelos homocigotos y tuvo una obrevida del injerto mayor de un año.⁴

Joseph E. Murray recibió el premio Nobel de Medicina en 1990 por su aporte en el campo del trasplante renal. En 1958 se describió el primer antígeno de histocompatibilidad y en 1962 se utilizó por primera vez un esquema de azatioprina y glucocorticoides para el tratamiento en

los pacientes que recibieron trasplantes renales. La solución usada para preservar el injerto fue utilizada exitosamente por Collins en 1969, dicha solución, de hecho, lleva su nombre. Posteriormente, en la década de los 80, médicos de la Universidad de Winsconsin desarrollaron una nueva solución preservadora que mejora la calidad de los injertos. En ese mismo año se comenzó a usar la ciclosporina, obteniéndose una mayor sobrevivencia del injerto. En México, el primer trasplante renal fue realizado por los doctores Manuel Quijano, Gilberto Flores y Federico Ortiz Quezada en el Centro Médico Nacional del IMSS, en 1963; desde entonces se han construido más de 106 centros de trasplante en diferentes estados del país. El primer trasplante en el INCMNSZ lo realizaron los doctores Manuel Campuzano y Sergio Cárdenas en 1967. En 1971 el Dr. Federico Chávez Peón inició el Programa de Trasplantes en el INCMNSZ y en 1987 se estableció el Registro Nacional de Trasplantes dependiente de la Secretaría de Salud.⁵ El abordaje laparoscópico para la nefrectomía del donador fue iniciado por Ratner en 1995.⁶ Posteriormente esta técnica se ha modificado para realizarse en forma mano asistida⁷ o totalmente laparoscópica, convirtiéndose en el abordaje quirúrgico más comúnmente usado en el donador sano actualmente.⁷

En México, entre 1963 y el año 2002, se habían realizado un total de 12,198 trasplantes renales, con una gran disparidad en la proporción de trasplantes de donador vivo y de cadáver. El bajo índice de trasplantes provenientes de cadáver se debe a la falta de cultura de donación en nuestro país, pero también se sustenta parcialmente en que el trasplante de donador vivo mejora el pronóstico en comparación al injerto de cadáver, ya que en algunos casos se puede programar el trasplante antes de la diálisis, y se puede llevar a cabo en las mejores condiciones del receptor, ya que es una cirugía programada. El reglamento de donación se ha modificado en todo el mundo; por ejemplo, en Estados Unidos, la mayoría de trasplantes renales que se efectuaron antes del año 2001 fueron fundamentalmente de donadores cadavéricos; y en este año los donadores vivos fueron más numerosos que los de cadáver (en 1995 fueron 5,002 trasplantes de cadáver y 3,376 de donador vivo, para el año 2003 fueron 1,687 de cadáver y 2,075 de donador vivo como se reporta en www.optn.org).⁸

La evaluación anatómica del donador renal es realizada antes del trasplante para ayudar a la selección del riñón y planear el abordaje quirúrgico. El incremento del uso de la nefrectomía laparoscópica para el donador hace este diagnóstico preoperatorio más importante desde que los detalles de la anatomía arterial y venosa podrían ser más difíciles de apreciar durante la cirugía laparoscópica. En el pasado, la urografía y el ultrasonido

(USG), fueron utilizados para evaluar las masas renales, litos y la anatomía ureteral, y una arteriografía era obtenida para evaluar la presencia de ramas de la arteria renal principal. Estas técnicas de imagen han sido sustituidas ampliamente por la angiografía por tomografía (TC), o por resonancia magnética (IRM).

El reemplazo de la angiografía convencional y urografía y/o USG con una única exploración con TC o IRM, provee menor costo y menos evaluación invasiva del donador renal.

Los hallazgos de múltiples estudios ha demostrado aplicación exitosa de de la angiografía por tomografía (Angio CT), para la evaluación preoperatoria de los donadores renales.

Los reportes iniciales considerando la angiografía por RM (ANGIO RM) no contrastada sugiere que las arterias accesorias son inadecuadamente demostradas en secuencias Cotime-of-fligh y técnicas de contraste de fases.

Las arterias en la mayoría de los individuos emergen de la aorta abdominal a nivel de L1-L2. Ambas arterias tienen un curso usualmente posterior a los riñones. Mas del 30% de la población tiene arterias accesorias, 15% de las cuales son bilaterales. (9)

La Angiografía por TCMD ha probado ser una modalidad exacta para la detección de ambas arterias, principales y accesorias, incluso para arterias de pequeño calibre (menores de 2 mm), especialmente cuando la colimación permite la determinación del curso en su totalidad de las arterias renales a nivel del origen (con la posibilidad de diferenciar una bifurcación temprana en la arteria renal o la presencia de dos orígenes diferentes de la aorta abdominal), o a nivel de las ramas intraparenquimatosas

EVALUACIÓN DEL DONADOR RENAL

La Organización Mundial de la Salud define como sano al estado físico, mental y social de bienestar, y no simplemente la ausencia de enfermedad o deficiencia. 9

Con base en lo anterior se plantea que la donación renal debería suponer un riesgo mínimo en lo físico, psicológico y social para el donador sano, así como un riesgo limitado para el receptor. En el proceso de la evaluación inicial se le explica al posible donador cuáles son los riesgos a corto y a largo plazos, y se inicia determinando su grupo sanguíneo a fin de descartar la no compatibilidad con el receptor. En el consenso que se llevó a cabo en Amsterdam en el 2004 en relación con el trasplante de donador vivo, se concluyó que el donador debe ser sometido a una evaluación médica y psicosocial completa en la que se incluyan:

1. Pruebas cruzadas generales entre donador y receptor para determinar su compatibilidad y detectar anticuerpos en contra del donador que puedan causar rechazo temprano del trasplante.
2. Dependiendo del centro de trasplantes, también se puede llevar a cabo evaluación de compatibilidad con HLA, sobre todo cuando son varios donadores, para determinar quién es el que tiene un mayor número de antígenos semejantes con el receptor.
3. Evaluación y cuantificación del riesgo de la nefrectomía en la salud del donador, la función renal subsecuente y el posible riesgo psicológico y consecuencias sociales (incluyendo impacto sobre el empleo).
4. Finalmente deberán tomarse en cuenta aspectos relacionados con el impacto económico.

Entre los elementos específicos a tener en cuenta en esta evaluación están también los siguientes:

1. Historia clínica detallada, con énfasis en toxicomanías y exposición a productos industriales;10 exploración física completa.
2. Exámenes hematológicos y bioquímicos completos.
3. Exámenes serológicos para Epstein-Barr, Herpes, Citomegalovirus, HIV, hepatitis B, hepatitis C (esta última no sólo por el riesgo de contagio, sino también por el riesgo de desarrollar glomerulonefritis membranoproliferativa, carcinoma hepatocelular o cirrosis).11
4. Descartar infección crónica por tuberculosis con prueba de intradermorreacción (PPD) y estudios complementarios.
5. Evaluación de la presión arterial medida por lo menos en tres ocasiones e idealmente hasta 10 veces. Si el paciente tiene factores de riesgo y dependiendo de las características del paciente, se recomienda realizar un monitoreo continuo ambulatorio por 24 horas.
6. Valoración psiquiátrica, nefrológica y por al menos un médico distinto al equipo de trasplantes.12
7. Estudio por una trabajadora social.

Los resultados de todos los exámenes se deberán de dar a conocer al donador y se debe discutir con él los riesgos implícitos de la donación, que varían desde el impacto en su situación social y financiera, la morbilidad inmediata directamente relacionada con la cirugía y hasta riesgos futuros de insuficiencia

renal, hipertensión, diabetes, falla del injerto en el receptor, problemas técnicos, enfermedades recurrentes, etcétera.

Dentro de los riesgos quirúrgicos encontramos aquellos debidos al estilo de vida (tabaquismo, obesidad, exposición al medio ambiente), los asociados con la reducción de la masa renal (nefrectomía de donador), las enfermedades de novo con afección renal (autoinmunidad, diabetes, enfermedad vascular e hipertensión) y las enfermedades hereditarias (enfermedad poliquística renal del adulto o enfermedad de Alport).

