

11242

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
U.M.A.E. GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA"
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

**Correlación entre los hallazgos imagenológicos de la
angiotomografía helicoidal 3-D renal y los hallazgos
anatómicos transoperatorios en la determinación de la
anatomía vascular en donadores vivos sanos de riñón.**

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
ESPECIALIDAD EN RADIOLOGÍA E IMAGEN

PRESENTA:
DR. ROBERTO CABRERA TORRES.

ASESOR DE TESIS:
DR. JESUS RAMIREZ MARTINEZ.

MÉXICO, D.F.

2005

m348025



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.

INVESTIGADORES ASOCIADOS

INVESTIGADOR PRINCIPAL.

DR. JESUS RAMIREZ MARTINEZ.

MÉDICO RADIOLOGO ADSCRITO AL SERVICIO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN.
U.M.A.E. GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA"
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.

INVESTIGADORES ASOCIADOS.

DR. MARIANO HERNANDEZ DOMINGUEZ.

MÉDICO CIRUJANO DE TRANSPLANTE ADSCRITO A LA UNIDAD DE
TRANSPLANTES.
U.M.A.E. GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA"
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.

T.R. JOSE RAFAEL GONZALEZ DE LA FUENTE.

TECNICO RADIOLOGO ADSCRITO AL SERVICIO DE RADIOLOGÍA E
IMAGEN.
U.M.A.E. GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA"
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.

DR. ROBERTO CABRERA TORRES.

RESIDENTE DE TERCER AÑO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN.
U.M.A.E. GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA"
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**



DR. JOSE LUIS MATAMOROS TAPIA.
JEFE DE DIVISIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN MÉDICA
U.M.A.E. GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA"
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SUBDIVISION DE ALTA ESPECIALIDAD DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA
C.M.N. LA RAZA



DR. FRANCISCO REYES LARA.
TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE RADIOLOGÍA E IMAGENES
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE LABORATORIO Y GABINETES
U.M.A.E. GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA"
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.



DR. JESUS RAMIREZ MARTINEZ.
ASESOR DE TESIS.
MÉDICO RADIÓLOGO ADSCRITO AL SERVICIO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN.
U.M.A.E. GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA"
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA"
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.

DEDICATORIAS

A MIS PADRES, JOSE Y RAFAELA:

POR EL APOYO QUE ME HAN BRINDADO DURANTE TODA MI FORMACION PROFESIONAL Y POR CREER SIEMPRE EN MI.

A MIS HERMANOS Y SOBRINOS:

POR ESTAR SIEMPRE A MI LADO, POR SU COMPRESION Y SU APOYO EN LAS DIFERENTES ETAPAS DE MI VIDA.

AL DR. JOSE IGNACIO MUÑOZ TORRES:

POR SUS CONSEJOS Y CONOCIMIENTOS, Y ADEMAS DE HERMANO SIEMPRE FUE UN APOYO Y MAESTRO DURANTE MI FORMACION COMO MEDICO.

A MI AMIGO FERNANDO JUAREZ:

POR SU AMISTAD QUE ME DEMOSTRO DURANTE ESTOS TRES AÑOS.

A KARLA:

POR HABERLA CONOCIDO Y HABERME BRINDADO SU AMISTAD.

AGRADECIMIENTOS

**A LOS MÉDICOS RADIÓLOGOS DEL SERVICIO DE RADIOLOGÍA E
IMAGEN DEL CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA".
GRACIAS POR SU APOYO Y GRACIAS POR CREER EN MÍ DURANTE MI
FORMACION COMO ESPECIALISTA.**

A MIS PROFESORES.

A TODOS ELLOS MI RECONOCIMIENTO, GRATITUD Y RESPETO.

GRACIAS

ÍNDICE

RESUMEN.....	7
TÍTULO.....	8
INTRODUCCIÓN.....	9
JUSTIFICACIÓN.....	18
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	19
OBJETIVO.....	20
MATERIAL Y MÉTODOS.....	21
IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES.....	25
RESULTADOS.....	27
DISCUSION.....	29
CONCLUSIONES.....	31
GRÁFICAS.....	33
FIGURAS.....	38
ANEXO I.....	48
ANEXO 2.....	49
ANEXO 3.....	51
BIBLIOGRAFÍA.....	53

RESUMEN

TITULO:

Correlación entre los hallazgos imagenológicos de la angiografía helicoidal 3-D renal y los hallazgos anatómicos transoperatorios en la determinación de la anatomía vascular en donadores vivos sanos de riñón.

OBJETIVO:

Determinar la correlación que existe entre los hallazgos imagenológicos de la angiografía helicoidal 3-D renal y los hallazgos anatómicos transoperatorios en la evaluación de la anatomía vascular en donadores vivos sanos de riñón en la UMAE General Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico Nacional "La Raza".

TIPO DE ESTUDIO Y DISEÑO:

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrolectivo y transversal.

MATERIAL Y METODOS:

Se revisaron los expedientes clínicos e imagenológicos de los donadores sanos de riñón a quienes se les realizó angiografía helicoidal 3-D renal y se sometieron a intervención quirúrgica para donación de riñón en el periodo comprendido de enero del 2002 a diciembre del 2004 en la UMAE General "Dr. Gaudencio González Garza" del Centro Médico Nacional "La Raza". Comparando los hallazgos imagenológicos y transoperatorios e informándolos a través de estadística descriptiva y correlación lineal, obteniendo la información en hojas de datos de dos anexos siendo uno los hallazgos angiográficos y el otro de los quirúrgicos, realizando gráficas y porcentajes de la información obtenida. Además de correlación entre ambas variables de estudio.

RESULTADOS:

De un total de 266 donadores que fueron intervenidos para nefrectomía en el periodo comprendido de enero del 2002 a diciembre del 2004, se revisaron un total de 69 imágenes de angiografía helicoidal 3-D renal y expedientes quirúrgicos del mismo número de donadores sanos los cuales cumplieron con los criterios de inclusión, se encontró 38 donadores (55.1 %) pertenecieron al sexo masculino y 31 donadores (44.9 %) al sexo femenino, los estudios realizados de angiografía helicoidal renal 3-D encontrados por año fueron de 17 (24.6 %) en el año 2002, 22 (31.9 %) en el año 2003 y 30 (43.5 %) en el año 2004, De los 69 donadores analizados, a 55 de ellos se le encontraron arterias renales únicas del lado izquierdo (79.7 %) por ambos métodos y en 14 (20.3 %) con arterias supernumerarias por angiografía helicoidal 3-D renal. Se realizó el análisis con coeficiente de correlación biserial de punto el cual tuvo una correlación de 0.75 ± 0.80 lo cual significa una correlación significativa.

CONCLUSIONES:

La correlación de la angiografía 3-D renal es significativa, pero depende aun de la experiencia de quien realiza el procedimiento y reconstruye en nuestro hospital, debido al equipo con el que se cuenta.

TITULO

Correlación entre los hallazgos imagenológicos de la angiotomografía helicoidal 3-D renal y los hallazgos anatómicos transoperatorios en la determinación de la anatomía vascular en donadores vivos sanos de riñón.

INTRODUCCION

El trasplante renal se ha consolidado como el tratamiento de elección para la mayoría de los pacientes con insuficiencia renal terminal. La principal indicación para trasplante renal es la mejoría significativa en la calidad de vida, especialmente en los pacientes jóvenes. El trasplante renal fue realizado con éxito a principios de la década de los cincuenta y es el tratamiento de elección en todos los pacientes con enfermedad terminal. El desarrollo en las técnicas quirúrgicas así como los medicamentos inmunosupresores nuevos más eficaces han permitido una supervivencia tanto del paciente como del injerto renal transplantado a los 36 meses del 92 y 85% respectivamente. Por lo tanto ya que el trasplante renal de donador vivo relacionado es el tratamiento de elección en el paciente con enfermedad renal en etapa terminal, es por eso que la evaluación de la anatomía renal vascular es una de las muchas responsabilidades del médico radiólogo ya que es de primordial importancia para la determinación quirúrgica. (1)

La evaluación de la anatomía vascular en el donador para trasplante renal entra dentro del protocolo de estudio, en la actualidad con la aplicación de técnicas de imagen cada vez más sofisticadas el realizar procedimientos no invasivos como la angiotomografía o la angioresonancia han venido a sustituir la arteriografía la cual formaba parte fundamental en el protocolo de evaluación. (2)

Anatomía vascular renal.

La vascularidad renal arterial se divide en cinco segmentos: apical, superior, medio, inferior y posterior, cada uno está irrigado por ramas separadas de la arteria renal. Las arterias renales son únicas para cada riñón en aproximadamente dos terceras partes de los individuos. Las arterias renales múltiples en un solo riñón se presentan en el 32% y en forma renal bilateral en un 12%. Las arterias renales múltiples entran al hilio y son del mismo diámetro, sin embargo los vasos accesorios hacia los polos son más pequeñas que las arterias renales en el hilio, aunque seis o siete arterias han sido reportadas, el número de arterias renales supera el número cuatro. La irrigación de arterias renales aberrantes son más fácilmente observadas en pacientes con riñón en herradura o con mal rotación. (3)

Las arterias renales son generalmente dos, una derecha y otra izquierda. Pueden observarse dos, raramente tres y excepcionalmente cuatro en un solo lado; sencillas o dobles, nacen normalmente de las caras laterales de la aorta, un poco inferiormente a la mesentérica superior, a la altura de la primera vértebra lumbar. Desde ese punto, estas voluminosas arterias se dirigen lateral y un poco inferiormente hasta las proximidades del hilio renal, donde se dividen en ramas terminales. Estas son generalmente dos, una anterior y otra posterior. En este trayecto, las arterias renales, rodeadas por los plexos renales, están en relación posteriormente con los pilares del diafragma, el tronco simpático abdominal y el psoas mayor. En el plano anterior, la arteria renal izquierda está recubierta por la vena renal correspondiente. En comparación la arteria renal

derecha estará relacionada, de medial a lateral, al inicio de su origen con la vena cava inferior y después con la vena renal derecha. (4)

Las arterias renales forman parte del pedículo renal. En este pedículo, la localización de la arteria y su rama anterior están situadas en diferentes planos en relación a diversas estructuras, en el plano anterior a la pelvis renal; y se sitúa en localización anatómica posterior a la vena renal y a sus principales ramas de origen. Ya entrando la arteria renal a la pelvis renal se formarán cuatro divisiones segmentarias para irrigar los segmentos restantes del riñón. Las arterias segmentarias originan las arterias lobares, una para cada pirámide renal. Estas se subdividen en arterias interlobares con dicotomías para convertirse en arterias arcuatas a nivel de la unión corticomedular. Las arterias arcuatas forman a las arterias interlobulares hacia la corteza renal sin anastomosarse con otras terminando como arterias interlobulares. La medula renal es irrigada por arteriolas eferentes derivadas primariamente del glomérulo yuxtamedular. Algunas arterias interlobulares (y ocasionalmente las interlobares o lobares) se anastomosan con los vasos capsulares renales derivados de la arteria renal, adrenal, lumbar y gonadal. Las arterias interlobulares dan arterias hacia las arteriolas aferentes del glomérulo. Las arteriolas aferentes se originan de los plexos capilares que a su vez provienen de los plexos peritubulares capilares alrededor de los túbulos contorneados. Las ramas de la arteria renal son: arterias adrenales inferiores, éstas son usualmente una o más ramas hacia la glándula adrenal; arterias gonadales, estas provienen de la arteria renal en aproximadamente el 20% de los individuos; arteria frénica inferior, este vaso

también puede ser rama de la arteria renal, pero su origen se presenta más frecuentemente del lado derecho. (4-5)

El sistema venoso está conformado por las venas renales las cuales se forman de tres o cuatro ramas venosas que proceden del riñón, se unen a la altura del hilio o cerca de éste en un solo tronco, la vena renal. Las venas renales se dirigen medial y un poco superiormente, anteriores a la arteria, y terminan en el lado correspondiente de la vena cava. Debido a su localización derecha de la vena cava inferior, la vena renal izquierda es más larga que la derecha, cruza la aorta pasando por lo común anteriormente a ella e inferiormente a la arteria mesentérica superior.(4-5)

En individuos con arterias renales múltiples el origen de los vasos accesorios puede ser muy variable, éstas usualmente se originan de la aorta infrarrenal, pero ocasionalmente pueden originarse de la aorta torácica inferior, iliaca, lumbar o arterias mesentéricas. Pero estos orígenes inusuales son más fácilmente observados en riñones con anomalías del desarrollo. Puede existir la presencia de arterias polares y estas preceden habitualmente de la arteria renal o de la aorta. Una arteria del polo renal superior independientemente originada de la aorta se observa hasta en un 7% y una arteria independiente del polo superior en un 5.5% de la población. (5)

Evaluación del donador vivo sano renal.

El trabajo a realizarse a las personas donadoras consiste en una evaluación de tipo funcional y anatómica del riñón del donador. La evaluación anatómica comúnmente consiste en la realización de aortografía para evaluar el sistema arterial el cual en algunas instituciones es sustituida por la realización selectiva de la angiografía renal selectiva de manera bilateral. La urografía excretora es realizada de manera separada o en combinación con la angiografía para la evaluación anatómica del sistema colector. El ultrasonido abdominal es siempre usado en algunas instituciones para escrutinio del donador. La tomografía helicoidal con reconstrucciones tridimensionales (3-D) provee detalles de la imagen de la anatomía de la vascularidad, parénquima y sistemas colectores, por lo que en algunos centros se ha sustituido toda la realización de exámenes previamente comentados para evaluación de los pacientes por este método, y en la actualidad la realización de angioresonancia ha estado jugando papel importante en la evaluación vascular. La aplicación de la angiotomografía helicoidal en pacientes donadores ha ido sustituyendo lo que en años anteriores y tradicionalmente se hacía en base a la combinación de arteriografía y urografía excretora. Lo principal de esta evaluación es el excluir anomalías del sistema arterial, venoso y colector lo cual puede complicar el procedimiento de nefrectomía. Las anomalías arteriales más importantes se pueden englobar en dos categorías: Arterias renales accesorias y ramas prehiliares. Estudios que se han realizado en varios centros han comparado la aplicación de este método, ya sea con angiografía renal o cirugía, la tomografía helicoidal ha demostrado

sensibilidad alta siendo de 95 -100% y especificidad del 100% para la detección de arterias renales accesorias y 93 – 100% de sensibilidad y 99 – 100% de especificidad para la detección de ramas prehiliares. (6-8)

Es importante mencionar que la angiotomografía helicoidal tiene ventajas sobre la angiografía convencional y va en relación a ser un estudio no invasivo requiriendo sólo un acceso venoso distal, utilizando con mayor frecuencia la vena cubita, además puede realizarse como un procedimiento externo para el donador por lo que la personas sometidas al estudio pueden ser ambulatorias inmediatamente al terminar el estudio. Una desventaja que se le puede atribuir a este método es la utilización de grandes cantidades de material de contraste comparado con la angiografía invasiva el cual se ha reportado es que rara vez ocasione falla renal en pacientes con función renal normal. (8)

Los protocolos de evaluación consisten en realización de reconstrucciones volumétricas 3-D mediante angiotomografía helicoidal como describen Urban y cols. la cual provee una rápida y modalidad no invasiva para la evaluación de el pedículo vascular renal. El numero, tamaño, curso y relaciones de las arterias renales y venas son fácilmente demostrables por la utilización de sistema de edición de imagen. (5)

Anatomía normal y angiotomografía computadorizada.

La detección de vasos menores de 2 mm es limitado. Urban y cols mencionan que la sensibilidad de la angiotomografía computadorizada con reconstrucciones 3-D para la demostración y localización de arterias renales

principales se ha estimado cercana al 100%. Los hallazgos quirúrgicos y tomográficos correlacionan por arriba del 95% de los pacientes. (5)

La anatomía venosa renal es siempre bien demostrada con angiotomografía computarizada y es especialmente importante el documentar ésta en los pacientes donadores a los que se les someterá a laparotomía exploradora para realizarles la nefrectomía. La anatomía renal izquierda es especialmente crítica, porque ese es el lado preferido para la resección del riñón donado. Tributarias de la vena renal izquierda representada y son de potencial importancia quirúrgica. (9)

Variantes vasculares renales.

Las Arterias renales accesorias constituyen la más común e importante variante vascular renal clínicamente hablando y son vistas por arriba de un tercio de pacientes. Arterias renales múltiples son unilaterales en aproximadamente 30% de los pacientes y bilateral en aproximadamente 10%. Usualmente, la arteria accesoria cursa dentro del hilio renal a perfundir el polo renal superior o inferior. Los vasos accesorios de las regiones polares son usualmente más pequeños que las arterias hiliares accesorias, las cuales son habitualmente iguales en tamaño a una arteria renal única. Múltiples venas renales constituyen la variante venosa más común, y son observadas en aproximadamente en 15 – 30% de pacientes. Venas renales múltiples derechas ocurren por arriba del 30% de los individuos, y en algunas ocasiones una vena única puede dividirse antes de unirse a la vena cava inferior. La anomalía mas común de el sistema venoso

renal izquierdo es la vena renal circunaoártica, observada por arriba de 17% de los pacientes. En esta anomalía, la vena renal izquierda se bifurca con una rama ventral y otra dorsal que rodean a la aórtica, el ramo posterior habitualmente es más pequeño que el segundo. Una de las anomalías menos comunes es la vena retroaórtica completa, vista en 3% de los pacientes. (8)

Imagen de la vascularidad renal.

La tomografía helicoidal ha incursionado en el rol de la evaluación genitourinaria incluyendo la vasculatura renal. Las importantes aplicaciones clínicas de la tomografía computarizada renal incluyen la evaluación de enfermedad oclusiva arterial y la evaluación anatómica en el escrutinio del donador renal. Desde el punto de vista técnico se ha hecho diversas modificaciones en relación a diferentes autores, Urban y cols. refieren la evaluación de la anatomía vascular renal mediante una fase arterial administrando inyección de 120 a 160 ml de material de contraste yodado no iónico de baja osmolaridad con un retraso de 4-5 ml/seg, utilizando una colimación de corte de 2 o 3 mm y un pitch de 2.0, algunos diagnósticos pueden realizarse mediante los cortes axiales pero la utilización de reconstrucciones multiplanares, volumétricas y de máxima intensidad son de gran utilidad en la evaluación.

Protocolo de angiografía helicoidal renal.

- 1.- Vía de acceso venoso.
- 2.- Agua por vía oral al paciente.

3.- Instrucciones al paciente en relación a la respiración. Se requiere de 30 a 40 segundos de inspiración profunda.

4.- Localizar la zona de interés región suprarrenal de la aorta abdominal hasta la bifurcación de las crestas iliacas.

5.- Colimación de corte de 1 a 3 mm con pitch de 2.0.