La elección del riñón que va a ser extirpado está en relación con los aspectos anatómicos y funcionales eligiendo el mejor riñón para el donador.¹³

Entre los aspectos a tener en consideración están:

1. Los estudios radiográficos para valorar el tamaño renal, características vasculares, anatomía de los

sistemas colectores y descartar patología renal o abdominal.¹⁴

2. Valoración de la función renal: debe de tener una tasa de filtración glomerular mayor de 80 mL por

minuto por 1.73 m² de superficie corporal y una depuración de creatinina mayor de 80 mL por minuto.

3. Determinar características del receptor que pudieran exigir ciertas cualidades peculiares del injerto

(por ejemplo, pacientes que requieran un trasplante renal ortotópico en caso de aterosclerosis pélvica severa, trasplantes previos heterotópicos o anomalías vasculares pélvicas).¹⁵

En lo que corresponde a la evaluación urológica, se debe realizar un interrogatorio dirigido a investigar la existencia de patologías urológicas ¹⁶ y un tamizaje para asegurar que se trasplante un riñón libre de tumores y que produzca orina estéril.¹⁷

EVALUACION IMAGENOLOGICA DEL DONADOR RENAL

Los estudios radiológicos son una parte fundamental en cualquier paciente candidato para la donación renal. Históricamente esto se realizaba con arteriografía renal que se complementaba con una urografía excretora para visualizar la anatomía del sistema urinario. Posteriormente el ultrasonido abdominal aportó datos acerca del tamaño renal, presencia de masas o alteraciones en hígado o bazo. En años recientes, la tomografía en sus modalidades de Uro-TAC con Angio-TAC con reconstrucción tridimensional y la resonancia magnética en su modalidad de Angio y Urorresonancia han mejorado notablemente la evaluación de los donadores renales.¹⁸

La tendencia actual es disminuir los estudios invasivos y con ello la morbilidad y costos para estos individuos sanos. Los estudios deben evaluar: función renal, anatomía del riñón (definición de los sistemas colectores, arterias y venas), anomalías renales y alteraciones intraabdominales asociadas (incluidas, por su frecuencia, litiasis y masas tumorales en otros órganos)¹⁹. (Figura 1).

Actualmente la tomografía computada puede determinar la filtración glomerular por volumen renal midiendo la cinética del contraste yodado no iónico minutos después de ser administrado. Conociendo que la vía de excreción es a través de la filtración glomerular, con la secreción tubular, reabsorción y metabolismo,

Dawson y Peters la denominaron Tasa de Filtración Glomerular por Unidad de Volumen (TFGUV).²⁰ Correlaciones de la TFGUV con el gammagrama renal y con análisis de producción de orina de 24 horas, han demostrado que ambos tipos de estudio son comparables.²¹

Otro punto importante es el estudio de la anatomía renal con el objetivo de prevenir complicaciones técnicas durante el trasplante.²² Comparaciones de la valoración preoperatoria con TAC helicoidal y angiografía en 47 donadores muestran una exactitud de 93% para la TAC y de 91% para la angiografía.²³ Si adicionalmente se realiza la reconstrucción tridimensional en la TAC, se incrementa su exactitud.

Estudios realizados mediante reconstrucción tridimensional con TAC en 20 donadores comparado con los hallazgos transoperatorios muestran una correlación del 100% en la anatomía vascular arterial y venosa así como en las características del parénquima renal, con una disminución en costos de 50%,²⁴ así como una menor incomodidad y morbilidad comparadas con la angiografía convencional y la urografía excretora.²⁵

Tenemos así que el tiempo que tarda una TAC es de 30 minutos, en tanto que para una urografía excretora y angiografía se requieren en promedio cuatro horas, amén de que el paciente debe seguir un régimen dietético y preparación antes del estudio. El costo en EU para la angiografía es de 2,905 dólares y para la TAC de 886 dólares.²⁶ En México se calcula que con los nuevos equipos y después de su amortización, la TAC helicoidal con reconstrucción cuesta la mitad que la angiografía con sustracción digital.

Cabe destacar que el tipo de estudio y las incomodidades a que se somete al donador pueden llegar a influir en la donación renal.²⁷

El inconveniente de estos procedimientos es que muy pocos centros en nuestro país cuentan con los equipos, experiencia y conocimiento para la interpretación de dichos estudios. Con base en las características de los riñones aportadas por la valoración radiológica, se debe realizar la nefrectomía del riñón más pequeño, o aquel que presente anomalías anatómicas y con menor función excretora; esto con el objetivo de que el donador permanezca con el "mejor" riñón.

En los casos en los que ambos riñones son comparables en tamaño y función, el lado que generalmente se recomienda para la nefrectomía es el izquierdo por la mayor longitud de la vena renal. Si la donadora es una mujer en edad reproductiva, se prefiere el lado derecho por la mayor incidencia de hidronefrosis y pielonefritis en este lado durante la gestación.²⁸

La tomografía helicoidal multidetector (MDCT) representa una importante herramienta que reemplaza en muchas instituciones, a la angiografía convencional para la evaluación de la vasculatura renal. (29).

Para este propósito, la MDCT provee una modalidad de imagen rápida, exacta y no invasiva con diversas indicaciones clínicas, tales como establecer una anatomía normal en donadores renales, delimitando la anatomía antes de nefrectomía,

La familiaridad con los protocolos de MDCT es crucial para la exactitud en el diagnóstico.

Múltiples enfermedades vasculares pueden ser detectadas en forma incidental que pueden afectar las arterias renales y entre estas enfermedades esta la estenosis de la arteria renal, la causa más frecuente de hipertensión arterial renovascular, y representa una de las más importantes patologías, su detección es importante porque es potencialmente tratable. (30, 31).

Por lo tanto, la evaluación del número y curso de las arterias renales y la presencia y aparición de arterias renales accesorias es particularmente útil en diferentes situaciones, tales como en la evaluación preoperatoria en tumores renales, candidatos a trasplante renal en donadores y en el seguimiento de los receptores. (32).

La angiografía por sustracción digital (ASD) ha sido considerada como gold estandar en la identificación de las arterias renales, sin embargo este procedimiento puede causar algunas complicaciones las cuales también deben ser consideradas para pacientes con hipertensión arterial.

Una técnica de imagen de screening no invasiva es por lo tanto mas deseable.

Sin embargo estas técnicas tienen limitaciones, por ejemplo la Scintigrafía, la cual aunque ha reportado ser sensible para detectar hipertensión renal, tiene algunos problemas cuando existe falla renal (33).

El ultrasonido Doppler es una importante herramienta para la evaluación de la estenosis de la arteria renal, pero es limitada por las características del paciente y la habilidad operador dependiente. Por lo tanto, en estos límites la posibilidad de evaluar la presencia de número y estenosis de ambas arterias principal y accesorias.³⁴

LA angiografía por resonancia magnética volvió a ser también una técnica valida, porque mostro excelentes resultados en la evaluación de la patología vascular renal. Pero el alto costo de la exploración y la limitada resolución espacial que impedía la adecuada visualización de los ramos segmentarios, su uso se restringió a los magnetos de campo alto y a protocolos de alta resolución, los cuales no están disponibles en cualquier lugar.

La introducción de la angiografía por tomografía de espiral único permitió la evaluación de la patología de las arterias renales; la adquisición de escaneos volumétricos con colimaciones finas en cortos tiempos ha permitido la exploración del total de las vías de las arterias renales principales.

Sin embargo, el escaneo de volumen y la resolución espacial no permitió en muchos de los casos la visualización del origen de ambas arterias renales principales y accesorias;

Además, el tiempo largo de adquisición es con frecuencia la causa de la opacificación de la vena renal con superposición de las arterias. La limitada resolución espacial impedía la adecuada reconstrucción 3D, lo cual ha llegado a ser una rutina en la evaluación clínica de de las enfermedades vasculares para radiólogos y clínicos.