6.- Material de contraste inyectado a 3-4 ml / sec para un volumen de 120 – 150 ml, con un retraso en la adquisición de la imagen de 20 – 25 segundos.

8.- Imagen reconstruida en las diferentes modalidades en estaciones de trabajo.

(5)

JUSTIFICACION.

Se conoce que la anatomía vascular tanto arterial como venosa es de importancia en el protocolo de trasplante renal para la planeación quirúrgica del riñón que se va a transplantar; la importancia de realizar el estudio es determinar la correlación que existe de los hallazgos imagenológicos de la angiografía helicoidal 3-D renal en la evaluación de la anatomía vascular renal como método de mínima invasividad ya que es un procedimiento rápido y relativamente inocuo que provee información sobre la anatomía principalmente arterial permitiendo una mejor planeación quirúrgica en el trasplante, ya que se ha convertido en una importante herramienta que acorta el tiempo en el protocolo de estudio, sin embargo no se conoce la correlación que existe en nuestra UMAE General Dr. Gaudencio González Garza del CMN "LA RAZA", motivo por el cual se justifica su realización y surge la siguiente pregunta.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

¿Cuál es la correlación que existe entre los hallazgos imagenológicos de la angiotomografía helicoidal y los hallazgos anatómicos transoperatorios en la determinación de la anatomía vascular en donadores vivos sanos de riñón en la UMAE General Dr. Gaudencio González Garza?

OBJETIVO GENERAL.

Determinar la correlación que existe entre los hallazgos imagenológicos de la angiotomografía helicoidal renal 3-D y los hallazgos anatómicos transoperatorios en la determinación de la anatomía vascular de los donadores vivos sanos de riñón en la UMAE General Dr. Gaudencio González Garza.

MATERIAL Y METODO.

TIPO: RETROSPECTIVO, OBSERVACIONAL, TRANSVERSAL Y DESCRIPTIVO.

Se revisaron los expedientes clínicos e imagenológicos de los donadores sanos de riñón a quienes se les realizó angiотomografía helicoidal 3-D renal y se sometieron a intervención quirúrgica para donación de riñón en el periodo comprendido de enero del 2002 a diciembre del 2004 en la UMAE General "Dr. Gaudencio González Garza" del Centro Médico Nacional "La Raza".

Los criterios de inclusión fueron los expedientes de personas sanas sometidos a nefrectomía para donación de riñón que cuenten con descripción detallada de la anatomía vascular renal en la hoja de informe quirúrgico correspondiente y que contaran con estudio de angiотomografía helicoidal renal 3-D de buena calidad en la imagen arterial y venosa.

Se registraron los hallazgos de angiотomografía helicoidal renal 3-D mediante la observación directa de las imágenes del estudio en las diferentes modalidades de reconstrucción, comparándolos los reportes de los hallazgos anatómicos transoperatorios, esta revisión se realizó en forma conjunta con radiólogos y cirujanos anotando los hallazgos en la hoja de recolección de datos anatómicos transoperatorios.

Para la realización de este estudio, se utilizó un Tomógrafo Helicoidal Somatom A.R STAR, con 210 mA y 130 Kv, realizándose cortes continuos de 3 mm de grosor y con una velocidad de la mesa de 5 mm/seg. El primer corte se realizó a nivel de tronco celiaco hasta arterias ilíacas, con un promedio de 240

cortes en una sola apnea inspiratoria y con ventana para tejidos blandos. La dirección se efectuó en un barrido caudo-craneal. El contraste fue introducido a través de un inyector automático Medrad, a 3.5 ml/seg, con un total de volumen de 160 mL. Con un retardo (delay) promedio de 10 segundos, se realizaron aproximadamente 240 imágenes en 35 segundos. Como acceso intravascular se canalizó una vena de la fosa antecubital del brazo izquierdo con un catéter de 17 G. A través de este acceso se infundió un medio de contraste no iónico (Iopamiron) 300 al 30%. Se colocaron los pacientes en posición de decúbito supino con los brazos por encima de la cabeza, preferiblemente en una posición perpendicular al cuerpo y alejándose del mismo, para evitar la compresión venosa en la unión toracobraquial. El estudio fue considerado adecuado cuando se logró una intensa opacificación de la aorta con 320 UH y sus ramas en sincronía con los cortes.

Debido de que se trata de un estudio de tipo retrolectivo, se determino la correlación que existe a través de la confrontación de los hallazgos radiológicos de la angiotomografía renal y con los hallazgos anatómicos transoperatorios de la vascularidad renal descritos en las hojas de informe quirúrgico y manifestándolos como estadística descriptiva y correlación lineal. Así, obteniendo la información en hojas de correlación de datos de dos anexos siendo uno los hallazgos imagenologicos angiotomográficos 3-D y el otro a los transoperatorios, realizándose graficas y porcentajes de la información obtenida.

Se determinara el coeficiente de correlación biserial de punto.

Se utilizara escala de razón y como indicador los dígitos que expresan la relación mencionada en la formula de correlación.

Esta es una medida de asociación entre dos variables continuas que se distribuyen de esa misma forma.

$$rbp = \frac{n(\sum fcx) - nc(\sum cx)}{\sqrt{(ncn_1) [n\sum fx^2 - (\sum fx)^2]}}$$

n= numero de sujetos.

f= frecuencia de ocurrencia de los hallazgos obtenidos de los sujetos.

x= puntuaciones obtenidas por los sujetos.

fx= producto de la frecuencia por las puntuaciones.

fc= numero de sujetos que obtuvieron las puntuaciones x.

nc= $\sum fc$ = total de sujetos que obtuvieron exactamente las puntuaciones x

fi= numero de sujetos que no obtuvieron las puntuaciones x

ni= $\sum fi$ = numero total de sujetos que no obtuvieron las puntuaciones x.

fcx = producto del numero de sujetos que obtuvieron exactamente las puntuaciones x por la puntuación x de cada sujeto representativo.

$\sum fx^2$ = suma de los productos de la frecuencia absoluta por las puntuaciones x al cuadrado.

$(\sum fx)^2$ = cuadrado de la suma del producto de la frecuencia de las puntuaciones x.

El presente estudio se sometió a evaluación por parte del Comité de Investigación de la UMAE General Dr. "Gaudencio González Garza" del Centro Médico Nacional "LA RAZA". La propuesta y el plan de ejecución apegándose a la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos en materia de investigación para la salud, normas del Instituto Mexicano del Seguro Social, sin violar ningún principio básico para la investigación en seres humanos y a la declaración de Helsinki, no afectando a la integridad y discrecionalidad del paciente ya que la información recolectada es confidencial y no será usada para fines de lucro.

IDENTIFICACION DE VARIABLES.

Variables generales.

Hallazgos imagenológicos por angiotomografía helicoidal 3-D renal.

1. Definición conceptual.

Tomografía Computadorizada helicoidal: Método de estudio de imagen que utiliza radiación ionizante transcorporal con reconstrucciones analógico-digital y utilizando medio de contraste endovenoso, para obtener reconstrucciones mediante el uso de colimación delgada y reconstrucción de alta frecuencia espacial con cortes de 5 mm de grosor y 3 mm de avance con reconstrucción tridimensional mediante computadora de la anatomía vascular arterial y venosa de la aorta abdominal y sus ramas.

2. Definición operacional.

Tras la administración del contraste endovenoso se obtienen alrededor de 140 imágenes axiales de la aorta y sus ramas abdominales así como de la vena cava y sus tributarias, utilizando programas de computación para reconstruir los trayectos vasculares con técnicas para 3 - D, proyección de máxima intensidad y reconstrucción multiplanar útiles para demostrar la vascularidad arterial y venosa. Por lo tanto con fines de este estudio nos interesa identificar el número de arterias que anatómicamente se puedan diferenciar por este recurso de imagen.

Tipo de variable cuantitativa

Escala Discreta.

Escala de medición: número de arterias renales encontradas.

Hallazgos anatómicos transoperatorios en donadores vivos sanos renales.

1. Definición conceptual.

Nefrectomía: procedimiento quirúrgico que consiste en la extirpación del riñón con sus vasos principales así como de su sistema colector.

2. Definición operacional:

Previa asepsia y antisepsia por la región lumbar se realiza incisión, se diseca por planos hasta llegar a la región retroperitoneal se identifica el riñón a extirpar se evalúa la vascularidad, se ligan vasos arteriales y venosos y uréter. Por lo tanto con fines de este estudio nos interesa identificar el número de arterias que anatómicamente se puedan diferenciar por este procedimiento quirúrgico.

Tipo de variable cuantitativa

Escala Discreta.

Escala de medición: número de arterias renales encontradas.

RESULTADOS

De un total de 266 donadores que fueron intervenidos para nefrectomía en el periodo comprendido de enero del 2002 a diciembre del 2004, se revisaron un total de 69 imágenes de angiogramografía helicoidal 3-D renal y expedientes quirúrgicos del mismo numero de donadores sanos los cuales cumplieron con los criterios de inclusión (GRAFICA 1), en donde 38 donadores (55.1 %) pertenecieron al sexo masculino y 31 donadores (44.9 %) al sexo femenino. (GRAFICA 3).

Los estudios realizados de angiogramografía helicoidal renal 3-D encontrados por año fueron de 17 (24.6 %) en el año 2002, 22 (31.9 %) en el año 2003 y 30 (43.5 %) en el año 2004. (GRAFICA 2).