La reciente introducción de la TCMD en la práctica clínica, con la simultanea adquisición en canales múltiples, ha tenido un substancial efecto en la angiografía por tomografía, desde la adquisición de grandes volúmenes con alta resolución y visualización de ramas pequeñas, incluyendo colaterales distales de la arteria renal principal y arterias renales accesorias. Una

de las más importantes promesas de la tecnología multidetector es que de una verdadera resolución espacial isotrópica.

Esta capacidad es realizada razonablemente con múltiples secciones de 1 mm de espesor o menos. Idealmente, las verdaderas radiografías 3D, deberían tener voxels cúbicos de menos de 1 mm de adquisición sobre grandes volúmenes en tiempos muy cortos, al menos con un razonable tiempo de apnea (35). Para la TCMD una adquisición exacta demuestra ambas arterias renales principales y accesorias.

APLICACIONES CLÍNICAS

Las arterias renales en la mayoría de los individuos emergen de la aorta abdominal, a nivel de L1-L2, ambas arterias renales usualmente cursan posteriormente, en relación a la posición de los riñones. Más del 30% de la población tiene arterias renales accesorias, 15% de las cuales son bilaterales. La TCMD ha proveído una modalidad de exactitud para la demostración de ambas arterias renales principales y accesorias, incluso para las arterias de menor calibre (menos de 2 mm), especialmente cuando se utilizan colimaciones finas, particularmente, las colimaciones de corte fino permiten la determinación del curso entero de las arterias renales en el origen (la posibilidad de diferenciar una bifurcación temprana de las arterias renales o la presencia de 2 orígenes de la aorta abdominal) o a nivel de los ramos intraparenquimatosos.

La demostración de las venas renales es una actualmente tienen mejor resolución espacial con TCMD por lo que se realizan adquisiciones para su demostración que facilita su abordaje quirúrgico en la identificación de la vasculatura.

II. JUSTIFICACION

Con el creciente aumento de trasplantes renales por donadores renales vivos y la utilización de técnicas laparoscópicas actuales para la nefrectomía es de vital importancia el conocimiento preoperatorio de la anatomía vascular renal tanto arterial como venosa en cada paciente para evitar potenciales complicaciones intraoperatorias por hemorragia.

La presencia de múltiples variantes vasculares anatómicas obliga a la adecuada evaluación de las arterias renales y sobre todo de las estructuras venosas que con frecuencia son motivo de complicación en la técnica quirúrgica ya que no son adecuadamente demostradas en los métodos de imagen. De acuerdo a la literatura la angiografía renal por tomografía computada presenta una elevada de sensibilidad y especificidad (100 y 89%) para la detección de las estructuras vasculares arteriales y venosas en comparación con otros métodos de imagen, como la Angio Resonancia magnética, por lo que es un método útil para la evaluación de la anatomía renal de pacientes donadores renales.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿La sensibilidad y especificidad de la angiografía renal por tomografía computada multicorte para la evaluación de la anatomía arterial y venosa en pacientes donadores renales sanos será de 100% y mayor del 90% respectivamente?

IV. HIPOTESIS:

La sensibilidad y especificidad de la angiografía renal por tomografía computada multicorte para la evaluación de la anatomía renal en pacientes donadores renales sanos es mayor de 100 % para la arterial y 90% para la venosa.

V. OBJETIVOS:

Demostrar que la sensibilidad y especificidad de la angiografía renal por tomografía computada multicorte de 16 detectores para la evaluación de la anatomía vascular renal de pacientes donadores renales sanos es mayor de 100 y 89% (4).

1.- Objetivos específicos:

- Demostrar que con la angiografía renal por tomografía computada multicorte se visualiza la anatomía arterial renal
- Demostrar que con la angiografía renal por tomografía computada multicorte se logra visualizar la anatomía venosa renal

VI. MATERIAL Y METODOS:

1. Diseño del estudio:

Estudio Transversal, Prospectivo, Observacional.

2. Universo de trabajo:

La población quedara constituida por los pacientes del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI a quienes se encuentran en protocolo de pacientes donadores renales a los que se solicitaran angiogramía renal en el periodo del 1o de enero al 30 de julio del 2010.

3.- Selección de la muestra.

Muestreo por conveniencia.

4.- Criterios de selección (33):

A. Criterios de inclusión:

- Género femenino o masculino.
- Mayores de 18 años
- Paciente sano que estén en protocolo de donación renal.
- Pacientes que acepten participar en el estudio.

B. Criterios de no inclusión:

- Pacientes diabéticos
- Pacientes hipertensos
- Pacientes con antecedente de alergia al medio de contraste.

C. Criterios de exclusión.

- Pacientes que presenten reacción alérgica al medio de contraste .
- Hipertensión arterial
- Diabetes mellitus
- Proteinuria (> 300 mg/24 horas)
- Tasa de filtración glomerular anormal para la edad
- Microhematuria
- Obesidad (índice de masa corporal > 30)
- Infección crónica activa (Tuberculosis, hepatitis B o C, parasitosis)
- Riesgo alto de tromboembolismo
- Enfermedades médicas significativas (enfermedad pulmonar crónica o cardiopatías).
- Neoplasias con propensión a recidiva tardía (mama, melanoma y sarcomas).
- Antecedentes de urolitiasis bilateral o de repetición
- VIH positivo
- Obtención incompleta datos para el estudio
- Que no cumplan con criterios de donación renal.
- Pacientes excluidos del protocolo de donación renal
- Pacientes que no hayan culminado la donación.

5. Descripción de las variables

Variable independiente: Angiografía renal por tomografía multicorte.

Definición Conceptual:

Estudio de imagen por medio de tomografía computada para la evaluación de las estructuras arteriales y venosas.

Definición Operacional:

Estudio de imagen realizado mediante tomografía computada multicorte de 16 detectores y la administración de medio de contraste yodado intravenoso, para la obtención de imágenes para su procesamiento en 3D y su posterior evaluación anatómica.

Variable dependiente:

Sensibilidad, Especificidad, Visualización de arteria renal, visualización de vena renal.

Definición Conceptual:

Sensibilidad: Es la probabilidad de clasificar correctamente los hallazgos de un estudio, es decir, la probabilidad de que los hallazgos en el estudio sea resultado positivo o correcto.

Especificidad: Es la probabilidad de clasificar correctamente la ausencia de hallazgos en un estudio es decir, la probabilidad de que los resultados sean negativos a ciertos hallazgos.

Arteria renal: Vaso sanguíneo principal que lleva sangre al riñón y su glándula suprarrenal y uréter cercanos. Hay una arteria renal para cada riñón.

Vena renal: vaso sanguíneo del riñón para salida de sangre no oxigenada que drena en la vena cava inferior.

Definición Operacional

Sensibilidad: tabulación de los resultados obtenidos y aplicación de la formula para determinar la sensibilidad ($S=VP/VP+FN$).

Especificidad: Tabulación de los resultados obtenidos y aplicación de la fórmula para determinar la especificidad ($E=VN/VN+FP$).

Arteria renal: Análisis en la estación de trabajo de imágenes axiales y reconstrucciones en 3D para la determinación del número de arterias renales y sus variantes.

Vena renal: análisis en la estación de trabajo de imágenes axiales y reconstrucciones en 3D para la determinación del número de venas renales y sus variantes.

VII. PROCEDIMIENTOS.

A los pacientes en protocolo de donación renal, se les realizara un estudio de Angiografía renal por tomografía computada multicorte (16 detectores), por programación externa, con indicaciones de ayuno para la aplicación de medio de contraste.

El escaneo tomográfico se realizara mediante una unidad de CT de 16 detectores (Light Speed 16); GE Medical Systems, Milwaukee, Wis) mediante el uso de una técnica estándar para cada sujeto. Se realizara un escaneo inicial precontraste de abdomen obtenido del cuerpo vertebral de T12 al cuerpo vertebral de L5 utilizando una colimación de 10 mm, velocidad de 18 mm para la mesa, 120 kV, y 70 a 140 mA. Subsecuentemente, se administraran 80 ml de material de contraste yodado no iónico de 300 mg por mililitro (OPTIRAY), inyectado a través de la vena cubital, con un catéter de 18-20 gauge, a una velocidad de 3-4 ml/seg mediante el uso de inyector mecánico bifásico (MEDRAD). Para la fase arterial se utilizará la Opción SMART PREP OPTION (software automático con inicio de disparo, GE Medical Systems) con un retraso calculado de 7 segundos después de detectar la atenuación aortica de 125 UH. Esto será seguido de las fases venosa y excretora a los 70 segundos y a los 7 minutos respectivamente, después de la inyección del material de contraste. Para realizar una resolución de volumen isotrópica, la configuración de un detector de 16 secciones será de 0.6 mm para cada fase de escaneo. El tiempo de rotación del gantri de 0.5 seg. La fase arterial se escaneara mediante cortes de 1.25 mm de grosor, intersección de 0.6 mm, y una velocidad de la mesa de 9.37 mm por rotación. EL escaneo de imágenes en fases venosa y excretora se realizará con un grosor de corte de 2.5 mm, velocidad de la mesa de 18.75 mm por rotación, e intersección de 1.25 mm. Otros parámetros (0.5 seg. para la rotación del gantri, 100-140 kV, 75-380 mA, y un Pitch de 0.938) se mantendrán constantes para cada fase de escaneo. Las imágenes fuente serán reconstruidas en 50% de superposición para preservar la resolución y reducir el efecto de volumen parcial. El gran volumen de adquisición de imagen mediante el uso de protocolos requiere una evaluación en una estación de trabajo a través de la interacción técnicas de imagen axial y reconstrucciones en 3D que simule los angiogramas convencionales.

Se realizaran las técnicas 3D que incluyen proyección de máxima intensidad (MIP), MIP fina, reconstrucciones multiplanares (MPR), y volumen rendering.

VIII. ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

El análisis estadístico de los datos incluirá los valores absolutos de las variables +/- desviación estándar y con las frecuencias absolutas y relativas de las variables cualitativas expresadas en proporciones. Se harán pruebas para determinar el tipo de distribución que siguen las variables de estudio, en caso de no encontrar, en las que así lo requieran, distribución normal se realizaran pruebas no paramétricas.

IX. CONSIDERACIONES ETICAS:

El presente trabajo se efectuó tomando en cuenta las recomendaciones para los estudios emitidos por la declaración de Helsinki. Además, se tomaron en cuenta los lineamientos para la investigación biomédica de la República Mexicana emitidos por la SSA a través del diario oficial de la Federación del 28 de Enero de 1982. Cabe mencionar que el presente estudio no implica riesgo adicional al propio del estudio radiológico. El estudio fue revisado para su aprobación por el Comité Local de Investigación del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

X. RECURSOS PARA EL ESTUDIO.

Recursos Humanos:

- Asesor metodológico
- Asesor Clínico
- Medico radiólogo
- Médico residente
- Enfermera.

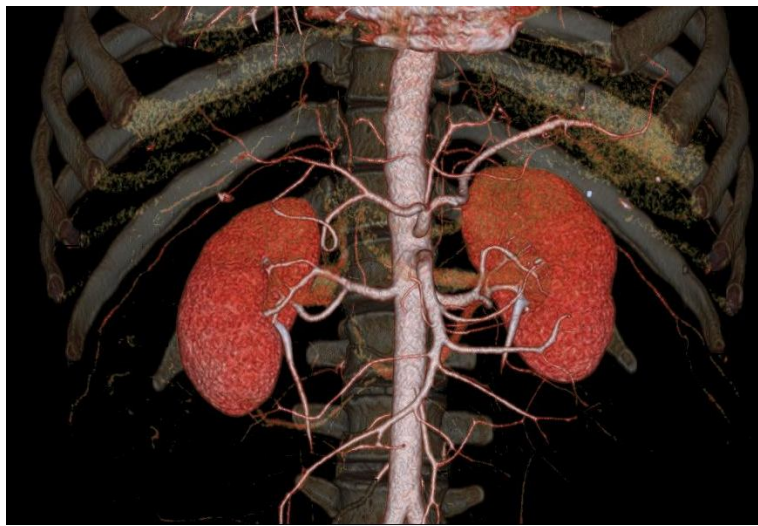
Recursos Materiales:

- Tomógrafo multicorte de 16 detectores con estación de trabajo para la reconstrucción de imágenes.
- OPTIRAY (Ioversol) Solución inyectable, presentación 320 y 350 mg/ml. según estudio realizado para cada paciente.
- Inyector Medrad
- Computadora para la organización de datos
- Impresora
- Consentimientos Informados para la administración de medio de contraste.

XI. RESULTADOS

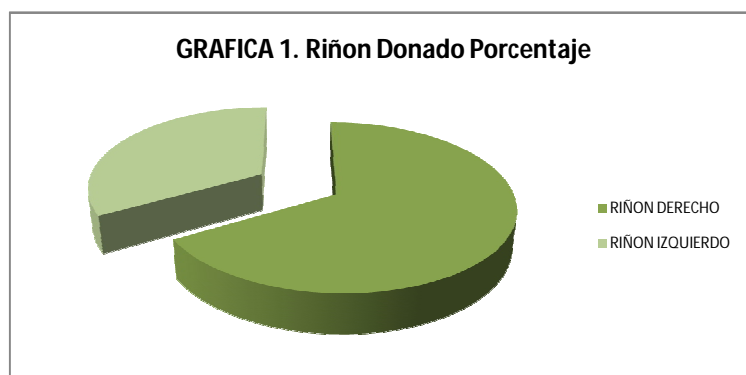
DE LOS 22 DONADORES RENALES REGISTRADOS SE EXCLUYERON 3 PACIENTES DEBIDO A QUE 1 PACIENTE CONTABA CON RESONANCIA MAGNETICA COMO METODO DE ESTUDIO PARA ANGIOGRAFIA RENAL, EL SEGUNDO PACIENTE SIN NINGUN ESTUDIO DE ANGIOGRAFIA Y UNO TERCERO EN EL QUE NO SE ENCONTRO EL EXPEDIENTE CLINICO.

TODOS LOS PACIENTES MOSTRARON NORMALIDAD DE LA MORFOLOGIA, SITUACION Y TAMAÑO RENAL, POR LO QUE NO SE DEMOSTRARON CONDICIONES PATOLOGICAS (Figura 1).



1Figura 1.- Femenino de 43 años de edad con Arteria renal derecha con bifurcación temprana y arteria renal izquierda única.

DE LOS 18 PACIENTES INCLUIDOS, QUE CONTARON CON TODOS LOS CRITERIOS DE SELECCIÓN EN BASE A LOS HALLAZGOS DE IMAGEN, SE REALIZO NEFRECTOMIA EN PREFERENTE EN EL RIÑON DERECHO EN 13 PACIENTES (67%) Y DE 6 (33%) EN EL LADO IZQUIERDO (GRAFICA 1) POR LAS VARIANTES ANATOMICAS ENCONTRADAS.



ARTERIAS RENALES

UN TOTAL DE 24 ARTERIAS RENALES DE 18 NEFRECTOMIAS, DE LOS CUALES 12 RIÑONES TENIAN ARTERIA RENAL UNICA (67%) Y LOS RESTANTES 6 TENIAN MAS DE UNA ARTERIA (33%)(Grafica 2). TODOS LOS PACIENTES FUERON SOMETIDOS A NEFRECTOMIA POR LUMBOTOMIA.