La edad de los donadores comprendió de 19 a 55 años, con un 1 donador de 19 años, 12 donadores entre 20 a 29 años de edad, 25 donadores entre 30 a 39 años de edad, 26 donadores comprendidos entre 40 a 49 años, 5 donadores comprendidos entre 50 a 59 años. (GRAFICA 4).

La exploración quirúrgica se realizo de un solo lado imposibilitando demostrar ambas arterias renales por la técnica quirúrgica. En la muestra se exploraron 68 arterias renales izquierdas (99 %) y 1 arteria renal derecha (1 %), debido a que la procuración renal reexplora únicamente es del mismo lado.

De los 69 donadores analizados, a 55 de ellos se le encontraron arterias renales únicas del lado izquierdo (79.7 %) por ambos métodos y en 14 (20.3 %) con arterias supernumerarias por angiotomografía helicoidal renal 3-D.

Las variantes vasculares encontradas fueron por angiotomografía helicoidal renal 3-D fueron: arteria renal doble 3, arteria polar superior 6, arteria polar inferior 4 con angiotomografía helicoidal renal 3-D, y mediante procedimiento quirúrgico: arteria renal doble 2, arteria polar superior 3 y arteria polar inferior 1. (GRAFICA 5)

Se realizo el análisis con coeficiente de correlación biserial de punto el cual tuvo una correlación de 0.75 ± 0.80 lo cual significa una correlación significativa.

Comparando los hallazgos radiológicos con los quirúrgicos, en 7 no se interpretaron alteraciones vasculares existentes, encontrados en el acto quirúrgico.

DISCUSION

Después de analizar los resultados de nuestra investigación encontramos una incidencia del 20% en la presentación de arterias renales supernumerarias, que es prácticamente igual al encontrado en la literatura.

Se demostró que tiene un coeficiente de correlación significativo inferior a lo reportado en la literatura debido a que los nuevos equipos de adquisición de imagen y reconstrucción establecen un coeficiente de correlación fuerte (± 0.85 a ± 0.95) esto es debido por obvias razones a una mejor tecnología lo que permite una mayor precisión en el procesamiento de los datos.

Las variantes anatómicas demostradas fueron mas frecuentes las arterias polares superiores las cuales son compatibles con lo reportado en la literatura seguidas de las polares inferiores dato importante debido a que estas pueden irrigar el tercio superior del uréter, las desventajas de nuestro método fue que si tuvo falsos negativos en este tipo de arterias las cuales dentro de las variantes son las mas importantes de demostrar, lo cual obliga a mejorar el método con nuestro equipo.

La última variante arterial encontrada fue la arteria renal doble donde hubo el mejor índice de correlación.

Consideramos que el índice de correlación con nuestro equipo es equivalente a los estudios realizados con equipos similares, sin embargo debido al hecho de que no se encontraron todos los estudios iniciales además de que estos mismos consideramos que tal vez carecieron de una técnica de reconstrucción de imagen además por el operador esto pudo haber influido en la disminución del índice de correlación. Cabe mencionar que el número de solicitudes para este método se ha ido incrementando.

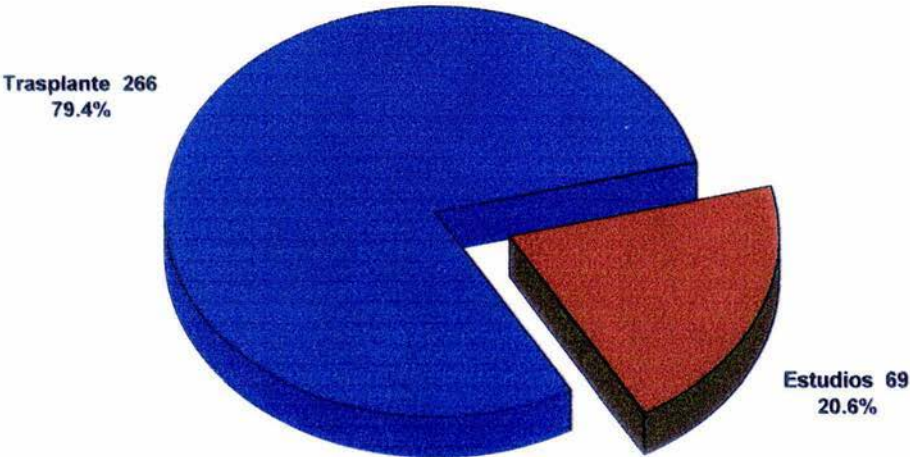
CONCLUSIONES

1. La angiotomografía helicoidal 3-D renal es un método que tiene un índice de correlación significativo en relación con los hallazgos encontrados en cirugía.
2. El mejor índice de correlación se encuentra con la arteria renal doble seguida de la arteria polar superior y por último por las arterias polares inferiores.
3. La variante anatómica más frecuente encontrada fue la arteria polar superior seguida de la arteria polar inferior y por último la arteria renal doble.
4. La correlación de la angiotomografía 3-D renal es significativa, pero depende aun de la experiencia de quien realiza el procedimiento y reconstruye en nuestro hospital, debido al equipo con el que se cuenta.
5. En nuestro medio la evaluación de la anatomía de las arterias renales por angiotomografía helicoidal 3-D sigue siendo significativa sin embargo dado el avance tecnológico esta puede ser superior.
6. A pesar de que la muestra aun no es significativamente importante se corrobora lo descrito en la literatura.

7. La angiotomografía helicoidal 3-D renal tiene menos riesgos potenciales que la arteriografía renal selectiva, en nuestra muestra no encontramos ningún tipo de reacción, moderada o severa por lo que además de una evaluación más completa de las características del riñón la consideramos un método de primera elección a pesar de sus limitantes.

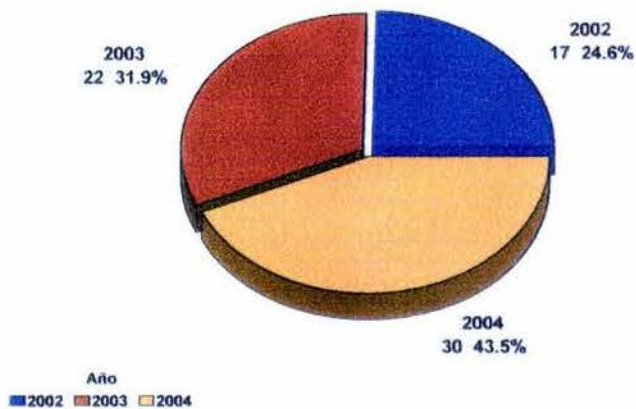
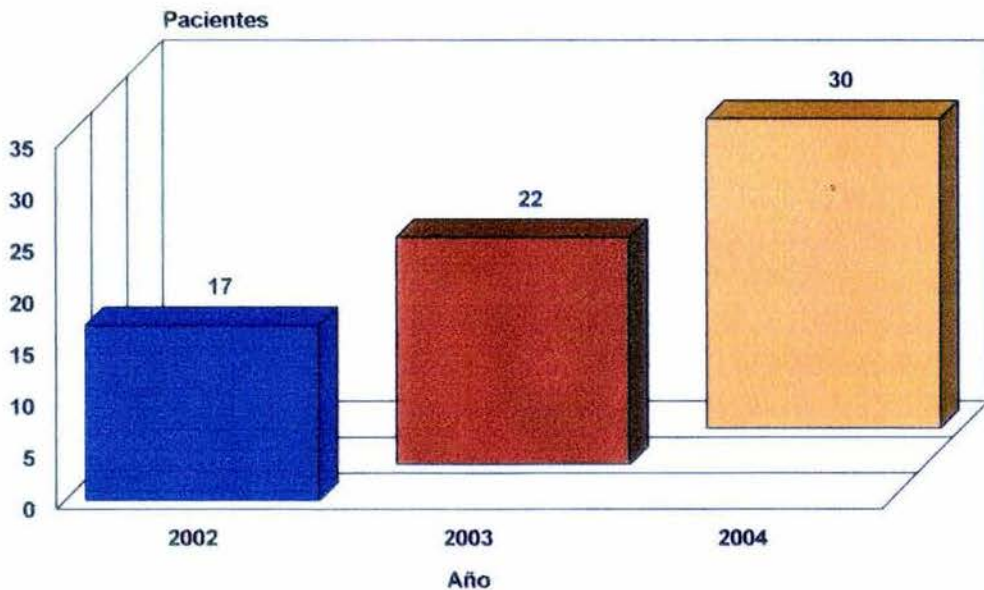
8. El presente estudio demuestra la correlación entre los hallazgos por el método de angiotomografía helicoidal 3-D renal y los quirúrgicos aun falta mejorar esta correlación por lo que deberá considerarse optimizar el recurso o bien mejorar el equipo por uno de mayor tecnología en beneficio de los pacientes de nuestro hospital.