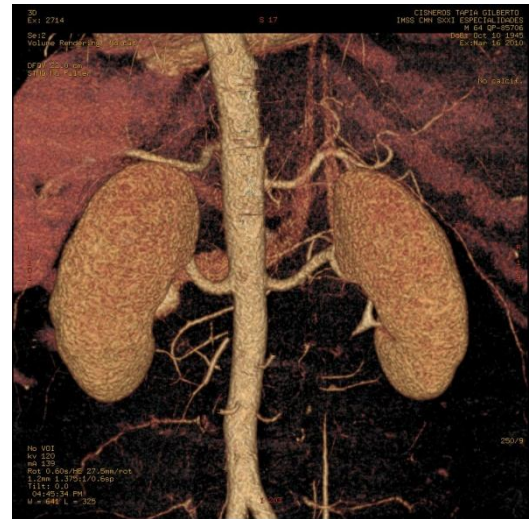
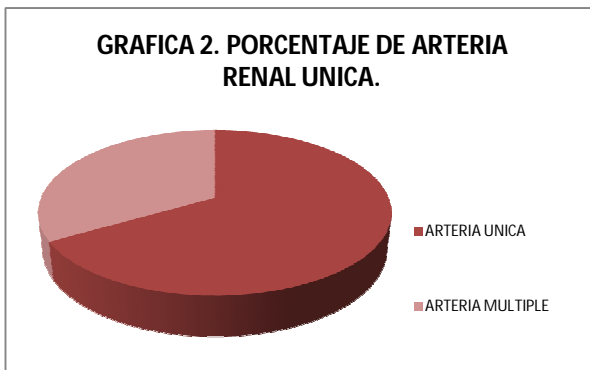
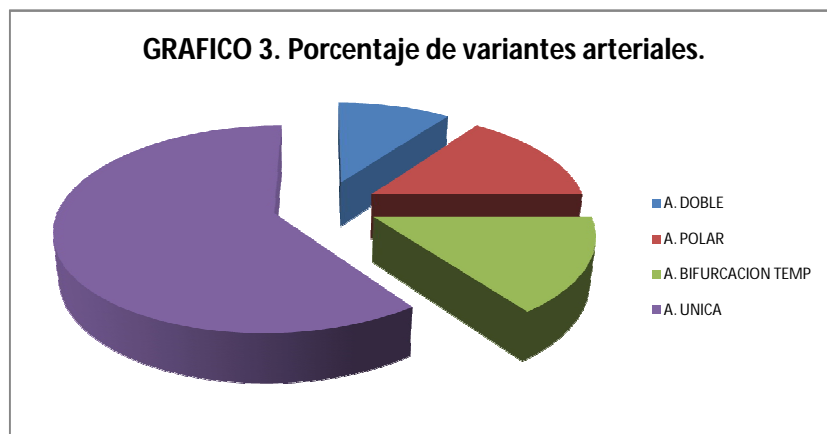
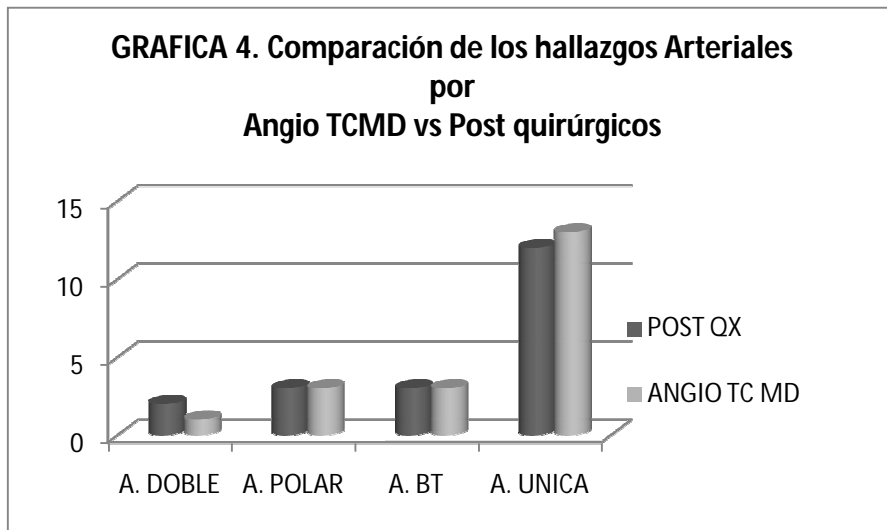


Figura 2.- Masculino de 43 años de edad con arterias renales únicas.

EL REVISOR IDENTIFICO EXITOSAMENTE 22 ARTERIAS (Figura 2) EN LOS 18 RIÑONES NEFRECTOMIZADOS, ENTRE ARTERIAS RENALES PRINCIPALES Y ARTERIAS POLARES, CON UNA SENSIBILIDAD Y UNA ESPECIFICIDAD DEL 95.6% y 100% respectivamente (Grafica 3).



LA CORRELACION DE LOS HALLAZGOS POR ANGIO TC MD Y POST QUIRURGICOS (Grafica 4) EN LA DETECCION DE LAS MISMAS, SOLO CON DISCREPANCIAS AL MOMENTO DE DEFINIR SI ES ARTERIA RENAL DOBLE O PRESENCIA DE ARTERIA POLAR.



SE DEMOSTRARON DOS RIÑONES CON ARTERIAS RENALES PRINCIPALES DOBLES (10%), SIN EMBARGO EN LOS HALLAZGOS POR IMAGEN SOLO EN UN PACIENTE SE DEMOSTRO LA ARTERIA RENAL DOBLE (Figura 3 A y B), LA OTRA FUE IDENTIFICADA COMO ARTERIA POLAR.

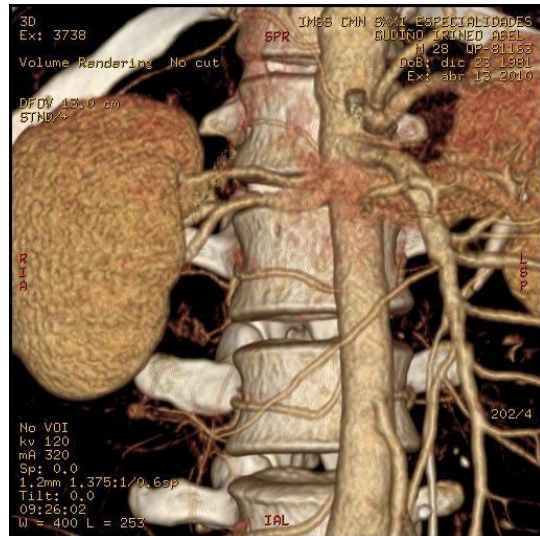


Figura 3.- Masculino de 28 años de edad el cual presento doble arterial renal derecha.

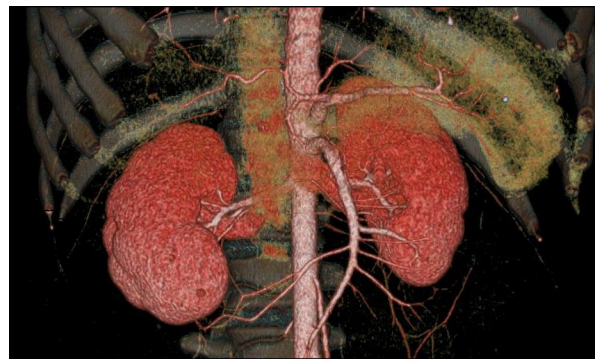
LAS ARTERIAS POLARES REPORTADAS EN LOS HALLAZGOS QUIRURGICOS FUERON CONGRUENTES EN 3 PACIENTES (100%) CON LOS HALLAZGOS POR IMAGEN. (Figura 4 y 5).



3Figura 4.- femenino de 22 años de edad con arteria polar superior en riñón derecho



Figura 5.- Femenino de 37 años de edad con arteria polar inferior en riñón derecho.



LAS ARTERIAS RENALES QUE FUERON REPORTADAS CON BIFURCACION TEMPRANA (Figura 5 y 6) FUERON 3 (15%) DEL TOTAL. AL IGUAL QUE LAS IDENTIFICADAS POR IMAGEN (3 IGUAL A 15%).

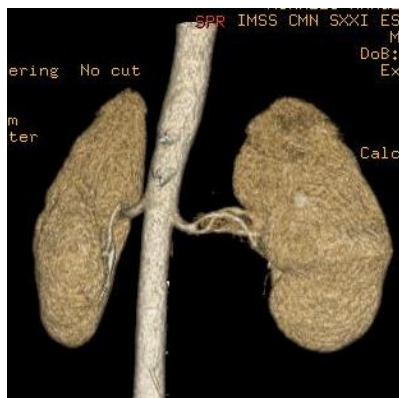


Figura 6.- Masculino de 43 años de edad 1

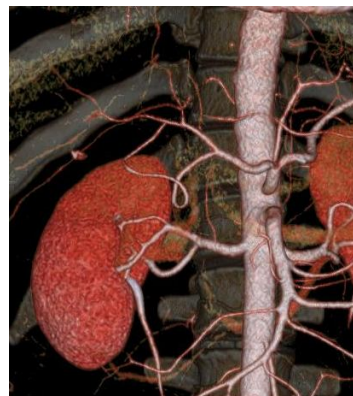


Figura 7.- Masculino de 43 años de edad 1

VENAS RENALES

EN LA CIRUGIA SE IDENTIFICARON 20 VENAS DE LOS 18 PACIENTES NEFRECTOMIZADOS, EN EL CUAL SE IDENTIFICARON VARIANTES ANATOMICAS, DENTRO DE LAS QUE SE INCLUYERON 2 VENAS CON CONFLUENCIA TARDIA AL RIÑÓN, UNA VENA RENAL IZQUIERDA CON TRES VENAS GONADALES, ADEMAS DE UN RIÑÓN VARIANTES VENOSAS MULTIPLES, Y UNA VENA RENAL POSTERIOR (RETROAORTICA), TODAS CON CLARA VISIBILIDAD DE SU TRAYECTO (Figura 7).

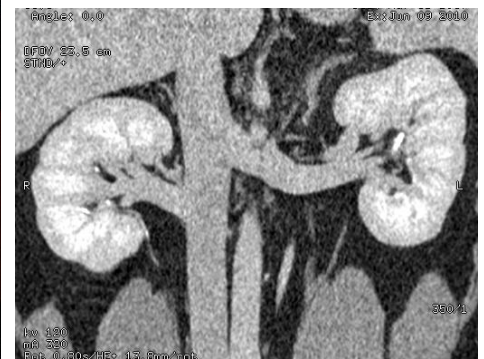
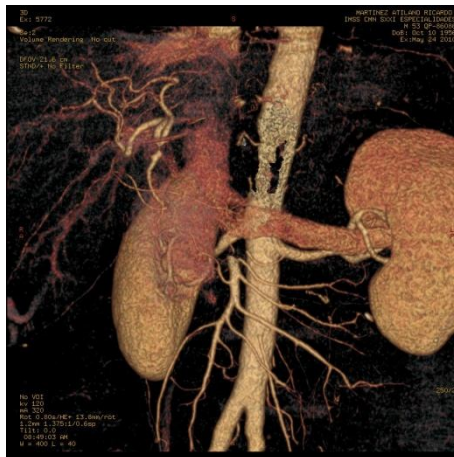
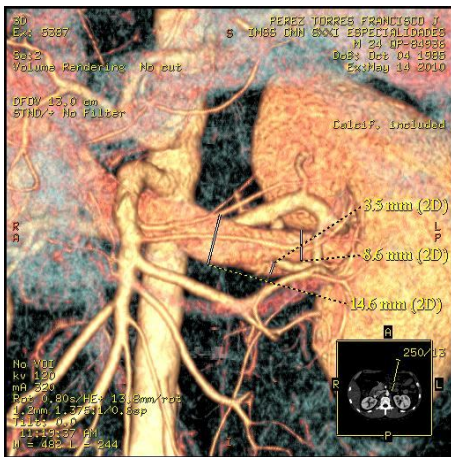
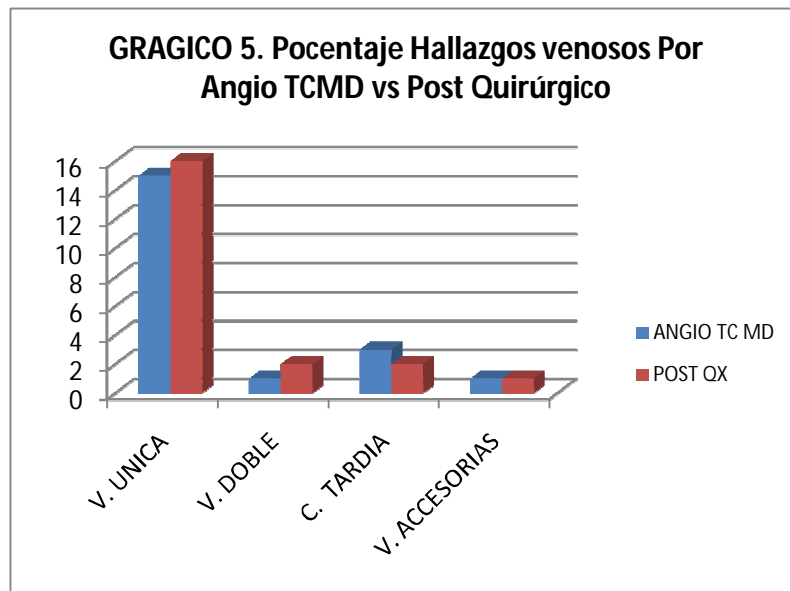


Figura 8.- Diferentes pacientes con vena única

EN LA EVALUACION DE LAS IMÁGENES 3D (VOLUMEN RENDERING) SOLAS O EN COMBINACION CON IMÁGENES TRANSVERSALES CON SISTEMAS DE INFORMACION DE 3D, EL REVISOR IDENTIFICO 19 VENAS CON UNA SENSIBILIDAD DE 94% Y ESPECIFICIDAD DE 100%, DE LAS CUALES IDENTIFICO 3 VENAS CON CONFLUENCIA DISTAL, OTRO CON VARIANTES VENOSAS MULTIPLES, UNA VENA GONADAL ECTASICA QUE DRENA EN VENA RENAL IZQUIERDA Y UNA VENA RENAL RETROAORTICA. PARA LA DETECCION DE VARIANTES VENOSAS TUVO UNA SENSIBILIDAD DE 75% CON UNA ESPECIFICIDAD DE 93.3%.

SE REPORTARON 16 VENAS UNICAS EN LOS HALLAZGOS POST QUIRURGICO SIN CONTAR CON LAS QUE TENIAN UNA CONFLUENCIA DISTAL, EN COMPARACION CON 15 (93.75%) EN LOS HALLAZGOS PREOPERATORIOS DE IMAGEN POR ANGIO TCMD.

LA CORRELACION DE LOS HALLAZGOS EN VENAS CON CONFLUENCIA TARDIA FUE DE 3 RIÑONES EN LOS HALLAZGOS POR ANGIO TCMD Y 2 EN COMPARACION DE LOS HALLAZGOS POST OPERATORIOS (grafica 5), ESTA CORRELACION TIENEN INCONGRUENCIA DEBIDO QUE LA MUESTRA ES PEQUEÑA Y QUE FUE IDENTIFICADA COMO VENA RENAL DOBLE.



EN 1 PACIENTE DONDE SE DETECTARON ANOMALIAS VENOSAS (Figura 8), TAMBIEN SE DETECTARON EN EL MISMO PACIENTE EN HALLAZGOS POR ANGIO TC MD, SIN EMBARGO NO FUERON DETECTADAS EN IMÁGENES MIP O 3D VOLUMEN RENDERING SINO QUE FUERON OBSERVADAS POR IMÁGENES AXIALES.