**POBLACION ESTUDIADA
RELACION DE PACIENTES TRASPLANTADOS CON LOS QUE SE
SOMETIERON AL PROCEDIMIENTO DE ANGIOTOMOGRAFIA COMPUTADA**



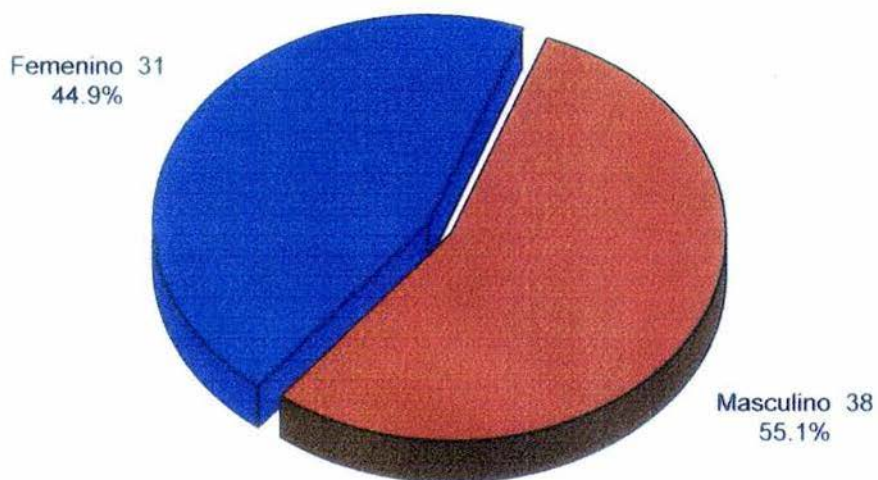
GRAFICA 1

RELACIÓN DE ESTUDIOS DE ANGIOTOMOGRAFIA RENAL DURANTE EL PERIODO DE ESTUDIO.



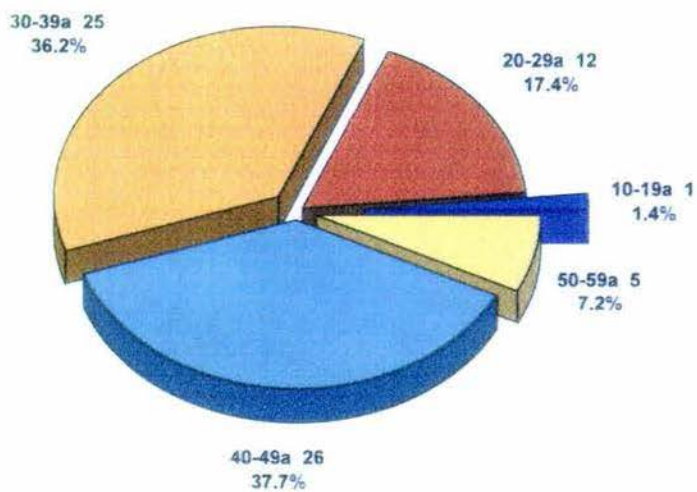
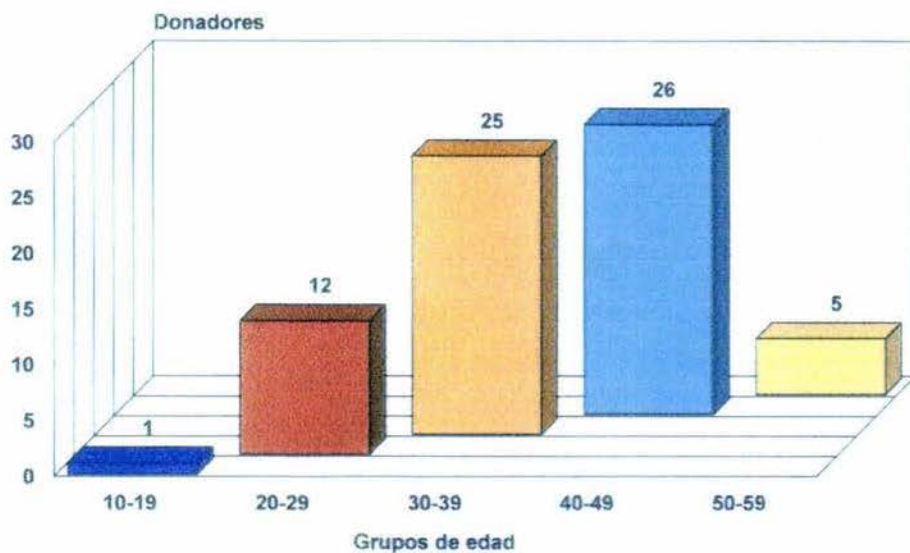
GRAFICA 2

**POBLACIÓN ESTUDIADA
DISTRIBUCIÓN POR SEXO**



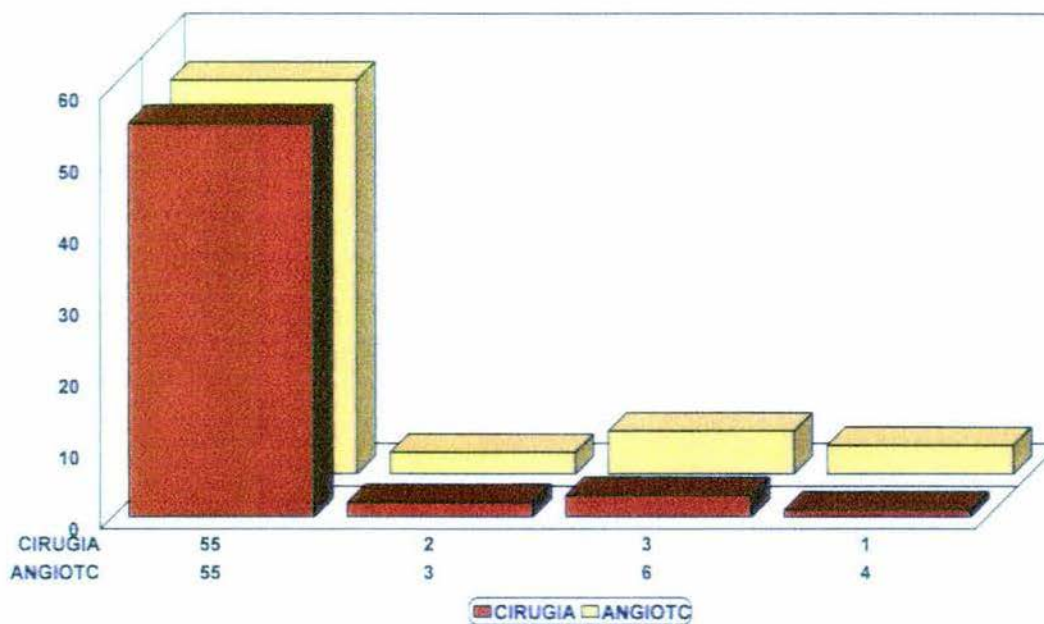
GRAFICA 3

POBLACIÓN ESTUDIADA DISTRIBUCIÓN POR EDAD



GRAFICA 4

COMPARACIÓN DE HALLAZGOS ENTRE LA CIRUGÍA Y EL
PROCEDIMIENTO DE ANGIOTOMOGRAFIA.



GRAFICA 5

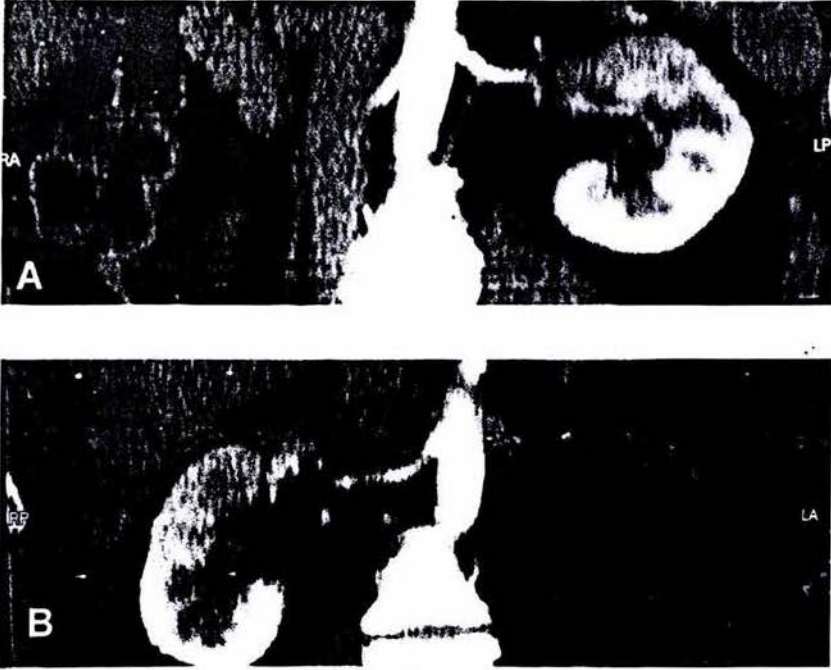


FIG. 1
ANGIOTOMOGRAFIA HELICOIDAL RENAL 3-D
RECONSTRUCCION MULTIPLANAR.
A. ARTERIA RENAL IZQUIERDA UNICA
B. ARTERIA RENAL DERECHA UNICA