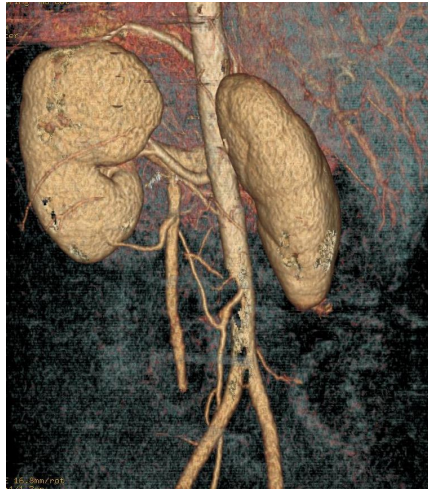
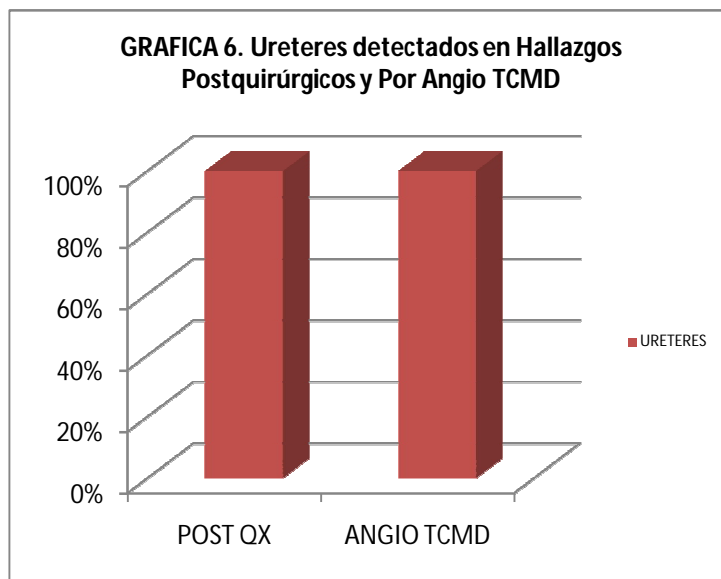


Figura 9.- Masculino de 48 años de edad con vena polar accesoria en riñón izquierdo que desemboca en vena gonadal izquierda.

SISTEMA PIELOCALICEAL Y URETERAL

EN LA CIRUGIA LOS 18 RIÑONES TUVIERON UNICO URETER NORMAL. EL SISTEMA PIELOCALICEAL FUE NORMAL EN TODOS ELLOS (Grafica 6).



EN LAS IMÁGENES DE 3D VOLUMEN RENDERING EN FASE DE ELIMINACION DE CONTRASTE SE OPACIFICARON ADECUADAMENTE QUE DE IGUAL FORMA EL OBSERVADOR IDENTIFICO 18 URETERES UNICOS CON UNA SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DEL 100% SIN DOCUMENTAR ANORMALIDADES EN SU MORFOLOGIA (Figura 10).



Figura 10.- Masculino de 37 años de edad con sistema pielocaliceal y ureteral normal.

DISCUSION

LA ANGIOGRAFIA CONVENCIONAL FUE CONSIDERADA LA TECNICA DE IMAGEN ESTANDAR PARA LA EVALUACION DE LAS ARTERIAS RENALES EN EL CANDIDATO DONADOR RENAL VIVO.

RECIENTEMENTE, LA ANGIOGRAFIA POR TOMOGRAFIA COMPUTADA CON TECNOLOGIA MULTIDECTOR Y RECONSTRUCCIONES MULTIPLANARES SE HAN CONVERTIDO EN LA TECNICA DE IMAGEN DE ELECCION (ANOTAR REFERENCIA).

SIN EMBARGO, ESTA TECNOLOGIA HA RESULTADO EN UN SUSTANCIAL INCREMENTO EN EL NUMERO DE ADQUISICION DE IMÁGENES, LAS CUALES PUEDEN SER UN RETO PARA EL RADIOLOGO PARA REVISAR EFICIENTEMENTE EN UN TIEMPO ADECUADO. POR LO TANTO ESTE ESTUDIO TIENE COMO OBJETIVO EVALUAR SI LAS IMÁGENES DE ANGIOTOMOGRAFIA PERMITEN EVALUAR ADECUADAMENTE LA VASCULATURA ARTERIAL, VENOSA Y DEL SISTEMA PIELOCALICEAL EN IMÁGENES DE 3D VOLUMEN RENDERING SOLAS O CONBINADAS CON IMÁGENES AXIALES CON RECONSTRUCCION MULTIPLANAR COMO APOYO.

LOS ESTUDIOS DE ANGIO TOMOGRAFIA CON MULTIDECTOR TIENE AL MENOS 4 OBJETIVOS: a) NUMERO DE ARTERIAS b) NUMERO DE VENAS c) LONGITUD VASCULAR d) PATOLOGIA VASCULAR Y PARENQUIMATOSA NO SOSPECHADA EN OTROS METODOS DE ESTUDIO DE IMAGEN.

EN NUESTRA SERIE DE 18 PACIENTES CONSECUTIVOS DE DONADORES RENALES, LAS IMÁGENES DE ANGIOTOMOGRAFIA PARA LA EVALUACION DE LAS ARTERIAS RENALES PROVEEN UNA EXCELENTE CONFIABILIDAD PARA EL DIAGNOSTICO Y UNA ALTA SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD CON RESPECTO A LOS HALLAZGOS QUIRURGICOS. INCLUSO PARA LA DETECCION DE LAS ARTERIAS POLARES EN IMÁGENES DE 3D.

SIN EMBARGO, ES PUEDE SER NECESARIO UNA CURVA DE APRENDIZAJE CON LA INTERPRETACION EN IMÁGENES BIPLANARES EN CORTES TRANSVERSALES Y EN IMÁGENES 3D SOLAS. POR EJEMPLO, UNA ARTERIA DELGADA O UNA VENA CRUZANDO ANTERIOR A LOS RIÑONES PUEDE SER CONFUNDIDA POR UNA ARTERIA O VENA RENAL ACCESORIA.

EN ESTE ESTUDIO EL EXAMINADOS ESTUVO CEGADO A LOS RESULTADOS POST QUIRURGICOS Y SOLO NO IDENTIFICO UNA ARTERIA POLAR INFERIOR DEBIDO A LA SUPERPOSICION CON LA VENA RENAL Y SU CORTO TRAYECTO, SIENDO IDENTIFICADA COMO UNA ARTERIA RENAL CON BIFURCACION TEMPRANA. PERO CREEMOS QUE LOS FALSOS POSITIVOS SON

EFFECTIVAMENTE MAS PROBABLES CON UNA REVISION DE IMÁGENES DE 3D VOLUMEN RENDERING Y CON IMÁGENES MIP ÚNICAMENTE. LA MAYOR DESVENTAJA DE ESTAS IMÁGENES ES QUE PUEDEN SUPERPONER VASOS DE PEQUEÑO TAMAÑO QUE PUEDEN DIFICULTAR LA IDENTIFICACION DE ARTERIAS RENALES ACCESORIAS DE ARTERIAS LUMBARES, RAMAS PEQUEÑAS DE LA ARTERIA MESENTERICA SUPERIOR Y OTROS VASOS QUE CRUZAN EL RIÑON. ESTE ASUNTO PUEDE SER POTENCIALMENTE OBLIVADO CON UNA CUIDADOSA REVISION DE AMBAS IMÁGENES, MIP E IMÁGENES VOLUMEN RENDERING.

EN ESTE ESTUDIO, EL CONSENSO EN RELACION A LA ARTERIA POLAR NO IDENTIFICADA ESTA EN RELACION A LA VENA RENAL QUE SE SUPERPONE, IDENTIFICANDOLA COMO UNA BIFURCACION TEMPRANA DE LA ARTERIA RENAL. CABE SEÑALAR QUE ES IMPORTANTE IDENTIFICAR CORRECTAMENTE LOS TIEMPOS EN LA ADQUISICION DE LAS IMÁGENES POSTERIOR A LA APROPIADA INYECCION DEL MEDIO DE CONTRASTE, PARA ASI PODER OBTENER VERDADERAS FASES ARTERIALES, VENOSAS, ASI COMO DE ELIMINACION (PIELOGRAFICA Y URETERAL), CON EL FIN DE EVITAR SUPERPOSICION DE IMÁGENES VENOSAS EN LA FASE ARTERIAL.

EL INICIO DE LA INYECCION AUTOMATICO ES ALTAMENTE UTIL PARA GENERAR EXCELENTES IMÁGENES DE CALIDAD ANGIOGRAFICA.