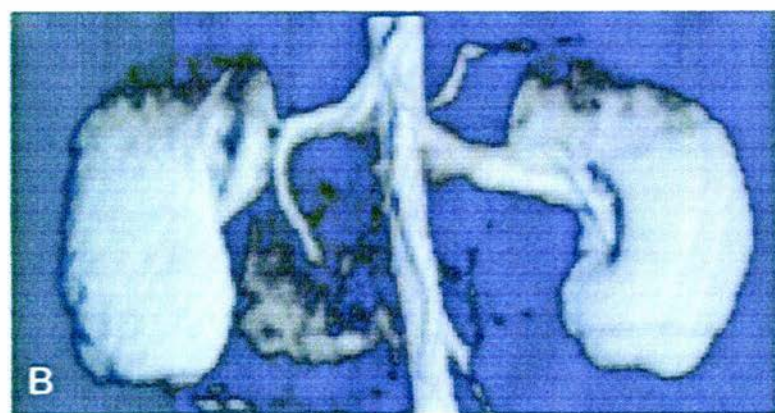
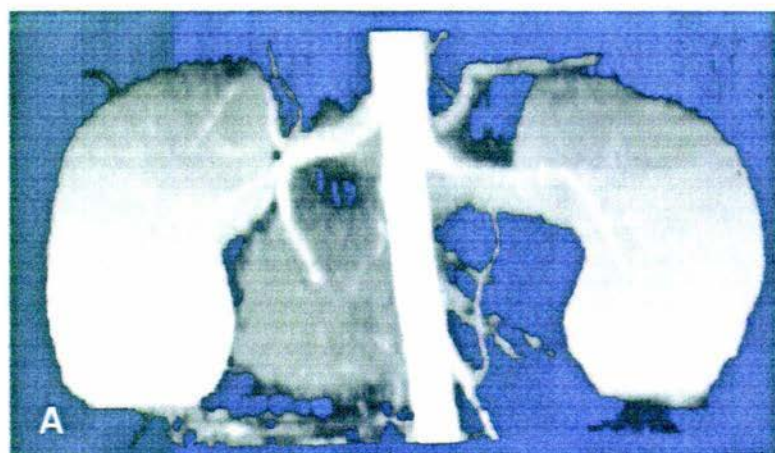


FIG. 2
ANGIOTOMOGRAFIA HELICOIDAL 3-D RENAL
A. PROYECCION DE MAXIMA INTENSIDAD
B. RECONSTRUCCION VOLUMETRICA VISTA ANTERIOR

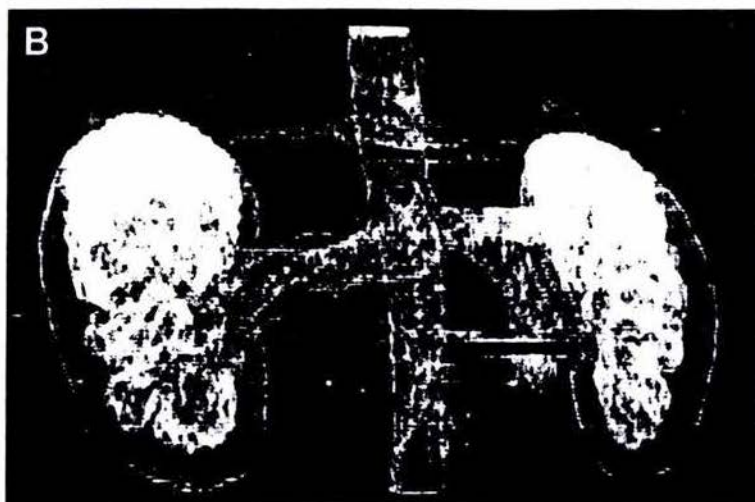
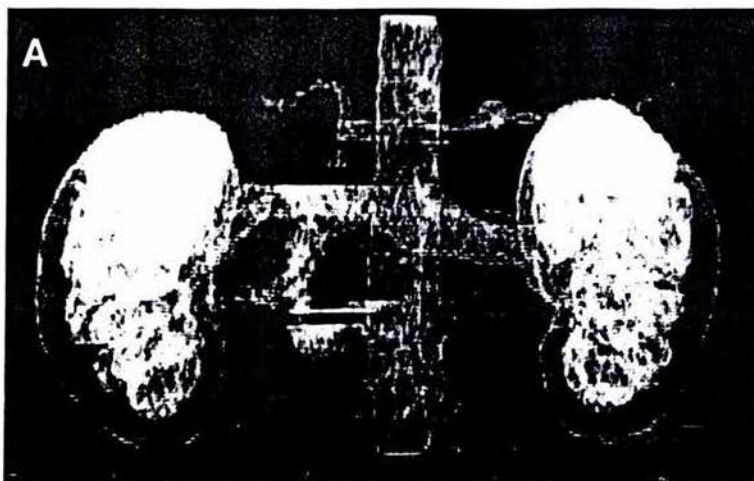


FIG. 3
ANGIOTOMOGRAFIA COMPUTADA HELICOIDAL 3-D RENAL
PROYECCION DE MAXIMA INTENSIDAD
A. ARTERIAS RENALES UNICAS VISTA ANTERIOR
B. ARTERIAS RENALES UNICAS VISTA POSTERIOR

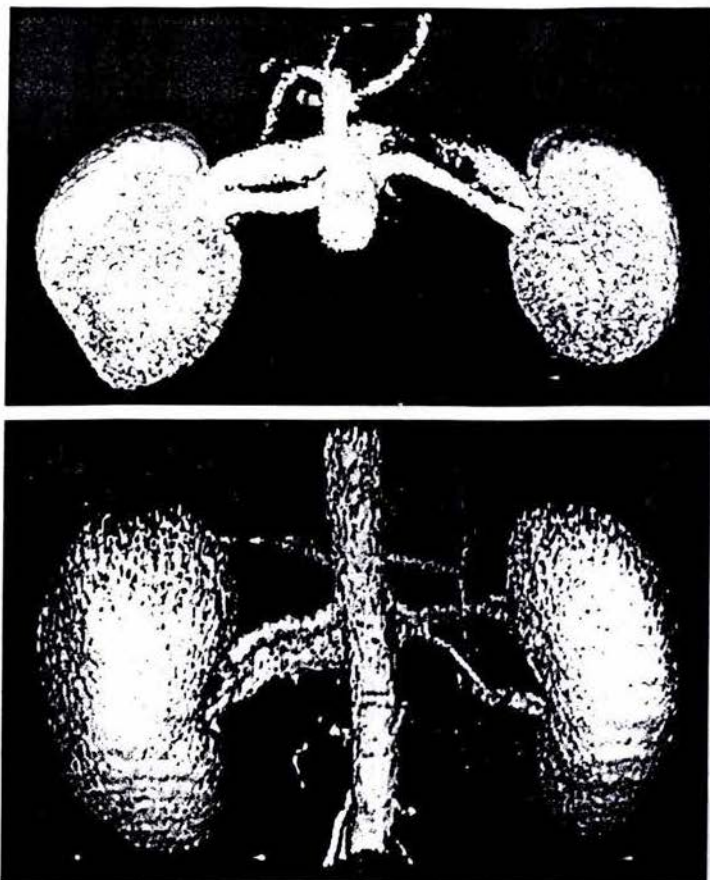


FIG. 4
ANGIOTOMOGRAFIA HELICOIDAL 3-D RENAL
RECONSTRUCCION VOLUMETRICA CON ARTERIAS RENALES UNICAS

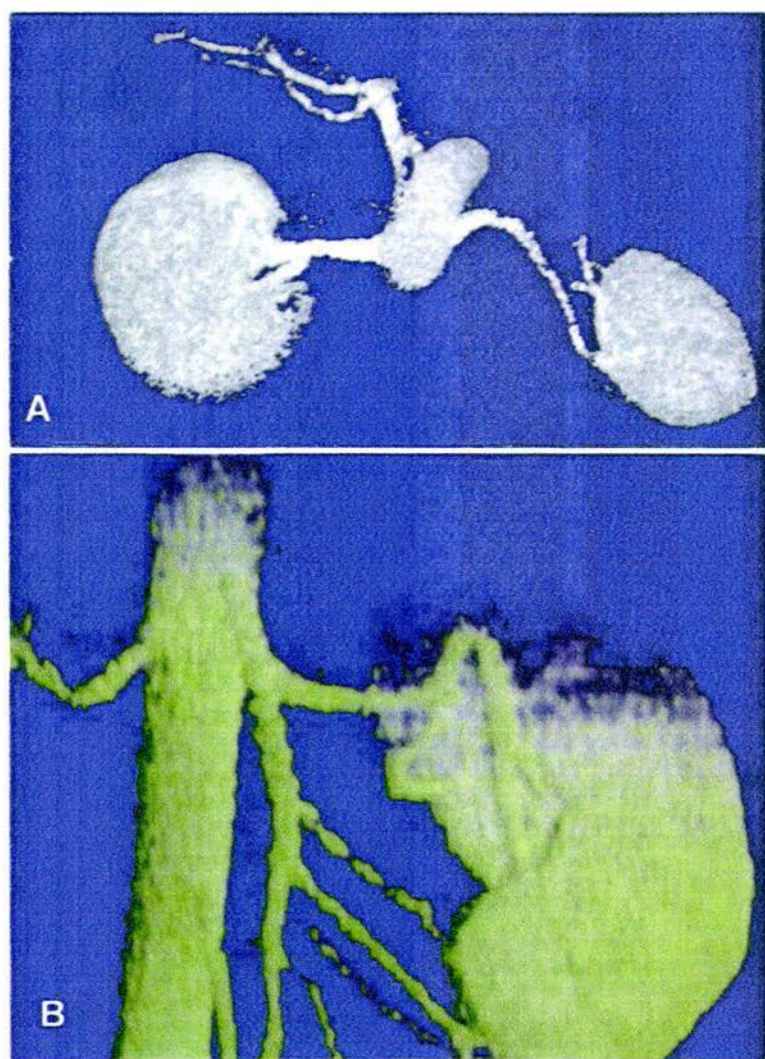


FIG. 5
ANGIOTOMOGRAFIA HELICOIDAL 3-D RENAL
RECONSTRUCCIONES VOLUMETRICAS
A. ARTERIAS RENALES UNICAS
B. ARTERIA RENAL IZQUIERDA UNICA.