LA CORRELACION DE LOS HALLAZGOS POR ANGIOTOMOGRAFIA COMPUTADA MULTIDECTOR Y POST QUIRURGICOS EN LA FASE VENOSA TUVIERON DISCREPANCIA EN DETERMINAR SI SON DOS VENAS O ES UNA VENA RENAL CON CONFLUENCIA TARDIA, ESTAS DISCREPANCIAS PUEDEN OCURRIR CON LOS INTEROBSERVADORES, Y PARA EVITARLAS ES NECESARIO LA EVALUACION DE LAS IMÁGENES BIPLANARES, MIP E IMÁGENES 3D VOLUMEN RENDERING.

UNA ADQUISICION EXTRA REALIZADA EN ESTOS PACIENTES ES LA FASE DE ELIMINACION DEL MEDIO DE CONTRASTE, EN LA QUE SE DEBE REALIZAR AJUSTE DE LA DOSIS DE RADIACION EN COMPARACION A LAS QUE SE APLICAN PARA LAS FASES ARTERIAL Y VENOSA (REDUCCION DE 300 A 200 mA.).

UNA LIMITACION DE ESTE ESTUDIO, ES LA PREFERENCIA DE LOS CIRUJANOS A ELEGIR EL RIÑON QUE TIENEN MENOS COMPLICACIONES VASCULARES, POR LO TANTO LOS RIÑONES QUE TIENEN MAYORES COMPLEJIDADES VASCULARES, NO TIENEN PRUEBA PATOLOGICA O

QUIRURGICA, Y LOS VALORES DE SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD FUERON OBTENIDOS DE LOS RIÑONES CON MENOS COMPLICACIONES.

EN RESUMEN, CON EL USO DE UN TOMOGRAFO MULTIDECTOR DE 16 CANALES, LA ANGIOGRAFIA TOMOGRAFICA PUEDE PERMITIR LA EVALUACION VASCULAR Y REALIZAR UNA UROTOMOGRAFIA. DADOS LOS AVANCES TECNOLOGICOS, CREEMOS QUE LA TOMOGRAFIA MULTIDECTOR PUEDE MEJORAR EVALUACION RENAL PARA LA ELECCION DEL RIÑON EN UN PACIENTE DONADOR VIVO.

XII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

- 1.- Textor SC, y cols. "Blood pressure and renal function after kidney donation from hypertensive living donors". *Transplantation* 2004; 78(2): 276-82.
- 2.- Druml W, et al: "Not only a pioneer of kidney transplantation". *J Nephrol* 2004; 17(3): 461-6.
- 3.- Stefoni S, Et al. " The history of clinical renal transplant". *J Nephrol* 2004; 17(3): 475-8.
- 4.- Murray JE, Merrill JP, Harrison JH. Renal homotransplantations in identical twins. *Surg Forum* 1955; 6: 432.
- 5.- Dib-Kuri A, Bordes, et al. El trasplante en México. Trasplante de órganos. 2a. Edic. En: JGH Editores, Santiago Delfin, 1999: 83-86.
- 6.- Ratner LE, et al. " LR. Laparoscopic live donor nephrectomy". *Transplantation* 1995; 60: 1047.
- 7.- Gill IS. "Hand-assisted laparoscopy". *Urology* 2001; 58: 313.
- 8.- Connie LD. "Evaluation of the living kidney donor: current perspectives". *Am J Kidney Dis* 2004; 43(3): 508-30.
- 9.- Gerken G. Evaluation and selection of the potential living donor Essen experience. *Transpl Proc* 2003; 35: 917.
- 10.- Duque E, et al. " Organs transplanted from intoxicated donors". *Transpl Proc* 2004; 36: 1632-3.
- 11.- Johnson RJ, et al. "Membrano-proliferative glomerulonephritis associated with hepatitis C viral infection". *N Engl J Med* 1993; 328: 465-70.
- 12.-. Guidelines on renal transplantation. *Eur Assoc Urol* 2004.
- 13.- The ethics committee of the transplantation society. The consensus statement of the Amsterdam Forum on the care of the live kidney donor. *Transplantation* 2004; 78(4): 491-2.
- 14.- Wafa EW, Donia et al." Evaluation and selection of potential live kidney donors". *J Urol* 2004; 171(4): 1424-7.
- 15.- Paduch DA, et al. " Indications, surgical technique and outcome of orthotopic renal transplantation". *J Urol* 2001; 166(5): 1647-50.
- 16.- Wayne WC. "Urological aspects of renal transplantation". *J Urol* 1995; 153(3): 619.
- 17.- Jefferson RH, et al. "JT. Urological evaluation of adult renal transplant recipients". *J Urol* 1995; 153(3): 615-18.
- 18.- Janoff DM, et al. " Computerized tomography with 3-dimensional reconstruction for the evaluation of renal size and arterial anatomy in the living kidney donor". *J Urol* 2004; 171(1): 227-30.
- 19.- Lerner LB, et al. "Henriques HF, Harris RD. Interactive 3-dimensional computerized tomography reconstruction in evaluation of the living renal donor". *J Urol* 1999; 161: 403-7.
- 20.- Tsushima Y, et al. " Determination of glomerular filtration rate per unit renal volume using computerized tomography: correlation with conventional measures of total and divided renal function". *J Urol* 2001; 165(2): 382-5.
- 21.-Sagel SS, et al. "Stanley RJ, Levitt RG, Geisse G. Computed tomography of the kidney". *J Urol* 2002; 167(2): 458-68.
- 22.-Marukawa K, et al. "Three dimensional navigator for retroperitoneal laparoscopic nephrectomy using multidetector row computerized tomography". *J Urol* 2002; 168(5): 1933-6.

- 23.- Kaynan AM, et al. "Use of spiral computerized tomography in lieu of angiography for preoperative assessment of living renal donors". J Urol 1999; 161(6): 1769-75.
- 24.- Del Pizzo JJ, et al. "Helical computerized tomography arteriography for evaluation of live renal donors undergoing laparoscopic nephrectomy". J Urol 1999; 162(1): 31-4.
- 25.- Marukawa K, et al. " Three dimensional navigator for retroperitoneal laparoscopic nephrectomy using multidetector row computerized tomography. J Urol 2002; 168(5): 1933-6.
- 26.-El-Diasty TA, et al. "Contrast enhanced spiral computerized tomography in live kidney donors: a single session for anatomical and functional assessment". J Urol 2004; 171(1): 31-4.
- 27.- "Use of spiral CT and contrast medium iohexol to determine in one session aortorenal morphology and the relative glomerular filtration rate of each kidney". Eur Radiol 2001; 11: 2270.
- 28.-Stevens WE. "Dilatation of the kidney pelvis and ureter during pregnancy and the puerperium: a pyelographic study in normal women". JAMA 1933; 101: 2025.
- 29.- Platt J, Ellis J, Korobkin M, Reige K (1997) Helical CT evaluation of potential kidney donors: findings in 154 subjects. AJR Am J Roentgenol 169:1325–1330
- 30.- Hillmann BJ (1989) Imaging advances in the diagnosis of renovascular hypertension. AJR Am J Roentgenol 153:5–14
31. National High Blood Pressure Educational Programme Working Group (1996) Update of working group reports on chronic renal failure and renovascular hypertension. Arch Intern Med 156:1938–1947
- 32.-Tran T, Heneghan JP, Paulson EK (2002) Preoperative evaluation of potential renal donors using multidetector CT. Abdom Imaging 27:620–625.
- 33.- Krijnen P, Oei HY, Claessen RA et al. (2002) Interobserver agreement on captopril renography for assessing renal vascular disease. J Nucl Med 43:330–337.
- 34.- 7. Miralles M, Cairois M, Cotillas J et al. (1996) Value of Doppler parameters in the diagnosis of renal artery stenosis. J Vasc Surg 23:428–435.
- 35.-Hu H, et al. "Four multidetector-row helical CT: image quality and volume coverage speed". Radiology 2000 215:55–62