FIG. 6
ANGIOTOMOGRAFIA HELICOIDAL 3-D RENAL
RECONSTRUCCION VOLUMETRICA
A. ARTERIA RENAL DOBLE IZQUIERDA
PROYECCION OBLICUA

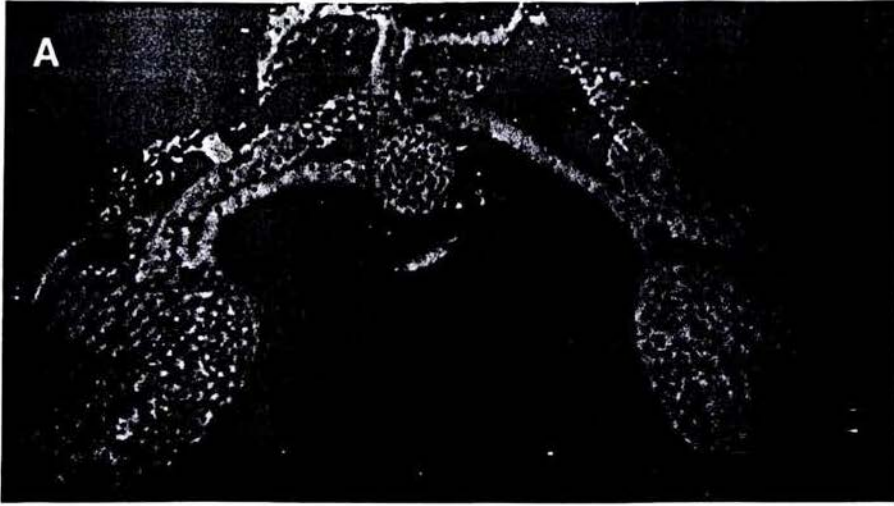


FIG. 7
ANGIOTOMOGRAFIA HELICOIDAL 3-D RENAL
RECONSTRUCCION VOLUMETRICA CON ARTERIAS RENALES UNICAS
A. VISTA SUPERIOR
B. VISTA POSTERIOR

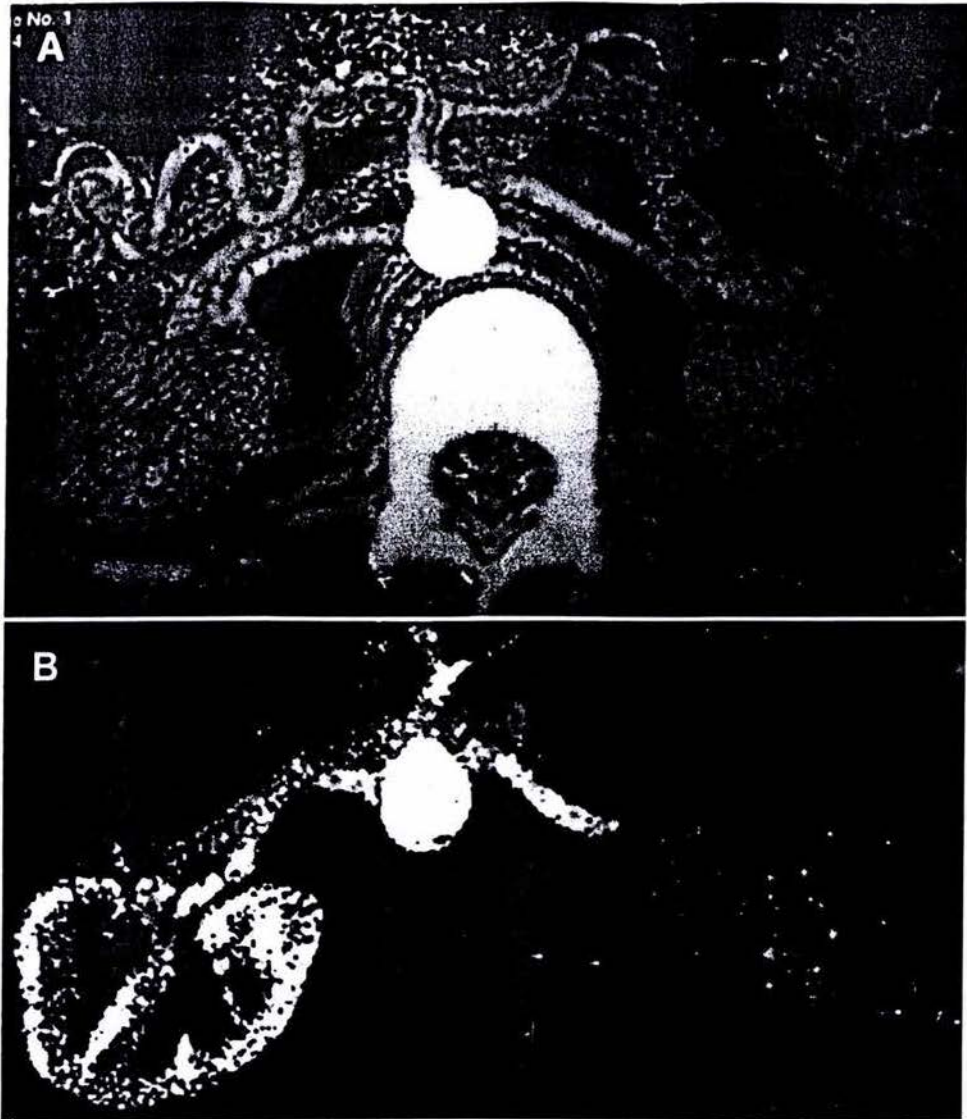


FIG. 8
ANGIOTOMOGRAFIA HELICOIDAL 3-D RENAL
RECONSTRUCCION VOLUMETRICA CON ARTERIAS RENALES UNICAS
A Y B. VISTA SUPERIOR

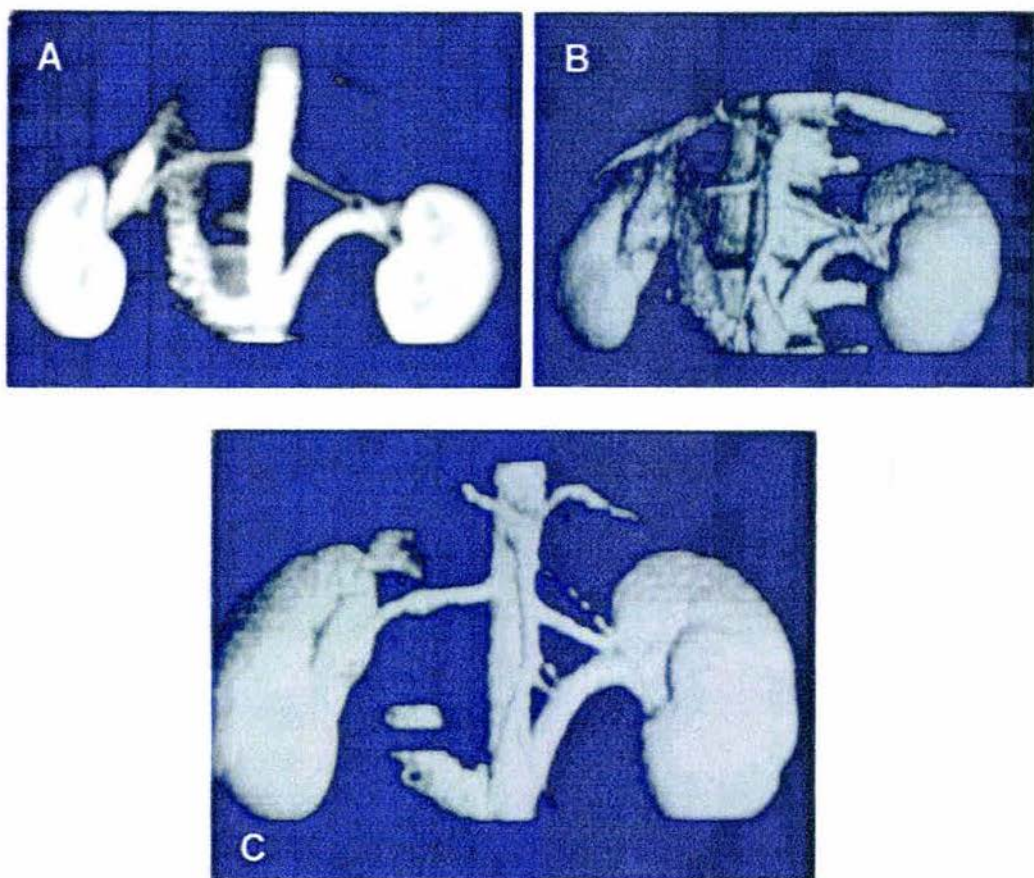


FIG. 9
ANGIOTOMOGRAFIA HELICOIDAL 3-D RENAL
ARTERIA RENAL DOBLE IZQUIERDA
A. PROYECCION DE MAXIMA INTENSIDAD
B Y C. RECONSTRUCCION VOLUMETRICA

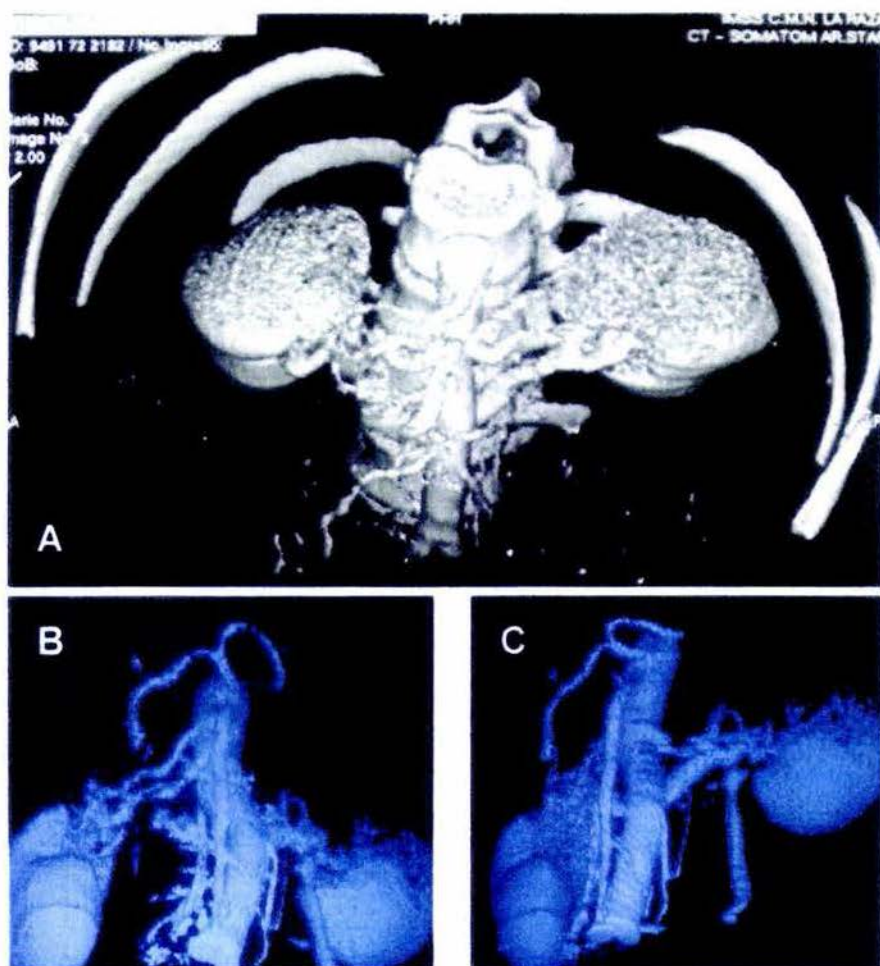


FIG. 10
ANGIOTOMOGRAFIA HELICOIDAL 3-D RENAL
ARTERIAS RENALES DOBLES BILATERAL CON VENA CAVA PERSISTENTE
RECONSTRUCCION VOLUMETRICA
A. PROYECCION ANTEROSUPERIOR
B. PROYECCION POSTERIOINFERIOR
C. PROYECCION POSTERIOINFERIOR OBLICUA

ANEXO 1

CAPTACION DE DATOS DE PACIENTES DONADORES SANOS CON EVALUACION ANGIOTOMOGRAFICA Y QUIRURGICA VASCULAR RENAL.

Nombre:.....
 Filiación:.....
 Sexo:.....
 Edad:.....

	Hallazgos quirúrgicos		Hallazgos tomográficos.				
	Riñón derecho	Riñón izquierdo	Riñón derecho	Riñón izquierdo	MIP	3-D superficie	multiplanar
Arteria renal única							
Arteria renal doble							
Arteria renal triple							
Arteria polar superior							
Arteria polar inferior							
Vena renal única							
Vena renal doble							
Vena renal triple							
Vena circunaortica							
Vena renal anterior							
Vena renal posterior							
Vena cava izquierda persistente							

ANEXO 2

ABDOMEN

Angiotomografía renal.

Indicaciones: Evaluación de anatomía vascular renal.

Colocación del paciente. Decúbito supino.

Topograma: Abdomen.

- A.P.
- Longitud 512mm.
- Apnea con inspiración máxima, posterior a hiperventilación

Nivel de corte: A nivel del tronco celiaco a la bifurcación de las iliacas.

Algoritmo:

Angiotomografía abdomen Estándar AB 40.

Grosor de corte: 3 mm.

Avance: 5 mm

Incremento de reconstrucción: 0.5 mm.

kV.130

mAs seg. 210. 3

Ventana

Abdomen : Ancho 400

Centro 35

FOV 350.

Número de cortes. 240

Con técnica helicoidal:

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

Obtención de radiografía digital.

1ra. exploración con apnea de 20 seg.

El paciente respira durante 10 a 20 seg.

Técnica helicoidal

2da.exploración con apnea de 35 segundos.

Contraste.

- Iodado no iónico.
- I. V. al 30% de concentración.

Técnica con volumen alto:

- 3.5ml./ Seg. En bolo de 160m1.
- Retraso de 10 segundos antes de iniciar el estudio.
- Volumen total 160m1.
- Solicitar al paciente que no respire durante la exploración.

ANEXO 3

MAGICVIEW

Las estaciones de trabajo MagicView son sistemas eficientes y flexibles, utilizados para visualizar, procesar y diagnosticar datos gráficos generados por diferentes modalidades.

Cada Hospital archiva sus imágenes. Las películas radiológicas son almacenadas en el archivo del departamento de Radiología e Imagen de cada Hospital junto con los reportes radiológicos, de manera separada del resto de los expedientes generales de los pacientes.

No existe un archivo central y únicamente se guardan los casos relevantes. Esto significa que en ocasiones existe la necesidad de repetir estudios. No existe una ley en específico que determine un tiempo determinado de almacenamiento de imágenes. En el trabajo normal, los pacientes guardan sus propias imágenes y en algunos casos de urgencia o especiales, con archivados en áreas especiales. El espacio para el archivo de película es limitado. Por lo tanto los estudios, que cuentan con más de un año de antigüedad, no son almacenados.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL MAGICVIEW

MAGICVIEW 1000 ULTRA 60

TRISTATION U60/1360 (1X360MHZ PROCESSOR MODULE)

512 MB (4*128 MB) MEMORIA 9 GB FAST-WIDE SCSI-2 DISCO DURO

MOUSE CON TRES BOTONES.

MONITOR

2K SIMOMED MONITOR 54CM, 180W.

Preinstaladas con el Solaris 2.7 y el software de aplicación VB32A.

VENTAJAS DEL SISTEMA MAGICVIEW.

DIGITAL	
➤	El doctor realiza la interpretación del estudio a través de la estación de trabajo Magicview, mejorando el despliegue de la información para un diagnóstico más acertado, mientras redacta su reporte en una computadora con una notable mejoría en la presentación, siendo validado por el Médico con la facultad de hacerlo en una estación remota.
➤	Es posible generar copias del reporte desde cualquier estación MagicSAS, debido a que se encuentra almacenado en un servidor, además de que es posible leer el reporte escrito al momento de visualizar nuevamente el estudio para mejor comprensión del caso.
➤	Los estudios más representativos son enviados a una estación de trabajo Magicview situada en la sala de demostración, los reportes se encuentran de manera adjunta al estudio, con lo que el reporte puede ser discutido en una sesión médica.

➤	Todos los estudios son archivados e identificados en un sistema de almacenamiento digital, facilitando su localización y uso posterior, no utilizan espacio físico en un cuarto y la calidad de la imagen será la misma al paso de los años.
➤	El reporte al que se necesitará una corrección, se le realizará al que se tiene almacenado, señalando la basa de datos solo una marca para que sea identificado.
➤	De igual manera sucede en el sistema digital, con la ventaja de tener la posibilidad de visualizar el reporte y las imágenes sin necesidad de ir al archivo físico.
➤	Con las estaciones de trabajo Magicview se pueden visualizar los estudios, sin necesidad de documentar nuevamente, lo que implica un ahorro significativo en placas e insumos, radiación al paciente y gasto en los equipos de rayos X.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Kim JK, Kim JH, Fishman EK et al.: CT ANGIOGRAPHY FOR EVALUATION OF LIVING RENAL DONORS : Comparison of four reconstruction methods. AJR (2004) 183: Pag. 471 – 477.
- 2.- Patil UD, Ragavan A, Urban BA et al.: HELICAL CT ANGIOGRAPHY IN EVALUATION OF LIVE KIDNEY DONORS. Nephrol Dial Transplant (2001) 16:1900 –4.
- 3.- Fielding JR, Silverman SG, Pollak HM et al.: HELICAL CT OF THE URINARY TRACT. AJR (1999); 172: 1199 –206.
- 4.- Rouviere H. ANATOMIA HUMANA. Tomo 2. Editorial Masson. 10 edicion. 176-7, 204.
- 5.- Urban BA, Ratner LE, Fishman EK.: THREE-DIMENSIONAL VOLUME-RENDERED CT ANGIOGRAPHY OF THE ARTERIES AN VEINS: NORMAL ANATOMY, VARIANTS, AND CLINICAL APPLICATIONS. RadioGraphics (2001); 21: 373 – 86.
- 6.- Cochran ST, Krasny RM, Flechner SM et al.: HELICAL CT ANGIOGRAPHY FOR EXAMINATION OF LIVING RENAL DONORS. AJR (1997); 168: 1569 – 73.
- 7.- Rankin SC, Jan W, Gebel M et al.: NONINVASIVE IMAGING OF LIVING RELATED KIDNEY DONORS: Evaluation with CT angiography and gadolinium-enhanced MR angiography. AJR (2001) 177: 349 – 55.
- 8.- Platt JF, Ellis JH, Levine E et al.: POTENTIAL RENAL DONORS : Comparison of conventional imaging with helical CT. Radiology (1996) 198: 419 – 23.
- 9- Halpern EJ, Mitchell DG, Silverman SG et al.: PREOPERATIVE EVALUATION OF LIVING RENAL DONORS: COMPARASION OF CT ANGIOGRAPHY AND MR ANGIOGRAPHY. Radiology (2000) 216: 434-9.